

HANDBUCH
DER
MINERALOGIE.

VON

DR. CARL HINTZE,
O. Ö. PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT BresLAU.

ZWEITER BAND.
SILICATE UND TITANATE.

MIT 632 ABBILDUNGEN IM TEXT.



LEIPZIG,
VERLAG VON VEIT & COMP.
1897.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Vorwort.

Für das in einem Theile nun vorliegende „Handbuch der Mineralogie“ ist es mein Ziel gewesen, über das, was wir von den Eigenschaften der Mineralien und besonders auch von ihrem Vorkommen in der Natur gegenwärtig wissen, einen eingehenderen Ueberblick zu geben, als er in den vorhandenen Werken nach deren Ziel und Anlage geboten wird. Wenn ich bei Berücksichtigung der Litteratur eine meinen Kräften und Mitteln entsprechende Annäherung an Vollständigkeit erstrebt habe, so weiss ich selbst am Besten, in wie bescheidenem Maasse diese Annäherung erreicht ist; ich werde für jede mir zugehende Ergänzung und Berichtigung dankbar sein. Mit Absicht sind äusserst knapp nur die amorphen Wasserhaltigen Silicate behandelt worden. Das erschien mir einerseits berechtigt, da diese secundären Zersetzungsproducte entschieden nicht gleichberechtigt mit den übrigen Mineralien sind, — andererseits war das auch geboten, um den Umfang des Buches nicht geradezu ungebührlich zu erweitern; hier schien mir ein Sparen besser angebracht, als an irgend einer anderen Stelle. Die etwa noch vermissten Namen „zweifelhafter“ Substanzen werden vereint mit denen aus anderen Mineralklassen in alphabetischer Reihenfolge neben dem im anderen Bande erscheinenden Generalregister gebracht werden, um das Aufsuchen thunlichst zu erleichtern; bei manchen von solchen Dingen ist ja nicht einmal die allgemeinste Classificirung möglich. Um dem Leser möglichst das unbequeme Nachschlagen an verschiedenen Stellen zu ersparen, ist auch darauf verzichtet worden, hier am Schluss des vorliegenden Bandes die Mineralien nachzutragen, welche erst während dessen Bearbeitung bekannt geworden, und also nicht an der ihnen zukommenden Stelle eingefügt werden konnten.

Wenn die Veröffentlichung des Werkes mit den Silicaten (dem zweiten Bande des Ganzen) begonnen wurde, so war hierfür die Rücksicht massgebend, dass die Silicate für Viele vor den anderen Klassen der Mineralien ein besonders hervorragendes Interesse bieten. Die Fertigstellung dieses Silicatbandes hat leider längere Zeit in Anspruch genommen als eigentlich für die Vollendung des ganzen Werkes in Aussicht genommen war; doch ist das nur durch verschiedene äussere Hindernisse, besonders durch eine vermehrte Amtsthätigkeit, verursacht worden; denn die Anerkennung, welche mir für die bereits ausgegebenen Lieferungen

von vielen Seiten zu Theil geworden ist, hat meine Arbeitsfreudigkeit begreiflicher Weise gesteigert. Ohne Unterbrechung werde ich die Ausarbeitung des anderen Bandes buchstäblich noch in diesem Jahre beginnen, und die Fertigstellung nach Kräften betreiben.

Für die Benutzung des Buches ist es vielleicht nicht ohne Werth, die unten mitgetheilten Zeitabschnitte zu kennen, in denen die einzelnen Theile zur Drucklegung gelangt sind, um daraus wenigstens annähernd ersehen zu können, welche Litteratur noch benutzt werden konnte. Dabei ist freilich in Betracht zu ziehen, dass manche Publication erst verspätet zu meiner Kenntniss gelangte, während andererseits manche wichtige Arbeit durch besondere Zuverlässigkeit der Verfasser mir in den Correcturbogen zugänglich gemacht oder gar schon im Manuscript anvertraut wurde; in dieser Weise bin ich zu grossem Danke besonders verpflichtet den Herren ARZRUNI (im Jahre 1889 bei der Bearbeitung des Fuklas), TSCHERMAK (1891 bei den Chloriten und Leptochloriten) und FOUQUE (1894 bei den Feldspäthen). Weiter aber wurde ich auch von einer grossen Anzahl anderer verehrter Fachgenossen durch gütige Auskunft und Belehrung unterstützt, wie aus den Angaben im Text zu ersehen ist. Mein Freund FRENZEL in Freiberg unterzog sich der Mühe, die Erläuterungen zur geologischen Specialkarte des Königreichs Sachsen für die Zwecke des Buches durchzusehen. Ihnen Allen spreche ich auch an dieser Stelle meinen aufrichtigen Dank aus. Ferner gebührt mein Dank, und wohl auch der Dank Aller, die das Buch benutzen, Herrn HERMANN CHEDNER, der als Verleger alle meine, die Herstellung und Ausstattung betreffenden Wünsche auf das Bereitwilligste erfüllt, und dadurch die Brauchbarkeit des Buches gefördert hat.

Breslau, den 18. December 1896.

C. Hintze.

Zur Drucklegung gelangten:

Bogen	1— 10	vom März 1889 bis zum Juni 1889.
„	11— 20	„ October 1889 bis zum Februar 1890.
„	21— 30	„ Mai 1890 bis zum August 1890.
„	31— 40	„ November 1890 bis zum December 1890.
„	41— 50	„ Mai 1891 bis zum Juli 1891.
„	51— 60	„ October 1891 bis zum März 1892.
„	61— 70	„ Juni 1893 bis zum Juli 1893.
„	71— 80	„ März 1894 bis zum Mai 1894.
„	81— 90	„ März 1895 bis zum Juni 1895.
„	91—103	„ November 1895 bis zum Juni 1896.
„	104—Schluss	vom October 1896 bis zum December 1896.

Inhalt.

Silicate und Titanate.

	Seite		Seite
Olivingruppe	3	Eisenthongranat (Almandin, Yttergranat z. Th.)	71
Forsterit	3	Kalkchromgranat (Chromgranat, Uwarowit resp. Ouwarovit)	80
Monticellit	6	Kalkeisengranat (Allochroit, Andradit, Aplom, Bredbergit, Calderit, Demantoid, Jelletit, Kolophonit, Melanit, Pechgranat, Polyadelphit, Pyrenaeit, Rothoffit, Schorlomit, schwarzer Granat z. Th., Topazololith, Yttergranat z. Th.)	81
Olivin	8	Iwaarit	95
Hyalosiderit	21	Partschin	95
Titanolivin	22	Phacelitgruppe	96
Hortonolith	23	Phacelit	96
Eisenkalkolivin	23	Eukryptit	97
Fayalit	24	Die Verbindung $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$	97
Knebelit	28	Topas-Andalusit-Gruppe	97
Tephroit	30	Danburit	98
Roepferit	33	Topas	102
Willemitgruppe	34	Andalusit	128
Willemit	34	Sillimanit (Bamlit, Bucholzit, Faserkiesel, Fibrolith, Monrolith, Wörthit, Xenolith)	141
Troostit	37	Disthen (Cyanit)	149
Phenakit	38		
Kieselwismuthgruppe	43		
Eulytin	43		
Agricolit	45		
Granatgruppe	46		
Kalkthongranat (Grossular, weisser Granat, Kaneelstein, Hessonit, Romanzowit)	51		
Magnesiathongranat (Pyrop, schwarzer Granat z. Th.)	62		
Manganthongranat (Spessartin)	67		

	Seite		Seite
Datolith-Gadolinit-Gruppe	163	Helvingruppe	447
Datolith	164	Helvin	447
Euklas	180	Achteragdit	450
Gadolinit	187	Danalith	452
Homilit	196	Dioptas	453
Erdmannit	197	Chrysocholla (Kieselkupfer)	460
Epidotgruppe	199	Demidowit	468
Zoisit	200	Pilarit	468
Epidot	210	Bementit	469
Piemontit	251	Howlith	469
Manganepidot	256	Prehnit	470
Orthit	257	Chlorastrolith	486
Vesuvian (Idokras)	277	Zonochlorit	486
Gehlenit	307	Uigit	486
Turmalingruppe	311	Axinit	487
Karpholith	368	Harstigit	509
Humitgruppe	370	Pyrosmalithgruppe	510
Humit	376	Friedelit	511
Chondroit	380	Pyrosmalith	512
Klinhumit	392	Ekmanit	514
Lievrit (Ilvait)	399	Glimmergruppe	515
Kentrolithgruppe	406	Magnesia-Eisen-Glimmer: Biotit	
Kentrolith	407	(Annit, Anomit, Aspidolith,	
Melanotekit	408	Barytbiotit, Bastonit, Culsageeit,	
Hyalotekit	408	Dudleyit, Eisenglimmer, Eu-	
Bertrandit	409	chlorit, Eukamptit, Hallit,	
Dumortierit	414	Haughtonit, Helvetan, Hydro-	
Zunyt	416	biotit, Jefferisit, Lepidomelan,	
Staurolith	417	Lucasit, Manganophyll, Mero-	
Prismatingruppe	430	xen, Philadelphit, Protovermi-	
Prismatin	431	culit, Pseudobiotit, Pterolith,	
Kornerupin	432	Rhastolyt, Rubellan, Sidero-	
Sapphirin	433	phyllit, Vermiculit, Voigtit)	539
Melanoceritgruppe	436	Lithion-Eisen-Glimmer: Zinn-	
Cappelenit	436	waldit (incl. Kryophyllit, Poly-	
Melanocerit	438	lithionit, Rabenglimmer)	587
Steenstrupin	439	Alkali-Glimmer. a) Lithionglim-	
Karyocerit	440	mer: Lepidolith	592
Tritomit	441	b) Kali-Glimmer: Muscovit (Adam-	
Ardennit	443	sit, Amphilogit, Chromglimmer	
Långbanit	445	z. Th., Damourit, [Didymit]	
		Didymit, Euphyllit, Fuchsit,	
		Lepidomorphit, Leukophyllit,	
		Margarodit, Metasericit, Oella-	
		cherit, Onkosin, Phengit, Pykno-	
		phyllit, Sericit)	599

	Seite		Seite
Ephesit, Lesleyit	643	Hullit	756
Avalit, Roscoelith	644	Melanolith	756
c) Natron-Glimmer: Paragonit (incl. Cossait, Pregrattit)	645	Stilpnomelan (Chalkodit)	757
Kalk-Glimmer: Margarit (Cling- manit, Corundellit, Diphanit, Emerylith, Perlglimmer)	649	Lillit	759
Davreuxit, Willcoxit	656	Leidyit, Schuchardtit	760
Gruppe der Sprödglimmer	657	Serpentingruppe	761
Xanthophyllit (Waluweit)	658	Serpentin (Antigorit, Baltimorit, [Bergholz, Bergkork und Berg- leder z. Th.], Bowenit, Chrysotil, Hydrophit, Jenkinsit, Marmo- lith, Metaxit, Pikrolith, Rhetina- lith, Schweizerit, Thermophyllit, Vorhauserit, Williamsit)	761
Brandisit (Disterrit)	662	Leukotil, Zöblitzit, Totaigit, Der- matin, Pilolith, Pikrosmin, Nigrescit, Pelhamin, Chloro- phäit, Duporthit, Balvraidit, Allophit	795
Clintonit (Seybertit)	664	Kerolith	800
Chloritoid (Chloritspath, Masonit, Sismondin, Ottrelith)	666	Gymnit (Deweylith)	801
Chloritgruppe	678	Melopsit, Nickelgymnit	803
Orthochlorite (Chlorite der Hauptreihe): Amesit, Chrom- chlorit, Grastit, Grochaut, Hel- minth, Kämmererit, Kerit, Klinochlor, Korundophilit, Kotschubeyit, Lepidochlorit, Leuchtenbergit, Loganit, Lo- phoit, Maconit, Onkoit, Patter- sonit, Pennin, Phyllochlorit, Prochlorit, Pseudophit, Rhipi- dolith, Rhodochrom, Rhodo- phyllit, Tabergit, Talkechlorit	688	Numeait (Garnierit)	804
Enophit	732	Pimelit	805
Berlaut	733	Röttisit	806
Leptochlorite (Chlorite ausser der Hauptreihe)	733	Saponit (Seifenstein)	807
Daphnit	735	Spadait	810
Chamosit (Berthierin, Bavalit)	736	Meerschaum (Sepiolith)	810
Metachlorit	739	Aphrodit	813
Klementit	739	Neolith	814
Thuringit (Owenit)	740	Talk (incl. Speckstein, Steatit)	815
Crönstedtit (incl. Sideroschisolith)	742	Kaolingruppe	827
Euralith	746	Pyrophyllit (incl. Agalmato- lith)	827
Strigovit	746	Kaolin (incl. Naerit, Pholerit, Steinmark)	833
Diabantit (Diabantachronnyn)	747	Meerschaluminit, Dillnit, Terato- lith, Gilbertit	845
Aphrosiderit	748	Talcit, Talcosit, Bravaisit	847
Delessit (Eisenchlorit)	749	Venerit	848
Rumpfit	752	Glaukonit	849
Epiphanit, Lennilith	753	Seladonit	851
Vaalit	754	Hverlera, Keffekilith, Neurolith, Portit	852
Epichlorit	754	Rhodalit	853
Grängesit	755	Nepheilingruppe	853
		Nephelein (incl. Eläolith)	853

	Seite		Seite
Kaliophilit	869	Diopsid	1016
Gieseckit u. Liebenerit	869	Salit	1032
Davyne (incl. Mikrosommit)	872	Hedenbergit	1033
Cancrinit	877	Schefferit	1033
Kalkcancrinit, Kainosit	882	Jeffersonit	1033
Sodalith-Häilyn-Gruppe	883	Augit (Fassait)	1033
Sodalith	885	Diallag	1034
Nosean	894	Omphacit	1035
Häilyn	894	Uralit	1039
Lasurit	909	Violan	1115
Ganomolith	915	Anthochroit	1116
Barysilit	916	Spodumen	1117
Baryolith	917	Pihlit	1125
Cordierit (Dichroit, Iolith)	918	Akmit (Aegirin)	1125
Aspiolith	935	Pektolith	1135
Auralit, Bonsdorffit, Chlorophyllit	934	Zirkon-Pyroxene	1140
Esmarkit, Fahlunit, Triklasit	935	Rosenbuschit	1140
Gigantolith	936	Lävenit	1142
Groppit, Iberit, Oosit, Peplolith, Pinit	937	Wöhlerit	1144
Polychroilit, Prasiolith, Pyrar- gillit	940	Johnstrupit, Mosandrit	1147
Raunit, Weissit	941	Rinkit	1150
Sphenoklas	943	Cuspidin	1151
Leukophangruppe	944	C. Reihe der asymmetrischen	
Leukophan	944	Pyroxene	1153
Melinophan	950	Rhodonit	1153
Astrophyllit	953	Bustamit	1153
Pyroxen-(Augit-) und Amphibol- (Hornblende-)Gruppe	958	Fowlerit	1153
Pyroxen-(Augit-)Gruppe	960	Babingtonit	1167
A. Reihe der rhombischen Pyroxene	960	Jadeit	1171
Enstatit	962	Chloromelanit	1176
Hypersthen	966	Hiortdahlit	1177
Chladnit	968	Amphibol-(Hornblende-)Gruppe	1179
Bastit	969	A. Reihe der rhombischen Amphibole	1179
Diaklasit	971	Anthophyllit	1179
B. Reihe der monosymmetrischen		Gedrit	1179
Pyroxene	1003	B. Reihe der monosymmetrischen	
Wollastonit	1003	Amphibole	1186
		Cummingtonit	1186
		Dannemorit	1186
		Richterit	1186
		Tremolit	1186
		Aktinolith	1186
		Hornblende (Edenit, Pargasit)	1186
		Nephrit	1232
		Arfvedsonit	1249
		Barkevikit	1256

	Seite		Seite
Glaukophan (Gastaldit)	1257	Petalit (Castor)	1592
Riebeckit	1263	Hydrocastorit	1596
Krokydolith	1265	Mllarit	1596
Abriachanit	1267	Eudialyt (Eukolit)	1598
C. Reihe der asymmetrischen		Katapleit (Natronkatapleit und	
Amphibole	1268	Kalknatronkatapleit	1603
Aenigmatit (Cossyrit)	1268	Neptunit	1607
Beryll	1271	Titanit (Sphen)	1609
Leucit	1296	Guarinit	1637
Kieselzinkerz	1313	Tschewkinit	1641
Moresnetit, Vanuxemit	1326	Perowskit	1642
Eggonit	1327	Knopit (ein Cer-haltiger Pe-	
Cerit	1327	rowskit)	1649
Pollux	1329	Dysanalyt	1650
		Hydrotitanit	1651
Feldspathgruppe	1332	Geikielith	1652
A. Reihe der pseudo-monosym-			
metrischen Feldspäthe	1332	Zeolithe	1653
Kalifeldspath (Orthoklas, Mi-		Thomsonit (Compronit)	1680
kroklin)	1332	Hydronephelit	1689
Kalinatronfeldspath (Anortho-		Laumontit	1670
klas)	1418	Natrolith	1680
Hyalophan	1425	Skolecit	1698
B. Reihe der typisch asym-		Mesolith	1706
metrischen Feldspäthe	1428	Edingtonit	1710
Albit	1447	Analcim	1712
Oligoklas	1474	Faujasit	1725
Andesin	1496	Laubanit	1727
Labradorit	1506	Inesit	1728
Bytownit	1506	Ganophyllit	1730
Maskelynit	1525	Apophyllit	1731
Anorthit	1532	Gyrolith	1745
Barsowit	1548	Tobermorit	1746
Saussurit	1552	Okenit	1746
Skapolithgruppe	1554	Centrallassit	1747
Marialith	1554	Xonotlit	1748
Mizzonit	1554	Chalkomorphit	1749
Mejonit	1554	Heulandit	1749
Sarkolith	1581	Oryzit	1761
Kakoklas	1582	Epistilbit	1761
Melilith (Humboldtith)	1583	Brewsterit	1767
Eudidymitgruppe	1589	Chabasit	1769
Eudidymit	1589	Gmelinit	1786
Epididymit	1591	Levyn	1790
		Offretit	1791
		Harmotom	1792

	Seite		Seite
Phillipsit	1799	Glottalith	1826
Spangit	1808	Pilinit	1826
Gismondin	1809		
Desmin	1812	Wasser-haltige amorphe Sili-	
Foresit	1823	cate	1827
Ptilolith	1824	Halloysit	1827
Mordenit	1824	Allophan	1828
Pseudonatrolith	1825	Montmorillonit	1829
Dolianit	1826		
Ellagit	1826	Register	1832
Episphärit	1826	Berichtigungen	1842

SILICATE
UND
TITANATE.

Olivingruppe.

	Rhombisch $a : b : c =$
1. Forsterit Mg_2SiO_4	0.46476 : 1 : 0.58569
2. Monticellit $MgCaSiO_4$	0.43369 : 1 : 0.57569
3. Olivin $(Mg, Fe)_2SiO_4$	0.46575 : 1 : 0.58652
3a. Hyalosiderit $Mg_4Fe_2Si_3O_{12}$	0.46815 : 1 : 0.58996
4. Titanolivin $(Mg, Fe)_2(Si, Ti)O_4$: 1 : —
5. Hortonolith $(Fe, Mg)_2SiO_4$	0.46630 : 1 : 0.5803
6. Eisenkalkolivin ¹ $(Ca, Fe)_2SiO_4$	0.43663 : 1 : 0.57832
7. Fayalit Fe_2SiO_4	0.4584 : 1 : 0.5793
8. Knebelit $(Fe, Mn)_2SiO_4$	0.467 : 1 : —
9. Tephroit Mn_2SiO_4	0.4621 : 1 : 0.5914
10. Roepperit $(Fe, Mn, Zn)_2SiO_4$	0.466 : 1 : 0.586

M. BAUER versuchte (N. Jahrb. 1887, 1, 31), die Beziehungen zwischen dem Eisengehalt und der Krystallform bei einigen Mg- und Fe-haltigen Olivinen festzustellen, doch liess das zur Verfügung stehende Beobachtungsmaterial eine Erkenntnis einfacher derartiger Beziehungen noch nicht gewinnen.

1. Forsterit. Mg_2SiO_4 .

Rhombisch $a : b : c = 0.46476 : 1 : 0.58569$ BAUER.

Beobachtete Formen: $P(001)0P$. $M(100) \infty \bar{P}\infty$. $T(010) \infty \check{P}\infty$.
 $n(100) \infty P$. $s(120) \infty \check{P}2$. $r(130) \infty \check{P}3$. $m(540) \infty \bar{P}\frac{3}{2}$. $d(101)\bar{P}\infty$.
 $h(011)\check{P}\infty$. $k(021)2\check{P}\infty$. $e(111)P$. $f(121)2\check{P}2$. $l(131)3\check{P}3$.

¹ Bisher nur in Schlacken beobachtet.

$n:n = (110)(1\bar{1}0) = 49^\circ 51'$	$h:k = (001)(021) = 19^\circ 11'$
$n:s = (110)(120) = 17\ 59$	$d:P = (101)(001) = 51\ 34$
$s:T = (120)(010) = 47\ 5\frac{1}{2}$	$d:n = (101)(110) = 44\ 44$
$T:k = (010)(021) = 40\ 29$	$e:h = (111)(011) = 47\ 24$
$P:h = (001)(011) = 30\ 21$	$e:T = (111)(010) = 69\ 59\frac{1}{2}$

Combinationsen und Habitus der Krystalle sehr mannigfaltig. Glasglanz. Durchsichtig bis durchscheinend; farblos, weiss, gelblich, grau, grünlich. Spaltbar nach $T(010)$, in Spuren vielleicht auch nach $P(001)$. Härte 6—7. Dichte 3.19—3.243. Vor dem Löthrohr unschmelzbar. Ebene der optischen Axen (001), erste Mittellinie a positiv.

18° C.	roth	gelb	blau	} nach DES CLOIZEAUX (Nouv. Rech. propr. opt. 1867, 591; dort irrthümlich für Monticellit gegeben, Berichtigung erst Man. de Min. 1874, 2, IX.).
2 H_a	= 100° 52'	101° 2'	101° 30'	
2 H_o	= 111° 28'	111° 13'	110° 43'	
2 V	= 86° 1'	86° 10'	86° 32'	
β	= 1.657	1.659	1.670	

Vorkommen. a) In Vesuvianswürfelingen von der Somma, in Krystallen, Krystallkörnern und körnigen Aggregaten, mit Pyroxen, Spinell und Vesuvian. Wurde zuerst von hier durch LÉVY beschrieben (Annal. Phil. II. 1824, 7, 61) und nach dem Amerikaner L. FORSTER benannt.

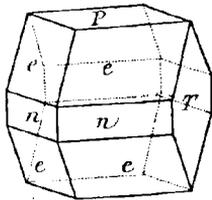


Fig. 1. Forsterit vom Vesuv nach LÉVY.

LÉVY giebt nur die Combination $eTPn$ (Fig. 1) $nn = 51^\circ 6'$, $eT = 69^\circ 37'$. MILLER (PHILLIPS-BROOKE-MILLER, Min. 1852, 318) erwähnt spitze Krystalle ohne Basis, herrschend $enTk$; ebenso beobachtete G. VOM RATH (Pogg. Ann. 155, 34) Krystalle nek (Analyse II). HESSENBERG beschrieb den in Fig. 2 abgebildeten Krystall (Min. Not. 1, 21. — Abh. SENCKBOG. Ges. 1856. 2). Aehnliche Krystalle beobachtete BAUER (N. Jahrb. 1887, 1, 1, mit hist. Uebersicht der vesuvischen Forsterite): $PMTnsdhke$ (Fig. 3) und $PTnsrdke$. Ob die von SCACCHI erwähnten (Pogg. Ann. 1853, Erg.-Bd. 3, 184) „aschengrauen“ Olivinzwillinge und Drillinge nach $h(011)$ zum

Forsterit gehören, ist nicht sicher, aber sehr wahrscheinlich. Ebenso gehört wohl hierher der von G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1868, 135, 581) beschriebene „Olivinzwillig vom Vesuv“ — zwei

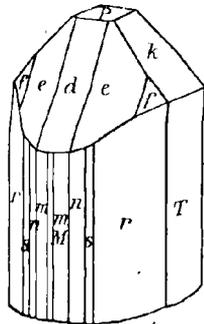


Fig. 2. Forsterit vom Vesuv nach HESSENBERG.

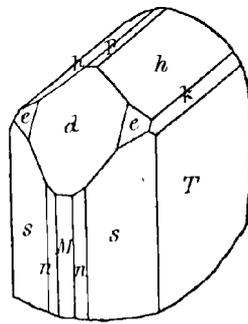


Fig. 3. Forsterit vom Vesuv nach BAUER.

Krystalle $TkhPned$, tafelförmig nach T , durchkreuzt parallel $h(011)$ —, von welchem a. a. O. gesagt wird, dass er zu der „Monticellit genannten Varietät“ gehöre; eine Vermuthung, die sich wohl nur auf die helle Farbe stützte, denn für die Winkel (nur berechnete) wurden die Elemente des gewöhnlichen Olivins nach KOKSCHAROW zu Grunde gelegt; auch in RATH's späteren Arbeiten über Monticellit, in welchen alles frühere Material recapitulirt

wird, findet jener Zwillung keine Erwähnung mehr. — Farblose Forsteritkörner sind auch zonenweise dem marmorartigen Kalkstein der Sommablöcke eingelagert (MIERISCH, TSCHERMAK, Mitth. N. F. 8, 118).

b) Vom Krater von **Baccano** in den Albaner Bergen stammt ein Auswürfling von Wollastonit und gelbem Granat, in welchem STRÜVER (Accad. Linc. 1886, 2, 459) neben Pyroxen, Spinell und Meroxen auch kleine, gelblichweisse Krystalle von Forsterit fand: $TPnsrdkef$, $nn = 49^{\circ} 57'$, $eT = 69^{\circ} 57'$.

c) **Nikolaje-Maximilian-Grube** im Districte Slatoust (Ural). In bläulichem Kalkspath fand LÖSCH (Verh. russ. min. Ges. II. 17, 306) zerklüftete farblose Forsteritkrystalle (Analyse V. von NIKOLAJEW), Dichte 3.191, — an welchen KOKSCHAROW (l. c. 312) die Formen $enhdMTP$ (und $s?$) bestimmte, $nn = 50^{\circ} 23'$, $eT = 69^{\circ} 47'$. (Auch bei KOKSCHAROW, Mat. Min. Russ. 8, 387.)

d) Der von H. FISCHER für Monticellit gehaltene (N. Jahrb. 1865, 439) Olivin in schmutzig gelben Körnern im Kalkstein von **Schelingen** am Kaiserstuhl in Baden wurde von KNOP (GROTH's Zeitschr. 13, 236) als Forsterit bestimmt (Analyse VI); auch Krystalle *nse*.

e) **Snarum** in Norwegen. Farblose, wasserhelle, stark glänzende, harte, spröde Körner aus dem gelben Serpentin gehören nach der von HELLAND (Analyse VII) gefundenen Zusammensetzung auch zum Forsterit. Dichte 3.22.

f) Der **Boltonit** SHEPARD's (Treatise on Mineralogy 1835) von Bolton Mass., gelblichgrüne, theilweise durch Spaltbarkeit individualisirte Körner im Kalkstein und Dolomit ist ebenfalls Forsterit. Analysen VIII. IX.

g) **Künstlich** von EBELMEN dargestellt (Chimie, Céramique etc. 1861, 1, 181) durch Zusammenschmelzen von Kieselsäure (Sand), Magnesia und Borsäure; in den Hohlräumen bildeten sich gelbliche durchsichtige Krystalle (Analyse X) der Combination Tkn , $nn = 50^{\circ} 0'$, $Tk = 40^{\circ} 50'$; Dichte 3.27. — Ebenso gelang es EBELMEN, durch Zusammenschmelzen von Kieselsäure, calcinirter Magnesia und kohlensaurem Kalium (Chimie etc. 1861, 1, 202), Krystalle der Combination $TnsPkd$ zu erhalten, $nn = 49^{\circ} 44'$, $Tk = 40^{\circ} 40'$; Dichte 3.237.

HAUTEFEUILLE (Ann. phys. chim. 1865, 4, 129) erhielt Forsterit durch Zusammenschmelzen von Kieselsäure, Magnesia und Chlormagnesium.

LECHARTIER (Compt. rend. 1868, 67, 41) erzielte reinen Forsterit, Dichte 3.19, und eisenhaltigen, Dichte 3.22, durch Schmelzen der Bestandtheile mit einem Ueberschuss von Chlorcalcium.

Durch Einwirkung von Rothglühhitze, Wasserdampf und Chlorsilicium auf Magnesium erhielt MEUNIER (Compt. rend. 1881, 93, 737) neben anderen Producten auch kleine Körner einer durch kochende Salzsäure angreifbaren Substanz, die wohl nichts anderes als Forsterit war.

Analysen. a) Vesuv.

I. RAMMELSBURG. Pogg. Ann. 109, 568.

II. G. VOM RATH. Ebenda. 155, 34.

III. IV. MIERISCH. TSCHERM. Mitth. N. F. 8, 119.

b) Baccano. Noch nicht analysirt.

c) Slatoust. V. NIKOLAJEW. KOKSCH., Mat. Min. Russ. 8, 388.

d) Schelingen. VI. KNOP. GROTH's Zeitschr. 13, 236.

e) Snarum. VII. HELLAND. Pogg. Ann. 148, 329.

f) Bolton. VIII. SMITH. Am. Journ. Sc. II. 18, 372.

IX. BRUSH. Ebenda. 27, 395.

g) Künstlich. X. EBELMEN. Chimie 1861, 1, 181.

	SiO ₂	MgO	FeO	Summe	
Theor.	42.89	57.11	—	100.00.	
I.	42.41	53.30	2.33	98.04.	
II.	42.33	54.90	1.57	98.80	dazu Spur CaO.
III.	41.09	52.51	3.80	98.12	incl. 0.30 Na ₂ O, 0.18 K ₂ O, 0.24 Glühverl.
IV.	41.85	56.17	1.07	99.80	„ 0.12 Na ₂ O, 0.40 K ₂ O, 0.19 Glühverl.
V.	40.11	57.73	0.22	99.40	„ 1.18 Fe ₂ O ₃ .
VI.	41.88	49.83	4.56	98.00	„ 1.73 MnO.
VII.	41.32	54.69	2.39	98.93	„ 0.28 Al ₂ O ₃ , 0.05 CrO, 0.20 Glühverl.
VIII.	42.31	51.16	2.78	98.32	„ 0.17 Al ₂ O ₃ , 1.90 Glühverl.
IX.	42.82	54.44	1.47	100.34	„ 0.85 CaO, 0.76 Glühverl.
X.	42.6	57.2	—	99.8.	

Die Forsterite verschiedener Fundorte verhalten sich verschieden gegen Salzsäure. Der von Schelingen wird leicht von kalter Säure zersetzt, der von der Somma gelatinirt langsam, der russische ist durch Salzsäure fast unzersetzbar.

2. Monticellit. MgCaSiO₄.

Rhombisch $a:b:c = 0.433689:1:0.57569$

(0.867378:1:1.15138 G. VOM RATH).

Beobachtete Formen $b(T)(010) \infty \check{P} \infty$. $n(110) \infty P$. $s(120) \infty \check{P}2$.
 $d(101) \check{P} \infty$. $h(011) \check{P} \infty$. $k(021) 2 \check{P} \infty$. $e(111) P$. $f(121) 2 \check{P}2$.
 (VOM RATH nahm $e = (212) \check{P}2$ etc.)

$$n:n = (110)(\bar{1}\bar{1}0) = 46^\circ 53\frac{1}{2}'$$

$$k:h = (021)(011) = 19^\circ 6'$$

$$n:s = (110)(120) = 17^\circ 29\frac{1}{2}'$$

$$k:f = (021)(121) = 41^\circ 2'$$

$$s:b = (120)(010) = 49^\circ 4'$$

$$e:h = (111)(011) = 49^\circ 0'$$

$$b:k = (010)(021) = 40^\circ 58\frac{1}{2}'$$

$$e:b = (111)(010) = 70^\circ 53\frac{1}{2}'$$

Frische Krystalle glasglänzend, durchsichtig, farblos oder gelblich. Spaltbarkeit nicht beobachtet, Bruch muschelig. Härte 5—6. Dichte 3.119—3.275. Vor dem Löthrohr nur an den Kanten schmelzbar. In Salzsäure löslich.

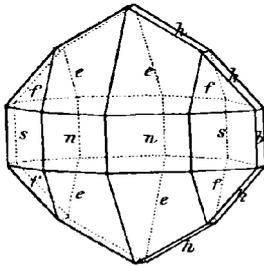


Fig. 4. Monticellit vom Vesuv nach G. VOM RATH.

Die optischen Eigenschaften sind nach DES CLOIZEAUX (Man. de Min. 1862, 34) ähnlich denen des Olivins; jedoch ist es sehr zweifelhaft, dass wirklicher Monticellit zu diesen Beobachtungen gedient hat (über die Seltenheit vergl. unten), denn auch die späteren Untersuchungen an angeblichem Monticellit (Nouv. Rech. propr. opt. 1867, 591) sind vielmehr an Forsterit angestellt (Man. de Min. 1874, 2, IX).

Vorkommen. a) Vom Vesuv zuerst von BROOKE beschrieben (Phil. Mag. 1831) und nach dem neapolitanischen Mineralogen MONTICELLI benannt. Sowohl die von BROOKE angegebenen Winkel $nn = 47^\circ 6'$, $eb = 70^\circ 54'$, als auch die von G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1871, Erg.-Bd. 5, 434) an einem lichtgelblichen Krystall (Fig. 4) gemessenen (vergl.

Tabelle) weichen erheblich von den entsprechenden des Olivins ab; es ist daher höchst wahrscheinlich, dass die Krystalle, an welchen Scacchi (Ann. Min. 4. Ser. 3, 380) vollkommen olivinähnliche Winkel fand, gar nicht wirkliche Monticellite waren, wie Scacchi später selbst zugab.¹ Weiter ist es nicht ganz sicher, dass das von Scacchi an Rammelsberg gelieferte Analysenmaterial (Analyse I) dem Monticellit Brooke's zugehört hat, doch immerhin recht möglich, wegen der Identität der Winkel des Monticellit mit denen der Pesmeda-Pseudomorphosen (vergl. unten) und der chemischen Analogie der letzteren mit Batrachit.² Der vesuvische Monticellit gehört zu den allerseltensten³ Mineralien, und die meisten in den Sammlungen als Monticellit bezeichneten Vesuv-Olivine sind nur Forsterite.

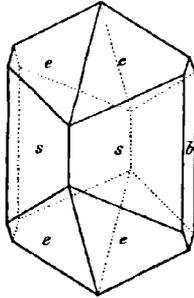


Fig. 5. Monticellit vom Monzoni nach G. vom Rath.

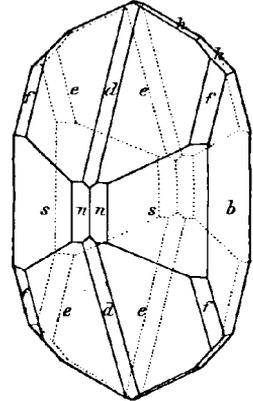


Fig. 6. Monticellit vom Monzoni nach G. vom Rath.

b) Am Monzoni in Tirol auf dem Felsrücken zwischen den Schluchten von Pesmeda und Toal della Foja in einer metamorphischen Kalkmasse

grosse (bis 5 cm) pseudomorphe, gelbliche Krystalle; Combination gewöhnlich nur *esb*, vgl. Fig. 5, doch oft auch flächenreicher, alle oben angegebenen Formen zeigend (Fig. 6). Beschrieben von G. vom Rath (Pogg. Ann. 155, 24); $sb = 49^\circ$. Meist in eine serpentinähnliche Substanz umgewandelt (Analysen V—VII), Dichte 2.617; andere in Fassait umgewandelte Krystalle zeigen schon auf der Oberfläche ein regelloses Aggregat kleiner Fassaiten, vergl. Fig. 7,⁴ Analyse VIII.

¹ A. Scacchi schreibt in einem Briefe an G. vom Rath, d. d. 9. Oct. 1874: „Dopo Brooke pare che Lei é il solo, che ha misurato cristalli della vera Monticellite.“ (Pogg. Ann. 155, 34.)

² Um die chemische Zusammensetzung des ächten Brooke'schen Monticellits sicher zu stellen, analysirte auf meine Veranlassung A. Frenzel einige Krystallfragmente (ohne erkennbare Form), welche mir W. J. Lewis in Cambridge von einer Originalstufe Brooke's auf mein Ersuchen zur Verfügung gestellt hatte. Die Analyse ergab 39.68 SiO₂, 52.05 MgO, 5.71 FeO, 1.58 CaO, also die Zusammensetzung eines gewöhnlichen Olivins, resp. Forsterits. Da der Monticellit aber wegen seiner erheblich abweichenden Winkel sicher auch in der Zusammensetzung vom Olivin abweicht, so beweist die neue Analyse also nur, dass neben Monticellit auch Olivin auf derselben Stufe vorkommt. Zunächst bleibt also die oben dargelegte Unsicherheit bestehen. H.

³ Evg. Scacchi in Neapel schreibt mir unter dem 2. Sept. 1888: „Riguardo alla vera Monticellite debbo dirle che finora non abbiamo che un solo cristallo, quello studiato dal vom Rath.“ H.

⁴ Dieselben Monticellit- und Fassaitpseudomorphosen, erstere freilich nur als solche nach „Olivin“, beschreibt schon G. Rose in einer Anmerkung (Pogg. Ann. 1851, 82, 521). Näheres vergl. S. 16 bei den Olivinpseudomorphosen. G. vom Rath schien jene Anmerkung übersehen zu haben.

Gleichfalls auf der Südseite des Monzoni, zu oberst der Schlucht dei Rizzoni, bildet derber, meist verwitterter Monticellit (Analysen II—IV), von BREITHAUPPT als **Batrachit** beschrieben (Charakteristik des Min. Syst. 1832, 307), eine Bank im Syenit, und umschliesst stets Kalkspath und Spinell (LIEBENER und VORHAUSER, Min. Tirols S. 43); von froschlaichähnlicher, gelblicher Farbe (*βάρραχος* Frosch), Dichte 3·054, Härte 6; die Umrisse eingewachsener Körner ähneln den Formen der Pseudomorphosen von Pesmeda (VOM RATH, Pogg. Ann. 155, 33).

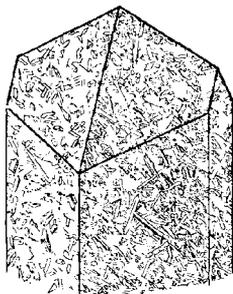


Fig. 7. Fassait nach Monticellit vom Monzoni nach G. VOM RATH.

Analysen. a) Vesuv. I. RAMELSBERG, Pogg. Ann. 109, 569.

b) Monzoni. II. RAMELSBERG, ebenda 51, 446.

III. IV. G. VOM RATH, ebenda 155, 32.

	SiO ₂	MgO	CaO	FeO	Summe
Theor.	38·49	25·63	35·88	—	100·00
I.	37·89	22·04	34·92	5·61	100·46
II.	37·69	21·79	35·45	2·99	99·19 incl. 1·27 H ₂ O
III.	38·35	23·15	34·76	4·29	100·55
IV.	38·15	22·94	34·75	4·31	100·15

Analysen von Umwandlungsproducten des Monticellits vom Monzoni:

Serpentin V—VII. G. VOM RATH, Pogg. Ann. 155, 31.

Fassait VIII. do. ebenda 155, 37.

	SiO ₂	MgO	CaO	FeO	Al ₂ O ₃	H ₂ O	Summe
V.	39·51	?	6·25	6·79	0·81	11·87	—
VI.	41·31	33·08	6·47	5·73	1·34	12·35	100·28
VII.	39·67	34·42	6·59	6·08	1·99	12·36	101·11
VIII.	47·69	16·10	24·57	3·62	7·01	1·05	100·04

Anmerkung. Die Analysen des vesuvischen Monticellits und des Batrachits deuten übereinstimmend auf das Mischungsverhältnis Mg = Ca. Deshalb kann nicht mit dem eigentlichen Monticellit vereinigt werden ein Kalkolivin von hellgrüner Farbe aus dem Palaeopikrit der Schwarzen Steine bei Wallenfels unweit Herborn in Nassau, welcher nach OEBBEKE (Inaug.-Dissert. Würzburg, ref. im Jahrb. 1877, S. 844) 42·53 Proc. SiO₂, 35·68 MgO, 14·09 CaO, 6·48 MnO enthält.

3. Olivin (Chrysolith, Peridot). (Mg, Fe)₂SiO₄.

Rhombisch $a:b:c = 0·465753:1:0·586515$ KOKSCHAROW.

Beobachtete Formen $P(001)0P$. $M(100)\infty\bar{P}\infty$. $T(010)\infty\check{P}\infty$.
 $n(110)\infty P$, $s(120)\infty\check{P}2$. $r(130)\infty\check{P}3$. $x(140)\infty\check{P}4$. $d(101)P\infty$.
 $v(102)\frac{1}{2}P\infty$. $\beta(106)\frac{1}{6}P\infty$. $h(011)P\infty$. $w(012)\frac{1}{2}P\infty$. $k(021)2P\infty$.
 $i(041)4P\infty$. $e(111)P$. $o(112)\frac{1}{2}P$. $q(116)\frac{1}{6}P$. $f(121)2\check{P}2$. $l(131)3\check{P}3$.
 $g(212)P2$. — Zwillinge nach $h(011)$, vielleicht auch nach $n(110)$.

$n:n = (110)(\bar{1}\bar{0}) = 49^0 57'$	$T:x = (010)(140) = 28 13\frac{1}{2}$
$n:s = (110)(120) = 18 0$	$M:d = (100)(101) = 38 27$
$s:r = (120)(130) = 11 26\frac{1}{2}$	$d:v = (101)(102) = 19 21$
$r:T = (130)(010) = 35 35\frac{1}{2}$	$v:\beta = (102)(106) = 20 20\frac{1}{2}$

$\beta : P = (106)(001) = 11 \ 51$	$q : P = (116)(001) = 13 \ 2$
$T : i = (010)(041) = 23 \ 5$	$d : e = (101)(111) = 20 \ 2$
$i : k = (041)(021) = 17 \ 22$	$e : f = (111)(121) = 16 \ 4$
$k : h = (021)(011) = 19 \ 10$	$f : l = (121)(131) = 11 \ 28$
$h : w = (011)(012) = 14 \ 3$	$l : T = (131)(010) = 42 \ 25\frac{1}{2}$
$w : P = (012)(001) = 16^{\circ} 21'$	$T : g = (010)(212) = 79 \ 40$
$n : e = (110)(111) = 35 \ 45$	$d : o = (101)(112) = 23 \ 41\frac{1}{2}$
$e : o = (111)(112) = 19 \ 28$	$o : h = (112)(011) = 57 \ 33\frac{1}{2}$
$o : q = (112)(116) = 21 \ 45$	$o : T = (112)(010) = 76 \ 4$

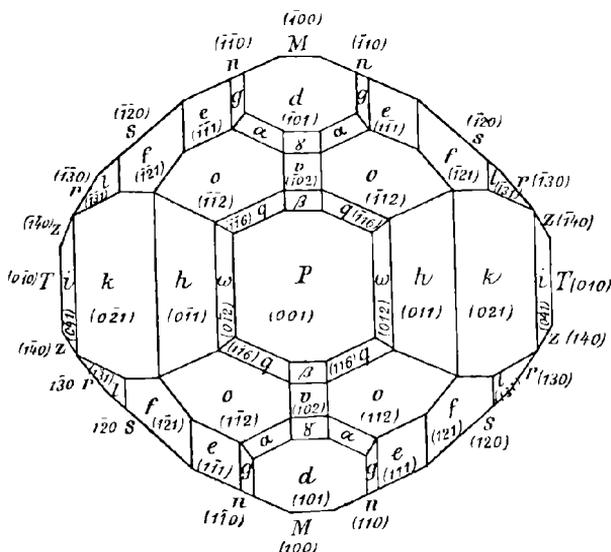


Fig. 8. Ideale Olivincombination nach KOKSCHAROW.

Fig. 8 gibt eine Uebersicht obiger Formen mit ihren Zonenverhältnissen, und enthält auch die Flächen α und γ , welche KOKSCHAROW nur nach ihrer Lage in einer Zone am Pallasit-Olivin beobachtete.

Die Olivinkristalle pflegen im Allgemeinen nicht sehr flächenreich zu sein; die meisten Formen lieferten die eigenthümlichen Krystalle aus dem Pallas-Eisen (vergl. S. 12).

Glasglanz. Im frischen und reinen Zustande vollkommen durchsichtig; Farbe gelblichgrün, durch beginnende Verwitterung, resp. Oxydation des Eisens gelbbraun, zuweilen auch roth. Spaltbar nach (010) deutlich, nach (100) unvollkommen. Bruch muschelrig. Härte an frischen Stücken 7. Dichte 3.2—3.6.

Ebene der optischen Axen (001), erste Mittellinie a positiv.

Gelb $\alpha = 1,661$ $\beta = 1,678$ $\gamma = 1,697$ geben $2V = 87^{\circ} 46'$, nach DES CLOIZEAUX (Man. Min. 31).

Beobachtet $2 H_a =$ Roth $105^\circ 58'$ Gelb $106^\circ 21'$ Blau $107^\circ 14'$
 „ $2 H_o =$ „ $108^\circ 30'$ „ $108^\circ 20'$ „ $107^\circ 57'$
 am Olivin von Torre del Greco, DES CLOIZEAUX (Nouv. Rech. 1867, 593).

Die eisenarmen Olivine sind vor dem Löthrohr gar nicht, die eisenreicheren schwer schmelzbar. Mit dem Eisengehalt nimmt auch die Zersetzbarkeit durch Salzsäure zu. KENNGOTT beobachtete (Jahrb. 1867, 313. 435) am Pulver des ölgrünen Olivins vom Vesuv alkalische Reaction.

Historisches. Der Name Chrysolith ($\chi\rho\upsilon\sigma\acute{o}\varsigma$, $\lambda\iota\theta\omicron\varsigma$) findet sich schon bei PLINIUS, aber wahrscheinlich für unseren Topas. WERNER führte den Namen Olivin wegen der olivengrünen Farbe des Minerals ein (1790), speciell für die Körner und Massen in Basalt, und hielt die edlen verschleifbaren Varietäten unter der Bezeichnung Chrysolith davon getrennt. Der Name Peridot, schon lange bei französischen Juwelieren gangbar, auch von HAUY bevorzugt, ist unbekannter Abstammung. Uebrigens führt HAUY als erster die drei Namen als Synonyma auf (Traité de Min. 1801, 3, 198) und versucht die Verwirrung in der älteren Litteratur in Bezug auf den Gebrauch der Namen Chrysolith und Peridot einigermaßen aufzuklären (a. a. O. 205 ff.).

Vorkommen. Olivin findet sich als accessorischer oder wesentlicher Gemengtheil in vielen Eruptivgesteinen. Man kann unterscheiden (ROSENBUSCH, Physiogr. 1885, 1, 410) den Olivin der körnigen Eruptivgesteine (Olivindiabase, Olivingabbros, Olivinnorite, Peridotite, bombenartigen Auswürflinge und concretionsartigen älteren Ausscheidungen der vulkanischen Gesteine) — vom Olivin der porphyrischen Eruptivgesteine (Melaphyre, Basalte, Basanite, Nephelin- und Leucitbasalte, Limburgite): jener gar nicht oder nur unvollkommen krystallgeformt, ohne sehr eisenreiche Varietäten, — dieser (wenigstens mikroskopisch) formenumgrenzt und häufig eisenreich. Lose Krystalle in vulkanischer Asche. Im Bereiche der krystallinischen Schiefer tritt der Olivin auf in körnigem Kalkstein und Dolomit, in Amphiboliten, Pyroxeniten, Eklogiten, bildet aber auch für sich oder im Gemenge mit Bronzit oder Diallag magnesiareiche Silicatgesteine (Olivinfelse). — Auch auf Erzlagern, besonders in Schweden. — Auf secundärer Lagerstätte in losen Krystallen und abgerollten Stücken.

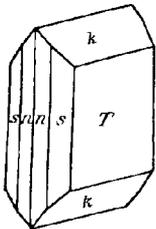


Fig. 9. Olivin vom Forstberg.

A. Besonders ausgezeichnete Fundorte für Olivin-krystalle sind

Forstberg bei Mayen in der Eifel. Ringsum ausgebildete, aus basaltischer Lava ausgewitterte Krystalle der Combination $Tksn$ (Fig. 9), dünn- oder dicktafelförmig nach T , häufiger nach der Verticalen, als nach der Brachydiagonale gestreckt; n und s von wechselnder Ausdehnung, doch meist s vorherrschend; seltener treten, und dann nur ganz untergeordnet, ehd hinzu. Die frischesten Krystalle sind ganz dunkelgrün, häufig aber durch Verwitterung schmutzig roth (G. vom Rath, Zeitschr. d. geol. Ges. 1864, 16, 79).

Umgebung von **Neutitschein** in Mähren: Schönau, Söhle, Freiberg. Ebenfalls

ringsum ausgebildete Krystalle in und aus meist verwittertem Pikrit; Form ähnlich wie beim Olivin vom Forstberg, nur herrscht bei den mährischen Krystallen meist n mehr als s vor; Farbe frisch weingelb, oder schmutzig graugrün durch Pseudomorphosirung. — Grünliche oder gelbliche Krystalle $TMnsefl$ im Basalt am Stepanower Berg bei **Kostenblatt** und bei **Bilinka** in Böhmen (**ZEPHAROVICH**, Min. Lex. Oest. 1, 294).

Aehnliche, wenn auch meist kleinere Krystalle der einfachen Form $Tkns$ in den Basalten von **Linz** an Rhein, **Habichtswald** bei Kassel, **Kummerau**¹ bei Görlitz und an anderen Punkten.

Lose Krystalle, herrschend $Tksn$, untergeordnet hdP , finden sich auch in den Sanden von **Torre del Greco**, aus Vesuvlaven stammend, und mit Augit verwachsen, von den Monti Rossi am **Aetna**. — Im vulkanischen Sande der Insel **Bourbon** schön gelb, Dichte 3.364 (**LACROIX**, Bull. soc. min. 1884, 7, 172). In der Lava von der Insel Bourbon findet sich der Olivin aber auch in rothen Körnern neben solchen gelbgrüner Farbe; die rothe Farbenwandelung ist wahrscheinlich durch Hitzeeinwirkung hervorgebracht, da die Nachahmung durch Glühen vor der Gebläselampe gelang (**C. FUCHS**, Verh. nat.-hist. Vereins Heidelberg, Decbr. 1868. — N. Jahrb. 1869, 577). — Lose Krystalle auch im Rapillituff von S. Francisco bei **Tafira**, **Gran Canaria**. Ebenso in einem Lavasande der Aleuten-Insel **Signam** (**ERMAN**, Arch. Russ. 19, 183).

Grosse Olivinkrystalle der Form $nMTP$ und $MTPde$ finden sich nach **FORSTER HEDDLE** (Min. Soc. London, 1887, 7, 133) in einem „zerreiblichen Dolerit“ im Boylestone quarry, N. W. von **Barrhead** bei **Glasgow** (auch umgewandelt als „Ferrit“, vergl. S. 17) und in pyramidalen Krystallen der Grundform e (111) in einem „blauschwarzen Basalt“ am **Kineraig** bei **Elie** in Fife, Schottland.

Flächenreichere Krystalle als grosse Seltenheit in den Sandingesteinsbomben des **Laacher Sees** (**G. vom Rath**, Pogg. Ann. 1868, 135, 579) mit Sanidin, Magnesiaglimmer und Magnetit. Combination $MTsxefkhdPw$, dicktafelförmig nach M , in den Winkeln denen der obigen Tabelle sehr nahestehend. Glanz halbmatt, Farbe und Durchsichtigen ganz rutilähnlich, weshalb **G. vom Rath** einen Titansäuregehalt vermuthete.

Sowohl in den Laven des **M. Somma** und des **Vesuv**, als in den losen Blöcken des **M. Somma** finden sich grüne und grünlichweisse, zuweilen auch rothe Olivinkrystalle (in den Somma-Blöcken bei weitem nicht so häufig wie Forsterit), an welchen **Scacchi** (**Pogg. Ann.** 1853, Erg.-Bd. 3, 184) die Formen $MTPnsrhkdef$ beobachtete, vergl. Fig. 10 in gerader Projection auf die Querfläche. Die Winkel der obigen Tabelle stimmen sehr nahe mit den Messungen **Scacchi's** überein, bei dessen Aufstellung übrigens $abc = c \cdot b \cdot 2a$ der unserigen ist; $nn = 49^\circ 50'$, $ns = 18^\circ 3'$, $dM = 38^\circ 29'$, $ne = 36^\circ 0'$. Unter den „durchsichtigen“ Olivinen fand **Scacchi** auch Zwillinge nach h (011), durchkreuzt mit einspringenden (010)-Flächen (Fig. 11). Bei der Verwachsung von Olivinen gelblich-

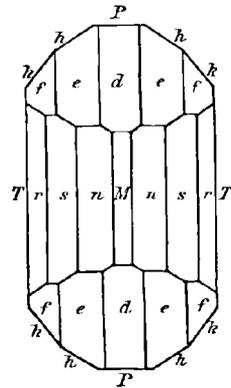


Fig. 10. Olivin vom Vesuv nach SCACCHI.

¹ Die Krystalle von der Kummerau haben nach der Flächenangabe bei **TRAUBE** (Min. Schles. 1888, 149) eine für Basaltolivine ganz ungewöhnliche Formenausbildung. Durch Autopsie des betreffenden Originalstückes im Görlitzer Museum habe ich mich aber überzeugt, dass die Krystallform a. a. O. nur falsch gedeutet und vielmehr die gewöhnliche der Basaltolivine ist.

grüner Farbe mit Humitkrystallen sind erstere durch das Aufsitzen auf den Humit-zwillingen meist nur scheinbar zwillingsverwachsen (SCACCHI, N. Jahrb. 1876, 637). — In einem Auswürfling, wesentlich aus Glimmer und Kalkspath bestehend, fand G. vom RATH (Pogg. Ann. 155, 34) neben braunem Klinohumit lichtbräunliche, fast farblose Olivinkrystalle der Combination $Tnsre/kd$ (Fig. 12), $nn = 49^\circ 56'$, $fT = 53^\circ 52\frac{1}{2}'$; Dichte 3,183; Analyse V.

Von ganz anderem Habitus als die bisher beschriebenen Krystalle sind die hellen, oliven-, spargel-

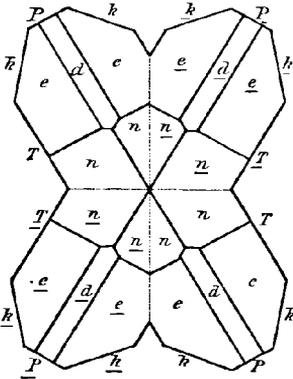


Fig. 11. Olivinzwilling vom Vesuv nach SCACCHI.

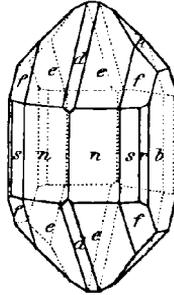


Fig. 12. Olivin vom Vesuv nach G. vom RATH.

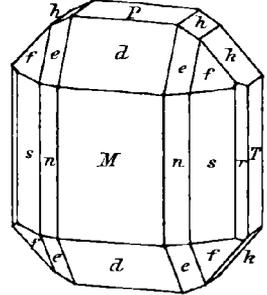


Fig. 13. Chrysolith nach G. ROSE.

oder grasgrünen Olivine (Chrysolithe κατ' ἐξοχίην), welche die Fundortsbezeichnungen „Brasilien“ oder „Orient“, auch „Aegypten“ und „Natalien“ zu führen pflegen. Diese sind alle mehr oder weniger tafelförmig nach M (100), deutlich gestreift nach der Verticalen; in der Prismenzone n (110), s (120), T (010) in wechselnder Ausdehnung, seltener r (130); am Ende meist herrschend d (101), P (001), k (021), daneben auch e (111), f (121) und h (011); an einem Krystall beobachtete G. ROSE noch g (212),¹ gemessen $gT = 79^\circ 41'$ (Pogg. Ann. 1825, 4, 191). Gewöhnlicher Habitus wie in Fig. 13. Genaue Messungen an Chrysolithkrystallen theilte besonders КОКСНАРОВ mit (Mat. Min. Russ. 5, 25), z. B. $nn = 49^\circ 55'$, $ns = 18^\circ 0'$, $Md = 38^\circ 27'$, $ne = 35^\circ 45'$.

Ueber die Art des Vorkommens dieser Chrysolithe, geschweige über ihre ursprüngliche Lagerstätte, ist kaum etwas Sicheres bekannt; auch die Angabe bei BREITHAUP (Min. 1847, 3, 723), dass sich der Chrysolith „in Granit oder Syenit zwischen dem Nil und dem Rothen Meere östlich von Esne, auch auf der Insel Topazos findet“, ist nicht sicher verbürgt.

Das sogenannte Pallas-Eisen, gefunden 1749 auf einem Bergrücken zwischen den Flüssen Ubei und Sisim, 20 Werst vom Jenissei, Gouv. Jenisseisk, Sibirien — (falso Krasnojarsk, Brezina Meteoritensammlung 1885, S. 112; dort als Medwedewa bezeichnet nach dem Orte, wohin das Eisen zuerst gebracht wurde) — enthält porphyrartig eingewachsene grünlichgelbe Olivinkörner, welche facettenartige, selten durch Kanten verbundene Krystallflächen zeigen, vergl. Fig. 14, und zwar von allen oben aufgeführten Formen, mit Ausnahme von M (100), g (212) und x (140). Schon G. ROSE (Pogg. Ann. 1825, 4, 173 und Berl. Akad. 1863, Abdruck „Meteoriten“ 1864, S. 73) beschrieb solche flächenreiche Körner, unter welchen er auch einen fast vollständigen

¹ a. a. O. steht durch Druckfehler $g = a : 2b : \infty c$. Das richtige Symbol g (212) ist aber durch den Charakter als „Abstumpfungsfäche der Kanten zwischen d und e “ und durch den angegebenen Winkel gT gewährleistet.

Krystall fand, abgebildet in Fig. 15. KOKSCHAROW leitete aus seinen Messungen (Min. Mat. Russ. 8, 16) an diesen Olivinen unter Berücksichtigung derjenigen am „Chrysolith“ das obige Axenverhältniss ab; $nn = 50^{\circ} 0'$, $ne = 35^{\circ} 44'$. Die Pallas-Olivine zeigen, und zwar wahrscheinlich in allen Exemplaren, feine Canäle, die theils hohl, theils mit schwarzer oder lichtgrauer Substanz gefüllt erscheinen; die Canäle laufen parallel der Verticalen und sind zuweilen schon mit der Lupe, meist aber erst in Platten unter dem Mikroskop wahrnehmbar. Dichte 3.3372. Analysen XIV—XV. Die Krystallkörner werden übrigens am besten durch Jod aus dem Eisen herausgelöst.

Aehnliche individualisirte Olivinkörner, zum Theil polyedrisch, sind enthalten in den Eisen (Pallasiten) von Imilac-Atacama in

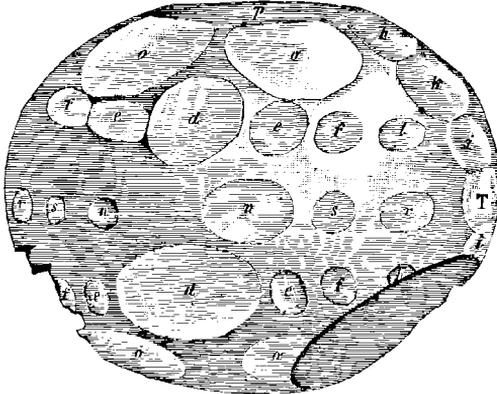


Fig. 14. Olivin aus dem Pallas-Eisen nach KOKSCHAROW.

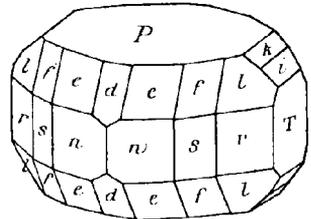


Fig. 15. Olivin aus dem Pallas-Eisen nach G. ROSE.

Bolivia, von Rokicky bei Brahin, Gouv. Minsk in Russland, von Port Oxford, Umpqua Co., Oregon U. S., von Campo del Pucara, Prov. Catamarca in Argentinien, und von der Albacher Mühle bei Bitburg in Rheinpreussen.

B. Sehr zahlreich sind die Fundorte von makroskopisch meist ungeformten, mehr oder weniger grobkörnigen Olivineinsprenglingen und Einschlüssen in Eruptivgesteinen, besonders in Basalten, z. B. ausgezeichnet bei Unkel am Rhein, sowohl hell- als dunkelgrün; in der Mühlsteinlava von Niedermendig bei Andernach; in losen Bomben vom Dreiser Weiher bei Daun in der Eifel. Im Basalt des Alpsteins bei Eschwege in Hessen. Von Wohlbach bei Adorf (hier auch nicht selten Krystallumrisse) und von Geising bei Altenberg in Sachsen. Vom Märzberge bei Friedeberg am Queis, von Hennersdorf bei Jauer, von Lauterbach bei Görlitz, vom Wingendorfer Steinberge bei Lauban, vom Ueberscharberge und vom Graustein bei Landeck in Schlesien. Vom Berge Kosakow bei Semil in Böhmen; von hier auch in kirschgrossen, durchsichtigen, flaschengrünen Stücken, in welche sich die körnigen Massen trennen lassen; vom Kammerbühl bei Frauensbad in Böhmen. Vom Calvarienberge bei Schemnitz in Ungarn, von Somösko im Nógrader Comitats und in den Basalten der Plattensee-Gegend. In den Basalttuffen des Schlossfelsens von Kapfenstein in Steiermark. Im Basalt von Rentières bei Ardes am Mont Dore; in der Umgegend von Coupet bei Langeac, Arrond. Brioude, Haute Loire; von hier klare, meergrüne Stücke bis 40 gr und Knollen bis 100 kg nach BERTRAND DE LOM (Bull. soc. géol. 18, 192). Ausgezeichnet im Nephelinbasalt von Ciudad-Real in Spanien. In den Laven des Aetna. In den Auswürflingen des Vesuv scheinen eisenarme Olivine vorzuherrschen, die sich eigentlich dem Forsterit mehr nähern (Analyse I), doch finden sich auch eisenreichere Mischungen (XVII, XXII). In den Basalten und Laven der Azoren, der Canarischen und

Capverdischen Inseln; ebenso in den Eruptivgesteinen Islands und denen der Anden. In Bomben, ähnlich denen vom Dreiser Weiher, auch vom Mount Laura bei Camperdown und von Gulong in Victoria, und vom Mount Gambier in Süd-Australien.

Olivinzwillinge, makroskopisch so selten, wurden mikroskopisch in manchen Basalten aufgefunden (KALKOWSKY, GROTH's Zeitschr. 10, 17), und zwar meist nach *h* (011); in den basaltischen Laven der Provinz Haurán und vom Dîret et-Tulûl in Syrien aber auch solche nach *n* (110) (Doss, TSCHERM. Mitth. N. F. 7, 489), auf welche letztere Verwachsungsart übrigens auch andere vereinzelte Beobachtungen zu deuten scheinen.

Der Olivin schon mancher oben aufgezählten Vorkommen ist mit Diallag, resp. Diopsid und einem rhombischen Pyroxen vergesellschaftet, wie in den Lherzolithen: vom Weiher Lherz im Dép. de l'Ariège und von verschiedenen Punkten der Basses-Pyrénées, ferner aus der Gegend von Germagnano in Piemont etc. Von den rein petrographisch den Lherzolithen nahestehenden Olivinfelsen in den krystallinen Schiefen zeigen ausgezeichneten Olivin die Vorkommen vom Ultenthal in Tirol, körniger Olivinfels von Karlstätten in Nieder-Oesterreich, von Stabben bei Tromsø, Söndmöre, und anderen Localitäten in Norwegen. Reiner derber Olivin, nur wenig mit Chromit gemengt, findet sich in den Dun Mountains (**Dunit**) auf Neu-Seeland. Diesem Dunit ganz ähnlich ist der Olivinfels von Kraubat in Steiermark, sowie der aus der Serrania de Ronda in Andalusien.

Beachtenswerth ist das Vorkommen von Olivin auf schwedischen Erzlagern, welche in Kalkstein liegen, — besonders wenn letzterer manganhaltig oder talkig ist, so von Långban, Norberg, Pajsberg, Persberg, Håkansboda u. a. (A. SJÖGREN, Geol. Förh. Stockh. 5, No. 10, 448).

In weissem Kalkspath eingewachsen findet sich der Olivin in Körnern und unregelmässigen Massen am **Kalser Tauern** in Salzburg, unweit der Tiroler Grenze.

Der sogenannte **Glinkit**, 1846 von N. BARBOT DE MARNY im Lande der Baschkiren, im Gouv. Perm, im Katharinenburger Kreise, südlich von der Syssert'schen Hütte, im Berge Itkul unweit des Dorfes Itkul gefunden und von ROMANOVSKY (Russ. Bergjourn. 1847, 4, 142) nach General von GLINKA benannt, wurde von BECK (Russ. Min. Ges. 1847, 244) als Olivin erkannt; derselbe bildet sowohl kleine Adern, als auch ziemlich grosse, zum Theil säulenförmige Massen im Talkschiefer, der seinerseits Chloritschiefer durchzieht. Stark gestreift, gefurcht und zerklüftet; olivengrün; Glas- bis Fettglanz. Dichte 3.44. Analysen XXVII und XXVIII.

Bei Webster, Jackson County in North Carolina, kommt im Talkschiefer mit Chromit, Talk, Serpentin und bräunlichgrünem Chlorit blass graulichgrüner oder olivengrüner körniger Olivin vor, Dichte 3.25—3.28, Analyse III (GENTH, Am. Journ. Sc. 1861, 33, 199).

Unter den Meteoriten besteht aus körnigem Olivin der von Chassigny, Haute Marne in Frankreich, vom 3. Oct. 1815. Körnigen Olivin neben Bronzit enthalten die Meteoriten von Manbhoom in Bengalen (22. Dec. 1863) und von Roda in Aragonien (Frühjahr 1871). In einem Eisennetz enthalten körnigen Olivin neben anderen Silicaten die Mesosiderite von Hainholz bei Minden in Westfalen (1856), Newton Co. in Arkansas (1860), Sierra de Chaco in Atakama (1862), Estherville in Iowa U. S. (10. Mai 1879), Karand in Teheran (Mai 1880) und Lodran in Ostindien (1. Oct. 1868). Ebenso findet sich Olivin in den Chondriten und Howarditen.

C. Pseudomorphosen. Die häufigste Umwandlung ist die zu Serpentin, indem ein Theil der Magnesia durch Wasser fortgeführt wird, oder auch mit Kohlensäure Magnesit bildet, welcher häufig den Serpentin begleitet, während das Eisen-

silicat analoge Veränderungen erleidet, oder auch ganz zerstört wird, resp. Magnetit oder Eisenoxyd liefert. Besonders die Olivinfelse, auch Lherzolithe und Dunite, sind häufig der Serpentinisierung unterworfen. Ausgezeichnete Krystallpseudomorphosen finden sich im Serpentin von Snarum in Norwegen, gewöhnlich in der Combination $MnsFeTd$, wie in Fig. 16, seltener und untergeordnet treten dazu Phk irfl; ausserdem giebt QUENSTEDT, welcher zuerst die richtige Deutung dieser Serpentin-gebilde als Olivin-pseudomorphosen aussprach (Pogg. Ann. 1835, 36, 370), noch vier Formen an: ein Makrodoma, das er für das zweifach schärfere von d (101) zu halten geneigt ist, also δ (201) und aus dessen Diagonalzone noch drei Formen, welche dann die Symbole ϵ (211), φ (221) und λ (= (241) oder = (231) erhalten könnten, vergl. Fig. 17. Diese Formen sind aber, weil nicht zuverlässig genug bestimmbar, in die Haupttabelle oben nicht aufgenommen. Auch Zwillinge nach h (011) kommen bei diesen Pseudomorphosen vor. Farbe des Serpentinis zeisig- und ölgrün. Im Inneren ist zuweilen noch ein Kern unzersetzten Olivins vorhanden, welcher übrigens nach einer Analyse von HELLAND eigentlich Forsterit ist (vergl. dort No. VII); noch weniger FeO als jene Analyse ergibt die von G. ROSE (Pogg. Ann. 1851, 82, 517) unter Abzug des Serpentin berechnete Zusammensetzung eines noch nicht völlig in Serpentin umgewandelten Krystalls von Snarum (vergl. S. 20 Analyse I der Pseudomorph.). Auch der Umstand, dass die Zwillingsbildung bei Forsteriten immerhin häufiger zu sein scheint, als bei den makroskopischen eigentlichen Eisenmagnesia-Olivinen, und dass Zwillinge auch bei den Pseudomorphosen von Snarum nicht allzu selten sind, deutet wohl auf die Zugehörigkeit der ursprünglichen Olivine von Snarum zu den eisenärmsten Gliedern der Reihe resp. zum Forsterit hin.

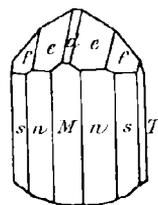


Fig. 16. Olivin-pseudomorph. von Snarum.

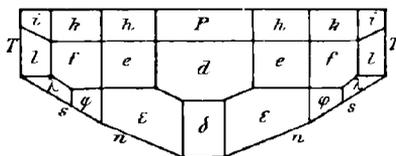


Fig. 17. Olivin-pseudomorph. von Snarum nach QUENSTEDT.

Die Pseudomorphosen von Snarum wurden übrigens vor und auch nach der Darlegung von QUENSTEDT für ächte Serpentin-krystalle gehalten (TAMNAU, Pogg. Ann. 1837, 42, 462. — BÖBERT, Gaca norveg. 1, 131. — SCHEERER, Pogg. Ann. 1846, 68, 331. — HERMANN, ERM. u. MARCH. Journ. pr. Chem. 1846, 46, 225). Sogar nachdem G. ROSE (Pogg. Ann. 1851, 82, 517) unter Bestätigung von QUENSTEDT's Beobachtungen an neuem Material auch den chemischen Nachweis beigebracht hatte, dass in der Umwandlung in Serpentin begriffene Olivinkrystalle vorlägen, versuchte SCHEERER noch seine Ansicht von ächten Serpentin-krystallen aufrecht zu erhalten (1853 im Handwörterbuch der Chemie von LIEBIG, Pogg. etc. und in den Nachr. Ges. Wiss. Göttingen 1854, 7, 105). Einen exacten Beweis für die Pseudo-Krystallnatur der Gebilde von Snarum lieferte WEESKY (Zeitschr. d. geol. Ges. 1858, 10, 277. 289) durch die optische Beobachtung, „dass die Lage der Schiffe zu den Säulenflächen des Chrysoliths keinen Einfluss auf die Erscheinungen der Structur hat“.

Die von HÄNDINGER, und zwar zunächst ohne Fundortskennntniss beschriebenen (GILBERT's Ann. 1823, 75, 385), ebenfalls für ächte Serpentin-krystalle gehaltenen Pseudomorphosen wurden auch zuerst von QUENSTEDT (Pogg. Ann. 1835, 36, 376) als Olivinformen $nsTefPk$ erkannt. Dieselben fanden sich dann im „Fassathal“ in Begleitung von Pseudomorphosen des Serpentin nach Fassait (HÄNDINGER in den Mitth. von Freunden der Naturw., Wien 1849, 6, 77). Nach einer in Anmerkung (Pogg. Ann. 1851, 82, 521) von G. ROSE mitgetheilten Beobachtung kann es wohl keinem Zweifel unterliegen, dass diese Olivin-pseudomorphosen identisch sind mit den von

G. vom RATH beschriebenen Monticellitpseudomorphosen vom Monzoni. G. ROSE beschreibt l. c.: „eine solche (sc. Pseudomorphose) nach Olivin, die einen Zoll breit und ebenso hoch, gelblichweiss und sehr glattflächig und scharfkantig war. Die Pseudomorphosen zeigten das an den scharfen Seitenkanten zugeshärfte Prisma von 130° , das an den Enden vorzugsweise mit dem Rhombenoktaeder e zugespitzt war, an welchem nur untergeordnet die Flächen des Längsprisma k zu sehen waren. Die begleitenden Pseudomorphosen nach FASSAIT waren an der Oberfläche mit kleinen Fassaïtkrystallen bedeckt, die noch ihre völlige Frische hatten“.

Ganz ähnlich dagegen den Pseudomorphosen von SNARUM sind solche vom RYMPFSCHWÄNG am Findelengletscher bei Zermatt, grünlich- und gelblichweiss, in der dichten bis feinkörnigen Serpentinvarietät, welche Schweizerit genannt wurde (GROTH, Min. Sammlg. Strassburg S. 202). Gleiches Vorkommen auch am FEEGLETSCHER im Saasthale im Oberwallis (DRASCHE, TSCHERM. Mitth. 1871, S. 57).

Olivinkrystalle der Form nkT , vollständig zu einer weichen, serpentinarartigen Masse umgewandelt, finden sich nach BLUM (Pseudomorphosen, 4. Nachtr. 72) im Melaphyr des Ironadierser Thales bei Gyulamare in Siebenbürgen.

Ebenso ist der Villarsit¹ (DURRÉNOY, Compt. rend. 1842 und Ann. d. Min. IV, 1, 387) nichts anderes, als eine Olivin-Serpentin-Pseudomorphose. Schon HERMANN (ERDM. u. MARCH. Journ. pr. Chem. 1846, 46, 229) machte auf die Formgleichheit mit Olivin aufmerksam, wenn auch nicht zum Zweck der Vereinigung damit, sondern wegen der „Heteromerie“.² Die richtige Deutung gab G. ROSE (Pogg. Ann. 1851, 82, 522). Der Villarsit findet sich in grünlichgelben, kleinen Krystallen und Körnern mit Magnetit eingewachsen im Dolomit von Traversella in Piemont; von geringer Härte, geringem Glanze und schwach durchscheinend; sehr „serpentinähnlich“; Dichte 2.978. DURRÉNOY giebt nur die Combinationen eM und eMd . DES CLOIZEAUX, welcher den Villarsit als selbständiges Mineral behandelt (Man. Min. 1862, S. 95), zeichnet Durchkreuzungsdrillinge der Combination $Mdefx - x$ sonst noch nicht am Olivin angegeben, = $(b^{1/2} b^{1/2} g^{1/2})$ der Aufstellung bei DES CLOIZEAUX, = (353) in unserer Aufstellung — und zwar „assemblés suivant des plans voisins de g^2 “; dieses g^2 würde in unserer Aufstellung = (031) sein, jedoch die vollkommen hexagonale Symmetrie der Drillingszeichnung, entsprechend der „l'apparence d'une pyramide hexagonale“, beweist, dass die Zwillingsbildung nur nach einer prismatischen Form von nahezu 120° gehen kann, also nach unserem h (011), wie bei den übrigen Olivin-, resp. Forsteritzwillingen. Die von DES CLOIZEAUX gemessenen Winkel stimmen genügend mit den entsprechenden unserer Winkeltabelle überein, besonders in Anbetracht der nur „angenähernten“ Messungen: $Md = 39^\circ 4'$ ($38^\circ 27'$), $de = 20^\circ 4\frac{1}{2}'$ ($20^\circ 2'$), $ef = 16^\circ 6'$ ($16^\circ 4'$). Auch das optische Verhalten ist übereinstimmend mit Olivin. Ebenso zeigt die Analyse (vergl. S. 20), dass die Serpentinisierung begonnen hat, aber noch nicht vollendet ist. Auch gelbliche weiche, serpentinähnliche Körner in den Graniten des Forez und des Morvan werden von DURRÉNOY (Traité de Min.) zum Villarsit gerechnet. — Für die pseudomorphe Natur des Villarsits trat neuerdings auch LACROIX ein (Bull. soc. min. 1887, 10, 144).

Die Olivinkrystalle aus der Umgegend von Neutitschein sind, wie schon oben angedeutet, auch häufig einer Umwandlung unterworfen, besonders die in den veränderten Pikriten von Söhle, Blauendorf und Hotzendorf. Die dichte, unrein gelblich- bis graugrüne, auch weisse Masse ist ein Gemenge von Calcit und Magnesia-silicat, unter fortschreitendem Zunehmen des Calcits (BLUM, Pseudom. 3. Nachtr., S. 281. — ZEPHAROVICH, Min. Lex. 2, 223. — MADELUNG, Jahrb. Reichsanstalt 14, 1).

¹ Benannt nach VILLARS, dem Verf. einer „histoire naturelle du Dauphiné“.

² Isomorphie bei verschiedener stöchiometrischer Zusammensetzung.

Der sogenannte Ferrit¹ (FORSTER HEDDLE, Min. Mag. London. 5, 28 u. 7, 133) ist ebenfalls eine Olivinseudomorphose (S. 20 Anal. VIII), welche in dunkelrothen bis chocoladebraunen Krystallen der Combination *MTPde* sich in zersetztem Dolerit von Gleniffar Braes und im Boylestone quarry (hier auch frisch, vergl. S. 11) N. W. Barrhead bei Glasgow, auch bei Kilpatrick in Schottland findet.

Verschiedene Umwandlungsproducte des Olivins beschrieb TSCHERMÄK (Wiener Akad. 52, 265 und 56, 280). Der Augitporphyr von der Giunella-Alpe im südlichen Tirol enthält braunrothe bis eisenschwarze Pseudomorphosen von erdigem Hämatit nach Olivin der gewöhnlichen basaltischen Form; ebensolche Hämatitpseudomorphosen im Melaphyrmandelstein von Pfennigbach bei Grünbach südlich von Wien, desgleichen in einem Melaphyrgange bei Zderetz bei Falgendorf in Böhmen und im Melaphyrzuge der kleinen Karpathen bei Breitenbrunn zwischen dem Kuchelberge und Smolenitz in Ungarn. Ausgezeichnete Pseudomorphosen von Chlorophaeit nach Olivin enthält der Augitporphyr von Fontanaz in Tirol.

Krystalle in der Olivinform, von Caltonhill bei Edinburgh, sind zuweilen vollständig in Eisenglanz umgewandelt, oder eine Eisenglanzrinde umschliesst einen Kern von Rotheisenerz (TSCHERMÄK, Wiener Akad. 46, 483).

Im Gabbro zwischen Rosswein und Vierlinden in Sachsen fand BECKE (TSCHERM., Mitth. N. F. 1882, 4, 450) Pseudomorphosen von Hornblende und Anthophyllit nach Olivin. Im Inneren derselben ist zuweilen noch ein schwarzer, harter, aber nicht deutlich spaltbarer Kern, umgeben von einer radialfaserigen Hülle, die aber auch häufig den Kern vollständig aufgezehrt hat. Die Hülle hat zwei Zonen, eine innere aus farblosen bis bräunlichen Anthophyllit-Stängeln und eine äussere lauchgrüne von Hornblende; als secundäre Verwitterungserscheinung kommt zuweilen Klinochlor in der Hornblendezone und Serpentin im Olivinkern dieser Pseudomorphosen hinzu. Ganz ähnliche Pseudomorphosen von Hornblende nach Olivin, nur kleiner und undeutlicher, fand ebenfalls BECKE im Olivingabbro von Langenlois im niederösterreichischen Waldviertel (TSCHERM., Mitth. 1882, 4, 355. 359). Dieselbe Umwandlung erkannte KOLENKO in einem Olivindiabas vom Nordufer des Onegasees, Gouv. Olonez (Jahrb. 1885, 2, 90).

Am Olivin in Basalten der Banks-Halbinsel, an der östlichen Seite der Südinsel von Neu-Seeland beobachtete KOLENKO (Jahrb. 1885, 1, 18) mannigfache Umwandlungsproducte, und zwar, neben solchen in Serpentin, Eisenoxyde und Carbonate, — auch eine Ersetzung des Olivins durch bräunlichen, isotropen Opal.

D. Künstliche Darstellung des Olivins.² Schon 1823 von BERTHIER aus Schmelzfluss dargestellt. EBELMEN erhielt durch Zusammenschmelzen von Kieselsäure, Magnesia, etwas Eisenoxyd, Borsäure und etwas Weinsäure durchsichtige, grünlichgelbe Krystalle, lange sechseckige Prismen, Härte über Glas aber unter Quarz (Chimie etc. 1861, 1, 152). FOUQUÉ und MICHEL LÉVY (Compt. rend. 1881, 92, 367 und Bull. soc. min. 1881, 4, 275) erhielten bei der Darstellung künstlichen Basaltes den Olivin in ziemlich grossen Krystallen *TMPd* zusammen mit Pyroxen, Labradorit und Magnetit. — DOELTER beobachtete (TSCHERM., Mitth. N. F. 10, 74) die Bildung deutlichen Olivins in Gesellschaft von Glimmer beim Schmelzen von Pennin mit Fluormagnesium und Fluornatrium.

Spontane Bildung von Olivin wurde beobachtet am unteren Rande des guss-

¹ Nicht zu verwechseln mit der von VOGELSANG (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1872, 24, 530) vorgeschlagenen Bezeichnung Ferrit für „das amorphe Eisenoxyd oder Eisenoxydhydrat, welches in braunen etc. Partikeln in vielen Gesteinen eine Rolle spielt“.

² Vergl. auch dieselbe beim Forsterit, S. 5.

eisernen Cylinders, welcher den Mantel eines Gasfanges am Hohofen „Mühlöfen“ (zur Saynerhütte, Reg.-Bez. Coblenz gehörig) bildete; die liniengrossen, gelben, durchscheinenden Krystalle wurden durch G. vom RATH als Olivin erkannt (Sitzber. Niederrhein. Ges. Bonn 1858, S. 134). Grössere Krystalle der Combination Tkn , dunkelbraun bis schwarz, aber stellenweise durchsichtig, entstanden beim Schmelzen des Gusseisens in Nižnij-Tagil; $nn = 49^{\circ} 53'$, $Th = 40^{\circ} 28'$ (JEREMÉJEV, russ. min. Ges. 1879, 15, 186). Vorr beobachtete (Stud. über Schlacken, Sv. Vet. Akad. 1884, 9, No. 1) ausser Fayalit auch Olivinschlacken von verschiedenen schwedischen Hüttenwerken mit ganz wenig FeO (0.10—2.44%), welche theils glasig, theils in Mikrolithen, theils in Krystallen der Form $TnkM$ ausgebildet waren und in den Analysen meist beträchtliche Beimengungen von CaO (13—32%), sowie reichlich Al_2O_3 (2—9%) aufwiesen.

Analysen. Dass in den Olivinen thatsächlich eine isomorphe Mischung des Magnesiasilicats mit dem Eisensilicat vorliegt, wird durch die sehr zahlreichen Analysen bewiesen, welche eine ziemlich continuirliche Verhältnissreihe zwischen MgO und FeO geben. Wenn man dem Forsterit, welcher ganz eisenfrei in der Natur noch nicht gefunden wurde, einen Eisengehalt bis 5% FeO zugesteht, und nach der anderen Seite hin den Hyalosiderit mit dem Mischungsverhältniss MgO : FeO = 2 : 1 als Uebergangsvarietät zu den eisenreicheren Mischungen absondert (— eine Mischung, in welcher Mg = Fe wäre, ist noch nicht in der Natur beobachtet worden —), so schwankt in den eigentlichen Olivinen der Gehalt an FeO zwischen 5—25%. In der nachfolgenden Tabelle von Analysen konnten manche weggelassen werden (vergl. die Zusammenstellung der älteren Analysen in RAMELSBERG's Mineralchemie), besonders natürlich solche, welche offenbar mit gemengtem Material angestellt sind, wie z. B. die des Unkeler Olivins von JUNG (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1863, 22, 289), — oder mit Material zweifelhaften Fundorts.

- I. Vesuv. Blassgelbliche Bruchstücke, Dichte 3.261. v. DINGESTEDT (TSCHERM., Mitth. 1873, 130).
- II. Hekla, Körner aus der Thjorsa-Lava. Dichte 3.226. GENTH (Ann. Ch. Pharm. 66, 20).
- III. Webster, Jackson Co. N. Carol. vergl. S. 14. GENTH (Am. Journ. Sc. 1861, 33, 199).
- IV. Vogelsberg in Hessen. STROMEYER (Pogg. Ann. 4, 193).
- V. Vesuv. Näheres vergl. S. 12. G. vom RATH (Pogg. Ann. 155, 34).
- VI. Fehring bei Gleichenberg, in Basalttuff. Dichte 3.359. CLAR (TSCHERM., Mitth. N. F. 5, 85).
- VII. Lützelberg bei Sasbach im Kaiserstuhl, Knollen im Basalt. KNOP (Jahrb. 1877, 698).
- VIII. Kosakow in Böhmen, Körner im Basalt. Dichte 3.25—3.3. FARSKY (Verh. Geol. Reichsanst. 1876, 205). Mittel von drei gut stimmenden Analysen.
- IX. „Orient.“ STROMEYER (Pogg. Ann. 4, 193).
- X. Thetford, Vermont; in „körnigem“ Basalt. MANICE (Am. Journ. Sc. II. 39, 199).
- XI. Aetna, aus der Fiumara von Mascali; gelblichgrün, krystallisirt. Dichte 3.334. SARTORIUS VON WALTERSHAUSEN (Vulk. Gest. von Sicilien und Island. 1853, S. 117).
- XII. Aetna, aus Lava, ohne speciellere Fundortsangabe. L. RICCIARDI (Gaz. chim. ital. 1881, 144).
- XIII. Jan Mayen, aus Gletscherschutt frische, fettglänzende, weingelbe Körner. Dichte 3.294. SCHARIZER (Jahrb. geol. Reichsanst. 1884, 707).

- XIV. Aus Pallaseisen. BERZELIUS (Pogg. Ann. 1834, **33**, 133).
- XV. Desgl. N. von LEUCHTENBERG (KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. **6**, 59). Aeltere Analysen des Pallasolivins sind von WALMSTEDT (Pogg. Ann. 1825, **4**, 201) und STROMEYER (Pogg. Ann. 1825, **4**, 196) ausgeführt.
- XVI. Aus Meteor Eisen, gefallen 1809 bei Brahin, Distr. Retschinsk, Gouv. Minsk in Russland. Durchsichtige grünlliche Körner. Dichte 3·37. INOSTRANZEW (Russ. Min. Ges. 1869, **4**, 310).
- XVII. Vesuv, im Sande des Meeresufers. KALLE (RAMMELSBERG, Mineralch. 1875, 427).
- XVIII. Ultenthal in Tirol, Olivinfels. R. MÜLLER (TSCHERM., Mitth. 1877, 36).
- XIX. Aus Meteor Eisen von Imilac-Atakama. DOMEYKO (Ann. des Mines, 1848, **14**, 187; auch im N. Jahrb. 1850, 810).
- XX. Weiher Lherz, Gemengtheil des Lherzolith. Dichte 3·38. DAMOUR (Bull. soc. géol. 1862, **29**, 413).
- XXI. Engelhaus bei Karlsbad in Böhmen, aus Basalt. RAMMELSBERG (Mineralchemie 1875, 427).
- XXII. Monte Somma. WALMSTEDT (Akad. Stockholm 1824, **2**, 359).
- XXIII. Capverdische Insel Pogo, aus Lava dunkelbrauner Olivin, grün durchscheinend. Dichte 3·38. CH. SAINTE-CLAIRE DEVILLE (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1853, **5**, 693).
- XXIV. Pedra Molas, S. Antão, Capverd., aus Limburgit(?). DÖLTER (Vulk. Gest. der Capverd. Graz 1882).
- XXV. Ameralikfjord, Grönland; „mit grünem Glimmer, Strahlstein und Bitterspath.“ LAPPE (Pogg. Ann. **43**, 669).
- XXVI. Aus Meteor Eisen von Imilac-Atakama. E. E. SCHMID (Pogg. Ann. **84**, 501).
- XXVII. Itkul, sog. Glinkit. BECK (Russ. Min. Ges. 1847, 244).
- XXVIII. Desgl. HERMANN (Journ. prakt. Chem. ERDM. u. MARCH. 1849, **46**, 222).
- XXIX. Vulkan von Antuco, Chile; aus Lava. DOMEYKO (Ann. des Mines 1848, **14**, 187; auch im N. Jahrb. 1850, 810).
- XXX. Stålldalen in Dalecarlien, Schweden; Gemengtheil des am 28. Juni 1876 fallenen Meteoriten. LINDSTRÖM (Acad. Förh. Stockholm 1878).
- XXXI. Montreal, Canada; in den Bergen von Montarville honiggelbe Olivine in einem Labradoraugit-Gestein. HUNT (Am. Journ. Sc. II. **29**, 283).
- XXXII. Skurruvuselv in Norwegen; aus Anorthitolivinfels. Dichte 2·74. HJORTDAHL (Nyt. Mag. for Naturv. Kristiania **23**, H. 4).
- XXXIII. Portañuela beim Rio blanco am nördlichen Fusse des Vulcans Yate, mittlere Andenkette, Süd-Chile; aus Basalt. Dichte 3·42—3·5. ZIEGENSPECK (Ueber das Gestein des Vulcans Yate. Inaug.-Diss. Jena 1883).

	SiO ₂	MgO	FeO	MnO	NiO	CaO	Al ₂ O ₃	Summe
I.	42·30	51·64	5·01	—	—	1·08	0·42	100·45
II.	43·44	49·31	6·93	—	0·32	—	Spur	100·00 incl. Spur CoO
III.	41·89	49·13	7·39	—	0·35	0·06	—	99·64 incl. 0·82 Glühverl.
IV.	40·09	50·49	8·17	0·20	0·37	—	0·19	99·51
V.	39·93	48·70	8·43	1·03	—	—	0·10	98·19
VI.	42·45	49·17	8·48	—	—	—	0·30	101·25 incl. 0·85 H ₂ O
VII.	41·19	50·27	8·54	—	—	—	—	100·00
VIII.	41·25	49·38	9·13	0·16	0·25	—	0·14	100·31 dazu Cr, Cu, Sn
IX.	39·73	50·13	9·19	0·09	0·32	—	0·22	99·68
X.	40·75	50·28	9·36	—	—	—	—	100·36
XI.	41·01	47·27	10·06	—	0·20	—	0·64	100·22 incl. 1·04 H ₂ O
XII.	41·06	46·88	10·13	—	—	—	0·68	100·03 incl. 1·33 H ₂ O
XIII.	40·39	48·12	11·18	—	—	0·12	—	99·81

2*

	SiO ₂	MgO	FeO	MnO	NiO	CaO	Al ₂ O ₃	Summe	
XIV.	40.86	47.35	11.72	0.43	—	—	—	100.53	incl. 0.17 SnO ₂
XV.	40.17	47.28	11.92	0.29	—	—	Spur	99.75	incl. 0.09 SnO ₂
XVI.	39.61	48.29	11.88	0.19	—	—	0.21	100.18	
XVII.	40.35	46.70	12.34	—	—	—	—	100.00	
XVIII.	40.60	45.81	12.35	—	—	Spur	0.86	99.62	incl. Spur CuO
XIX.	40.0.	46.7.	13.3.	—	—	—	—	100.0.	
XX.	40.59	43.13	13.73	1.60	—	—	—	99.05	
XXI.	39.34	45.81	14.85	—	—	—	—	100.00	
XXII.	40.08	44.22	15.26	0.48	—	—	0.18	100.24	
XXIII.	40.19	35.70	15.27	2.27	—	5.12	0.80	99.35	
XXIV.	39.33	43.88	15.63	—	—	—	1.24	100.08	
XXV.	40.00	43.09	16.21	0.55	Spur	—	0.06	99.91	
XXVI.	36.92	43.16	17.21	1.81	—	—	—	99.10	
XXVII.	39.21	44.06	17.45	—	—	—	—	100.72	
XXVIII.	40.04	42.60	17.58	—	0.15	—	—	100.37	
XXIX.	40.7.	39.7.	19.6.	—	—	—	—	100.0.	
XXX.	36.76	40.47	20.35	—	0.60	0.64	0.13	100.25	{ incl. 0.83 H ₃ PO ₄ , 0.18 Na ₂ O, 0.16 K ₂ O, 0.13 Cl
XXXI.	37.17	39.68	22.54	—	—	—	—	99.39	
XXXII.	38.30	38.29	24.02	—	—	—	—	100.61	
XXXIII.	38.47	37.62	24.83	—	—	—	—	100.92	

Anhang. Analysen von zersetztem, resp. pseudomorphosirtem Olivin.

I. Snarum in Norwegen, veränderter Krystall. Dichte 3.040. Analyse auf G. ROSE'S Veranlassung von HEFFTER (Pogg. Ann. 1851, **82**, 516).¹

II. Villarsit von Traversella. DUFRENOY (Traité de Min. 1847, **3**, 555).

III. Villarsit aus dem Granit des Forez. DUFRENOY ebendasselbst.

IV. V. Pseudomorphose von Hotzendorf in Mähren. MADELUNG (Jahrb. geol. Reichsanst. **14**, 1).

VI. Desgl. CARIUS (BLUM, Pseudom. 3. Nachtr. 281).

VII. Zersetzter Olivin aus porphyrtartigem Nephelinbasalt von R. Patas, Capverden. DOELTER (Vulk. Gcst. Capverd. Graz 1882).

VIII. Ferrit von Gleniffar Braes, Schottland. Näheres vergl. S. 17. HEDDLE (Min. Mag. London 1882, **5**, 26).

	SiO ₂	MgO	FeO	Fe ₂ O ₃	MnO	CaO	Al ₂ O ₃	H ₂ O	CO ₂	Summe	
I.	41.93	53.18	2.02	—	0.25	—	Spur	4.00	—	101.38	
II.	39.61	47.37	3.59	—	2.42	0.53	—	5.80	—	99.78	incl. 0.46 K ₂ O
III.	40.52	43.75	6.25	—	—	1.70	—	6.21	—	99.15	incl. 0.72 K ₂ O
IV.	48.55	2.50	—	5.50	—	20.40	4.03	4.40	16.23	101.61	
V.	40.09	1.38	—	4.69	—	24.37	7.13	4.39	18.54	100.59	
VI.	22.63	9.63	—	7.24	—	35.89	2.31	—	20.27	100.27	{ incl. 0.92 K ₂ O 1.39 Na ₂ O
VII.	29.37	26.56	20.79	—	—	—	—	2.68	20.52	99.92	
VIII.	13.03	6.62	4.51	53.47	0.15	0.75	13.16	8.39	—	100.08	

¹ G. ROSE berechnete aus dieser Analyse nach Abzug des Serpentin für den Olivin 71.08%, nämlich SiO₂ = 29.81, MgO = 40.02, FeO = 1.25, das giebt auf 100% Olivin: SiO₂ = 41.94, MgO = 56.30, FeO = 1.76.

Zusatz. SAUSSURE hat (in seinen Observations sur les collines volcan. du Brisgaw. Journ. de Phys. 1794, 325) drei besondere Namen aufgestellt: **Chusit** ($\chi\acute{\epsilon}\omega$ ¹), **Limbit** (wohl verstümmelt aus Limburgit) und **Sideroklept** ($\sigma\acute{\iota}\delta\eta\rho\omicron\varsigma, \kappa\lambda\acute{\epsilon}\pi\tau\omega$) für Substanzen, die an der Limburg im Breisgau vorkommen, aber seitdem, wie FISCHER (N. Jahrb. 1865, 443) bemerkt, nicht mehr sicher gedeutet werden. Von manchen Autoren, z. B. DUPRÉNOY (Min. 1847, 3, 546), DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 1, 36), DANA (Min. 1877, 258) u. A. werden alle drei Substanzen einfach als Umwandlungsprodukte von Olivin bezeichnet. Nach FISCHER (a. a. O.) sind es Bolusähnliche Mineralien und nur von dem Limbit scheint es ziemlich sicher, dass er, wie schon EISENLOHR (Geogn. Beschr. d. Kaiserstuhls, Karlsruhe 1829, 117) bemerkt, ein Zersetzungsprodukt von Olivin ist.

3a. Hyalosiderit. $(Mg, Fe)_2SiO_4$ resp. $Mg_4Fe_2Si_3O_{12}$.

Rhombisch $a:b:c = 0.46815:1:0.58996$ BAUER.

Beobachtete Formen $P(001)0P$. $M(100)\infty\bar{P}\infty$. $T(010)\infty\check{P}\infty$.
 $n(110)\infty P$. $s(120)\infty\check{P}2$. $d(101)P\infty$. $h(011)\check{P}\infty$. $k(021)2\check{P}\infty$.
 $e(111)P$.

$n:n = (110)(1\bar{1}0) = 50^\circ 10'$	$k:T = (021)(010) = 40^\circ 17'$
$n:s = (110)(120) = 18\ 2$	$k:s = (021)(120) = 58\ 34$
$s:T = (120)(010) = 46\ 53$	$e:T = (111)(010) = 69\ 52$

Häufigste Combination Fig. 18; durch das Hintretreten anderer Flächen wird auch der Habitus kaum geändert. Der Glasglanz ist meist durch Anlaufen in einen gelben Metallschiller verändert, der dann auch die grüne Farbe verdeckt; frische Kristalle können fast wasserhell durchsichtig sein. Spaltbar nach $T(010)$. Härte wie Olivin 6—7. Dichte 3.566 ROSENBUSCH, 2.875 WALCHNER. Specielle optische Untersuchung fehlt. Vor dem Löthrohr ziemlich schwer zu schwarzer, magnetischer Schlacke schmelzbar.

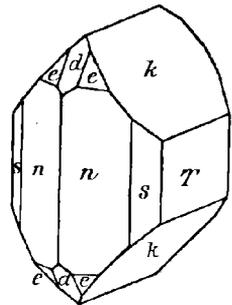


Fig. 18. Hyalosiderit nach BAUER.

Vorkommen. a) **Limburg** bei Sasbach im Kaiserstuhl bei Freiburg i. B. im Limburgitgestein, ebenso von Lützelberg und Ihringen. Von der Limburg 1819 durch WALCHNER entdeckt und 1822 beschrieben (De Hyalosiderite. Auch in SCHWEIGGER'S Journ. Chem. Phys. 1823, 39. Philos. mag. 1824, 63. Edinb. Journ. sc. 1); Name von $\eta\alpha\lambda\omicron\varsigma, \sigma\acute{\iota}\delta\eta\rho\omicron\varsigma$. Die Zugehörigkeit zum Olivin wurde von HAUSMANN (LEONH., Min. Taschenb. 1828) erkannt, freilich zunächst ohne die richtige Vergleichstellung, welche G. ROSE (Pogg. Ann. 1825, 4, 192) und W. PHILLIPS (Philos. mag. 1827, 1, 188) fanden; PHILLIPS $nn = 49^\circ 10'$, $ns = 17^\circ 38'$, $eT = 69^\circ 46'$, $kT = 40^\circ 44'$. Genaue Messungen und historische Uebersicht gab M. BAUER (N. Jahrb. 1887, 1, 1). Vom Olivin unterscheidet sich der

¹ In der ungewöhnlicheren Bedeutung „locker werden, zerfallen“.

Hyalosiderit „durch sein stetes Auftreten in Krystallen, nie in Körnern,¹ durch den Mangel jeglicher Absorptionsunterschiede und der rauh gewellten Oberfläche in Schliffen unter dem Mikroskop“ (ROSENBUSCH, N. Jahrb. 1872, 59).

b) Waterville, New-Hampshire. Ebenfalls hierher gehörig wegen seiner Zusammensetzung der, wenn auch nur in Körnern mit Labradorit (zu dem „Ossipytt“ genannten Gestein) gemengte Olivin, Analyse III (EDW. DANA, Am. Journ. 1872, 3, 49).

Analysen. Mit Uebereinstimmung zum Verhältnis 2 Mg : 1 Fe führend.

a) Kaiserstuhl. I. WALCHNER, SCHWEIGG. Journ. 39, 64.

II. ROSENBUSCH, N. Jahrb. 1872, 50.

b) Waterville. III. EDW. DANA, a. a. O.

	SiO ₂	MgO	FeO	Summe	
Theor.	37.20	33.06	29.74	100.00	
I.	31.63	32.40	29.71	99.22	incl. 0.48 Mn ₂ O ₃ , 2.21 Al ₂ O ₃ , 2.79 K ₂ O
II.	36.72	31.99	29.96	98.67	
III.	38.85	30.62	28.07	100.21	incl. 1.24 MnO, 1.43 CaO.

Zusatz. In der Litteratur findet sich noch in Bezug auf manche Olivinvorkommen die Bemerkung „ganz gleich dem Hyalosiderit vom Kaiserstuhl“, z. B. in Bezug auf den Olivin der schlackigen Lava vom Kammerbühl bei Franzensbad (ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1, 294), den zersetzten Olivin des Augitporphyrs von Bucsed bei Abrudbánya in Siebenbürgen (TSCHERMAK, Wiener Akad. 56, 280) u. A.; weil jedoch der Name Hyalosiderit für das Mineral der Mischung 2 Mg₂SiO₄ + Fe₂SiO₄ eingeführt wurde und — wenn überhaupt — nur für diese beibehalten werden soll, so können nur solche Olivine die Bezeichnung Hyalosiderit erhalten, bei welchen durch quantitative Analyse jenes Mischungsverhältnis nachgewiesen ist.

Nicht einmal die Zugehörigkeit zum Olivin überhaupt ist sicher nachgewiesen bei sublimirten kleinen, braunen Krystallen vom Vesuv, welche nach A. SCACCHI (Contrib. min. per serv. alla stor. dell' incend. vesuv. 1872, 2, 66. — Att. Acc. Nap. 5, No. 22 und 6, No. 9) eine rhombische Combination (010) (100) (0kl) (h0l) darstellen, tafelförmig nach (010) und vertical gestreift; (010):(0kl) = 38° 8'—38° 30' und (100):(h0l) = 40° 12'—40° 40'; unangreifbar durch Säuren und Löthrohr. Auf Grund dessen vermuthet SCACCHI, dass die Krystalle dem Hyalosiderit „nahe kommen“.

4. Titanolivin. (Mg, Fe)₂(Si, Ti)O₄.

Rhombisch, Krystalle undeutlich.

Glasglanz. Bräunlichroth bis almandinroth, in dünnen Schichten durchsichtig und deutlich pleochroitisch; Strich orangegelb. Spaltbarkeit kaum wahrzunehmen; rissig; Bruch etwas muschelrig. Härte 6—7. Dichte 3.25—3.27.

Vor dem Löthrohr unschmelzbar, nur schwarz werdend. Das Pulver wird durch Salzsäure zersetzt, wobei Titansäure mit gelblicher Farbe suspendirt bleibt.

Vorkommen. a) Pfunders in Tirol, mit Kalkspath in Talkschiefer. Krystallinische Massen und unvollkommene Krystalle, an welchen DES CLOIZEAUX versuchte, Flächen zu bestimmen (Man. Min. 1862, 35), $\alpha\alpha = 52^\circ$ approx.

¹ Dies gilt nur von dem Limburgit-Mineral, wenn man auch den körnigen Olivin von Waterville wegen seiner Zusammensetzung zum Hyalosiderit heranzieht.

b) **Findelengletscher** bei Zermatt, in kleinen Nestern und Körnern in Talkschieferblöcken auf der westlichen Gletschermoräne; der Olivin in Kalkspathadern eingewachsen. Entdeckt und beschrieben von DAMOUR (Bull. soc. min. 1879, 2, 15), der hier zuerst den Namen Titanolivin für das Mineral vorschlägt, nachdem es früher nur als péridot titanifère bezeichnet worden war.

Analysen. a) Pfunders I. II. DAMOUR, Ann. Mines 1855, 8, 90 und Compt. rend. 41, 1151.

b) Findelengletscher III. DAMOUR, Bull. soc. min. 2, 15.

	SiO ₂	TiO ₂	MgO	FeO	MnO	H ₂ O	Summe
I.	36.30	5.30	49.65	6.00	0.60	1.75	99.60
II.	36.87	3.51	50.14	6.21	0.60	1.71	99.04
III.	36.14	6.10	48.31	6.89	0.19	2.23	99.86

5. Hortonolith. (Fe, Mg)₂SiO₄.

Rhombisch $a:b:c = 0.46630:1:0.5803$, berechnet aus nT und kT nach BRUSH und BLAKE.

Beobachtete Formen $P(001) 0P. T(010) \infty \check{P} \infty. n(110) \infty P. d(101) P \infty. k(021) 2 \check{P} \infty. e(111) P. g(212) P^2.$

$$n:T = (110)(010) = 65^{\circ} \quad e:T = (111)(010) = 69-70^{\circ}$$

$$k:T = (021)(010) = 40-45' \quad g:T = (212)(010) = 77-80^{\circ}$$

Glasglanz. Gelb bis gelblichgrün, in grösseren Stücken fast schwarz. Härte zwischen 6—7. Dichte 3.91.

Ebene der optischen Axen (001), erste Mittellinie b , $2H_a = 83-86^{\circ}$ in Olivenöl nach J. M. BLAKE (Am. Journ. Sc. II. 48, 17).

Vorkommen. O'Neil Mine, Orange Co., N. York, selten in Krystallen, meist in grobkrySTALLINISCHEN Massen; mit Magnetit und Calcit. Beschrieben von G. J. BRUSH (a. a. O.) und benannt nach dem Entdecker HORTON.

Analyse. MIXTER (a. a. O.):

SiO ₂	FeO	MnO	MgO	CaO	K ₂ O	Glühv.	Summe
33.59	44.37	4.35	16.68	Spur	0.39	0.26	99.64

6. Eisenkalkolivin. (Ca, Fe)₂SiO₄.

Rhombisch $a:b:c = 0.43663:1:0.57832$ VOGT.

Beobachtete Formen $T(010) \infty \check{P} \infty. n(110) \infty P. k(021) 2 \check{P} \infty.$

$$n:n = (110)(\bar{1}\bar{1}0) = 47^{\circ} 10\frac{1}{2}' \quad k:k = (021)(0\bar{2}1) = 98^{\circ} 18\frac{1}{2}'$$

Farblose bis schwach bräunliche Krystalle — säulenförmig nach k , n als Endflächen, T schmal — wurden von VOGT (Vet. Ak. Stockh. 9, No. 1) im Drusenraum einer nicht ganz durchgeschmolzenen Schlackenmasse vom Schmelzwerk Gässjö in Schweden beobachtet; Analyse von KRUIS (a. a. O.):

SiO ₂	CaO	MgO	FeO	MnO	Al ₂ O ₃	Summe
34.30	33.72	4.68	25.64	0.86	0.78	99.98

Ein Eisenhochofen in Easton in Pennsylvanien lieferte eine Schlacke mit nelkenbraunen Krystallen von ähnlicher Zusammensetzung, aber höherem Mangangehalt, nach der Analyse von C. T. JACKSON (Am. Journ. Sc. II. 19, 358):

SiO ₂	CaO	Fe ₂ O ₃ ¹	<u>MnO, Mn₂O₃</u>	Al ₂ O ₃	Summe
33.70	31.80	18.00	14.90	3.50	101.90

7. Fayalit. Fe₂SiO₄.

Rhombisch $a:b:c = 0.4584:1:0.5793$ PENFIELD.

Beobachtete Formen $P(001)0P$. $M(100) \infty \bar{P} \infty$. $T(010) \infty \bar{P} \infty$.
 $n(110) \infty P$. $u(2\bar{3}0) \infty \bar{P} \frac{3}{2}$. $s(120) \infty \bar{P} 2$. $r(130) \infty \bar{P} 3$. $y(150) \infty \bar{P} 5$.
 $d(101) \bar{P} \infty$. $h(011) \bar{P} \infty$. $k(021) 2 \bar{P} \infty$. $e(111) P$. $f(121) 2 \bar{P} 2$.
 $l(131) 3 \bar{P} 3$.

$n:n = (110)(\bar{1}\bar{1}0) = 49^{\circ} 15'$	$d:c = (101)(111) = 19^{\circ} 46'$
$s:s = (120)(\bar{1}\bar{2}0) = 94 58$	$e:M = (111)(100) = 42 27$
$M:d = (100)(101) = 38 22$	$k:T = (021)(010) = 40 49$

Die natürlichen Krystalle sind mehr oder weniger tafelförmig nach $M(100)$, die künstlichen und Schlackenkrystalle dagegen meist nach $T(010)$ ausgebildet. Frische, reine Krystalle weingelb, auch olivengrün; glasglänzend. Durch Umwandlung und Ausscheidung von Eisenoxyd bekommen die Krystalle röthliche Farbe und metallischen Glanz, durch beigemengtes Magneteisen werden sie schwarz. Die natürlichen Krystalle sind spaltbar deutlich nach (010), weniger nach (100), dagegen die Schlackenkrystalle ziemlich vollkommen nach (001), undeutlicher nach (010). Härte 6—7. Dichte an frischen, reinen Krystallen noch nicht bestimmt, im Allgemeinen etwas über 4.

Ebene der optischen Axen (001).

Die Fayalite schmelzen im Allgemeinen leicht zu einer schwarzen magnetischen Kugel, und sind in Salzsäure unter Abscheidung von Kieselgallert löslich.

Vorkommen. a) Auf der Azoren-Insel **Fayal** wurden am Meeresstrande unter Trachyt-Trümmern schwarze, schlackenähnliche Stücke gefunden — theils blasig und wie geschmolzen, theils von krystallinisch blätterigem Gefüge mit Spaltbarkeit in zwei zu einander senkrechten Richtungen — und von Gmelin für ein, den in der Nähe befindlichen Trachyt-Felsen entstammendes Mineral gehalten (Pogg. Ann. 1839, 51, 160. — Pfeilsticker, Inaug.-Diss. „über den Fayalit“, Tübingen 1839), ungeachtet der Erkenntnis, dass das „Mineral“ als inniges Gemenge zweier verschiedener Substanzen betrachtet werden müsse, wovon die eine schon in der Kälte durch Säure zersetzt, die andere selbst in der Wärme nur schwierig und unvollständig zersetzt wird. Dichte 4.138. Fischer (Clavis der Silic. 1864, 92) fand, dass der Substanz reichlich Magnetit beigemischt ist, welcher sich mit dem Magnetstab dem Pulver ent-

¹ Bei der Analyse als Fe₂O₃ bestimmt, aber wahrscheinlich ursprünglich als FeO vorhanden.

ziehen lässt; ebenfalls FISCHER beobachtete später (GROTH'S Zeitschr. 4, 373), dass im Dünnschliff die gelbe Grundsubstanz des Fayalits nicht parallel den Spaltungsrichtungen, sondern etwa 7° schief dazu auslöscht. Da die Substanz noch nicht im Muttergestein gefunden wurde, auch die Analyse (vergl. I—III) sonderbare Beimischungen aufweist, besonders aber die schlackig blasige Rinde der Stücke sehr verdächtig ist, so ist es höchst wahrscheinlich, dass der sogen. Fayalit nicht, wie GMELIN meinte, als „natürliche Frischschlacke“, sondern als eine echte Schlacke zu betrachten ist, die vielleicht nur am Fundort ausgeladen wurde. Nichtsdestoweniger kann der einmal eingebürgerte Name Fayalit für das Eisenorthosilicat beibehalten werden.

b) Am **Slievecarrach**¹ in den Mourne Mountains in Irland findet sich der Fayalit in losen Stückchen und kleinen Trümmern in grobkörnigem Granit. Schwarzbraun, undurchsichtig mit halbmattlichem Glanz. Härte 6. Dichte 3·9—4·006. Krystalle nicht beobachtet. Schon von THOMSON (Outlines of Min. 1836, 1, 461) als „anhydrous silicate of iron“ beschrieben, dann von DELESSE (Bull. géol. II. 10, 571) mit dem Fayalit identificirt. Enthält nach FISCHER (GROTH'S Zeitschr. 4, 372) ebenfalls Magnetit beigemischt. — Findet sich nach PORTLOCK (Geol. of Londonderry, Dublin 1843, 226) auch bei Tullybrick, Ballynascreen, am Fusse des Slieve Gallion in Londonderry und am Lyle's Hill in Antrim County.

c) Im **Yellowstone National Park**, Wyoming, kommen Fayalitkrystalle nach J. P. IDDINGS (Amer. Journ. Science III. 1885, 30, 58) sowohl in den Lithophysen der Rhyolithe verschiedener Localitäten vor, als auch besonders in den Lithophysen des Obsidians von Obsidian Cliff, nahe Beaver Lake — am Wege von den Mammoth Hot Springs zu den Geyser Basins — und vom Lake of the Woods. Die Fayalite von Obsidian Cliff bekleiden in schwarzen oder rötlichen, metallisch glänzenden, 2 mm langen Krystallen der Combination *M s T k d P*, vergl. Fig. 19, mit Quarz und tafeligen Tridymiten die Wände der Lithophysen. Die Krystalle, mit Eisenoxyd überzogen, im Inneren durchsichtig hellgelb, wurden von S. L. PENFIELD (a. a. O.) untersucht. Exacte Messungen gestatteten die weingelben Krystalle aus dem Obsidian vom Lake of the Woods; Combination wie Fig. 19, aber in dünnen, quadratischen Tafeln; aus den Messungen das obige Axenverhältnis.

d) Das im Granit von **Cheyrune Mountain**, Colorado, in braunschwarzen Massen vorkommende, Kieselsäure und Eisen enthaltende Mineral, Dichte 4·35, ist wahrscheinlich auch Fayalit nach W. E. HIDDEN (Am. Journ. Science III. 1885, 29, 249).

e) **Künstlich, resp. in Schlacken.** MITSCHERLICH erkannte zuerst die Zugehörigkeit gewisser Eisenfrischschlacken zum Olivin (Berl. Akad. 1822). Die Bildung solcher Schlacken ist nach C. W. C. FUCHS (Künstl. Min. 1872, 126) in folgenden Fällen nachgewiesen, wobei nach SOKOLOV (ERMAN'S Archiv f. wiss. Kunde v. Russl. 1860, 19, 126) das Eisenoxydul nicht mit freier Kieselsäure, sondern nur mit deren Verbindungen zusammentreffen braucht: 1. Beim Rösten kieseliger Eisenerze, z. B. in Iberg am Harz, wenn der von Quarz durchsetzte Siderit zu stark erhitzt wird. 2. Bei Darstellung von Roheisen aus Erzen, z. B. im Gleiwitzer Hochofen; oder im Roheisen, welches nach dem Ausblasen im Hochofen bleibt, z. B. in Rothehütte und Rübeland; oder auf der Sohle von Hochöfen, wenn dieselbe aus Sandstein besteht, wie bei der Slatouster Hütte am Ural. 3. In Schlacken vom Umschmelzen des Roheisens. 4. In den beim Frischen entstehenden Schlacken, wo grosse Massen von Eisenoxydul mit Kieselsäure zusammentreffen, die

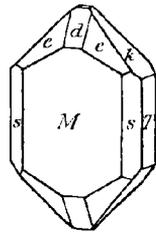


Fig. 19. Fayalit aus dem National-Park nach IDDINGS und PENFIELD.

¹ Schreibweise nach GREG und LETTSON, Min. Brit. 1858, 275.

sich aus der Oxydation des im Eisen enthaltenen Siliciums bildete. 5. In Schlacken von Stahlbereitung. 6. Beim Kupferhüttenprocess, z. B. zu Lautenthal und Ocker am Harz, Dillenburg in Nassau, Röra in Norwegen und Fahlun in Schweden.

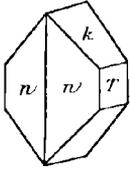


Fig. 20. Fayalit künstlich (Eisenfrischschlacke).

Die Krystallform der Schlacken-Fayalite ist meist nur die einfache Combination nkT , vergl. Fig. 20, zuweilen tafelförmig nach T (010), zuweilen aber auch fast reine Oblongoktaeder von nk , mit ganz zurücktretendem T . MIRSCHERLICH mass an Krystallen von Osterberg in Schweden $nn = 49^\circ 32'$ und $kk = 98^\circ 43'$ (Berl. Akad. 1822, 29). Die Krystalle sind zwar meist schwarz und metallglänzend, doch finden sie sich auch von grüner Farbe, wie diese NÖGGERATH an krystallisirten Schlacken von den Hüttenhalden des Werkes Kamionna im östlichen Bergwerksdistrict Polens hervorhebt (N. Jahrb. 1844, 323). Combinationen, so reich wie sie kein Anderer beschreibt, werden von MILLER (PHILLIPS' Min. 1852, 319) angegeben und bedingen die Reichhaltigkeit der Formentabelle S. 24; $nn = 49^\circ 36'$, $kk = 98^\circ 22'$, $dM = 38^\circ 32'$, $yT = 23^\circ 27'$, $rT = 35^\circ 52'$, $uT = 55^\circ 20'$; den genaueren Fundort seiner Krystalle giebt MILLER nicht an, auch keine Figuren.

BOTHE untersuchte (Journ. prakt. Chem. 1859, 78, 153) ein lockeres Haufwerk kleiner Krystalle von Dillingen bei Saarlouis, Combination $nkPTMdhe$, $nn = 49^\circ 30'$, $hh = 60^\circ 40'$, $kk = 98^\circ 24'$; Dichte 3.396; Analyse VIII.

Eine genaue Beschreibung von Structur- und Wachstumsverhältnissen der krystallisirten Puddelschlacke gab DONDORFF (N. Jahrb. 1860, 668 — wo der Verfasser durch Druckfehler DÖNDORFF genannt wird). Derselbe beobachtete an ausgebildeten Krystallen nur die einfache Combination knT ; dagegen an verkrüppelten, geflossenen Formen mit nur einzelnen ausgebildeten Flächen und „briefcouvertartigen“

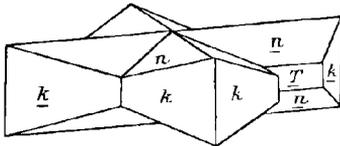


Fig. 21. Fayalitzwilling nach (011) von Hombourg-haut nach G. VOM RATH.

Streifungen deutete er aus letzteren auch das Auftreten von (201), (403), (101) und (401), sowie Zwillingsverwachungen und Durchkreuzungen nach (201), (011) und (021). Deutlichere Zwillinge nach (011) fanden sich unter den von KOSMANN (Pogg. Ann. 1869, 137, 136) beschriebenen Krystallen vom Stahlwerke Hombourghaut bei St. Avold, gemessen und gezeichnet von G. VOM RATH, vergl. Fig. 21. Die einfachen Krystalle zeigen auch nur die Combination nkT , $nn = 48^\circ 50'$, $kk = 98^\circ 30'$; Dichte 4.44; Analyse X. Im Dünnschliff zeigte sich das gelbe Glas dieser Schlackenkrystalle durchsetzt von einer schwarzen Substanz, jedenfalls Magnetit, welcher theilweise in dendritischen Gestalten sich im Silicat ausdehnt.

Deutliche Krystalle beobachtete auch EBELMEN (Ann. des Mines III. 13, 671) im Hochofen von Seveux, Haute-Saône. Isolirte, ringsum ausgebildete Krystalle fand SOKOLOW (ERMAN, Arch. wissenschaft. Kunde Russl. 1860, 19, 145) auf der Juresener Hütte (? Jurjuscenkoi, Gouv. Orenburg), $nn = 49^\circ 35'$, $kk = 98^\circ 30'$. Auch ERMAN (ebenda 183) theilte Messungen an Schlackenkrystallen mit: $nn = 48^\circ 57' 59''$ bis $49^\circ 2' 5''$.

Gut ausgebildete Fayalitkrystalle vom Fahluner Kupferwerk (Analyse IX) wurden von VOOR (Studien über Schlacken, Sv. Vet. Akad. Handl. 1884, 9, No. 1) gemessen; Tkn oder, wenn bei langsamer Abkühlung gebildet, $nsTdke$; $nn = 49^\circ 24\frac{3}{4}'$, $dd = 103^\circ 17\frac{1}{8}'$, $kk = 98^\circ 32\frac{1}{2}'$, $ns = 17^\circ 52'$, $de = 19^\circ 47\frac{1}{2}'$. Ebendasselbst wird auch eine Anzahl anderer, aber weniger gut krystallisirter Frischschlacken von schwedischen Hüttenwerken beschrieben, deren Analysen hohen Al_2O_3 -Gehalt verrathen.

In Bessemerapparaten zu Penistone bildete sich eine Schlacke, nach ARNOLD (Min. Mag. London 1879, 3, No. 14, 114) von der Zusammensetzung $13FeO \cdot FeS$.

7SiO_2 , worin der Schwefel den Sauerstoff äquivalent vertreten soll; TRECHMANN (Min. Mag. London 1881, 4, No. 19, 192) bestimmte an diesen Krystallen $nn = 49^\circ 42'$, $kk = 98^\circ 32'$.

Wegen ihrer genetischen Zugehörigkeit zur Frischschlacke mögen hierher noch zwei Hüttenprodukte gestellt werden, die eigentlich wegen ihres hohen Mangan- resp. Zinkgehalts nicht mehr zum „Fayalit“ gehören. Der Manganfayalit fand sich in lichtölgrünen bis kolophoniumbraunen Krystallen von ziemlicher Durchsichtigkeit an einem lockeren Eisenkuchen auf dem Sandsteinboden eines Stahlhammer-Frischherdes bei der Station Milspe unweit Schwelm in Westfalen, und wurde von LASPEYRES untersucht (Groth's Zeitschr. 7, 494); Frischschlackenform Tnk , nach T tafelförmig, $nn = 49^\circ 0'$, $kk = 99^\circ 22'$, Analyse XI. — Der Zinkfayalit bildet zellig blättrige Aggregate rechteckiger Tafeln in Schlacken, welche auf den Freiburger Hüttenwerken beim Verschmelzen der Bleierze fallen (STELZNER, N. Jahrb. 1882, 1, 170); dünne Krystalle durchsichtig; die grünlich- oder bräunlichgraue Schlacke wird bald dunkelstahlgrau bis eisenschwarz und metallglänzend; Analyse XII.

Die künstliche Darstellung des Fayalit gelingt nach GORGEU (Compt. rend. 1884, 98, 920. — Bull. soc. min. 7, 61), wenn man geschmolzenes Eisenchlorür mit dem zwanzigsten Theil Kieselsäure gemengt in einem mit Wasserdampf beladenen Strome von Wasserstoffgas zur Rothgluth erhitzt und abkühlt.

Analysen. a) Insel Fayal.	I. GMELIN, Pogg. Ann. 51, 160.
	II. FELLEBERG, ebenda 51, 261.
	III. RAMMELSBERG, Min.-Chem. 1875, 425.
b) Slievecarrach.	IV. THOMSON, Outl. Min. 1836, 1, 461.
	V. DELESSE, Bull. géol. II. 10, 571.
c) Obsidian Cliff.	VI. GOOCH, Am. Journ. Sc. III. 30, 58.
d) Colorado.	Nur qualitativ analysirt.
e) Hüttenprodukte. ¹	VII. MITSCHERLICH, Berl. Akad. 1822, 29.
Dillingen.	VIII. BOTHE, Journ. pr. Chem. 78, 153.
Fahlun.	IX. LUNDBORG bei VOGT, Vet. Ak. Stockh. 9, No. 1.
Hombourg-haut.	Xa. ² KOSMANN, Pogg. Ann. 137.
Desgl.	Xb. das Silicat allein. ³
Milspe.	XI. PIERRE bei LASPEYRES, Groth's Ztschr. 7, 495.
Freiberg	XII. SCHERTEL, N. Jahrb. 1882, 1, 172.

	SiO_2	FeO	MnO	MgO	Summe	
Theor.	29.43	70.57	—	—	100.00	
I.	30.24	58.27	3.54	—	98.78	incl. 3.54 Al_2O_3 , 0.86 CuO , 2.33 FeS
II.	29.15	60.95	0.69	2.38	99.81	incl. 4.06 Al_2O_3 , 0.72 CaO , 0.31 CuO , 1.55 PbO
III.	29.25	66.01	—	—	100.61	incl. 3.57 Al_2O_3 , 0.45 CaO , 1.33 CuO
IV.	29.60	68.73	1.78	—	100.11	
V.	29.50	63.54	5.07	0.30	98.41	
VI.	32.41	65.49	—	2.10	100.00	
VII.	31.16	67.24	—	0.65	99.05	
VIII.	28.79	69.23	Spur	0.15	99.88	incl. 0.48 Al_2O_3 , 0.38 CaO , 0.85 K_2O

¹ Selbstverständlich kann hier nicht von einer Wiedergabe aller Frischschlacken-Analysen die Rede sein.

² Alle Basen als Monoxyde berechnet.

³ Berechnet aus der durch Einzelbestimmungen ermittelten rationellen Zusammensetzung der Schlackenkrystalle.

	SiO ₂	FeO	MnO	MgO	Summe	
IX.	23.81	70.14	0.54	—	100.70	incl. 0.68 CaO, 3.18 CuO, 0.15 CoO
Xa.	24.04	62.21	8.25	1.49	101.61	incl. 1.98 CaO, 3.12 P ₂ O ₅ , 0.52 S
Xb.	29.97	57.98	9.16	1.85	99.99	incl. 1.03 CaO
XI.	30.36	52.98	16.66	—	100.00	
XII.	28.45	41.98	—	0.84	100.63	incl. 18.55 ZnO, 2.50 PbO, 0.60 CuO, 1.31 Al ₂ O ₃ , 3.00 CaO, 1.80 BaO, 0.75 SnO ₂ , 1.70 S und 0.85 Abzug für S

Zusatz 1. DES CLOIZEAUX erkannte (Min. 1874, 2, X) die früher (Min. 1862, 1, 317) für magnetisches Titaneisen gehaltenen, nahezu mikroskopischen Krystalle im Hafnefjordit der Lava vom Hafnefjord auf Island nunmehr als Olivin, und zwar so eisenreich, dass er dem Fayalit nahe stehen könne; Combination *PhTMdsef*. So lange keine quantitative Analyse vorliegt, konnte natürlich die endgiltige Einreihung nicht erfolgen.

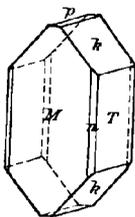
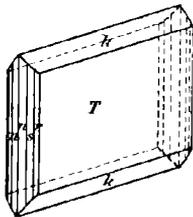


Fig. 22 u. 23. Neochrysolith vom Vesuv nach E. SCACCHI.

Zusatz 2. A. SCACCHI beschrieb (Rendic. Acc. Nap. 1876 Oct.) unter dem Namen Neochrysolith einen Olivin, der sich mit Sodalith und Orthoklas in Höhlungen der Vesuvlava vom Jahre 1631 an der Cupa di Sabataniello findet und bei der (wohl nur qualitativen) Analyse sehr viel FeO und MnO und nur wenig MgO ergab. In A. SCACCHI's Katalog der Vesuv-Mineralien (N. Jahrb. 1888, 2, 137) ist der Neochrysolith als (Ca, Fe)₂SiO₄ aufgeführt.

E. SCACCHI erklärte letzteres jedoch auf Anfrage des Autors für ein Versehen, und stellte noch folgende unveröffentlichte Beobachtungen zur Verfügung. Die sehr kleinen Krystalle zeigen eine ziemlich unvollkommene Spaltbarkeit nach (001), und eine solche nach (010) nur in Spuren; danach würden sie also dem Fayalit nahe stehen. Beobachtete Flächen *MTPnsrke*; gemessen $Tk = (010)(021) = 39^\circ 52' - 40^\circ 30' (40^\circ 14')$, $Tn = (010)(110) = 64^\circ 56' - 65^\circ 15' (65^\circ 7')$, $Ts = (010)(120) = 46^\circ 44' - 47^\circ 18' (46^\circ 55')$, $Tr = (010)(130) = 35^\circ 34'$, $Me = (100)(111) = 42^\circ 32'$, $ke = (021)(111) = 49^\circ 59'$. Die Krystalle sind entweder tafelförmig nach *T(010)* ausgebildet, wie in Fig. 22, oder nach *M(100)* wie in Fig. 23; an allen Krystallen finden sich nur *Tk*, häufig *nsM*, die übrigen Formen selten, *e* nur ganz winzig ausgebildet.

8. Knebelit. (Fe, Mn)₂SiO₄.

Rhombisch $a:b = 0.467:1$ WEIBULL.

Beobachtet nur Spaltungsformen.

Grauschwarze bis schwarze, breitstängelige krystallinische Massen von unregelmässiger Structur. Wenig glänzend, zwischen Glas- und Fettglanz. Kantendurchscheinend. Vollkommen spaltbar nach einem Prisma von $50^\circ 6'$, welches also dem $n(110)$ des Olivins entspricht; ferner deutlich spaltbar nach *T(010)*, undeutlich nach *M(100)* und ganz unvollkommen, vielleicht nur durch gelegentliche Absonderung nach *P(001)*; überhaupt wird die Spaltbarkeit zuweilen durch Absonderungen gestört. Härte 6—7. Dichte 3.93—4.17,

Ebene der optischen Axen (001), erste Mittellinie a . Doppelbrechung negativ. Dispersion $\rho > v$. $2E = 115-120^\circ$ für weisses Licht nach DES CLOIZEAUX (Min. 1874, 2, XI); der Axenwinkel scheint mit dem Eisengehalt zu schwanken, vergl. die Angaben bei den Fundorten. Absorption $a > b > c$. Pleochroismus a grau mit einem Stich ins Gelbe, b graulichgelb, c graulichweiss, WEIBULL (TSCHERM. Mitth. N. F. 7, 113, 120).

Specifiche Wärme des Knebelit von Dannemora = 0.1665 nach ÖBERG (Vet. Akad. Förh. Stockh. 1885, No. 8, 43).

Die schwedischen Knebelite sind vor dem Löthrohr schmelzbar, und durch Salzsäure zu zersetzen.

Vorkommen. a) **Ilmenau?** Das Mineral wurde von DÖBEREINER analysirt und (SCHWEIG. Journ. 1818, 21, 49) nach dem Entdecker Major von KNEBEL benannt. Fundort lange „unbekannt“ geblieben, z. B. noch bei HAUSMANN (Min. 1847, 2, 535). Erst nachträglich wurde eine Fundstelle im Granit in der Umgegend von Ilmenau wahrscheinlich gemacht (KENNIGOTT, Uebersicht min. Forsch. 1855, 93). Vom Originalmineral wird keine Spaltbarkeit angegeben, sondern der Bruch als unvollkommen muschelig; Farbe grau, ins Graulichweisse, auch ins Rothe, Braune, Grüne. Dichte 3.714 nach DÖBEREINER. Vor dem Löthrohr unverändert. Die Identität mit dem schwedischen Mineral ist also nur durch die Analyse begründet.

b) **Dannemora** in Schweden. Das Vorkommen, nierenförmige Aussonderungen im Magnetitlager, wurde zuerst von ERDMANN (Dannemora Jernmalmsfält i Upsala Län. Stockh. 1851, 54. — Götting. gel. Anz. 1851, 2073) beschrieben, und zwar das Mineral als graulich schwarz, wachs- und glasglänzend, Dichte 4.122. Die angebliche Spaltbarkeit nach einem Prisma von 65° ist nach WEIBULL (TSCHERM. Mitth. N. F. 7, 119) nur insofern richtig, als der Winkel von 65° durch zwei Spaltungsrichtungen nach (110) und (010) — vergl. S. 28 — zu Stande kommt. Optischer Axenwinkel nach WEIBULL = $59^\circ 12'$ im Glas des ADAMS-SCHNEIDER'schen Apparats. Dichte 3.93 nach PISANI (DES CLOIZ. Min. 2, XI).

c) Auf den Gruben **Vester-Silfberget** im Kirchspiel Norrbärke in Dalekarlien, Schweden, finden sich eingelagert in granulitischer Gebirgsart grauschwarze, krystallinische Massen von unregelmässig schaliger Structur. Das Mineral wurde zuerst als Igelströmit von WEIBULL (Geol. Fören. Förhandl. Stockh. 8, 499) beschrieben. In der Erkenntnis aber, dass die Eigenschaften des Minerals fast ganz mit denen des Knebelit übereinstimmen und nur der Eisengehalt etwa 10% höher ist, ersetzte WEIBULL später (Vet. Akad. Förh. Stockh. 1884, 9, 11) den Namen Igelströmit durch **Eisenknebelit**. Spaltungsprisma = $49-50^\circ$, Axenwinkel im SCHNEIDER'schen Apparat = $63\frac{1}{2}-64^\circ$; diese geringen Abweichungen vom eisenärmeren Knebelit können ja durch die chemische Zusammensetzung bedingt werden, liegen aber wohl zum Theil noch innerhalb der Fehlergrenzen des Materials. Dichte 4.17. Alle übrigen, besonders die optischen Eigenschaften ganz wie beim Knebelit von Dannemora.

Die Varietät Eisenknebelit kommt auch noch vor

d) auf den **Hillängs Gruben**, 6 km südwestlich von Vester-Silfberget, nach WEIBULL (Geol. Fören. Förhandl. Stockh. 7, 263), mit Magnetit, Strahlstein, Granat, derbem Arsenkies und Magnetkies, sowie

e) auf der **Knippgrufvan**, Ludvika Kirchspiel, gr. Kopparbergs Bezirk, Schweden, nach Igelström (Geol. Fören. Förh. 7, 434).

Analysen. a) Ilmenau? I. DÖBEREINER. SCHWEIG. Journ. 21, 49.

b) Dannemora. II. ERDMANN. Vet. Ak. Stockh. 1850, 50.

III. PISANI. DES CLOIZ. Min. 1874, 2, XI.

IV. WEIBULL. TSCHERM. Mitth. N. F. 7, 121.

- Analysen. c) Vester Silberget. V. VI. WEIBULL. Geol. För. Förh. 6, 499.
 d) Hillängs Gruben. VII. WEIBULL. Ebenda 7, 263.
 e) Knippgrufvan. Noch nicht analysirt.

	SiO ₂	FeO	MnO	MgO	Summe	
I.	32.5	32.0	35.0	—	99.5	
II.	30.26	34.30	34.47	0.25	100.87	incl. 1.59 Al ₂ O ₃
III.	29.50	36.95	30.07	1.70	100.12	incl. 1.72 Al ₂ O ₃ , 0.18 CaO
IV.	28.96	36.73	29.69	2.33	99.78	incl. 1.07 Al ₂ O ₃ , 1.00 CaCO ₃
V.	29.94	46.88	18.83	3.01	99.80	incl. 1.14 CaCO ₃
VI.	29.24	47.24	18.86			
VII.	28.76	48.59	18.57	1.98	100.15	incl. 2.25 CaCO ₃

Zusatz. Es empfiehlt sich vielleicht, alle Olivinmischungen von Eisen- und Manganorthosilicat unter dem Namen Knebelit zusammenzufassen, wobei freilich eine Grenze zwischen Fayalit und Knebelit ebenso willkürlich bleibt, wie zwischen Forsterit und Olivin, wenn sich nicht die eigenthümliche Spaltbarkeit des Knebelit mit Sicherheit nachweisen lässt. Nach der chemischen Zusammensetzung würden also auch die manganreichen Frischschlacken zum Knebelit zu stellen sein, ebenso aber der Olivinmengtheil des Olivindiallag-Gesteins **Eulysit**, welches Einlagerungen im Gneiss der Gegend von Tunaberg in Südermanland, Schweden, bildet. ERDMANN beschreibt den Olivin als dunkelgelb, auch rothbraun; thatsächlich erscheint derselbe aber meist dunkel, knebelitähnlich, mit bräunlichgrünem Diallag und braunem Granat so fein gemengt, dass man besonders auch die Art der Spaltbarkeit kaum mit Sicherheit bestimmen kann. ERDMANN theilt drei Analysen mit (Vet. Ak. Stockh. 1849).

	SiO ₂	FeO	MnO	MgO	CaO	Al ₂ O ₃	Summe
I.	29.92	53.54	7.76	3.45	3.26	1.20	99.23
II.	29.16	55.87	8.47	3.23	2.29	1.56	100.58
III.	28.95	54.71	8.94	2.43	3.57	0.86	99.46

9. Tephroit. Mn₂SiO₄ oder (Mn, Mg)₂SiO₄.

Rhombisch $a:b:c = 0.4621:1:0.5914$ FLINK.

Beobachtete Formen $M(100) \infty P \infty$. $T(010) \infty \check{P} \infty$. $n(110) \infty P$.
 $s(120) \infty \check{P} 2$. $r(130) \infty \check{P} 3$. $\psi(160) \infty \check{P} 6$. $\chi(10 \cdot 9 \cdot 0) \infty \check{P} 9^{10}$. $\sigma(210) \infty P 2$. $h(011) \check{P} \infty$. [$? d(101) P \infty$.] $e(111) P$. $f(121) 2 \check{P} 2$. $l(131) 3 \check{P} 3$.
 $\omega(371) 7 \check{P} 7$.

$n:n = (110)(110) = 49^{\circ} 36'$	$e:e = (111)(\bar{1}\bar{1}) = 40^{\circ} 3'$
$n:s = (110)(120) = 17 57$	$e:f = (111)(121) = 16 2\frac{1}{2}$
$s:r = (120)(130) = 11 28$	$e:l = (111)(131) = 27 32$
$\sigma:M = (210)(100) = 13 1$	$e:n = (111)(110) = 35 20$
$\psi:T = (160)(010) = 19 50$	$e:h = (111)(011) = 47 46$

Krystalle selten. Auf den Krystallflächen Glasglanz, auf dem Bruch Fettglanz. Farbe grau, braun oder röthlich bis rosenroth. Durchscheinend bis durchsichtig. Derbe krystallinische Massen zeigen drei rechtwinkelige, an Deutlichkeit verschiedene Spaltungsrichtungen, welche an den schwedischen Krystallen aber kaum wahrnehmbar sind; Bruch

an den Krystallen muschelrig bis splitterig. Härte 6 oder geringer. Dichte 3.95—4.12.

Ebene der optischen Axen (001), erste Mittellinie b . Doppelbrechung negativ. Starker Pleochroismus $c = b$ röthlich, $b = a$ braunroth, $a = c$ grünblau; Absorption $b > c > a$ an Krystallen von Pajsberg nach FLINK¹ (Vet. Ak. Stockh. 13, II. No. 7. Separ. S. 70).

Vor dem Löthrohr ziemlich schwer schmelzbar; mit Salzsäure gelatinirend.

Vorkommen. a) Franklin und Sparta, Sussex Co., New Jersey, am Mine Hill und Stirling Hill. Wurde von BREITHAUP in einer Dresdener Sammlung als neues Mineral erkannt und nach der aschgrauen (τεφερός) Farbe des Stückes benannt (Charakt. Min. Syst. 1823, 278). Findet sich mit Zinkit, Willemit und Franklinit in krystallinischen, spaltbaren Massen, auch in braunen (Analyse VIII) und rothen (Analyse IX) Abänderungen, die wesentlich durch beigemengten Zinkit gefärbt sind. Ueberhaupt ist nach BRUSH (Am. Journ. Sc. 37, 66) der Zinkgehalt nur durch Beimengung bedingt; auch entsprechen die betreffenden Analysen unter Abzug des ZnO besser dem Orthosilicat; doch ist STONE (School of Mines Quaterly 1887, 8, 148) wieder für die Zugehörigkeit des ZnO zur Constitution eingetreten. — Die magnesia-reichen Mischungen werden nach DANA's Vorgang (Syst. of Min.) auch als **Pikro-tephroit** bezeichnet.

Die von DES CLOIZEAUX (Man. Min. 1862, 1, 69) als Fowlerit beschriebenen rosenrothen Krystalle hat derselbe später (Man. Min. 1874, 2, X) als Tephroit bestimmt, von der Form $Td - d(101)$ wurde deshalb in der obigen Tabelle als fraglich bezeichnet — mit $dd = 75^\circ$ approx. An diesen Krystallen wurde die Lage der optischen Axen parallel der vollkommenen Spaltbarkeit nach (001), erste Mittellinie a , bestimmt; mittlere Spaltbarkeit nach (100), unvollkommenste nach (010); Doppelbrechung negativ; an einer Platte vom BREITHAUP'schen Originalstück wurde gemessen

$$2H \text{ roth} = 84^\circ 41', \text{ daraus } 2E \text{ roth} = 161^\circ 48'$$

$$2H \text{ blau} = 82 \quad 59 \quad ,, \quad 2E \text{ blau} = 156 \quad 35$$

(Angaben ergänzt aus Nouv. Rech. 1867, 609).

b) Pajsberg in Schweden. Als erstes schwedisches Vorkommen von der Harstigsgrufvan durch ICELSTRÖM (Vet. Ak. Stockh. 1865, 282) beschrieben; in rother (Anal. X) und brauner (Anal. XI) Varietät mit Rhodnit und anderen Manganmineralien. Erst später fanden sich auf der alten Halde ebenda mit derbem Tephroit, Richterit und Calcit in Magnetit glänzende messbare Krystalle, alle Formen der obigen Tabelle mit Ausnahme von d und z zeigend; beschrieben von FLINK (Vet. Ak. Stockh. 13, II. No. 7). Die nach der Verticale prismatischen Krystalle sind bis 1 cm gross; die Fig. 24

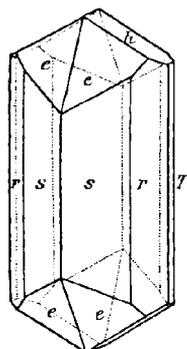


Fig. 24. Tephroit von Pajsberg nach FLINK.

¹ Der Verfasser giebt a. a. O. auch Messungen der optischen Axenwinkel an
gelb (Na) rothes Glas
 $2H_a = 81^\circ 4' \quad 86^\circ 1'$
 $2H_o = 112 \quad 16 \quad 117 \quad 12$ } in starkbrechender THOULET'scher Lösung
 $2V = 76 \quad 6 \quad 77 \quad 16$

doch können diese Beobachtungen nur approximative sein wegen ihres inneren Widerspruches, den (nach brieflicher Mittheilung des Verfassers) die ungünstige Beschaffenheit des Materials nicht zu berichtigen gestattete.

und Fig. 25 veranschaulichen die gewöhnlicheren Combinationen. Die Form (371) ist durch die Zonen (111) (130) und (131) (120) bestimmt.

Die ebenfalls von Pajsberg durch IÖGELSTRÖM unter dem Namen **Hydrotephroit** beschriebene (Oefv. Akad. Stockh. 1866, 22, 605) Substanz, hellrothe Massen von der Härte 4, im Kolben Wasser gebend, ist nach LACROIX (Bull. soc. min. 1886, 9, 4) ein Gemenge von gelblichem, wahrscheinlich unzersetztem Tephroit mit manganreichen Umwandlungsprodukten, sowie mit Chlorit und Serpentin.

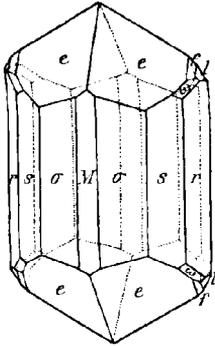


Fig. 25. Tephroit von Pajsberg nach FLINK.

c) **Längbau** in Wernland, Schweden. Zuerst von hier nur in derben Stücken bekannt, gemengt mit Jakobsit, Diopsid und einem manganhaltigen Glimmer nach PISANI (Compt. rend. 1877, 84, 1511); auch als Pikrotephroit von PAYKULL (Geol. För. Förh. Stockh. 3, No. 12, 350) analysirt (XIV). — In grauen und braunen Krystallen von 2–5 mm Grösse wurde spärlich der Tephroit ebenda erst 1883 gefunden und von A. und H. SJÖGREN untersucht (Geol. För. Förh. Stockh. 6, No. 12, 531 und GORÉN's Zeitschr. 8, 241); Härte 6 und darunter, Dichte 3·95–4·02; reichste Combination $Msn\chi hefl$; aus $Ms = 42^{\circ} 37'$ und $Me = 42^{\circ} 1'$ folgt $a:b:c = 0\cdot4600:1:0\cdot5937$. Analyse XV.

d) **Künstlich**. Wie schon BERTHIER 1823 nachwies und BOURGEOIS wiederholte (Bull. soc. min. 1883, 6, 64 und Thèse prés. à la fac. des sc. Paris 1883; reproduit par voie ignée etc.), kann Tephroit durch Zusammenschmelzen von $2MnO_2$ und $1SiO_2$ in rhombischen Tafeln erhalten werden, welche zwei optische Axen in sehr grossem Winkel zeigen; BOURGEOIS glaubt, dass die Tafelfläche $T(010)$ ist, umgrenzt von $d(101)$, die Axenebene (001) und die erste Mittellinie b (wie an den natürlichen Krystallen von FLINK beobachtet, vergl. S. 31). Beim Zusammenschmelzen von MnO_2 und SiO_2 in anderem Verhältnis bildet sich Tephroit mit Hausmannit und Rhodonit. — GORGEU erhielt Tephroitkrystalle durch längere Einwirkung eines mit Wasserdampf gesättigten Wasserstoffgas- oder Kohlen-säurestromes auf eine rothglühende Mischung von 10 Theilen Manganchlorür und 1 Theil gefällter Kieselsäure (Compt. rend. 1883, 97, 320); bei nur kurzer Einwirkung bildet sich Rhodonit. Besonders gut gelingen beide Darstellungen, wenn dem Manganchlorür kleine Mengen Chlornatrium beigemischt sind (Bull. soc. min. 1883, 6, 281. — 1887, 10, 264).

Eine glasige Schlacke von Sunnemo in Schweden mit weissen, radialstängeligen Partien eines rhombischen Minerals wird von VOOR (Schlackenstudien, Vet. Ak. Stockh. 9, No. 1) zum Tephroit gestellt, Analyse XVI. Ebenso berichtet Voort, dass die Bessemerschlacke von Domnarfvet entsprechend dem Säuerungsgrade theils als Rhodonit, theils in Olivinform krystallisirt und einen eisenreichen Tephroit darstellt.

Analysen. a) Franklin.

I. THOMSON. Outlin. Min. 1, 514.

IIa. MIXER. Am. Journ. Sc. II. 46, 231.

IIb. do., abzüglich des beigemengten ZnO .

IIIa. DAMOUR. Ann. d. Mines VI. 2, 339.

IIIb. do., abzügl. des ZnO .

IVa. STONE. School of Mines Quarterly 8, 148.

IVb. do., abzügl. des ZnO .

Sparta. V. RAMELSBERG. Pogg. Ann. 62, 145.

VIa. DEVILLE. DES CLOIZ. Min. 1, 38.

VIb. do., abzügl. des ZnO .

VII. BRUSH. Am. Journ. 37, 66.

- Analysen. (braune Var.) VIII a. COLLIER bei BRUSH. Am. Journ. 37, 66.
 VIII b. do., abzüglich des ZnO.
 (rothe Var.) IX a. HAGUE bei BRUSH. Ebenda.
 IX b. do., abzüglich des ZnO.
 b) Pajsberg. X. ISELSTRÖM. Vet. Ak. Stockh. 1865, 282.
 XI. ders., braune Var., ebenda.
 Hydrotephroit. XII. ders., Oefv. Ak. Stockh. 1866, 22, 605.
 c) Långban. XIII. PISANI. Compt. rend. 84, 1509.
 XIV. PALJKULL. Geol. För. Förh. Stockh. 1877, 3, 350.
 XV. WIBORGH bei SJÖGREN, ebenda 1883, 6, 531.
 d) Sunnemo-Schlacke. XVI. PIHLGREN bei VOGT, Vet. Ak. Stockh. 9, No. 1.

	SiO ₂	MnO	FeO	MgO	CaO	Glühverl.	Summe
Theor.	29.75	70.25	—	—	—	—	100.00
I.	29.64	66.60	0.82	—	—	2.70	99.76
II a.	29.44	57.31	0.87	2.50	2.51	0.27	100.26 incl. 7.36 ZnO
II b.	31.78	61.86	0.94	2.70	2.71	0.29	100.28
III a.	29.95	36.43	1.96	18.60	—	1.71	100.26 incl. 11.61 ZnO
III b.	33.88	41.21	2.22	21.04	—	1.93	100.38
IV a.	30.63	49.80	3.33	10.16	—	—	99.66 incl. 5.74 ZnO
IV b.	32.50	52.84	3.53	10.78	—	—	99.65
V.	28.66	68.88	2.92	—	—	—	100.46
VI a.	28.37	59.31	2.16	2.16	0.39	—	99.97 incl. 7.58 ZnO
VI b.	30.70	64.20	2.34	2.34	0.42	—	100.00
VII.	30.19	65.59	1.09	1.38	1.04	0.37	99.93 incl. 0.27 ZnO
VIII a.	30.55	52.32	1.52	7.73	1.60	0.28	99.93 incl. 5.93 ZnO
VIII b.	32.50	55.66	1.60	8.22	1.70	0.32	100.00
IX a.	31.73	47.62	0.23	14.03	0.54	0.35	99.27 incl. 4.77 ZnO
IX b.	33.58	50.39	0.25	14.85	0.57	0.36	100.00
X.	30.82	56.83	—	2.79	5.37	2.20	98.01
XI.	31.36	44.07	4.15	17.71	Spur	0.87	98.16
XII.	28.46	53.44	—	11.89	—	5.85	100.13 incl. 0.49 Mn ₂ O ₃
XIII.	31.70	47.70	0.80	9.48	9.80	—	99.48
XIV.	33.70	51.19	—	12.17	0.95	0.44	98.45
XV.	31.39	65.34	—	3.15	—	—	99.88
XVI.	40.91	35.65	0.50	2.67	8.43	—	100.80 } incl. 7.84 Al ₂ O ₃ , 2.80 K ₂ O, 0.60 Na ₂ O, 1.40 BaO

10. Roepperit. (Fe, Mn, Zn)₂SiO₄.

Rhombisch $a : b : c = 0.466 : 1 : 0.586$ ROEPPER.

Beobachtete Formen $M(100) \infty P \infty$. $T(010) \infty \check{P} \infty$. $P(001) 0 P$.
 $n(110) \infty P$. $d(101) \check{P} \infty$. $k(021) 2 \check{P} \infty$. $g(212) \check{P} 2$.

$$n : n = (110)(110) = 50^0 \quad d : d = (101)(\bar{1}01) = 103^0$$

Die ziemlich grossen Krystalle sind dicktafelig nach T ausgebildet, dunkelgrün bis schwarz, äusserlich meist verwittert, in frischen Splittern blassgelb durchsichtig, glasglänzend. Spaltbar vollkommen nach $P(001)$ und $T(010)$, undeutlich nach $M(100)$. Strich gelb bis rötlichgrau. Schwach magnetisch. Härte 6 und darunter. Dichte 3.95—4.08.

Vor dem Löthrohr schwer in dünnen Splittern schmelzbar, durch Säuren aber leicht zu zersetzen.

Vorkommen. **Stirling Hill**, Sussex Co., New Jersey, zusammen mit Willemmit, Franklinit, Jeffersonit und Spinell. Auch bei Franklin Furnace, Sussex Co., mit Gahnit. Wurde zuerst von **W. T. ROEPPER** (Am. Journ. Sc. II. 50, 35) als ein neuer Olivin beschrieben, und von **G. BRUSH** im 1872 erschienenen (Ersten) Appendix zu **DANA's Syst. of Min.** mit dem Namen **Roepperit** belegt. Fast gleichzeitig schlug **KENNGOTT** vor (N. Jahrb. 1872, 188), den neuen Olivin nach seinem Fundort **Stirlingit** und einen ebenfalls von **ROEPPER** beschriebenen Mangandolomit als **Roepperit** zu benennen; die Bezeichnung **Roepperit** für den Olivin ist aber die gebräuchlichere geblieben.

Analysen. In möglichst reinen Krystallen fand **ROEPPER** (a. a. O.)

	SiO ₂	FeO	MnO	ZnO	MgO	Summe
I.	30.76	33.78	16.25	10.96	7.60	99.35
II.	29.90	35.60	16.90	10.66	5.81	99.90 incl. 1.03 beigem. Spinell
III.	30.56	35.44	16.93	10.70	5.44	100.11 incl. 1.04 desgl.

Anmerkung. Als künstlicher **Roepperit** kann der unter den Frischschlacken S. 27 aufgeführte **Zinkfayalit** betrachtet werden.

Willemmitgruppe.

	Hexagonal $a:c =$
1. Willemmit Zn ₂ SiO ₄	1 : 0.66975
2. Troostit (Zn, Mn) ₂ SiO ₄	1 : 0.66975
3. Phenakit Be ₂ SiO ₄	1 : 0.66107

1. Willemmit. Zn₂SiO₄.

Rhomboëdrisch $a:c = 1:0.66975$ ($\frac{3}{4}c = 0.50231$ nach **LEVY**).

Beobachtete Formen $(10\bar{1}0) \infty R$. $(11\bar{2}0) \infty P2$. $(0001) \infty R$. $(30\bar{3}4) \frac{3}{4}R$. $(01\bar{1}2) - \frac{1}{2}R$. Zwillinge nach $(3.3.6.10) \frac{3}{2}P2$.

$$\begin{aligned} (30\bar{3}4)(\bar{3}304) &= 51^\circ 30' & (30\bar{3}4)(0001) &= 30^\circ 7' \\ (01\bar{1}2)(1\bar{1}02) &= 36 \quad 24 & (0112)(0001) &= 21 \quad 8 \end{aligned}$$

Zur Grundform pflegt man das herrschende Rhomboëder des Troostits, $(10\bar{1}1)(\bar{1}101) = 63^\circ 59'$, zu nehmen, welches am eigentlichen, mangangefreien Willemmit noch nicht beobachtet worden ist.

Die Willemmitkrystalle sind glasglänzend, durchsichtig bis durchscheinend; farblos, gelblich, braun, auch blau. Doppelbrechung ziemlich stark und positiv. Spaltbar deutlich nach (0001) . Bruch unvollkommen muschelig. Härte zwischen 5—6. Dichte 4.02—4.18.

Vor dem Löthrohr ziemlich schwer schmelzbar; gelatinirt mit Salzsäure.

Vorkommen. a) **Altenberg** bei Moresnet im „Neutralen Gebiet“ bei Aachen. Mit Zinkspath und Kieselzinkerz auf einem Lager, welches die Grenze zwischen dem obersten Oberdevon (glimmerreiche Sandsteine und schieferige Sande) und dem Kohlenkalk einnimmt. Krystallisirt und derb; meist braun gefärbt; vom Nord-Lager des Altenbergs stammen die farblosen Krystalle (ARZRUNI, briefl. Mitthlg.). Gewöhnliche Combination der Krystalle (1010) (3034), seltener (1120) (3034), zuweilen mit (0001); Flächen und Kanten häufig gerundet. — Vom Altenberg zuerst durch LÉVY (N. Jahrb. 1830, 71) beschrieben und zu Ehren des Königs Willem I. von Niederland benannt. Von BREITHAUPt als **Hebetin**¹ bezeichnet (Charakt. Min. 1832, 130). Später erschien von LÉVY noch eine genauere Beschreibung (Ann. Mines 1843, IV. 4, 507). DELESSE und DES CLOIZEAUX untersuchten (Ann. Mines 10, 211) nochmals den Willemit und verglichen ihn mit dem manganhaltigen Zinksilicat (Troostit) von New-Jersey. — ARZRUNI beobachtete Zwillinge nach $(3.3.6.10) \frac{2}{3} P 2$, verwachsen senkrecht zur Zwillingsebene (Pogg. Ann. 152, 18); der ausspringende Winkel von zwei Prismenflächen gemessen = $73^{\circ} 19'$. — Mikroskopische Einschlüsse im Willemit wurden von LASAULX als Franklinit gedeutet (Niederrh. Ges. Bonn 1882, 46).

Nicht häufig finden sich Pseudomorphosen von Willemit nach Kieselzinkerz (BLUM, Pseudom. 2. Nachtr. 13).

Zuweilen findet man in Sammlungen Willemitstufen mit bläulichweissen Willemitkrystallen von porzellanähnlichem Aussehen. Solche Stufen haben (zufolge mündlicher Mittheilung von MAX BRAUN) schon eine Erhitzung in der Hütte erlitten.

Am **Büsbacher Berg** und am Brockenberg bei Stolberg: Auf Gängen, welche eine Fortsetzung derjenigen vom Breinigerberg bilden und die Zinkerze als Knollen in einer Lettenausfüllung enthalten, kamen auf dichtem Willemit, ohne Kieselzinkerz, Krystalle derselben Combination wie am Altenberg, oder auch nur (1010) (0001) vor, Analyse III. Die Krystalle sind farblos oder hellfarbig, grau oder braun; neben den Krystallen radialstrahlige, kugelige Aggregate; der derbe Willemit, hellgelb oder braunroth, ist meist zellig, — letzteres und das Auftreten von buntangelaufenem, krystallinischem Bleiglanz mitten im derben Willemit bilden einen charakteristischen Unterschied vom Altenberger Vorkommen (ARZRUNI, briefl. Mittheilg. — MONHEIM, Nat. Hist. Ver. Bonn 1848, 5, 162).

Ferner ist Willemit auf Zinkblende noch auf der Grube Schmalgraf im preussischen Gebiet, und mit Kieselzinkerz auf Grube Heggelsbrück im belgischen Gebiet vorgekommen (ARZRUNI, Mitth.).

b) **Musartut** in Tunugdliarfik, Grönland. Derb oder krystallisirt (1010) (1120) (0112), blau gefärbt, Dichte 4.11 nach LORENZEN (Medd. om Grönl. Kopenh. 1884, 7); Analyse V. Wahrscheinlich vom selben Fundort stammen die hellblauen Krystalle in derbem Quarz aus Grönland, welche von FRIEDEL bestimmt und von DAMOUR analysirt (IV) wurden (DES CLOIZEAUX, Min. I, 554).

c) **Socorro Co., New Mexico.** Auf der Merrit Mine mit Mimetesit, Wulfenit, Cerussit, Baryt und Quarz finden sich Willemitkrystalle, farblos oder auch schwarz, Dichte 4.098 nach GENTH (Am. Phil. Soc. 1887, 18. März).

d) **Künstlich.** Nach DAUBRÉE (Compt. rend. 39, 135) werden durch Einwirkung von Chlorsilicium auf Zinkoxyd in der Rothgluth Krystalle von den Eigenschaften des Willemit erzeugt. STE. CLAIRE-DEVILLE fand jedoch bei Wiederholung dieses Versuchs (Compt. rend. 52, 1304), dass die erhaltene Masse aus 79.8 SiO_2 und 20.2

¹ ἡβητικός jugendlich; wahrscheinlich in Bezug auf die Paragenesis gemeint. BREITHAUPt giebt u. a. O. keine Etymologie an.

ZnO besteht und es nicht gelingt, auf diese Weise Willemit zu erzielen; letzterer entsteht jedoch, wenn Kieselfluorwasserstoffsäure dampfförmig über Zink geleitet wird; noch günstiger aber für die Bildung deutlicher hexagonaler Krystalle (Analyse VI) ist die Einwirkung von Fluorsilicium auf Zinkoxyd bei einer zwischen Roth- und Weissgluth schwebenden Temperatur; schliesslich erhält man nach DEVILLE auch Willemit durch Reaction von Fluorzink auf Kieselsäure. — GORGEU (Bull. soc. min. 1887, 10, 36) erzielte Prismen mit stumpfem Rhomboëder durch Schmelzen von Kieselsäure in einem Ueberschuss von Natriumsulfat und Zinksulfat.

Willemit als krystallisirter Ofenbruch wird aus der Karlshütte bei Biedenkopf in Hessen angegeben (GROTH, Min. Samml. Strassb. 203).

- Analysen. a) Altenberg.¹ I. LÉVY. Ann. Mines IV. 4, 507.
 II. THOMSON, Outl. Min. 1, 545.
 Stolberg.¹ III. MONHEIM. Nat. hist. Ver. Bonn 5, 162.
 b) Grönland. IV. DAMOUR. DES CLOIZ. Min. 1, 554.
 V. LORENZEN. Meddel. Grönl. Kopenh. 1884, 7.
 c) New Mexico. Das von GENTH (a. a. O.) analysirte Material war unrein.
 d) Künstlich. VI. DEVILLE. Compt. rend. 52, 1304.

	SiO ₂	ZnO	MnO	FeO	Summe
Theor.	27.04	72.96	—	—	100.00
I.	27.05	68.40	—	—	96.50 incl. 0.75 Fe ₂ O ₃ , 0.30 H ₂ O.
II.	26.97	68.77	—	0.78	99.91 incl. 1.48 Fe ₂ O ₃ , 1.44 Al ₂ O ₃ , 1.25 H ₂ O
III.	26.90	72.91	—	0.35	100.16
IV.	27.86	71.51	—	0.37	99.74
V.	26.01	74.18	—	0.41	100.60
VI.	26.7	73.6	—	—	100.3

Anmerkung. In manchen Hand- und Lehrbüchern finden sich als Fundorte des Willemit noch angegeben, sind wohl aber zu streichen:

Oberschlesien. Allerdings auch für einen von ROSENGARTEN analysirten Willemit bei RAMMELSBURG (Handwört. chem. Theils Min. Suppl. 3, 65) als Fundort angeführt. Es muss aber hier eine Verwechslung des Fundorts vorgelegen haben, da Willemit in Oberschlesien bisher nicht beobachtet wurde. Die Analyse ist auch in RAMMELSBURG'S Mineralchemie, 2. Aufl., nicht wieder aufgenommen.

Raibl in Kärnten. Wahrscheinlich Verwechslung mit Kieselzinkerz, da weder v. ZEPHAROVICH (im Min. Lex. Oesterr.) noch BRUNLECHNER (Min. Kärntens) Willemit überhaupt angeben.

Kucsaina in Serbien. Weder von COTTA (Erzlagertstätten im Banat und in Serbien), noch von TH. ANDRÉE (Jahrb. geol. Reichsanst. Wien 1888, 30) erwähnt.

Aus „Spanien“ wurde ein Willemit von BLEESER (Berg- u. hüttenm. Ztg. 20, 267) analysirt.

¹ Die von MONHEIM analysirten derben Willemite vom Altenberg (Nat. hist. Ver. Bonn 6, 1) und von Stolberg (Ebenda 5, 164) sind mit Fe₂O₃ gemengt, und deren Analysen deshalb hier nicht abgedruckt.

2. Troostit. $(\text{Zn, Mn})_2\text{SiO}_4$.

Rhomboëdrisch $a:c = 1:0.66975$ nach DES CLOIZEAUX.

Beobachtete Formen (1120) ∞ P2. (1011)R. (0112) — $\frac{1}{2}$ R. (0332) — $\frac{3}{2}$ R. (2131)R3.

(1011)(1101) = $63^\circ 59'$ (1011)(2131) = $29^\circ 55'$

(1011)(0112) = $31\ 59$ (0332)(3302) = $81\ 58$

Gewöhnliche Combination (1120) (1011). Glasartiger Fettglanz. Gelblich, grau, hellspargelgrün, apfelgrün, bräunlich. Durchscheinend. Doppelbrechung positiv. Spaltbar deutlich nach (1120), undeutlich nach (1011), nur sehr undeutlich nach (0001). Bruch uneben. Härte etwa 6. Dichte $3.89-4.29$.

Vor dem Löthrohr unvollkommen schmelzbar; gelatinirt mit Säuren.

Vorkommen. **Stirling** und **Franklin**, Sussex Co. in New Jersey. Derb und in grossen Krystallen zusammen mit Franklinit und Zinkit. Wurde zuerst als „Silicate of zinc“ von VANUXEM und KEATING (Journ. Acad. Philad. 1824, 4, 8) erkannt und von SHEPARD (Min. 1832, 1, 154) mit dem Namen Troostit belegt, nach Prof. TROOST in Nashville in Tennessee (einem geborenen Holländer). Eine falsche Analyse des Minerals von THOMSON (Ann. Lyc. Nat. hist. New York 1828, 3, 30) verhinderte, die nahen Beziehungen zum Willemit zu erkennen, bis HERMANN (ERDM. und MARCH. Journ. Chem. 1849, 47, 9) durch erneute Untersuchung sogar die Identität von Troostit und Willemit aussprach, welche seitdem von mehreren Autoren acceptirt worden ist. Es kommt aber in der verschiedenartigen Spaltbarkeit und der abweichenden Krystallausbildung der Einfluss des dem Troostit beigemischten Mangansilicats so energisch zum Ausdruck, dass doch wohl eine principielle Trennung gerechtfertigt erscheint. — Genauere Messungen, soweit solche an den Krystallen möglich, gab DES CLOIZEAUX (Mém. Min. 1, 43). — CORNWALL bestimmte an durchscheinenden Krystallen die Dichte $4.25-4.26-4.29$ (Am. Chemist. 1873, Oct., 126). — v. LASAULX beobachtete (Niederrh. Ges. Bonn 1882, 46) mikroskopische Einlagerungen einer opaken, schwarzbraunen Substanz, die er als eine manganhaltige ansehen zu müssen glaubte; auf diese und Partikel eines vielleicht augitartigen Minerals war er geneigt, überhaupt den Gehalt an Mn, Mg, Fe zurückzuführen.

Analysen. I. HERMANN. ERDM. u. MARCH. Journ. Chem. 47, 9.

II. DELESSE. Ann. Min. IV. 10, 213.

III. WURTZ. Proceed. Amer. Assoc. 4, 147.

grüne Varietät. IV. } MIXTER. Am. Journ. Sc. 46, No. 137, 230.
honiggelbe — V. }

VI—X. STONE. School of Mines Quaterly 1887, 8, 148.

VI. weiss; VII. blassgrün; VIII. rothgelb; IX. grünlichgelb; X. dunkelroth.

	SiO ₂	ZnO	MnO	FeO	MgO	Summe
I.	26.80	60.07	9.22	Spur	2.91	100.00 incl. 1.00 H ₂ O
II.	27.40	68.83	2.90	0.87	—	100.00
III.	27.91	59.93	3.73	5.35	1.66	100.18 incl. 1.60 CaO
IV.	27.40	66.83	5.73	0.06	Spur	100.20 incl. 0.18 H ₂ O
V.	27.92	57.83	12.59	0.62	1.14	100.38 incl. 0.28 H ₂ O
VI.	27.20	65.82	6.97	0.23	—	100.22
VII.	26.92	65.04	7.78	0.51	—	100.25
VIII.	28.30	66.68	4.92	0.31	—	100.21
IX.	27.48	63.88	8.33	0.49	—	100.18
X.	27.14	64.38	6.30	1.24	—	99.06

3. Phenakit. Be_2SiO_4 .

Rhomboëdrisch-tetartoëdrisch $a:c = 1:0.661065$ KOKSCHAROW.

Beobachtete Formen $g(10\bar{1}0) \infty P$. $a(1120) \infty P2$. $k(4150) \infty P\frac{3}{4}$.

$R(1011)R$. $r(0111) - R$. $d(0112) - \frac{1}{2}R$. $m(0221) - 2R$. $p(1123)$
 $\frac{2}{3}P2$. $o(2243)\frac{4}{3}P2$.

$\lambda(3142)R2$. $s(2131)R3$. $\sigma(32\bar{5}1)R5$. $\varphi(13.5.\bar{1}8.8)R\frac{3}{4}$.
 $\alpha(19.7.2\bar{6}.12)R\frac{13}{6}$. $\beta(9.4.\bar{1}3.5)R\frac{13}{5}$. $\gamma(15.7.2\bar{2}.8)R\frac{11}{4}$. $\epsilon(17.9.2\bar{6}.8)$
 $R\frac{13}{4}$. $v(21\bar{3}4)\frac{1}{4}R3$. $x(1232) - \frac{1}{2}R3$. $\xi(1341) - 2R2$. $\zeta(1344) - \frac{1}{2}R2$.
 $\vartheta(14\bar{5}6) - \frac{1}{2}R\frac{3}{2}$.

Ferner einige Vicinalflächen, welche WEBSKY am Schweizer Phenakit bestimmte (vergl. S. 41).¹

$R:R = (10\bar{1}1)(1101) = 63^{\circ}24'$	$x:g = (1232)(10\bar{1}0) = 47^{\circ}49\frac{1}{2}'$
$R:g = (1011)(1010) = 52\ 39$	$s:R = (2131)(10\bar{1}1) = 29\ 56\frac{1}{2}$
$R:r = (10\bar{1}1)(0111) = 35\ 19$	$o:R = (2243)(1011) = 19\ 18$
$r:d = (0111)(0112) = 16\ 28$	$m:g = (0221)(10\bar{1}0) = 33\ 13\frac{1}{2}$
$p:p = (1123)(2\bar{1}\bar{1}3) = 23\ 16$	$v:R = (2134)(10\bar{1}1) = 14\ 32$
$p:a = (1123)(1120) = 66\ 13$	$\sigma:a = (3251)(1120) = 17\ 56\frac{1}{2}$
$r:p = (0111)(1123) = 20\ 4$	$g:k = (1010)(4150) = 10\ 54$
$x:R = (1232)(1011) = 27\ 43$	$\zeta:r = (1344)(01\bar{1}1) = 8\ 37$
$x:r = (1232)(0111) = 14\ 49\frac{1}{2}$	$\zeta:p = (1344)(1123) = 13\ 13$
$x:p = (12\bar{3}2)(11\bar{2}3) = 22\ 17$	$\vartheta:r = (14\bar{5}6)(1111) = 8\ 33$
$x:a = (12\bar{3}2)(1120) = 45\ 45$	$\vartheta:p = (1456)(11\bar{2}3) = 11\ 31$

Zuweilen Zwillingsthroughkreuzung mit parallelen Hauptaxen. — Habitus und Combinationen der Krystalle bei verschiedenen Fundorten sehr verschieden. Glasglanz. Durchsichtig und durchscheinend. Wasserhell farblos, gelblichweiss, weingelb, auch blass rosenroth; doch geht die Farbe durch die Wirkung des Tageslichtes verloren (KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. 5, 329). Doppelbrechung positiv. An einem Krystall von Framont fand DES CLOIZEAUX² (Min. 2, IX):

$$\left. \begin{array}{ll} \text{Li-roth } \omega = 1.6508 & \epsilon = 1.6673 \\ \text{Na-gelb } \omega = 1.6540 & \epsilon = 1.6697 \end{array} \right\} \text{ bei } 16^{\circ} \text{ C.}$$

und HÄIDINGER (Akad. Wien 1857, 24, 29) an einem Krystall aus den uralischen Smaragdgruben approxim. $\omega = 1.671$ $\epsilon = 1.696$, sowie an einem blassgelblichbraunen Theile des Krystalls deutlichen Pleochroismus, Bild o farblos, e weingelb bis nelkenbraun.

Spaltbar wenig deutlich nach $(11\bar{2}0)$ und kaum bemerkbar nach $(10\bar{1}1)$. Härte 7—8. Dichte 2.966—3.001. — HANKEL beobachtete

¹ Die von DANA (Syst. Min. 1877, 263) noch aufgeführten Formen $i - \frac{1}{2}(21\bar{3}0)$ und $\frac{2}{3}^2(3143)$ werden sonst nirgendwo erwähnt, und es ist, wie SELIGMANN (N. Jahrb. 1880, 1, 132) ausführt, sehr wahrscheinlich, dass eine Verwechslung mit $i - \frac{1}{2}(4150)$ und $\frac{2}{3} - 2(11\bar{2}3)$ vorliegt.

² Sehr nahe einer älteren Bestimmung von SÉNARMONT.

(sächs. Ges. Wiss. 1882, 12, 551) an erwärmten Krystallen im Zustande des Erkalten an beiden Enden der Hauptaxe und den sie umgebenden Pyramidenflächen positive, an den prismatischen Seitenflächen negative Elektrizität; eigentliche Pyroelektricität konnten auch FRIEDEL und GRAMMONT (Bull. soc. min. franç. 1885, 8, 75) nicht nachweisen, ebenso wenig wie schon früher ROSE und RLESS (Pogg. Ann. 1843, 59, 390).

Vor dem Löthrohr an und für sich unschmelzbar; wird von Säuren nicht angegriffen.

Vorkommen. a) **Uralische Smaragdgruben**, 85 Werst von Katharinenburg. Die Gruben liegen an der rechten Seite des kleinen Flüsschens Tokowaja, das sich nicht weit von dem Ursprunge des Bolschoi Reft in dessen linke Seite ergießt (G. ROSE, Ural-Reise 1, 483. — Der Bolschoi Reft ist ein linker Nebenfluss der Pyschma). Der Phenakit kommt hier im braunen Glimmerschiefer mit Smaragd, Chrysoberyll (Alexandrit), Apatit, Quarz und Fluorit vor, und wurde 1833 von N. VON NORDENSKIÖLD in einer Partie uralischer Mineralien entdeckt, welche Graf PEROWSKY auf einer Inspectionsreise gesammelt hatte. Der Name (von *φέναιξ* Betrüger) soll die seitherige Verwechslung mit Quarz andeuten. Die Krystalle sind meist farblos, oft vollkommen durchsichtig, aber meist mattflächig und mit gerundeten Kanten; sie erreichen eine beträchtliche Grösse, bis über 10 cm. Gewöhnliche Combination *a* (1120), *R* (1011) — $R : R = 64^{\circ} 35'$ nach NORDENSKIÖLD —; seltener kommen dazu *g* (1010), *d* (0112), *p* (1123), vergl. Fig. 26; zuweilen auch die Combination (1120) (1123). (NORDENSKIÖLD in Pogg. Ann. 1833, 28, 420 und 1834 31, 57. KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. 2, 315.) An diesen Krystallen ist kaum jemals der tetartoëdrische Charakter ausgebildet, ebensowenig Zwillingungsverwachsung. Dichte = 2.969 nach NORDENSKIÖLD (a. a. O.), = 2.982 nach KOKSCHAROW (a. a. O.), = 3.001 nach BREITHAUPT (Handb. Min. 1847, 3, 693).

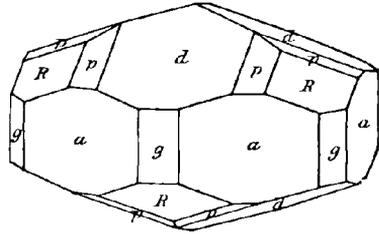


Fig. 26. Phenakit von der Tokowaja nach KOKSCHAROW.

b) **Ilmenseebirge**. 5 Werst nördlich von der Hütte Miask, auf der Ostseite des Ilmensees, findet sich der Phenakit zusammen mit Amazonit und Topas auf Granitgängen im Miaseit. Der erste Krystall von hier wurde von G. ROSE bestimmt, nachdem ihn HERMANN unter Miasker Topasen als fremdartig erkannt hatte (ERDM. und MARCH. Journ. Chem. 1846, 37, 186). Nach der Untersuchung von G. ROSE (Pogg. Ann. 1846, 69, 143) wurde der Miasker Phenakit ausführlich von KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 2, 322 und 3, 81) beschrieben; weitere Beobachtungen theilte SELIGMANN mit (N. Jahrb. 1880, 1, 129). Die meist wasserhellen Krystalle haben einen linsenförmigen Habitus durch Zurücktreten der Prismenflächen, selten über 5 mm Durchmesser, lebhaften Glanz der Flächen und zeichnen sich durch den ausgeprägten tetartoëdrischen Charakter aus. G. ROSE beobachtete als reichste Combination $Rrdp$ $szago$, und zwar *p* vollflächig, *sz* als Rhomboëder dritter Ordnung, beide in entgegengesetzter Stellung $s \frac{r}{l}$ zu $x \frac{l}{r}$, *o* nur vereinzelt. Die Winkel fand ROSE vollkommen entsprechend den von BEYRICH für den Phenakit von Framont (vergl. S. 40) aufgestellten: $R : R = 63^{\circ} 20'$; diesen Winkel ermittelte KOKSCHAROW zu $63^{\circ} 24'$; ferner noch die Form *m* als neu, sowie das Auftreten von *o* als Rhomboëder zweiter Ordnung

und von x als $\frac{r}{l} + \frac{l}{r}$ zu beiden Seiten von R . Als eine der gewöhnlichen Combinationen vergl. Fig. 27. SELIGMANN fügte die Formen $\nu k \sigma$ hinzu und beobachtete $s x \nu$ als vollzählige Skalenoeder, σ nur als $\frac{r}{l}$, auch von o nur das eine Rhomboeder, vergl. Fig. 28. Zwillingbildung oder Hemimorphie nach der Hauptaxe sind am Phenakit von Miask noch nicht gefunden worden. — v. LASAULX beobachtete mikroskopisch zahlreiche Flüssigkeitseinschlüsse, die bei 100° C. noch unbeweglich blieben, weshalb sie keine Kohlensäure sein können (Niederrhein. Ges. Bonn 1882, 46).

c) **Mine jaune** im oberen Breuschthal bei **Framont** in den Vogesen, mit Quarz in Brauneisenerz. Das Vorkommen wurde von BEYRICH

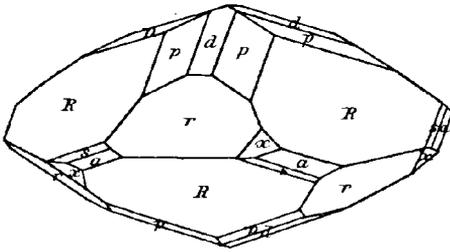


Fig. 27. Phenakit von Miask nach KOKSCHAROW.

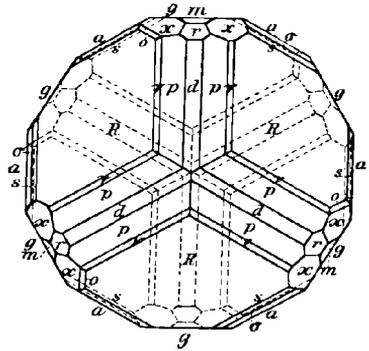


Fig. 28. Phenakit von Miask nach SELIGMANN.

im Herbst 1834 entdeckt und beschrieben (Pogg. Ann. 1835, 34, 519 und 1837, 41, 323). Krystalle, bis zu 2 cm gross, wasserhell, weingelb oder nelkenbraun durch mechanisch in Klüften eingedrungene Brauneisenmasse. Dichte 3.00, Härte zuweilen über 8. An diesen Krystallen wurde durch BEYRICH der tetartoödrische Charakter des Phenakits erkannt. Die einfachsten, aber seltensten Krystalle zeigen die Combination $R(1011)$, $a(1120)$ oder $a(1120)$,

aber seltensten Krystalle zeigen die Combination $R(1011)$, $a(1120)$ oder $a(1120)$,

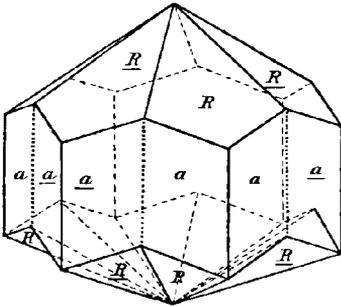


Fig. 29. Phenakit von Framont nach BEYRICH.

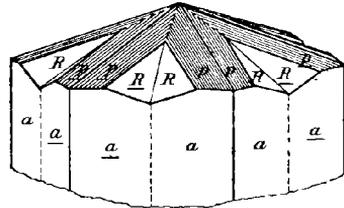


Fig. 30. Phenakit von Framont nach BEYRICH.

$p(1123)$, $R(1011)$; $R:R = 63^\circ 20'$ nach BEYRICH. Meist sind es Durchwachsungszwillinge mit parallelen Hauptaxen, und zwar theils so, dass durch einfache Durchkreuzung den einspringenden Winkeln der R -Flächen die ausspringenden am anderen Ende entsprechen, wie in Fig. 29, — theils aber auch so, dass durch vollständige Durchkreuzung auch Symmetrie nach der Horizontalebene erzielt wird und an beiden Enden einspringende Winkel erscheinen. Tritt, was übrigens meist der Fall ist, $p(1123)$ zu $R(1011)$ hinzu, so entsteht die in Fig. 30 gegebene Ausbildung; ein

Verschwinden der durch die R -Flächen gebildeten einspringenden Winkel bringt die scheinbar einfache Combination a (1120), p (1123) hervor, woran nur noch eine federförmige Streifung auf den p -Flächen die Zwillingsbildung verräth. Das hemimorphe Ansehen der Zwillinge mit nur verticalen Zwillingsgrenzen kann noch dadurch erhöht werden, dass bisweilen d (0112) und m (0221) hinzukommen und nur am Ende der verschwundenen, einspringenden R -Flächen nach aussen liegend erscheinen; aber die so gebildeten Krystalle zeigen auch keine Pyroelectricität, nach ROSE und RIESS (Pogg. Ann. 1843, 59, 390). Ausser den bisher erwähnten Formen $Rapdm$ und dem stets nur schmalen g (1010) wurden schon durch BEYRICH an den Krystallen von Framont gefunden k (4150) halbflächig, und wenn auch selten und untergeordnet s (2131), x (1232), λ (3142), ξ (1341), und zwar s und x beide auf derselben Seite von R ; G. ROSE fand s aber auch zu beiden Seiten von R , sowie noch r (0111) und ν (2134) (Pogg. Ann. 1846, 69, 145). — DES CLOIZEAUX beschrieb einen prismatischen Krystall g (1010), a (1120), k (4150), welcher am einen Ende R (1011), λ (3142) R 2, s (2131) R 3, σ (3251) R 5 und am anderen Ende s (2131) R 3, R (1011), p (1123) $\frac{2}{3}P$ 2, x (1232) — $\frac{1}{2}R$ 3 zeigte (Bull. soc. min. 1886, 9, 174).

d) Reckingen im Wallis, Schweiz. Eine Krystallgruppe von zwei durch einander gewachsenen Säulen, für deren Heimath zunächst nur die Schweiz im Allgemeinen sicher gestellt war, wurde von WEBSKY als Phenakit erkannt (Berl. Akad. 1881, 1007. N. Jahrb. 1882, 1, 207). Dichte 2.966. In der Prismenzone in wechselnder Ausdehnung g (1010) und a (1120), federartig cannelirt durch vicinale, äusserst steile Hemiskalenoeder. Am Ende herrscht x (1232) — $\frac{1}{2}R$ 3, aber in dachziegelartigem Bau vicinal gegliedert, entsprechend — $\frac{1}{2}R$ $\frac{10}{3}$, — $\frac{1}{2}R$ $\frac{28}{9}$, — $\frac{1}{2}R$ $\frac{43}{15}$, — $\frac{1}{2}R$ $\frac{11}{4}$, — $\frac{1}{2}R$ $\frac{25}{3}$; ferner R (1011) und d (0112) — $\frac{1}{2}R$ (letzteres ebenfalls in Vicinalen wie — $\frac{13}{29}R$ $\frac{13}{3}$, — $\frac{17}{37}R$ $\frac{19}{17}$, — $\frac{19}{63}R$ $\frac{41}{6}$), sowie p (1123) $\frac{2}{3}P$ 2. Zwischen a (1120) und R (1011) finden sich stets s (2131) R 3, und λ (3142) R 2 als Rhomboeder dritter Ordnung, sowie vereinzelte Flächen der neuen Formen α (19.7.26.12) R $\frac{19}{6}$, β (9.4.13.5) R $\frac{13}{5}$, γ (15.7.22.8) R $\frac{11}{4}$, δ , ϵ (17.9.26.8) R $\frac{13}{4}$, von denen δ zwischen den Symbolen (27.13.40.14) R $\frac{29}{7}$, (25.12.37.13) R $\frac{27}{13}$, (23.11.34.12) R $\frac{17}{6}$, (17.8.25.9) R $\frac{25}{9}$ schwankt. Der eine der beiden Krystalle ist in Fig. 31 porträirt. Als wahrscheinlichstes Axenverhältnis ermittelte WEBSKY $a:c = 1:0.661958$, $R:R = 63^{\circ} 27' 36''$.

Die Lagerstätte des Schweizer Phenakits, in 1600 m Meereshöhe auf dem südlichen Ufer des nördlich von Reckingen zwischen Müllerbine und Wiler niedergehenden Lauinenbettes, wurde durch SELIGMANN (Nat. hist. Ver. Bonn 1883, Corr.-Bl. 106 und 1886, 139) bekannt gemacht. Der Phenakit kommt hier mit Adular, Quarz und Eisenrosen vor. Die später gefundenen bis 3 cm langen Krystalle zeigten auch meist die Combination $gRpdxs$ mit der charakteristischen vicinalen Gliederung. Ebenso stammen nach SELIGMANN (a. a. O. und Niederrh. Ges. Bonn 1885, 168) von Reckingen:

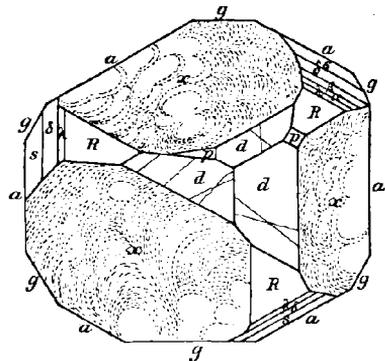


Fig. 31. Schweizer Phenakit nach WEBSKY.

sowohl ein im Berner Museum mit der Fundortsbezeichnung Gehrenthal (Wallis) befindlicher Phenakit (Analyse III), als auch die von MARGNAC (Arch. sc. phys. et natur. Genève 1847, No. 24) als farbloser Turmalin beschriebenen Krystalle zweifelhaften Fundorts (Dauphiné? Wallis?); von letzteren hatte schon MILLER (Philos. Mag.

3, 378. — PHILLIPS Min. 1852, 348) vermuthet, dass sie zum Phenakit gehören, welcher Ansicht sich auch DES CLOIZEAUX (Min. I, 514) anschloss.

e) **La Villeder** im Morbihan, Frankreich. Als Seltenheit finden sich auf Zinnerzgängen in Drusen des Stinkquarzes oder in einem lockeren Glimmeraggregat isolirte Phenakitkrystalle, welche ein flaches Rhomboeder mit abgestumpften Polkanten, zuweilen auch mit Andeutung eines Prisma zeigen, nach Graf von LIMUR (Catalogue min. du Morb., Vannes 1884. — GROTH'S Zeitschr. 11, 633).

f) **Cerro del Mercado** bei Durango, Mexico. Nach einer durch BURKART publicirten (N. Jahrb. 1858, 769) Mittheilung von F. G. WEIDNER finden sich am Nordwestabhange des Berges in erdigem Brauneisenerz reichlich gelbe Phenakitkrystalle, welche $g(1010)$, $a(1120)$ und „die sechsflächige Doppelpyramide“ zeigen, und durch Verwitterung zwar nicht mehr die normale Härte besitzen, aber noch politurfähig sind; ebenso sollen sich Phenakitkrystalle an verschiedenen Stellen im Magnetit des Mercadoberges gefunden haben. In der Schlucht der Bergspitze de la Cruz nach der Seite des Rancho de la Tinaja, an der Stelle der alten Grube Nuestra Señora de la Luz soll der Phenakit sogar „eine wahre Felsart bilden, in welcher Krystalle von gemeiner Hornblende und Strahlstein vorkommen“ (a. a. O. S. 789). Später theilte BURKART mit (N. Jahrb. 1871, 855), dass einige ihm von WEIDNER eingesandte sogenannte Phenakite durch G. vom RATH als Apatite bestimmt wurden. Demgegenüber hielt jedoch v. CHRUSTSCHOFF (Cerro del Mercado, Würzburg 1878, 18. 21. 47) das Vorkommen wirklichen Phenakits am Mercadoberg aufrecht, in welcher Krystalle von Gemengtheil in einem amphibolführenden Quarzporphyr, als auch in losen Krystallen (aRr , $aRrp$, $agRrp$) in eisenschüssigem Thon; Härte 7—8, Dichte 2.945—2.986, Analysen IV. V., Krystallmessungen nicht angegeben.

g) **Pike's Peak**, El Paso Co., Colorado. In Höhlungen des Granits mit Amazonit, Quarz, Topas u. A. durchsichtige, farblose Krystalle $Rrdp$ ohne Prismenflächen, spaltbar unvollkommen nach (1120), Dichte 2.967 — nach CROSS und HILLENBRAND (Am. Journ. Sc. III. 1882, 24, 281). — Etwa 30 Meilen vom ersten Fundort wurden auch am

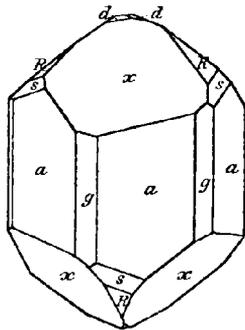


Fig. 32. Phenakit vom Mount Antero nach PENFIELD.

von $x(1232) - \frac{1}{2}R3$ sehr den Schweizer Phenakiten ähnlich; meist prismatisch ausgebildet, wie in Fig. 32, a vertical und s nach Kante sa gestreift, $R:R = 63^\circ 14'$

¹ Der von DES CLOIZEAUX hierfür gebrauchte Buchstabe δ war bereits von WEBSKY für den Schweizer Phenakit verwendet.

Topaz Butte, nördlich von Florissant, El Paso Co., Colorado, linsenförmige, farblose Krystalle mit Topas in und auf Amazonit oder in Albit gefunden (HIDDEN, Am. Journ. III. 1885, 28, 249 und 1886, 32, 204). Combinationen von $Rrdpagsxom$. auch $k(4150) \propto P\frac{1}{2}$, sowie den von DES CLOIZEAUX (Bull. soc. min. 1886, 9, 171) als neu aufgefundenen Formen $x(1344) - \frac{1}{2}R2$, $\vartheta(1456) - \frac{1}{2}R\frac{5}{3}^1$ und $\phi(13.5.18.8)R\frac{1}{2}$. Ausbildung ganz ähnlich wie bei den Krystallen von Miask, vergl. Fig. 27 und 28; bisher x als $\frac{r}{l} + \frac{l}{r}$, $s \frac{r}{l}$, $o \frac{l}{r}$, $x \frac{l}{r}$ beobachtet.

Auch beschrieben von PENFIELD (Am. Journ. Sc. 1887, 33, 130), $R:R = 63^\circ 14'$.

h) **Mount Antero**, Chaffee Co., Colorado, 55 Meilen von Topaz Butte, 65 Meilen südlich vom Westen des Pike's Peak. Mit Quarz, Albit und Aquamarin farblose oder weisse Krystalle $agxRds$, durch das Vorherrschen

nach PENFIELD (Am. Journ. Sc. **33**, 130); einzelne Krystalle auf α (1120) nach der Kante as gestreift. Nach SELIGMANN (briefl. Mitth.) kommen auch Durchwachsungszwillinge mit parallelen Axen vor.

Die Phenakite vom Antero können nach Glanz und allgemeinem Ansehen leichter als die irgend eines anderen Fundorts mit Quarz verwechselt werden.

i) Künstlich. DAUBRÉE glaubte (Compt. rend. **39**, 135) den Phenakit analog wie den Willemit durch Einwirkung von Chlorsilicium auf Beryllerde erzielt zu haben; STE. CLAIRE-DEVILLE wies aber nach (Compt. rend. **52**, 1304), dass die so erhaltene Masse 29.3 BeO und 70.7 SiO₂ statt 45.5 + 54.5 enthält. — MALLARD erwähnt (Compt. rend. 1887, **105**, 1260) aus der Nachlass-Sammlung von EBELMEN kleine, hexagonale Prismen mit positiver Doppelbrechung, welche dieser durch Schmelzen von Kieselsäure und Beryllerde mit Borax erhalten hatte.

Analysen. a) Tokowaja. I. HARTWALL bei NORDENSKIÖLD. Pogg. Ann. 1834, **31**, 60.

c) Framont. II. BISCHOF. Pogg. Ann. 1835, **34**, 525.

d) Reckingen. III. HATCH bei SELIGMANN, Niederrh. Ges. 1885, 168.

f) Durango. IV. v. CHRUSTSCHOFF, Cerro del Mercado, S. 49.

V. Derselbe, Privatmittheilung.

	SiO ₂	BeO	Summe	
Theor.	54.47	45.53	100.00	
I.	55.14	44.47	99.61	dazu Spuren MgO u. Al ₂ O ₃
II.	54.40	45.57	100.06	incl. 0.09 MgO + CaO
III.	54.84	44.00	99.43	incl. 0.59 Fe ₂ O ₃
IV.	54.71	45.32	100.17	incl. 0.14 MgO + CaO
V.	53.96	45.23	99.19	dazu Spuren Al ₂ O ₃ , CaO, MgO.

Anmerkung. SHEPARD beschrieb (SILLIM. Am. Journ. 1838, **34**, 329) angeblichen Phenakit in krystallinischen Körnern und prismatischen Krystallen mit blauem Turmalin eingewachsen im Granit von Goshen, Massachusetts. Durch eine auf Veranlassung G. ROSE'S VON RAMMELSBERG ausgeführte Analyse eines von SHEPARD selbst herrührenden Stückes wurde jedoch das Mineral als Beryll erkannt (Pogg. Ann. 1846, **69**, 143 Anmerkung).

Kieselwismuthgruppe.

1. Eulytin regulär
 2. Agricolit monosymmetrisch } Bi₄Si₃O₁₂.

1. Eulytin. Bi₄Si₃O₁₂.

Regulär-tetraëdrisch.

Beobachtete Formen $\alpha(111)\frac{O}{2}$. (100) $\infty O\infty$. $\alpha(211)\frac{2O2}{2}$. $\alpha(211)$
 $-\frac{2O2}{2}$. $\alpha(511)\frac{5O5}{2}$.
 $\alpha(211)$ kurze Kante 33° 33' lange Kante 70° 32'
 $\alpha(511)$ „ „ 24 3 „ „ 31 35

Die Krystalle zeigen entweder $\alpha(211)$ allein, oder mit $\alpha(211)$; $\alpha(111)$ und (100) treten seltner hinzu. Die flächenreichste, von G. vom RATH (Pogg. Ann. 1869, 136, 416) beobachtete Combination ist in Fig. 33 dargestellt.

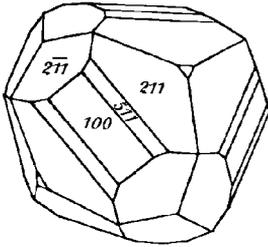


Fig. 33. Eulytin von Schneeberg nach G. vom RATH.

Zuweilen sind $\alpha(211)$ und $\alpha(211)$ im Gleichgewicht als Ikositetraëder ausgebildet (G. vom RATH a. a. O. und KENNGOTT, Min. Not. II. No. 6, Sitz.-Ber. Wiener Akad. 1853, 10, 293). Durchkreuzungszwillinge nach (100) , Fig. 34. Scheinbare Drillinge unter 60° sind nur zufällige Verwachsungen, da einerseits nach G. vom RATH's Messungen (a. a. O.) die Durchkreuzung nur annähernd unter 60° in verschiedenen Winkeln erfolgt, und andererseits bei wirklicher Durchkreuzung der tetraëdrischen Kanten unter 60° die Fläche eines krystallogomisch unmöglichen Tetrakishexaëders als Zwillingsebene fungiren müsste. — Auch in kugeligen Gruppen.

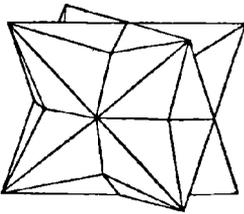


Fig. 34. Eulytinzwilling nach G. vom RATH.

Diamantglanz, zum Fettglanz hinneigend. Halbdurchsichtig bis undurchsichtig. Gewöhnlich nelken- oder röthlichbraun, zuweilen wachsgelb oder rauchgrau, selten schwarz (WEISBACH, N. Jahrb. 1882, 2, 256). Strich farblos. Spaltbarkeit nicht wahrnehmbar, Bruch muschelrig. Härte über 5, bis 6. Dichte 6.106.

BERTRAND beobachtete (Bull. soc. min. 1881, 4, 61) in Schnitten nach den Tetraëderflächen die Interferenzerscheinung einaxiger, negativer Krystalle und schloss daraus, dass der Eulytin nur pseudoregulär, und vielmehr jeder Krystall aus vier rhomboëdrischen Individuen zusammengesetzt sei, indem die Flächen $(111) = (0001)$, $(100) = (2201)$, $(112) = (1102)$, $(110) = (1011)$ entsprächen; bei anderen Krystallen zeigt sich aber jedes rhomboëdrische Individuum aus drei weiteren Theilen bestehend, weshalb die betreffenden Erscheinungen nur als secundäre zu erklären sind (C. KLEIN, N. Jahrb. 1882, 2, 197).

Vor dem Löthrohr auf Kohle sehr leicht schmelzbar, und leicht durch Salzsäure zu zersetzen.

Vorkommen. a) **Schneeberg** in Sachsen. Mit Quarz- und Wismuthocker, seltener von Wismuth, Chloanthit, Kobaltblüthe oder Agricolit begleitet auf Grube Gesellschaft, vom Neuglucker Stollenort von Kalbe Fundgrube und auf Grube Sauschwart. Zuerst von BREITHAUPT (Pogg. Ann. 1827, 9, 275) unter dem Namen **Wismuthblende** beschrieben, wegen der äusseren Aehnlichkeit mit der Zinkblende; deswegen wurde auch dodekaëdrische Spaltbarkeit vermuthet, die aber als „unvollkommen“ bezeichnet werden musste, später (Charakt. Min. Syst. 1832, 239) mit dem Zusatz „undeutlich und schwierig zu erhalten“; a. a. O. erscheint dann auch der Name Eulytin (*εὐλύτιος* leicht zu lösen, leicht schmelzbar). Als Bestandtheile des Minerals hatte BREITHAUPT Wismuth, Phosphor und Sauerstoff angegeben (SCHWEIGER

Journ. 1827, **50**, 307). Nach einem verunglückten Versuch HÜNEFELD's (SCHWEIGG. Journ. 1828, **53**, 85), die chemische Zusammensetzung genauer zu ermitteln,¹ wurde letztere erst von KERSTEN (Jahrb. Berg- u. Hüttenm. 1836, 75 und Pogg. Ann. 1833, **27**, 81) im Wesentlichen richtig erkannt (Analysen I, II), und nun das Mineral als **Kieselwismuth** bezeichnet. Eine erneute Untersuchung nahm G. VOM RATH vor (Pogg. Ann. 1869, **136**, 416), Analysen III, IV.

Ueber die irrthümliche Identificirung des Eulytins mit WERNER's Arsenikwismuth vergl. bei Agricolit.

b) **Johanngeorgenstadt** in Sachsen, Grube Vereinigt Feld. In durchsichtigen, weingelben oder gelblichweissen Trigondodekaëdern auf Quarz, zuweilen von Agricolit begleitet, nach FRENZEL (N. Jahrb. 1873, 793). — Dagegen ist die in manchen Lehrbüchern enthaltene Angabe, dass das Mineral auch zu Bräunsdorf vorgekommen sei, nach FRENZEL (Journ. pr. Chem. II. **4**, 361) eine irrthümliche.

Analysen. Schneeberg. I. II. KERSTEN. Pogg. Ann. **27**, 95.

III. IV. VOM RATH. Ebenda **136**, 421.

	SiO ₂	Bi ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅	Summe	
Theor.	16.26	83.74	—	—	100.00	
I.	22.0	69.0	2.1	3.5	97.9	incl. 0.3 Mn ₂ O ₃ , 1.0 HFl + H ₂ O
II.	22.46	69.75	2.50	3.12	98.38	incl. 0.55 HFl + H ₂ O
III.	15.93	80.61	0.52	0.28	97.34	
IV.	16.52	82.23	1.15		99.90	

2. Agricolit. Bi₄Si₃O₁₂.

Monosymmetrisch.

Weingelbe bis ölgrüne, zuweilen braune, auch farblose, glänzende oder matte Kugeln, welche aus radial gestellten kleinen Prismen mit einer schiefen Endfläche bestehen; optisches Verhalten dem monosymmetrischen System entsprechend. Sonstige physikalische Eigenschaften nicht sicher bestimmt.

Vorkommen. a) **Schneeberg** in Sachsen, auf Neuglück und Adam Heber; mit Quarz und Hornstein, zuweilen mit Eulytin zusammen. — Zuerst als WERNER's Arsenikwismuth von BREITHAUPt beschrieben (WERNER's letztes Min. Syst. 1817, 56), dann völlig mit Eulytin identificirt (SCHWEIGGER, Journ. 1827, **50**, 311), später aber mit Einschränkung² (Min. 1841, **2**, 304); endlich von FRENZEL (N. Jahrb. 1873, 793 und 947) als Agricolit bestimmt, den er zuerst von

b) **Johanngeorgenstadt**, Grube Vereinigt Feld, als selbständiges Mineral erkannt hatte, unterstützt durch eine optische Bestimmung von GROTH. Die kleinen Kugeln, meist heller als die von Schneeberg, sitzen auf Quarz, der mitunter in Pseudomorphosen nach Baryt auftritt, mit Wismuth, Wismuthocker, Chloanthit, auch Eulytin. Benannt zu Ehren von GEORG AGRICOLA.

Analyse. Johanngeorgenstadt. FRENZEL, N. Jahrb. 1873, 792.

	SiO ₂	Bi ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Summe
-----	16.67	81.82	0.90	99.39

¹ HÜNEFELD hatte mit unreinem Material gearbeitet, und das Mineral als ein „Gemenge“ erklärt.

² „Von den jedenfalls sehr verschiedenen Körpern, die WERNER Arsenikwismuth nannte, scheint die eine Varietät hierher (d. h. zum Eulytin) zu gehören.“

Granatgruppe.

1. Kalkthongranat $\text{Ca}_3\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$
(Grossular, weisser Granat, Kaneelstein, Hessonit, Romanzowit).
2. Magnesiathongranat $\text{Mg}_3\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$
(Pyrop, schwarzer Granat z. Th.).
3. Manganthongranat $\text{Mn}_3\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$
(Spessartin).
4. Eisenthongranat $\text{Fe}_3\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$
(Almandin, Yttergranat z. Th.).
5. Kalkchromgranat $\text{Ca}_3\text{Cr}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$
(Chromgranat, Uwarowit).
6. Kalkeisengranat $\text{Ca}_3\text{Fe}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$
(Allochroit, Andradit, Aplom, Bredbergit, Calderit, Demantoid, Jelletit, Kolophonit z. Th., Melanit, Pechgranat, Polyadelphit, Pyrenaeit, Rothoffit, Schorlomit, schwarzer Granat z. Th., Topazolith, Yttergranat z. Th.).

Krystallform regulär.

Beobachtete Formen (110) ∞ O. (20.19.0) ∞ $O_{\frac{20}{19}}$. (540) ∞ $O_{\frac{3}{4}}$. (320) ∞ $O_{\frac{3}{2}}$. (530) ∞ $O_{\frac{3}{2}}$. (210) ∞ O2. (520) ∞ $O_{\frac{3}{2}}$. (310) ∞ O3. (610) ∞ O6. (100) ∞ O ∞ .

(511) 5 O 5. (722) $\frac{1}{2}$ O $\frac{7}{2}$. (311) 3 O 3. (211) 2 O 2. (744) $\frac{1}{4}$ O $\frac{7}{4}$. (533) $\frac{3}{2}$ O $\frac{3}{2}$. (433) $\frac{3}{2}$ O $\frac{3}{2}$. (111) O.

(331) $\frac{3}{2}$ O. (221) 2 O. (332) $\frac{3}{2}$ O.

(432) 2 O $\frac{3}{2}$. (321) 3 O $\frac{3}{2}$. (431) 4 O $\frac{3}{2}$. (541) 5 O $\frac{3}{4}$.¹

Ueber Zwillingbildung nach (102) vergl. beim Kalkeisengranat von Pitkäranta.

(101)(121)	= 54° 44'	(101)(305)	= 14° 2'
(101)(323)	= 25 13	(101)(102)	= 18 26
(323)(112)	= 16 46 $\frac{1}{2}$	(101)(205)	= 23 12
(101)(212)	= 19 28	(101)(103)	= 26 34
(101)(313)	= 13 16	(101)(106)	= 35 32
(101)(19.0.20)	= 1 28	(112)(115)	= 19 28
(101)(405)	= 6 21	(112)(227)	= 13 16
(101)(203)	= 12 18	(112)(113)	= 10 2

¹ Eine Uebersicht der bis 1874 beobachteten Formen gab BAUER (Zeitschr. d. geol. Ges. 1874, 119).

(112)(447) = 3° 40½'	(101)(324) = 18° 1'
(101)(447) = 30 12	(011)(324) = 23 12
(112)(335) = 5 3	(110)(324) = 48 58
(101)(335) = 30 23	(101)(213) = 19 6
(110)(335) = 49 41	(101)(314) = 13 54
(112)(334) = 11 25	(101)(415) = 10 53½

Die gewöhnlichen Formen sind (110) und (211), für sich oder in Combination mit einander, dazu häufig (321); alle anderen Formen sind verhältnismässig selten. Die aufgewachsenen Krystalle vergleichsweise flächenreicher, als die eingewachsenen. Spaltbarkeit nach (110) meist nur sehr unvollkommen. Härte über 6 bis über 7; Dichte 3·4—4·3; beides bei verschiedenen Mischungen verschieden, wie auch der Brechungsquotient, letzterer aber stets hoch, 1·7—1·8; die Dispersion ist stark.

Einzelne Granaten zeigen ein ausgezeichnetes Absorptionsspectrum nach VOGEL (Ber. chem. Ges. 1877, 10, 373).

Die meisten makroskopischen Granatkrystalle verhalten sich optisch nicht isotrop. Schon 1840 machte BREWSTER (Royal Soc. Edinb. 14, 167) auf befremdliche optische Erscheinungen aufmerksam, doch ohne sie zu deuten. BREITHAUPT berichtete 1860 (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 19, 93) und 1864 (POGG. Ann. 121, 328) über optische Einaxigkeit einzelner Granaten, wie des sibirischen Grossulars. DES CLOIZEAUX beobachtete 1868 (Nouv. rech. 518) am Grossular vom Wilui complicirte Feldertheilung und WEBSKY 1869 (Deutsch. geol. Ges. 21, 754) optische Störungen am weissen Granat von Jordansmühl. Eingehender beschäftigten sich mit den optischen Anomalien des Granats WICHMANN (Deutsch. geol. Ges. 1875, 27, 749 und POGG. Ann. 157, 282), HIRSCHWALD (TSCHERM. Mitth. 1875, 240), VON LASAULX (N. Jahrb. 1876, 630), besonders aber MALLARD (Ann. des Mines 1876, 10, phénom. opt. anomaux), welcher zur Erklärung der Erscheinungen eine Trimorphie der Granatsubstanz annahm, in asymmetrischer, rhombischer und regulärer Modification, jedoch in dem Sinne, dass die rhombische und die reguläre Krystallstructur eigentlich nur durch ein inniges Zwillingsgemisch hervorgebracht würde. MALLARD'S Beobachtungen wurden 1881 durch BERTRAND (Bull. soc. min. 1881, 4, 12) ergänzt und deren Deutung nochmals (Bull. soc. min. 1882, 5, 3) vertheidigt: „ce sont donc bien de véritables cristaux biréfringents maclés,“ resp. ein Granatkrystall soll eventuell aus 48 Einzelindividuen zusammengesetzt sein. Die Interferenzerscheinung eines dunklen Kreuzes (bei parallelem Licht) in Schlifften des Grossulars vom Wilui wurde 1880 von JEREMÉJEV (Russ. min. Ges. 16, 299) auf schalige Zusammensetzung der Krystalle zurückgeführt. Endlich gelangte jedoch C. KLEIN (N. Jahrb. 1883, 1, 87)¹ durch sorgfältige Untersuchung von

¹ Die Arbeit giebt einen eingehenden historischen Ueberblick.

360 orientirten Dünnschliffen zu dem Resultat, dass die optische Structur von der Umgrenzungsform des Krystalls abhängig ist, jedenfalls unabhängig von der chemischen Zusammensetzung. Nach der Ausbildung ergeben sich folgende Structures:

1) Oktaëderstructur, z. B. bei den reinen Oktaëdern des Kalkthongranats von Elba. Acht einaxige (hexagonale) Individuen haben ihre Spitze im Centrum und ihre Basis in der Oktaëderfläche; auf letzterer senkrecht die optische Axe, Charakter negativ. Durch sekundäre Umstände kann sich die optisch einaxige Structur in eine zweiaxige verwandeln.

2) Dodekaëderstructur, z. B. bei den reinen Dodekaëdern des Kalkthongranats von Auerbach an der Bergstrasse. Zwölf zweiaxige Individuen haben ihre Spitzen im Centrum und als Basis je eine Dodekaëderfläche, auf letzterer senkrecht die erste Mittellinie, meist negativ; die Ebene der optischen Axen ist parallel der langen Diagonale der Rhombenflächen.

3) Ikositetraëderstructur, z. B. an den reinen Ikositetraëdern des Kalkthongranats (Grossulars) vom Wilui. Vierundzwanzig pyramidale Individuen haben ihre Spitzen im Centrum und als Basis je eine Ikositetraëderfläche. Die Individuen sind entweder einaxig oder zwei-axig, Axe oder erste Mittellinie senkrecht zur Ikositetraëderfläche, positiv oder negativ je nach dem Fundort; die Ebene der optischen Axen ist senkrecht zur symmetrischen Diagonale der Krystallfläche.

4) Topazolithstructur, z. B. an den (Dodekaëder-ähnlichen) reinen Hexakisoktaëdern des Kalkeisengranats (Topazoliths) von der Rocca nera im Alathal. Wie schon MALLARD und BERTRAND (a. a. O.) gefunden hatten, haben achtundvierzig zweiaxige pyramidale Individuen ihre Spitzen im Centrum und als Basis je eine Hexakisoktaëder-Fläche; die Ebene der optischen Axen liegt verschieden, die erste Mittellinie, negativ, steht schief zur Krystallfläche.

In den übrigen Fällen, wo eben keine einfache Formungrenzung vorliegt, zeigt sich ein Zusammenwirken der durch die entsprechenden Flächen am Krystall indicirten Structures. So wird bei den Oktaëdern der Einfluss untergeordneter Flächen bemerkbar, Dodekaëder mit doppelter Streifung zeigen Andeutungen der Topazolithstructur u. s. w. Wenn überhaupt Doppelbrechung auftritt, ist stets eine innige Beziehung der Erscheinungen zur Form vorhanden. Da sich ferner ausser vermittelnden Uebergängen von starker zu schwacher Doppelbrechung auch Krystalle finden, welche sich fast oder absolut isotrop verhalten, wie z. B. die Ikositetraëder aus dem Kalksilicathornfels der Schurre an der Rosstrappe im Bodethal (N. Jahrb. 1887, 1, 200), ferner gelbe Kalkthongranatkrystalle vom Vesuv und orientalische Almandine (Eisenthongranat), sowie auch isotrope Schichten in doppelbrechenden Krystallen, — so folgt daraus der sekundäre Charakter der etwa vorhandenen Doppelbrechung, und als das Krystallsystem der Granatminerale darf das

reguläre angenommen bleiben. Uebrigens sind auch die gesteinsbildenden Granaten im Allgemeinen durchaus isotrop, oder zeigen nur sehr schwache, erst bei Anwendung feiner Beobachtungsmittel erkennbare Spuren von Doppelbrechung (ROSENBUSCH, Physiogr. 1885, 1, 260).

Nach ÖBERG (Vet. Ak. Förh. Stockh. 1885, No. 8, 43) ist die spezifische Wärme des böhmischen Pyropgranats = 0.1758, eines dichten gelben Granats von Långban = 0.1772 und eines dichten braunen Granats von Persberg = 0.1744.

Die Granaten sind vor dem Löthrohr in verschiedenem Grade schmelzbar; im frischen Zustande werden sie kaum durch Säuren angegriffen, dagegen wies VON KOBELL¹ nach (KASTNER's Arch. 1827, 10), dass sie mit Ausnahme des Pyrops nach dem Schmelzen — wobei sich die Dichte beträchtlich, oft um ein Fünftel verringert — mit Salzsäure gelatiniren.

Einige Granaten zeigen nach KENNGOTT (N. Jahrb. 1867, 312. 432. 776) gepulvert alkalische Reaction, besonders die Kalkgranaten.

Historisches. Der Name Granatus, mit Beziehung auf die Farbe der Blüthe² der Granatäpfel gewählt, kommt zuerst bei ALBERTUS MAGNUS (De Mineralibus 2, 7) vor. Der *ἀνθραξ* des THEOPHRASTUS und der Carunculus des PLINIUS deckt sich wohl grossentheils mit Granat. Der „Granatus“ wurde von AGRICOLA und dann später besonders von WALLERIUS (Min. 1747, 120) adoptirt, von ROMÉ DE L'ISLE (Essai 1772, 272 und Crist. 1783, 2, 316) als Grenat ins Französische, von WERNER ins Deutsche und von KIRWAN (Elem. of Min. 1794, 1, 258) als Garnet ins Englische übernommen. — Das stöchiometrische Verhältniß der Granatmischungen wurde zuerst durch den Grafen TROLLE-WACHTMEISTER klar gelegt (Vet. Akad. Stockh. 1823).

Vorkommen. Im Allgemeinen finden sich die Granatminerale in den krystallinischen Schiefen verbreitet, auch im Granit und als Contactminerale im körnigen Kalkstein, seltener in Eruptivgesteinen; und zwar kommt vorwiegend Eisenthongranat in Glimmerschiefern und Gneissen vor, Kalkthongranat als Contactmineral und Kalkeisengranat in Eruptivgesteinen.

Die künstliche Darstellung der Granatminerale ist sehr schwierig. Zwar berichtet MITSCHERLICH (N. Jahrb. 1835, 35 in der Anmerkung), dass er durch Zusammenschmelzen der Bestandtheile Granat und Idokras erhalten habe (mit dem Zusatz: „nur den letzteren in guten Krystallen“), — auch soll KLAPROTH (GEHLEN, Journ. 1808, 203) durch Schmelzen von Vesuvian und KOBELL (KARSTEN's Arch. 1825, 5, 313 und 1827, 10, 15) durch Schmelzen von Melanit Granatkrystalle erzielt haben, — jedoch führten die Versuche von DES CLOIZEAUX (Man. Min.

¹ Auch CHURCH, Journ. Chem. Soc. II. 2, 386 und MAGNUS, Pogg. Ann. 22, 391.

² Und der Körner — „Grenat, c'est-à-dire, qui a la couleur des grains de grenade,“ HAUY, Traité de min. 1801, 2, 540.

1862, 1, 277 und 543), BOURGEOIS (Reprod. p. voie ign. etc. des silic. Paris 1883, 26), sowie von DOELTER und HUSSAK (N. Jahrb. 1884, 1, 158) im Allgemeinen zu dem Resultat, dass weder durch Schmelzen natürlichen Granats noch aus einer analog zusammengesetzten Schmelze Granat erzielt wird, dass sich vielmehr andere Verbindungen bilden, resp. die Granatmoleküle in solche zerfallen, wie Anorthit, Kalkolivin, ein Mejonit-ähnliches, ein Melilith-ähnliches Mineral, u. a. Ebensowenig gelang es DOELTER und HUSSAK (a. a. O.), durch Zusammenschmelzen von Nephelin und Augit oder von Mejonit und Olivin Granat zu erzeugen, — während FOUQUÉ und MICHEL-LÉVY (Synthèse des min. 1882, 122) durch Zusammenschmelzen von 9 Theilen Nephelin und 1 Theil Augit eine krystallinische Masse erhielten, die neben Nephelin- und Spinellkrystallen auch braune Melanitdodekaëder zeigte. In einem Falle erhielt auch BOURGEOIS (a. a. O.) durch Schmelzen einer Manganthongranat-Mischung neben Hausmannit ein gelbes Mineral, das er für Granat hält, von dem aber DOELTER (a. a. O. 169) glaubt, es sei ein Mangan-Leucit gewesen wegen der Angreifbarkeit durch Säuren und des starken Manganverbrauchs zur Hausmannitbildung.

Granat gehört auch zu den Mineralien, welche DAUBREE (Compt. rend. 39, 135) durch Einwirkung von Chlorsilicium auf die betreffenden Basen erhalten zu haben glaubte, jedoch ist dieses Resultat nach den Beobachtungen von ST. CLAIRE-DEVILLE (Compt. rend. 52, 1304) sehr unwahrscheinlich (vergl. bei Willemit und Phenakit S. 35 und 43).

Dagegen gelang es GORGEU (Bull. soc. min. 1883, 6, 283. — Compt. rend. 1883, 97, 1303), sehr kleine, hellgelbe Icositetraëder von Manganthongranat darzustellen durch Leitung eines mit Wasserdampf gesättigten Wasserstoff- oder Kohlensäurestromes über ein Gemisch von weissem Thon mit dem 15 — 20fachen Gewicht reinen Manganchlorürs. Die Krystalle hatten die Härte 6—7, Dichte 4.05 und die in Analyse XXIV unten beim Manganthongranat mitgetheilte Zusammensetzung.

Ungewiss ist die Natur eines Hochofenprodukts, welches von MILLER (phil. Mag. 16, 294) beobachtet wurde und dunkle Krystalle (110)(211) vom Ansehen eines Granates zeigte.

Die Umwandelungen sind bei den einzelnen Fundorten der verschiedenen Granaten genauer angegeben. Im Allgemeinen sind beobachtet worden Pseudomorphosen von

Epidot nach Kalkthon-, Eisenthon- und Kalkeisengranat,
 Glimmer nach Manganthon- und Eisenthongranat,
 Chlorit nach Kalkthon-, Magnesiathon-, Eisenthon- und Kalkeisengranat,
 Serpentin nach Magnesiathon- und Kalkeisengranat,
 Hornblende nach Eisenthongranat,
 Skapolith nach Eisenthongranat,
 Orthoklas nach Kalkeisengranat,
 Oligoklas nach Eisenthongranat,

Kalkspath nach Kalkthon- und Kalkeisengranat,
 Dolomit nach Eisenthon(?)-Granat,
 Hämatit nach Eisenthongranat,
 Limonit nach Kalkeisen(?) - und Eisenthongranat
 und eine Umwandlung des Pyrops in ein Gemenge von Picotit mit
 Hornblende und Diallag oder Bronzit, resp. in „Kelyphit“ (vergl. S. 63, 64).

1. Kalkthongranat. $\text{Ca}_3\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$.

(Grossular, weisser Granat, Kancelstein, Hessonit, Romanzowit.)

In den reinsten Varietäten farblos oder weiss; die hellgrünen werden **Grossular** genannt (von grossularia Stachelbeere), welchen Namen zuerst WERNER in seinen Lehrkursen 1808 für den von LAXMANN 1790¹ aus Ostsibirien mitgebrachten Granat einfuhrte (KOBELL, Geschichte der Min. 1864, 435). Die hyacinthrothen Kalkthongranaten — sehr viele „Hyacinthen“ des Juwelenhandels sind nur Granaten — wurden von WERNER wegen der dem Zimmt- oder Kanelöl ähnlichen Farbe **Kancelstein** benannt, von HAUY (Traité de Min. II. 1822, 541) **Hessonit** — ἡσσων geringer, nämlich als der ächte Hyacinth —. Bernsteinfarbene Granaten aus dem Alathal belegte BONVOISIN (DUFRENOY, Min. 1847, 3, 275) mit dem schlecht gewählten und überflüssigen Namen Succinit.

Härte bis 7. Dichte 3.4—3.6. — Nach DES CLOIZEAUX (Traité de Min. 1862, 267) $n = 1.74$ für roth am Hessonit von Ceylon. Nach TSCHIBATSCHEFF (ROSENBUSCH, Physiogr. 1885, 1, 260):

$n_{\text{Li}} = 1.7368$ $n_{\text{Na}} = 1.7468$ $n_{\text{Tl}} = 1.7593$ an braungelbem } Granat von
 1.7645 1.7714 1.7796 „ rothem } Auerbach.

Im Allgemeinen leicht schmelzbar vor dem Löthrohr.

Vorkommen. a) **Auerbach** an der Bergstrasse, in Hessen. Eingewachsen in graulichweissem, feinkörnigem Marmor im Hochstätter Thale, mit weissem Wollastonit und feinkörnigem, grünlichem Granat, theils auch auf letzterem aufgewachsen, finden sich Krystalle, meist herrschend (110); weiss, gelblichweiss, grünlich, zuweilen bläulich, häufig auch braun oder rothbraun; Glasglanz bis diamantartiger Wachsglanz. Flächenreichere Krystalle zeigen auch (211) (321) (210) (320) nach HESSENBERG (Min. Not. 1, 22) und STRENG (N. Jahrb. 1875, 393), zuweilen in vollzähliger Combination.

Das optische Verhalten (KLEIN, N. Jahrb. 1883, 1, 109) deutet auf ein ausgesprochen dodekaëdrisches Wachsthum der hellen Krystalle. Dichte 3.47; Analyse I. Vor dem Löthrohr leicht schmelzbar zu grauem bis grünlichem Glase; das Pulver reagirt vor und nach dem Glühen stark alkalisch nach KENNGORT (N. Jahrb. 1867, 776).

Pseudomorphosen von Epidot nach Granat, zuerst beschrieben von BLUM (Pseudom. 2. Nachtr. 1852, 11), in allen Graden der Umwandlung, von Granatkrystallen mit dünner Haut von Epidot bis zu granatförmigen Körpern, die ganz aus Epidot bestehen. Andererseits zeigen Granatkrystalle, besonders die dunkelbraunen, beim Zerschlagen ihr Inneres aus heterogenen Mineralien aufgebaut, besonders aus Epidot und Kalkspath, aber auch

¹ Nordische Beiträge, Petersb. u. Leipz. 1793, 5, 283.

aus Quarz, Hornblende, Wollastonit, Diopsid, Albit und Titanit, nach KNOF (N. Jahrb. 1858, 42); letzterer jedoch erklärte diese „Kernkrystalle“ nicht für ächte Pseudomorphosen, sondern wie SCHEERER ähnliche Gebilde von Arendal (vergl. bei Kalk-eisengranat) als Perimorphosen, in denen die Granatsubstanz netzartig die gleichzeitig gewachsenen fremden Körper umschliesst. VOLGER trat wieder (N. Jahrb. 1858, 393) für den ächt pseudomorphen Charakter der Gebilde ein, den er auch schon in seiner Schrift „Epidot und Granat“ (Zürich 1855) betont hatte, — während andererseits auch SCHEERER (N. Jahrb. 1859, 50) an der Eigenartigkeit der „Perimorphose“ festhielt. FR. SCHARFF constatirte nochmals (N. Jahrb. 1867, 452) das Zusammenkommen von „Kernkrystallen“ mit gänzlich umgewandelten Granatgestalten, sowie die Neubildung kleiner Granaten auf dem Rande des Granatrestes. Inzwischen hatte aber auch BLUM schon (Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 209) seine Ansicht dahin modificirt, dass man neben den ächten Umwandelungspseudomorphosen am besten auch Perimorphosen gelten lasse, die durch eine gleichzeitige Bildung von Hülle und Kern entstanden sind. (Vergl. über analoge Bildungen beim Kalkthongranat von der Alpe Lolen und beim Kalkeisengranat von Arendal.)

b) **Laacher See.** Höchstwahrscheinlich zum Kalkthongranat gehören die hyacinth-rothen Granatkörner (SANDBERGER, N. Jahrb. 1854, 142) und röthlich- bis bräunlich-gelben Krystalle, (110) oder (211) oder Combination beider (WOLF, Zeitschr. d. geol. Ges. 1868, 20, 29), welche sich in den Sanidin-Auswürflingen finden. — Zweifelhafter ist die Zusammensetzung der bluthrothen Kryställchen (110) (211) auf den Lavaschlacken des Herchenberges bei Burgbrohl in Rheinpreussen, beobachtet von TH. WOLF (Sitzber. Niederrh. Ges. Bonn 1867, 24, 31), — vielleicht Eisenthongranat.

c) Grube Andreasort bei **Andreasberg** am Harz. Auf Kalkspath aufgewachsen hellgelblichgrüne Krystalle (110) (211) (111) nach BAUER (Zeitschr. d. geol. Ges. 1874, 121).

Wahrscheinlich gehören auch zum Kalkthongranat bräunlichgrünliche Krystalle (110) aus dem durch Granitcontact umgewandelten Cramenzelkalk von Romker-Halle im Ockerthale, Doppelbrechung ziemlich stark und negativ, — sowie hellbraunrothe, isotrope Krystalle (211) aus dem Kalksilicathornfels der Schurre an der Rosstrappe im Bodethal (KLEIN, N. Jahrb. 1887, 1, 200).

d) **Gleinitz** bei **Jordansmühl** in Schlesien, östlich vom Zobtengebirge. Wasserhelle, glänzende, dodekaëdrische Krystalle, meist klein; eine Knickung der kurzen Rhombendiagonale zeigt ein vicinales Tetrakishexaëder an, etwa (64.63.0) mit $59^{\circ} 29'$. Härte 7—8. Dichte 3.609. Analyse II. Einzeln oder in Gruppen auf mehr oder minder zerstörten Krystallen von Prehnit, in Drusenräumen derben gelblichweissen Prehnits, welcher eine Einlagerung im Serpentin bildet (WEBBKY, Zeitschr. d. geol. Ges. 1869, 21, 753). Ganz in der Nähe des Prehnitvorkommens findet sich im Serpentin derber, grauschwarzer etwas durchscheinender Granat, welcher auf Klüften auch scharfe Dodekaëder, weiss oder farblos, enthält, mit Diaspor und Hydrargillit (SCHUBERT, Mineralvork. von Jordansmühl, Inaug.-Diss. Brieg 1880. — TRAUBE, Min. Schles. 1888, 106). — Optisch fast oder ganz isotrop und Uebergänge bis zur lebhaftesten optischen Wirkung, zweiaxig, negativ (KLEIN, N. Jahrb. 1883, 1, 113. — BERTRAND, Bull. soc. min. 1881, 4, 12). — Auch von Mlietsch bei Zobten erwähnt TRAUBE (a. a. O. 106) wasserhelle Dodekaëder auf derbem Granat in Serpentin.

Geppersdorf bei **Strehlen** in Schlesien. Im Hangenden des dortigen Kalklagers bildet der Granat theils mit Epidot und Orthoklas einen compacten Granatfels, theils aber mit Orthoklas, Plagioklas und grünem Kokkolith eine grossporige Masse, in deren Höhlungen (meist mit Gelberde erfüllt) der Granat frei auskrystallisirt ist, in Combinationen von (110) (211) (321) (540) (100), röthlich oder gelbbraun (SCHUMACHER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1878, 30, 427).

Neudeck bei Glatz. In einem durch Contact mit Syenit veränderten Kalkstein ziemlich grosse braunrothe Krystalle (110) (211) (J. ROHR, Erläut. geogn. Karte Niederschles. 1867, 199).

Striegau. Im Granit der Streitberge und Fuchsberge bluthrothe und gelbrothe Krystalle (211), eingewachsen oder in Drusen (BECKER, Min. Vork. von Striegau. Inaug.-Diss. 1868, 8).

Dominsel in Breslau. Bei Bauarbeiten wurden im September 1886 Tausende von grossen, hellbraunen Granatkrystallen (110) — selten dazu (211) — 2 m tief in losem, grauem Sande gefunden; Analyse III, Dichte 3.55. Theilweise anhaftender, graulichweisser, grobkörniger Kalkstein, auch ein Block des letzteren mit eingewachsenen Granaten deutete auf die Art des ursprünglichen Vorkommens. Entweder liegt ein Diluvialtransport aus dem Norden Europas vor (ROEMER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1886, **38**, 724. **39**, 219) oder die Krystalle sind vielleicht im 15. Jahrhundert zu alchymistischen Zwecken herbeigeschleppt worden (PEIPER, Bresl. Ztg. 30. Oct. 1886); aus Schlesien oder den benachbarten Gebieten ist ein ähnliches Vorkommen aber nicht bekannt. — Im begleitenden Kalkstein oder in den Granaten eingewachsen findet sich Vesuvian, Wollastonit, hellgrüner Kokkolith; auch Zoisit wurde von LASPEYRES (Niederrh. Ges. Bonn 1886, 267) nachgewiesen.

e) **Friedeberg in Oesterr.-Schlesien**, am Gotthaus-Berge braunrothe Krystalle (110) (211), zuweilen auch (332) (320) (321) nach BAUER (Zeitschr. d. geol. Ges. 1874, 127), eingewachsen in Kalkspath oder Quarz, oder in Drusenräumen eines Gemenges von körnigem Granat mit Epidot, Augit, Quarz und blätterigem Kalkspath, welches im Granit gangartig auftritt (ZEPHAROVICH, Min. Lex. Oesterr. 1859, 179). Die Krystalle zeigen im Dünnschliff heller gefärbte isotrope und dunkler gefärbte doppelbrechende Partien (v. LASAULX, N. Jahrb. 1876, 631). Analyse IV.

Joachimsthal in Böhmen. Farblose Krystalle (110) im körnigen Kalk, welcher innerhalb der Stadt Joachimsthal dem Skapolith-Glimmerschiefer eingelagert ist (SANDREGER, N. Jahrb. 1887, I, 95).

Schönberg und Marschendorf in Mähren. Kleine Kaneelsteinkrystalle (110) (211), dunkel hyacinthroth, stark glänzend, durch weissen oder gelben, feinkörnigen Quarz vereinigt (KOLENATI, Min. Mähr. u. öst. Schles. Brünn 1854).

f) **Hödrítsch bei Schemnitz in Ungarn.** Kaneelsteinkrystalle auf Epidot, mit schwarzem Spinell, Fassait und Glimmer (VIVENOR, Jahrb. geol. Reichsanst. 1869, **19**, 595).

Rézbánya in Ungarn. In den Contactgebilden zwischen Syenit und Kalk körnige Granat-Aggregate und Krystalle (110) (211), für sich im körnigen Kalkspath oder gemengt mit Wollastonit und Tremolit, auch in derbem Kupferglanz; honiggelb, gelblichbraun, grünbraun, grasgrün — mit Wollastonit gewöhnlich dunkler als mit Tremolit. Nach PETERS (Geol. u. min. Studien südöstl. Ung. — 2. Theil: Erz-lagerstätten. Wien 1861, 125) kommen zweierlei Perimorphosen vor: 1) grosse Dodekaëder, welche in feiner Schale ein Gemenge von zersetztem Tremolit mit frischen Granatkörnchen und erdigem Kalkspath umschliessen, auf Tremolit, der in ein steatitähnliches Silicat verändert ist, und 2) Dodekaëder innerlich aus Granat, Epidot, Quarz, Bornit und Eisenglanz bestehend, eingewachsen in Bornit.

Oravicza, Cziklova etc. in Ungarn. Bei Oravicza selbst ist Kalkthongranat selten (häufiger andere Mischungen), nur kleine Krystalle mit Eisenglanzschnüppchen und Quarz in Drusenräumen von derbem Granat (ZEPHAROVICH, Min. Lex. Oest. 1859, 185). Dagegen bei Cziklova schöne, braune und gelbe, auch graulichgrüne Krystalle (110), theilweise mit unvollzähligem (431) (KLEIN, N. Jahrb. 1883, **1**, 135) oder auch mit Würfel (ZEPHAROVICH a. a. O. — BAUER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1874, 122) eingewachsen mit Wollastonit in blauem Kalkspath. Nur sehr schwach doppelbrechend (KLEIN a. a. O.). Dichte 3.571 nach JANNASCH (KLEIN a. a. O.), 3.6103 nach LOCZKA (Budapest Akad. 1885, **15**, No. 1). Das Pulver reagirt vor und nach dem Glühen

stark alkalisch (KENNGOTT, N. Jahrb. 1867, 433). Analysen V. VI. — Bei Dognacska in dunkel- und lichtgrünen Krystallen (110), zuweilen mit (100) nach G. ROSE (Pogg. Ann. 111, 274 Anmerk.), sowie derb mit Grammatit und Quarz, begleitet von Kupferkies und Malachit (nach ZUPSER bei ZEPHAROVICH a. a. O.). — Bei Szászka pistazien- und olivengrüne Krystalle (110) (211) in Bornit und Quarz (ZEPHAROVICH a. a. O.). — Aus dem Temesvarer Banat, ohne nähere Angaben, beschreibt MOHS (Grundr. Min. 1824, 2, 410) Krystalle, herrschend (100) mattflächig, mit (110).

g) In der **Scharn im Oberhollersbachthal** im Pinzgau (Salzburg) finden sich dunkel hyacinthrothe, stark glänzende Krystalle (110) mit mattem (211), gemengt und in Drusen mit Vesuvian, Diopsid, Klinochlor und Kalkspath. Die Fundstätte scheint im Chloritschiefer zu liegen (TSCHERMAK, Min. Mitth. 1873, 46).

Monzoniegebirge etc. in Tirol. Le Selle dei Monzoni, spargelgrüne und gelbliche Krystalle (211) mit Vesuvian und Kalkspath (LIEBENER u. VORHAUSER, Min. Tir. 1852, 118) gangförmig an der Contactstelle von krystallinischem Kalkstein und Augitsyenit; nach CATHREIN (TSCHERM. Mitth. N. F. 8, 405) auch die Combination (211) (110) (431) und Perimorphosen einer grünen Granathülle um concentrische Schalen bläulichen Kalkspaths und rothbrauner Granatsubstanz; ferner auch in Pseudomorphosen nach Gehlenit (CATHREIN a. a. O. 412), Analyse XXXVI. — In Drusenräumen und auf Gängen des Syenits mit Epidot, Kalkspath und Quarz wachselnd und gelblichbraune, grössere Krystalle (110), Analyse VII. — Auf der Pesmeda-Alpe smaragdgrüne Krystalle (110) (211) in einem serpentinähnlichen Gestein (ZEPHAROVICH, Min. Lex. Oest. 1859, 184.) — An der Costa di Viezena enthält der Kalkstein im Contact mit Melaphyrgängen honiggelbe Granatdodekaëder, mit Spinell und Epidot (DOELTER, TSCHERM. Min. Mitth. 1877, 76). Blassgrüne Krystalle (110) (211) mit Fassait, Spinell und Kalkspath im Contact mit Monzonit an der Malgola im Travignolethale (DOELTER a. a. O. 74); am nördlichen Abhang der Malgola unweit Predazzo auf Spalten des glimmerreichen Diorits in bläulichem Kalkspath auf derbem Granat glänzende, gelblichbraune Krystalle (112) (110) (CATHREIN, GROTH's Zeitschr. 8, 224). — Auf derbem Granat vom Canzocoli mit Kalkspath und radialfaserigem Pistazit hyacinthrothe, glänzende Krystalle (CATHREIN, GROTH's Zeitschr. 12, 35).

Auf der Dorfer Alpe bei Pregratten hyacinthrothe Krystalle (110) (211) ähnlich den piemontesischen (ZEPHAROVICH, Min. Lex. Oest. I, 184).

BAUER beschreibt (Zeitschr. d. geol. Ges. 1874, 128) einen Kalkthonerde-Granat aus dem Zillerthal, hell grüngelbe Krystalle (110) (221). — Unbestimmt ist, ob die hellrothen bis weingelben Granatkrystalle mit rothem Epidot vom Rothenkopf im Zillerthal (LIEBENER u. VORHAUSER, Min. Tirols Nachtr. 1866, 18) hierher gehören oder zum Eisengranat. Auch die Beschreibung von CATHREIN (TSCHERM. Mitth. N. F. 8, 403) lässt das ungewiss; Krystallform (211) (321) mit untergeordnetem (110).

h) Alpe **Lolen** im Mälgels-(Magis-)Thale am Baduz (Sixmadun), an der Grenze zwischen Uri und Graubünden. Schon von BERNOULLI (Geognost. Uebers. d. Schweiz, Basel 1811, 152) wird die „eigene Art lichtrother, fast undurchsichtiger Granate“ beschrieben, die „schon lange“ unter dem Namen „Hyacinthgranate von Dissentis“ bekannt seien. Die gelblich rothbraunen Krystalle (110) (211) (321) kommen in einem krystallinischkörnigen, drusigen Gemenge von röthlichbraunem Granat, grauem Epidot, weissem oder grauem Quarz und Kalkspath vor, und sind in den Drusenräumen auskrystallisirt und aufgewachsen (KENNGOTT, Min. Schweiz 1866, 126). Das eigenthümliche Gemenge erfüllt eine schmale Lagerklüft im Glimmergneiss (G. VOM RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1862, 14, 430). Gar nicht oder nur sehr schwach doppelbrechend, keine deutliche optische Feldertheilung (KLEIN, N. Jahrb. 1883, 1, 134). Das Pulver reagirt vor und nach dem Glühen stark alkalisch (KENNGOTT, N. Jahrb. 1867, 433). Analyse VIII. Ausgezeichnete Pseudomorphosen und Perimorphosen finden sich bei diesen Granaten: neben glänzenden, durchscheinenden Krystallen schwärz-

lichgrüne, matte, undurchsichtige weiche Krystalle von derselben Form und Grösse, wie die frischen, aber aus einer chloritartigen Masse bestehend, welche vor dem Löthrohr zu schwarzer, magnetischer Kugel schmilzt und im Kolben Wasser giebt (WISER, N. Jahrb. 1842, 525). Ferner ist eine Umwandlung des Granats in Epidot zu beobachten; an den Pseudomorphosen sieht man noch stellenweise zwischen den parallel geordneten oder verstrickten grünen Epidotnadeln Reste von Granatkörnchen (G. VOM RATH, Niederrh. Ges. Bonn, 7. Mai 1862. — KENNGOTT, Min. Schweiz 1866, 103. 129). Die eigenthümlichen Perimorphosen wurden schon von SAUSSURE (Voyag. Alpes 1779—96, 3, 140) beobachtet, der aber die Granate als Hyacinth beschrieb, dann erwähnt von WISER (N. Jahrb. 1842, 525; 1843, 298 und 1851, 572); eingehender besprochen und für ächte Pseudomorphosen erklärt von VOLGER (Entwicklungsgesch. Talkglimmerfamilie 1855, 96. — Epidot und Granat. Schweiz. Denkschr. Zürich 1855); von SCHEERER (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1861, 20, 10) als „Perimorphosen“ gedeutet, welche „ihre Bildung ausschliesslich der krystallinischen Massenordnung verdanken“; von G. VOM RATH (a. a. O.) so erklärt, dass die Granathülle zuerst entstand und später die Ausfüllung des Innern geschah. KENNGOTT (a. a. O.) gewann an reichlichem Material die Ueberzeugung, dass man für die im ganzen Vorkommen gemengten Mineralien Granat, Epidot, Quarz und Kalkspath eine gleichzeitige Entstehung annehmen müsse; die Granaten, die ihre Gestalten am deutlichsten ausbildeten, umschlossen während der Krystallisation Theile der anderen Mineralien, theils aber wurden sie auch mit Lamellen von Kalkspath überdeckt, über welchem sich wieder neue Granatsubstanz absetzte. So finden sich Krystalle mit regelmässigen Schichtenwechsel, andere zeigen im Inneren förmliche Aggregate von Granat, Kalkspath, Epidot und Quarz, dünne Granatschalen um Epidot und Analoges. (Ueber solche „Perimorphosen“ vergl. auch beim Kalkthongranat von Auerbach und beim Kalkeisengranat von Arendal.)

Mittagshorn im Saasthale, Ober-Wallis. Auf Klüften eines grünlichgrauen, dichten bis schiefrigen Gesteinsgemenges von Granat- und Chloritsubstanz finden sich röthlichbraune, zuweilen auch hellgrüne, glänzende, durchscheinende Krystalle (110) (211), auch mit (100) (201) (322), zusammen mit braunem, stängeligem Vesuvian, blassgrünem Diopsid und schuppigem Chlorit, weissem Apatit und Magnetit (WISER, N. Jahrb. 1846, 579. — KENNGOTT, Min. Schweiz 1866, 130). Das Vorkommen ist dem von der Testa ciarva im Alathale sehr ähnlich. — Am Feeegletscher im Saasthale kommen mit Diopsid, Kalkspath, Chlorit und Vesuvian auf einem dichten Gemenge von Granat- und Diopsid-Masse kastanienbraune Granatkrystalle (110) (211) (100) vor (HESSENBERG, Min. Not. 5, 23).

Gornergletscher bei Zermatt. Auf einem Gemenge von Granat und Diopsid kommen mit graulichgrünen Diopsidkrystallen, fleischrothem Titanit und weissem Kalkspath rothbraune glänzende Dodekaëder (WISER, N. Jahrb. 1849, 802) vor. — Ebendort Partien von Granatfels, welche in Drusenräumen Krystalle (110) (211) (321) mit Gismondin, Kalkspath, Chlorit, Byssolith, Epidot und Nickelgymnit enthalten (KENNGOTT, Min. Schweiz 1866, 131).

i) **Alathal** in Piemont. Nach BARETTI (Accad. Sc. Istit. di Bologna 1867, 6) und GASTALDI (Bollet. Club Alp. Ital. Torino 1868, No. 10. 11) wird das Centralmassiv der grajischen Alpen von einem oft granitisch werdenden Gneiss gebildet, um welchen sich rings eine breite Zone grün gefärbter Gesteine lagert — Dioritschiefer, Serpentin-schiefer, compacter Serpentin, Gabbro, Chloritschiefer etc. —; in diese ist das Thal von Ala oder Balme eingeschnitten, oberhalb der Schlucht der bei Lanzo (26 km N.W. von Turin) in die Po-Ebene tretenden Stura di Lanzo.¹ Im oberen Ende des Ala-

¹ Die Minerallagerstätten des Alathales sind von STRÜVER (N. Jahrb. 1871, 337) eingehend beschrieben. Diesem Aufsätze sind die Fundortsangaben entnommen.

thales oberhalb des Dorfes Balmie liegt die **Mussa-Alp** (Grangie della Mussa) und oberhalb dieser ein aus massigem Serpentin gebildeter Felsen, die **Testa ciarva**. In letzteren ist ein Lager hell hyacinthrothen, derben Granats eingeschaltet — innig mit Diopsidkörnern und Chloritblättchen gemengt —, in dessen Drusen- und Spaltenräumen mit hellgrünen Diopsiden, säulenförmigen Idokrasen, Chlorit, zuweilen auch Apatit und Kalkspath, hyacinthrothe Granatkrystalle (110) (211) (321) vorkommen. Auf dem rechten Ufer der Stura, der Testa ciarva fast gegenüber, erhebt sich die Rocca nera, der Fundort des „Topazolith“ (vergl. beim Kalkeisengranat). Südlich von Balme öffnet sich ein Seitenthal, welches zum Colle del Paschietto führt. Dem Schichtencomplex dieses Passes und des ihn im Osten beherrschenden Monte Chiaresso sind Bänke eingeschaltet, welche aus einem Gemenge von Epidot, Granat, Sphen und Chlorit bestehen, mit dunkelrothbraunen Krystallen (110) (211). Die Granatlager im anliegenden Nebenthal Vallonetto scheinen eine Fortsetzung der Minerallager des Paschietto-Passes zu sein. In dem vom Vallonetto durch den Serpentinkeim des Monte Rosso getrennten nächsten Seitenthal Lusignetto finden sich am Fusse des Felsgrates **Becco della Corbassera** in grossen Blöcken, die sich von der steilen Felswand losgelöst haben, auf derbem mit Chloritblättchen innig gemengtem Granat, mit braunem Manganidokras, Chlorit, Apatit, Sphen und selteneren dunkelgrünen Diopsidkrystallen dunkelrothe Granatdodekaëder, auch mit (211) (321) (100) (210) (332). Zuweilen zeigen sich matte, dunkelbraune (110) theilweise oder ganz von einer dünnen hyacinthrothen Schicht der Formen (110) (211) (321) bedeckt (STRÜVER, Atti Accad. Torino, 29. Dec. 1867), manche mit schön irisirender Oberfläche (WISER, N. Jahrb. 1866, 195). Einige Hundert Meter weiter nach Osten in einem dem massigen Serpentin eingeschalteten Lager derben rothbraunen Granats in Drusen mit dunkelgrünem Chlorit und Diopsid, gelbem Sphen, Kalkspath, Apatit, derbem Buntkupfererz und Kupferglanz schöne Krystalle (110) (211) (321) (100) (210). Auch ziehen sich die Granatlager mit der Zone der grünen Gesteine nach dem Nordabhange der Bergkette hinüber, welche das Alathal vom Valle Grande trennt; besonders wurde von STRÜVER (a. a. O.) noch ein Vorkommen schöner Krystalle (110) (211) (332) (321) (100) (210) mit Chlorit, Diopsid, Idokras, Apatit und Sphen auf dem Gebiete von Cantoira im Valle Grande beschrieben.

Die verschiedenen Fundorte in den Thälern von Lanzo sind in der sonstigen Litteratur keineswegs immer auseinander gehalten. KENNGOTT führt (Uebers. min. Forsch. 1858, 101) an den Krystallen „von der Mussa-Alpe“ ausser (110) (211) (321) (100) (210) (332) auch (111) an. — BAUMHAUER untersuchte (Akad. München 1874, 249) an piemontesischen Granatkrystallen die Aetzfiguren mit schmelzendem Alkali: rhombische Eindrücke auf (110), welche wahrscheinlich auf (211) zu beziehen sind, und auf (211) Trapezoide, deren längere Diagonale parallel der Combinationskante (101) (112) läuft. — An den Dodekaëdern sind zuweilen interessante Wachsthumerscheinungen zu beobachten: ursprünglich, wie aus dem Kern zu ersehen, als reine Dodekaëder vorhanden, zeigen die Krystalle beim Weiterwachsen das Bestreben, die Combination (110) (211) zu bilden; die Masse lagert sich zuerst an den Kanten von (110) gerüstartig an; wird die Bildung der Flächen (211) nicht vollendet, so zeigt die sich anlagernde Masse dort, wo eine Fläche (211) abstumpfend auftreten sollte, eine Rinne, von welcher aus sich die Substanz nach den anliegenden Feldern des Dodekaëders hinzieht, als ob bei dem Festwerden der sich auflagernden Masse eine Contraction derselben stattgefunden hätte, so dass sich die Theile in den Kanten nicht mehr vollkommen berühren; dies kann auf die Entstehung von Trennungsfächen deuten (KLEIN, N. Jahrb. 1883, 1, 119), welche von BERTRAND und MALLARD zu Gunsten ihrer Anschauung über den Bau des Granats gedeutet wurden. Optische Anomalien am „braunrothen Granat von der Mussa-Alp und röthlichgelben vom Valle di Lanzo“ meist nur schwach erkennbar, Aufbau aber verwickelt (KLEIN a. a. O.). Analysen IX. X

von braunrothen Mussa-Granat; Dichte = 3.633 nach JANNASCH (bei KLEIN a. a. O. S. 120), = 3.615 nach BREITHAUPT (SCHWEIGG.-SEID. Jahrb. Chem. 1833, 441).

Ebenfalls in der Provinz Turin, am **Mont Agiolla**, nordwestlich von Traversella, kommen mit Quarz, Kalkspath, Traversellit, Pyroxen (sogen. Pyrgom), Epidot und Magnetit dunkelrothe Granatkrystalle (110) vor (SCHEERER, Ber. Sächs. Ges. Wiss. 1858, 91), Analyse XI.

Elba. Neben dem Saussurit-Gabbro, welcher zwischen S. Piero und S. Ilario als ein Glied der grünen Schiefer auftritt, findet sich, auch Diallag-Körner umschliessend, gesteinsartig derber, apfel- bis graugrüner Granat mit fettglänzendem, röthlichbraunem Granat, theils beide innig verbunden, theils rein ausgesondert. Der grüne Granat ist härter als Quarz, mit splitterigem Bruch, Dichte 3.286 (G. vom RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1870, 22, 637), sehr zähe, aber vor dem Löthrohr leicht unter Schäumen schmelzbar. Analyse XII.

Die sogenannten oktaëdrischen Granaten finden sich in einer verwandten Gesteinsart, einem Gemenge von derbem Epidot und Granat, in grünem und chloritischem Schiefer, am Gehänge Monte di Castiglione, südöstlich unterhalb S. Piero. Auf Klüften mit lichtgrünlichen bis silberweissen, sechsseitigen Chlorit-Täfelchen, Epidot und einer weissen, steinmarkähnlichen Substanz sitzen die kleinen Granatkrystalle, weiss bis gelblich fleischroth, theils reine Oktaëder, meist mattflächig, theils in Combination mit (211) und (110), letzteres stets glänzend (G. vom RATH a. a. O. 640. — TSCHERMAK, N. Jahrb. 1862, 867); zuweilen tritt auch (331) hinzu (BAUER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1874, 20, 129). (In der ersten Beschreibung der Krystalle von BOMBICCI, Nota sul gran. ottaëdr. d. isola d. Elba 1859, ist das Icositetraëder als (311) in der Figur gezeichnet. G. vom RATH weist (a. a. O.) darauf hin, dass diese Form sonst an den Elbaner Krystallen nicht beobachtet, also wohl- blos in Verwechslung mit (211) angegeben sei.) Zeigt optisch ausgezeichnet die „Oktaëder-structur“ (KLEIN, N. Jahrb. 1883, 1, 118). Härte reichlich über Quarz, Dichte 3.73; unvollkommen spaltbar nach (111) und (110), TSCHERMAK (a. a. O.); vor dem Löthrohr zu schwarzem Glase schmelzbar. Analysen XIII—XIV. — Wenige Schritte von der Fundstätte der oktaëdrischen Krystalle finden sich auf denselben Klüften gleichfarbige Granaten, welche nur (110) (211) ohne eine Spur von (111) zeigen (G. vom RATH, a. a. O. 641).¹

Vesuv.¹ Von verschiedener Farbe, gelb, hellbraun, dunkelbraun, in den Auswürflingen der Somma, mit Vesuvian oder mit Wollastonit, grünem Meroxen und Kalkspath, auch im weissen, körnigen Sanidin eingewachsen mit Sodalith und dunklem Meroxen. Combination meist (110) (211), auch mit (100) (G. ROSE, Reise Ural 2, 489) und (321); BAUER beschrieb (110) (211) (100) (210) (332) (Zeitschr. d. geol. Ges. 1874, 197). Nach KLEIN (N. Jahrb. 1883, 1, 136) sind die gelben Varietäten fast ganz isotrop, die braunen nur schwach doppelbrechend. Dichte eines gelben Granats = 3.572 nach JANNASCH (bei KLEIN a. a. O.), = 3.566 nach BREITHAUPT (Min. 1847, 3, 645), Analyse XV; Dichte eines rothbraunen Granats = 3.428 nach TROLLE-WACHTMEISTER (Vet. Ak. Stockh. 1823, 131), Analyse XVI.

Tiriolo bei Catanzaro in Calabrien. In körnigen Kalkstein, der auf Diorit ruht, finden sich nach LOVISATO (Cron. Liccale di Catanz. 1878) mit Idokras, Spinell, Epidot, Zinkblende, Eisenkies und Kupferkies hellgraue, röthliche, gelbliche auch weisse oder wasserhelle Krystalle (211) (110), an welchen E. SCACCHI (Accad. Linc. 1886, 2, 182) auch (431) und (541) beobachtete.

k) **Schottland.** Im Kalk von Craig Moor, gegenüber Balmoral, mit Idokras und Epidot farblose Dodekaëder ohne jede Spur von Eisen (FORSTER HEDDLE, Roy.

¹ Auf Elba kommen auch Mangangranaten und Kalkeisengranaten vor, am Vesuv besonders letztere (vergl. unter diesen).

Soc. Edinburgh, 1878, **28**, 299). Ebendasselbst auch ein als „Grossular“ bezeichneter Kalkeisengranat (siehe dort).

Im Kalkbruche von Dalnabo, Glen Gairn, Aberdeenshire, mit Idokras schön hyacinthrother Kaneelstein, Analyse XVII. — Mehr braun gefärbt in den Brüchen von Leach Ghorm, Crathie und Boultschoch.

Bei Glen Skiag in Ross Perimorphosen, in der Gestalt des Ikositetraëders ein Kern von Granat, umgeben von abwechselnden Schichten von Quarz und Granat.

(Alle diese Angaben nach F. HEDDLE a. a. O.)

Irland. Killiney Hill, Dublin, glänzende rothe Krystalle mit Spodumen. — Bumbeg bei Gweedore, Donegal, grosse hyacinthrothe und dunkelgrüne Krystalle mit Idokras in krystallinischem Dolomit. — Bei Kilranelagh, Wicklow, in hyacinthrothen Krystallen. — (Angaben nach GREG und LETTSOM, Min. of Brit. a. Irel. 1858, 100.)

1) **Norwegen.** Souland in Tellemarken, mit Cyprin, Thulit, Fluorit und Quarz rein weisse, etwas fettglänzende Dodekaëder, schwach durchsichtig, Dichte 3·515 nach TROLLE-WACHTMEISTER (Vet. Ak. Stockh. 1831, 155); Analyse XVIII.

Schweden. Malsjö in Wermland, in körnigem Kalk derbe hellhyacinthrothe Massen, Analyse XIX.

m) **Finland.** Im Kalkbruch Kulla im Kirchspiel Kimito, im Kalkbruch Newas im Kirchspiel Sibbo, in einem Kalkbruch bei Frugård im Kirchspiel Mäntsälä, im Kalkbruch Nixor im Kirchspiel Bjerno, im Kalkbruch Storö auf der Insel Pargas u. a. O. findet sich nach A. VON NORDENSKIÖLD (Beskr. Finl. Mineralier, Helsingfors 1855, 99. — KOKSCHAROW, Mat. Min. Russ. **3**, 27) der von NILS V. NORDENSKIÖLD (Bidr. Kännedom Finl. Min., Stockh. 1820, 19) mit dem Namen **Romanzowit** (zu Ehren des Grafen RUMANZOW) bezeichnete Kalkthongranat in Krystallen (110)(211) oder derben Massen von honiggelber und braungelber Farbe; Dichte 3·610 nach N. V. NORDENSKIÖLD (a. a. O.), = 3·572 nach BREITHAUPT (Min. 1847, **3**, 646). Analyse XX.

Ural. Pyschminker Hütte, 7 Werst westlich von der Hütte Berjósowsk. Verwachsen mit Magnetit, der wahrscheinlich ein Lager im Chloritschiefer bildet, findet sich schwärzlichgrüner, glas- bis fettglänzender Granat derb und in Höhlungen krystallisiert (110)(100)(111); vor dem Löthrohr zu grünlichschwarzer, nicht magnetischer Kugel schmelzbar (G. ROSE, Reise Ural 1842, **2**, 488).

Berg Schischim. In der Umgegend des Dorfes Medwediewa kommt weisser, derber Granat vor, grünen Vesuvian in Krystallen und Körnern umschliessend (G. ROSE a. a. O. 131). Härte des Granats etwas unter Quarz, Dichte 3·504, Analyse XXI; vor dem Löthrohr zu weissem, blasigem Glase schmelzbar.

Westlich von der Hütte Miask bildet nach G. ROSE (a. a. O. 99) dunkel grünlichgrauer, dichter Granat einen gangförmigen Kern in mehreren Serpentinbügeln.

Am Flusse Isset, in der Nähe des Dorfes Kljutschy, Gouv. Perm, dichter, grünlicher, äusserlich nephritähnlicher Granat, Dichte 3·482 (KOKSCHAROW, Mat. Min. Russ. **3**, 320), Analyse XXII.

Ostsibirien. An der Mündung des Flusses Achtaragda in den Wilui in der Jakutsker Oblast findet sich zusammen mit dem als Wiluit bezeichneten Vesuvian und mit Achtaragdit in einer tuffartigen, verwitterten, vulkanischen Felsart der speciell als Grossular¹ bezeichnete Granat in ringsum ausgebildeten Krystallen; (211)(110) in wechselnden Ausdehnungsverhältnissen, zuweilen dazu (431); grünlichweiss, in apfelgrün und olivengrün übergehend. Härte 7. Dichte 3·628 (KOKSCHAROW, Mat. Min. Russ. **3**, 29). Analysen XXIII—XXV.

Optische Untersuchungen am sibirischen Grossular sind schon oben S. 47—48 mitgetheilt worden; eingehend besprochen von KLEIN (N. Jahrb. 1883, **1**, 126—133). Die Krystalle mit vorherrschendem (211) zeigen ausgezeichnete „Ikositetraëderstructur“;

¹ Vergl. oben S. 51.

erste Mittellinie positiv; bei herrschendem (110) waltet auch die Ikositetraëderstructur im Inneren vor, während nach aussen die Dodekaëderstructur dominirt und die Form bestimmt. — Grossular vom Flusse Slüdianka, Dichte 3.427 (KOKSCHAROW, Mat. Min. Russ. 3, 80). Analyse XXVI.

Chiwa. Im Schriftgranit von Scheich-Dželi mit grauweissem Orthoklas, weissem Muscovit, grauem Quarz und graugrünem Beryll Hessonitkrystalle (211) (110) (321) (120), nach JEREMÉJEW (Russ. Min. Ges. II. 12, 277).

n) Von Ceylon kommen hyacinthrothe, durchsichtige Bruchstücke des typischen Kaneelsteins, welche aus Gneiss stammen sollen. Analysen XXVII. XXVIII.

o) **Timboelen in Suld-Sumatra.** Grosse erdbraune Dodekaëder, lose in feinkörnigem Kohlenkalk, oder die Oberfläche des aus dem Kalk durch Contact mit Diabasgesteinen entstandenen Granatfelsens bedeckend. Im optischen Bau ähnlich den Krystallen von Auerbach. Qualitativ als Kalkthongranat mit Eisen, etwas Mangan und Magnesia bestimmt (KLEIN, N. Jahrb. 1883, 1, 133).

p) **Canada,** Prov. Quebec, in der Umgegend von Wakefield nördlich von Hull, in einem magnesiareichen Kalksteine mit weissem Pyroxen, gelbem Idokras und Magnetkies Krystalle (110) (211), farblos, gelb oder braun, Dichte 3.595—3.600 (KUNZ, Am. Journ. Sc. III. 27, 306). Nach Analyse XXIX ist die Zusammensetzung dieses Granats genau dieselbe wie die des von HUNT (Rep. Geol. Can. 1847, 447) analysirten weissen Granats von Orford (XXX), Dichte 3.522—3.536, welcher, theilweise mit Serpentin, einen Granatfels bildet.

q) **United States.** Gelbe Hessonitkrystalle mit Idokras bei Parsonsfield, Phippsburg und Rumford in Maine. Schöne Hessonite mit grünem Pyroxen bei Warren in New-Hampshire. Derb und krystallisirt von Amity in New York. Hessonitkrystalle (211) von Dickson's quarry bei Wilmington in Delaware. Zimmetbraune Krystalle (110) (211) mit Skapolith in Kalkstein zu Carlisle in Massachusetts.¹

Grossular in grossen Dodekaëdern und körnig derb, von bernsteingelber bis braungelber Farbe mit Zoisit, Heulandit und Leidyit in einem Gange bröcklichen, grauen Quarzes in glimmerschieferartigem Gneiss bei Leiperville am Crum Creek, Delaware Co. in Pennsylvanien. Härte 6, Dichte 3.637; von Salzsäure wenig angreifbar, Analyse XXXI. Eine farblose bis lichtsmaragdgrüne Varietät, Dichte 3.238, ist stark manganhaltig, Analyse XXXII. (G. A. KÖNIG, GROTZ'S Zeitschr. 2, 301.)

Ein Kalkthongranat ist wahrscheinlich auch der von KUNZ (Am. Journ. Sc. 1885, 30, 275) erwähnte Granat von Raimond in Maine, welche concentrische Schichten von Granatsubstanz und Kalkspath zeigt.

Im Kalk von Santa Clara in Californien mit grünem Idokras und farblosem krystallinischem Datolith grosse Dodekaëder, von grüner, im Inneren röthlicher Farbe, Dichte 3.59 (L. SMITH, Compt. rend. 79, No. 14, 813). Analyse XXXIII.

r) **Mexico.** Rancho de San Juan, in körnigem Kalk hellrothe Dodekaëder, Dichte 3.57 (DAMOUR, Compt. rend. 1871, 73, No. 18, 1041). Analyse XXXIV.

s) **Südamerika.** Auf den Kupferlagerstätten von Panulcillo, Coquimbo in Chile mit Kalkspath und grünem Glimmer (DOMEYKO, Mineral. 1879, 621).

Atamina, Distr. San Marcos und Morococha in Peru (DOMEYKO a. a. O.).

Argentinische Republik. Zu Malagueño, und namentlich in den höheren Regionen der östlichen Kette der Sierra de Cordoba im körnigen Kalkstein grosse hell hyacinthrothe Krystalle (110) (211) zu Drusen und Krystallrinden verwachsen (STELZNER, TSCHERM. Mitth. 1873, 233).

¹ Vorstehende Angaben über die Kalkthongranaten der United States sind DANA'S Min. 1877, 271 entnommen. Bei vielen anderen der dort angeführten Vorkommen ist aber der chemische Charakter des Granats nicht zu ersehen.

t) **Australien.** Bei **Mudgee** in New South Wales Gruppen grosser Dodekaëder, dunkelbraun, durchscheinend, nach **LIVERSIDGE** (Min. of N. S. Wales, Sydney 1882); Analyse XXXV.

- Analysen. a) Auerbach. I. **JANNASCH**, N. Jahrb. 1883, **1**, 110.
 d) Jordansmühl. II. **WEBSKY**, Zeitschr. d. geol. Ges. 1869, 753.
 Breslau. III. **TRAUBE**, unveröffentlicht.
 e) Friedeberg. IV. **KARSTEN**, Arch. Min. **4**, 388.
 f) Cziklova. V. **BEUDANT**, Traité de Min. **2**, 46.
 do. VI. **JANNASCH**, N. Jahrb. 1883, **1**, 135.
 g) Monzoni. VII. **LEMBERG**, Zeitschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 249.
 h) Lolen. VIII. **KARSTEN**, Arch. Min. **4**, 387.
 i) Alathal. IX. X. **JANNASCH**, N. Jahrb. 1883, **1**, 120.
 Traversella. XI. **RICHTER**, Sächs. Ges. Wiss. 1858, 99.
 Elba, derb. XII. **G. VOM RATH**, Zeitschr. d. geol. Ges. 1870, 639.
 do., oktaëdr. XIII. **PISANI**, Compt. rend. **55**, 216.
 do., do. XIV. **REUTER**, N. Jahrb. 1862, 867.
 Vesuv, gelb. XV. **JANNASCH**, N. Jahrb. 1883, **1**, 135.
 do., rothbraun. XVI. **TROLLE-WACHTM.**, Vet. Ac. Stockh. 1823, 131.
 k) Glen Glairn. XVII. **F. HEDDLE**, Roy. Soc. Edinb. 1878, **28**, 299.
 l) Tellemarken. XVIII. **TROLLE-WACHTM.**, Vet. Ac. Stockh. 1831, 155.
 Malsjö. XIX. **ARFVEDSON**, ebenda 1822, 87.
 m) Kulla (Romanzowit). XX. N. v. **NORDENSKIÖLD**, Finl. Min., Stockh. 1820, 19.
 Berg Schischim. XXI. **CROFT** bei **ROSE**, Reise Ural **2**, 133.
 Isset, Perm. XXII. **NICOLAJEW**, Russ. Berg-Journ. 1881, No. 6.
 Wilui. XXIII. **KLAPROTH**, Beitr. chem. Kenntn. Min. 1807, **4**, 323.
 do. XXIV. **KARSTEN**, Arch. Min. **4**, 388.
 do. XXV. **TROLLE-WACHTM.**, Vet. Ac. Stockh. 1823, 142.
 Slüidianka. XXVI. **IWANOW**, Russ. Berg-Journ. 1853, **1**, 107.
 n) Ceylon. XXVII. **KLAPROTH**, Beitr. etc. 1810, **5**, 142.
 do. XXVIII. **GMBELIN**, Årsber. 1825, 226.
 p) Wakefield. XXIX. **BULLMANN** bei **KUNZ**, Am. Journ. III. **27**, 306.
 Orford Can. XXX. **HUNT**, Rep. Geol. Can. 1847, 447.
 q) Leiperville, gelb. XXXI. **KÖNIG**, Groth's Zeitschr. **2**, 301.
 do. grün. XXXII. **CHIPMAN** bei **KÖNIG**, ebenda **2**, 302.
 Santa Clara. XXXIII. **L. SMITH**, Compt. rend. **79**, No. 14, 813.
 r) Rancho de San Juan. XXXIV. **DAMOUR**, ebenda **73**, No. 18, 1041.
 t) Mudgee. XXXV. **LIVERSIDGE**, Min. N. S. Wales, Sydney 1882.
 Analyse der Grossularpseudomorphose nach Gehlenit vom
 g) Monzoni. XXXVI. **CATHREIN**, Tscherm. Mitth. N. F. **8**, 413.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	FeO	MnO	MgO	Summe	
Theor.	40.01	22.69	—	37.30	—	—	—	100.00	
I.	41.80	20.91	—	33.48	2.01	0.18	0.82	99.62	incl. 0.42 Na ₂ O
II.	37.88	21.13	—	31.28	4.19	0.45	2.88	99.17	{ incl. 0.28 NiO, 1.08 H ₂ O
III.	40.26	20.13	2.88	36.38	—	—	—	99.65	
IV.	38.25	19.35	7.33	31.75	—	0.50	2.40	99.58	
V.	41.1	21.2	—	37.1	—	—	0.6	100.0	
VI.	39.74	19.23	—	35.48	5.14	0.13	0.56	101.42	{ incl. 0.61 Na ₂ O, 0.53 Glühv.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	FeO	MnO	MgO	Summe	
VII.	39.53	20.15	4.94	33.88	—	—	1.72	100.22	
VIII.	37.82	19.70	5.95	31.85	—	0.15	4.15	99.12	
IX.	38.12	18.35	7.17	35.40	—	0.13	0.02	100.35	{incl. 0.42 Na ₂ O, 0.74 Glühv.
X.	38.94	17.42	7.62	34.76	—	0.56	0.37	100.52	{incl. 0.34 Na ₂ O, 0.51 Glühv.
XI.	39.99	17.98	6.45	32.70	—	—	2.76	99.88	
XII.	39.29	16.16	10.05	29.23	—	—	5.85	101.22	incl. 0.64 Glühv.
XIII.	39.38	16.11	8.65	36.04	—	—	1.00	101.49	incl. 0.31 H ₂ O
XIV.	39.1	16.2	8.5	35.7	—	Spur	0.04	99.5	
XV.	39.83	20.16	1.03	35.42	1.21	0.46	0.97	100.45	{incl. 0.33 Na ₂ O, 1.04 Glühv.
XVI.	39.93	13.45	10.95	31.66	3.35	1.40	—	100.94	
XVII.	39.27	21.98	1.49	31.88	3.93	0.33	0.60	99.66	incl. 0.18 H ₂ O
XVIII.	39.60	21.20	2.00	32.30	—	3.15	—	98.25	
XIX.	41.87	20.57	3.93	33.94	—	0.39	—	100.70	
XX.	41.24	24.08	7.02	24.76	—	0.92	—	98.93	incl. 0.91 H ₂ O
XXI.	36.86	24.19	—	37.15	—	—	—	99.19	
XXII.	38.60	24.18	—	35.03	—	—	0.97	99.96	incl. 1.18 Glühv.
XXIII. ¹	44.00	8.50	12.00	33.50	—	Spur	—	98.00	
XXIV.	38.25	19.35	7.33	31.75	—	0.50	2.40	99.58	
XXV.	40.55	20.10	5.00	34.86	—	0.48	—	100.99	
XXVI.	40.99	14.90	10.94	32.94	—	—	0.98	100.75	
XXVII.	38.80	21.20	6.50	31.25	—	—	—	97.75	
XXVIII.	40.01	23.00	3.67	30.57	—	—	—	98.17	{incl. 0.59 K ₂ O, 0.33 Glühv.
XXIX.	38.80	22.66	1.75	35.00	—	—	0.68	99.19	incl. 0.30 Mn ₂ O ₃
XXX.	38.60	22.71	—	34.83	—	1.60	0.49	99.80	{incl. 0.47 Na ₂ O, 1.10 Glühv.
XXXI.	39.80	21.16	3.14	34.00	0.72	1.80	Spur	100.62	
XXXII.	39.08	23.26	0.80	28.50	0.86	7.60	—	100.52	incl. 0.32 Glühv.
XXXIII.	42.01	17.76	—	35.01	5.06	0.20	0.13	100.17	
XXXIV.	39.46	21.69	1.36	35.75	—	0.96	0.67	100.29	incl. 0.40 Glühv.
XXXV.	40.52	19.91	0.29	32.24	3.16	3.70	Spur	100.07	incl. 0.25 CO ₂
XXXVI.	39.64	16.47	4.62	31.52	1.13	—	5.72	100.14	incl. 1.04 Glühv.

Zusatz. Der Erlau, von BREITHAUPT 1818 bestimmt und nach Erla im sächsischen Erzgebirge benannt (SCHWEIGG. Journ. 37, 76) — übrigens schon seit zwei Jahrhunderten beim Eisenschmelzen als Zuschlag benutzt und für Kalkstein gehalten —, ist eine derbe, feinkörnige, grünlichgraue bis grünlichweisse Substanz, Härte schwankend zwischen 6—8, Dichte 3.081—3.110 (BREITHAUPT, Charakt. Min. Syst. 1832, 170 und Handb. Min. 1847, 3, 606), und findet sich, mit grünlichgrauem Glimmer BREITHAUPT's „Erlanfels“ bildend, in lagerförmigen Gängen und Massen mit Prehnit, Salit, Epidot, Schieferspath und Fluorit im Glimmerschiefer der Gegend von Schwarzenberg in Sachsen, am hohen Rade, am Teufelsstein, am Paulusknochen, auf Wellner's Fundgrube zu Bermsgrün, Unverhofft Glück an der Achte u. s. w. (FRENZEL, Min. Lex. Sachs. 1874, 93). Die Substanz ist jedoch, wie mikroskopisch wahrnehmbar, ein Gemenge von mindestens vier Mineralien, darunter Quarz, Feldspath und Granat

¹ Diese Analyse hat natürlich nur ein historisches Interesse.

(FRENZEL a. a. O. und N. Jahrb. 1873, 791). Nach der Analyse des Erlans von GMELIN (SCHWEIGG. Journ. 37, 76)

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Mn ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	Glühv.	Summe
53.16	14.03	7.14	0.64	14.40	5.42	2.61	0.60	98.00

ist an dem Gemenge wesentlich Kalkthongranat beteiligt.

Mit dem Erlan wurde von FR. SCHMIDT (Geol. min. Ver. Regensburg 1858, 13) ein Gemenge (— von Epidot, Quarz und Albit, verbunden durch ein Kalksilicat —) aus der Gegend von Wunsiedel identificirt, wogegen jedoch FISCHER (N. Jahrb. 1862, 440 Anmerk. und 1864, 48) und KENNGOTT (Ebenda 1866, 436) trotz einer Vertheidigung SCHMIDT's (Ebenda 1863, 184) Widerspruch erhoben.

2. Magnesiathongranat. $Mg_3Al_2Si_3O_{12}$.

(Pyrop, schwarzer Granat z. Th.)

Alle bis jetzt beobachteten Magnesiathongranaten enthalten Calcium und Eisen, die meisten auch Chrom. Farbe meist blutroth bis feuerroth, daher von WERNER specifisch mit der schon alten Bezeichnung Pyrop (*πυροπός* feueraugig) belegt, aber wegen des anscheinenden Mangels der Krystallform, geringerer Dichte und Schmelzbarkeit vom Granat getrennt (HOFFMANN, Min. 1811, 1, 521). HAUY hatte sich aber schon 1801 (Traité min. 2, 555) hiergegen ausgesprochen.¹ Selten schwarz, z. B. von Arendal.

Dichte 3.69—3.78. Härte über 7.

Nach ROSENBUSCH (Physiogr. 1885, 1, 260)

n für roth	= 1.7776	} an orientalischem Pyrop.
n „ Natrium	= 1.8141	
n „ violett	= 1.8288	

Vorkommen. a) **Meronitz** bei Bilin in Böhmen, am Stiefelberge. In einem Conglomerat von Stücken kalkigen und thonigen Pläner-Mergels, von schmutzig olivengrünem Serpentin, Opal, Gneiss, Glimmerschiefer, Granulit, Granit, Kalkspath, Gyps und verkieseltem Dikotyledonenholz finden sich nach REUSS (KARST. u. v. DECH. Arch. 1838, 11, 298) die blutrothen, rundlichen oder eckigen Pyropkörner mit rauher oder gekörnter, wenig glänzender Oberfläche, und zwar besonders einliegend im Serpentin, im Opal oder auch in Scherben zersplittert und durch ein Kalkcement wieder verbunden. Als das ursprüngliche Muttergestein des Pyrops wurde schon von REUSS (a. a. O.) der Serpentin angenommen, welcher Ansicht sich HOCHSTETTER (Jahrb. geol. Reichsanst. 8, 859) anschloss. Nach SANDBERGER (N. Jahrb. 1866, 393) sind alle pyrop-führenden Serpentine aus Olivinfels entstanden; für den Meronitzer Serpentin bestätigte dies DOELTER (TSCHERM. Mitth. 1873, 17), indem jener mikroskopisch noch Spuren von Olivin, theilweise auch noch die Structur des Olivinfelses erkennen lässt, aus welchem auch die Opalmassen gebildet sind. — Die Pyropen sind im Inneren stark glänzend, zwischen Fett- und Glasglanz, mit vollkommen kleinmuscheligen Bruch. Dichte 3.699—3.722 nach BREITHAUPT (Min. 1847, 3, 642). Eine bauchige

¹ „Mais je ne sais si la distinction qu'établit ici M. WERNER entre les deux grenats, est suffisamment motivée d'après ces différences, qui ne me paroissent pas incompatibles avec l'identité d'espèce.“

Form der Körner kann gelegentlich einmal die Würfelform nachahmen („hexaëdrischer Granat“ Mozs, Physiogr., bearb. von ZIPPE, 1839, 404), doch sind wirkliche Krystalle von hier mit Sicherheit nicht nachgewiesen (vergl. unten bei Neupaka). Schon HOFFMANN (Min. 1811, 1, 522) giebt an: „seine Strahlenbrechung ist doppelt“; doch sind nach KLEIN (N. Jahrb. 1883, 1, 150) gerade die Pyropen im allgemeinen isotrop, nur einzelne Körner führen hexagonale Einschlüsse eines lichten, aber keine einheitliche Polarisierung zeigenden Minerals, von welchen eine Spannung derart ausgeht, dass zwischen gekreuzten Nicols ein schwarzes, bei der Drehung feststehendes Kreuz erscheint. — Durch Erhitzen schwarz und undurchsichtig geworden, nimmt der Pyrop nach dem Abkühlen die frühere Farbe und Durchsichtigkeit an; schwer aber ruhig zu schwarzer Kugel schmelzbar; mit Borax Chromreaction. Das Pulver reagiert nach dem Glühen schwach alkalisch, vorher nicht (KENNIGOTT, N. Jahrb. 1867, 432). — Die Pseudomorphosen-Natur der nach SCHÜLER (BLUM, Pseudom. 1843, 110) in Talk umgewandelten Pyropen wurde von REUSS (Wien. Akad. 1853, 10, 44) angezweifelt (vergl. beim Pyrop von Zöblitz). Analysen I—IV.

Die Pyropagerstätte von **Třiblit** und **Podseditz** (Starai, Jetschan, Dlaschkowitz), ein Terrain von einigen Stunden im Umkreise, am südlichen Fusse des höheren Mittelgebirges, ist eine diluviale Sand- und Geröllablagerung und besteht hauptsächlich aus regellos angehäuften Basaltgeschieben, leicht verkittet durch einen thonigen Lehm, mit Stücken von Serpentin mit Pyrop, Gneiss, Sandstein, Pläner, Olivinkugeln, Körnern von Zirkon, Spinell, Quarz, Turmalin, Augit, Hornblende etc. (REUSS, KARST. und v. DECHEN, Arch. 1838, 11, 298. — Jahrb. geol. Reichsanst. 7, 844). Die Pyropen dieser Lagerstätte sind weniger spröde und zersplittert, auch lichter blutroth, als die von Meronitz (ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1, 342). Bisweilen sind die im Serpentin liegenden Pyropen von Kalkspath umgeben oder durchwachsen; dieses wurde, speciell für Stücke von Starai, durch SILLEM (N. Jahrb. 1851, 405 und 1852, 516) als Umwandlung erklärt, als solche aber von REUSS (Wiener Akad. 1853, 10, 44) mit Recht nicht anerkannt.

Bei **Gitschin**, Kumburg, Rowensko und **Neupaka** finden sich in Diluvialablagerungen lose Körner und selten auch gerundete Krystalle (ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1, 342 und 2, 256). Von Neupaka wurde von SCHRAUF ein Krystall (100) (110) beobachtet und abgebildet (Atlas Krystallf. 1, Taf. 5, unter Almandin Fig. 2).

Krems (Křemže) bei Budweis. In licht- bis dunkelgrünem Olivin-Serpentin blutrothe Pyropkörner, bis Bohnengrösse, Dichte 3.66, Analyse V. Diese Pyropen, besonders deutlich die von Prabsch, nördlich von Krems, sind von einer bis 1 mm dicken, concentrisch faserigen, schwach doppelbrechenden, licht graubraunen Schicht schalenartig umgeben, weshalb SCHRAUF (von κελύφος) die Schalensubstanz als **Kelyphit** bezeichnete (GROTH's Zeitschr. 6, 333. 358). Der Kelyphit, Dichte 3.064, Härte bis 7, Analyse XIX, wird von SCHRAUF als pyrogenes Contactgebilde betrachtet, entstanden durch die Mischung von Pyrop und Olivinmagma, wie SCHRAUF auch geneigt ist, für den Pyrop selbst eine secundäre Bildung anzunehmen — vom Olivin heraufgebrachte Brocken präexistirenden Granatfelsens wären durch das aufsteigende Magma zerrieben, gelöst und eingeschmolzen¹ und erst aus diesen veränderten Magmaschlieren der Pyrop gebildet worden. Für die pyrogene Natur des Kelyphits trat SCHRAUF nochmals (N. Jahrb. 1884, 2, 21) ein, als v. LASAULX (Niederrh. Ges. Bonn 1882, 114) den Kelyphit für kein einfaches Mineral, sondern ein Gemenge erklärt hatte, das sich durch Umwandlung einer Verwachsung von Mineralien der Pyroxen-Amphibolgruppe um Granatkerne gebildet habe. Uebrigens erzielten DOBLTER und HUSSAK

¹ Es gelang SCHRAUF (a. a. O. 377) der experimentelle Nachweis, dass geschmolzener Almandin auf Olivin wie ein Flussmittel wirkt. Die Schmelze näherte sich als Zwischenstufe zwischen Almandin und Olivin in der Zusammensetzung dem Pyrop.

(N. Jahrb. 1884, 1, 34. 39) durch experimentelle Einwirkung von basaltischem Magma auf Almandin und auf Pyrop ein dem Kelyphit ähnliches Faseraggregat, wahrscheinlich aber ohne chemische Veränderung der Granatsubstanz; eine nachweisbare chemische Einwirkung des Magmas bewirkte die Bildung anderer, nicht kelyphitähnlicher Mineralien, besonders von Spinell; danach könnte der Kelyphit wirklich ein durch Hitze veränderter Granat sein, während der chemische Unterschied erst durch spätere Veränderungen hervorgebracht wäre. — Bei fortschreitender Umwandlung — wenn der aus Olivin gebildete Serpentin durch Auslaugung sehr reich an Kieselsäure und zu „Siliciophit“ wird — werden auch der Pyrop und seine Kelyphitrinde weiter verändert in grüne, erbsengrosse Knötchen, deren grüne Hülle „Parachlorit“, ein Orthosilicat $m(\text{Al}_4\text{Si}_3\text{O}_{12}) + n(\text{R}_2\text{SiO}_4) + p(\text{H}_2\text{O})$ ist, Analysen XX. XXI, Dichte 2.61—2.64, der Kern aber ein erdiges, braunes Hydrosilicat, Analyse XXII. (SCHRAUF, GROTH'S Zeitschr. 6, 365.)

In Niederösterreich, bei **Steineck** im Kampthal und nächst der **Reutmühle** findet sich im Granatolivinfels und Olivinserpentin dunkelrother Pyrop, umgeben von deutlich radialstrahliger Kelyphitrinde (SCHRAUF, N. Jahrb. 1884, 2, 21). Nach BECKE (Tscherm. Mitth. N. F. 4, 324) besteht die 3—4 mm dicke Rinde der frischen Granatkerne aus einem Gemenge von Picotit und einem farblosen, faserig-stängeligen Mineral, wahrscheinlich Hornblende, vielleicht mit Anthophyllit oder Bronzit; an die innere Rinde schliesst sich eine bis 1 mm dicke Zone größerer Körner von Hornblende, Bronzit und Diallag; zuweilen besteht die äussere Zone dieser Umwandlungsgebilde aus parallel faserigem Serpentin. Auf ganz ähnliche Bildungen des Pyrops im Olivinfels von **Karlstätten** bei St. Pölten hatte schon 1867 TSCHERMAK (Wiener Akad. 56, I. 22) aufmerksam gemacht (vergl. auch bei den sächsischen Pyropen). — Auch der Serpentin von Gurhof bei **Aggsbach** an der Donau enthält nach SANDBERGER (N. Jahrb. 1866, 394) ausgezeichneten Pyrop, welcher zuweilen eine Umwandlung in „strahligen Rhodochrom von pfirsichblüthrother Farbe“ zeigt.

Ebenso bestimmte übrigens SANDBERGER (N. Jahrb. 1865, 449) den im Olivinfels des **Ultenthals** in Tirol vorkommenden Granat als ächten Pyrop.

b) **Zöblitz** und **Greifendorf** bei Hainichen in Sachsen. Pyropen (Analysen VI bis IX) eingewachsen im Serpentin und häufig mit einer „Schale von feinblättrigem Chlorit umgeben, dessen Blättchen senkrecht auf der Oberfläche der Körner stehen“, oder gänzlich „in Chlorit umgewandelt, dessen Blätter radial vom Mittelpunkte auslaufen“ (H. MÜLLER, N. Jahrb. 1846, 262), zuweilen aber auch „mit einer schwachen Rinde von einem graugrünen Mineral umgeben, vom umhüllten Granat durch eine scharfe Grenze abgesondert“, — womit der erste Hinweis auf den „Kelyphit“ gegeben ist. Die Ähnlichkeit der Bildung am sächsischen und böhmischen Pyrop wurde von LASAUX (Niederrh. Ges. Bonn 1882, 114) bestätigt. — Ganz ebenso verhält sich der Pyrop im Serpentin des Fuchskopfes und des Bohrbergs bei **Böhrgen**; besonders hier ist aber auch die Umwandlung in Serpentin häufig so weit vorgeschritten, dass man nur eine anscheinend gleichartige Serpentinmasse wahrnimmt, aus welcher aber bei der Verwitterung an der Luft die ungewandelten Pyropen, widerstandsfähiger als ihre Umgebung, als schwarze Körner warzenförmig aus einer erdigen, braungelben Kruste hervorragen (MÜLLER a. a. O.). — Die chloritischen, theils grünlichen, theils gelblichen Pseudomorphosen von Zöblitz, Greifendorf und Böhrgen wurden von LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, 27, 531) genauer untersucht. Die Analysen (XXIII—XXIX) weisen verschiedenen Kieselsäuregehalt auf theils (XXVII—XXIX) entsprechend einem Orthosilicat, dem „Parachlorit“, theils (speziell XXIII) einem Silicat $m(\text{Al}_2\text{SiO}_5) + n(\text{R}_2\text{SiO}_4) + p\text{H}_2\text{O}$, dem „Protochlorit“ (SCHRAUF, GROTH'S Zeitschr. 6, 370); nach der Berechnung von SCHRAUF lag auch Kelyphitsubstanz für die Chloritisierung vor. — Die stellenweise im Serpentin vor-

kommenden Eklogitcinlagerungen führen auch rothen Pyrop (Analyse X), der ebenfalls der Umwandlung (Analyse XXX) unterliegt (LEMBERG a. a. O., auch MÜLLER a. a. O.).

Seltener finden sich kleine Pyropkörner im Serpentin des Eulenberges bei Waldheim (FALLOU, KARSTEN und DECHEN, Arch. Min. 18, 423), welche beim Auswittern kleine, mit Eisenerker gefüllte Höhlungen im Serpentin hinterlassen (FRENZEL, Min. Lex. Sachs. 1874, 140).

c) Am **Laacher See** kommt sehr dunkelrother Pyrop in den Sanidinauswürflingen vor, seltener als andere Granaten, von welchen er durch die Chromreaction zu unterscheiden ist (WOLF, Zeitschr. d. geol. Ges. 1868, 20, 30).

d) In den **Vogesen** findet sich nach DELESSE (Ann. des Mines 18, 309) an verschiedenen Orten im Serpentin kugelige Pyrop, roth, röthlich, bräunlich oder grünlich, in verschiedenen Stadien einer Umwandlung, Härte über oder unter 6; Dichte eines analysirten Pyrops (XXXI) von Narouelle = 3.15. SCHRAUF (GROTH's Zeitschr. 6, 363) fand den Pyrop von Petrémpre (?)¹ total ohne unveränderten Kern im kelyphitähnliche Masse umgewandelt, deren Analyse (XXXII) auf eine Gleichartigkeit mit dem von DELESSE untersuchten Material hindeutet; Dichte 3.010. Eine chloritische Pyrop-Pseudomorphose beschrieb DELESSE (a. a. O.) vom Col de Pertuis bei Liesey, Analyse XXXIII, nach SCHRAUF's Bezeichnung zum „Protochlorit“ gehörig, während von LASAULX (Niederrh. Ges. Bonn 1882, 114) auch vom Col de Pertuis Kelyphite beobachtete, welche im Inneren keinen Granatkern, in der äusseren Zone aber Reste von Diopsid und Hornblende zeigten.

e) **Pargas** in Finland. Im grobkörnigen Kalkstein brauner Magnesiathonerde(?)-Granat, Dichte 3.4, zeigt zuweilen eine breite, feinfaserige Randzone, bestehend aus einem Gemenge von hauptsächlich Diopsid mit Hornblende, Vesuvian, Wollastonit, Kalkspath und Titanit (v. LASAULX, Niederrh. Ges. Bonn 1882, 114).

f) In **Schottland** kommt der Pyrop bei **Elie** in Fife in Basalt vor mit Nigrin, Saponit und Sanidin nach F. HEDDLE (Roy. Soc. Edinb. 1878, 28, 299), auch in losen Körnern an der Meeresküste, vom Wasser ausgeworfen, Dichte 3.661 nach CONNELL (JAMES' Journ. 1845, 39, 209), Analyse XI; sogar in durchsichtigen Krystallen nach GREU und LETTSOM (Min. Brit. 1858, 100); Analyse XII des tief gefärbten Pyrops, Dichte 4.124, aus Basalttuff von Elie Ness. Nach HEDDLE (a. a. O.) auch zu **Ruddock Point** bei Kincaig.

g) **Nordamerika**. In einem Peridotit von **Elliot County** in Kentucky findet sich Pyrop, Dichte 3.67, Analyse XIII, mit Kelyphitrinde (DILLER, Am. Journ. Sc. 1886, 32, 121). — Bei **Santa Fé** in New Mexiko dunkel blutrothe oder bräunlichrothe Körner, Dichte 3.738, Analyse XIV (GENTH, Am. Journ. Sc. II. 1861, 33, 196).

h) **Brasilien**, im Diamantsand des Parahybana Rio schöne Pyropen mit den Flächen (112) (100) nach GROTH (Min. Samml. Strassbg. 1878, 210).

i) **Afrika**. Als Begleiter der Diamanten in den Dry Diggings rundliche oder eckige Granatkörner mit unebener Oberfläche; in den River Diggings sind sie gleichmässig abgerollt. Tief weinroth (Analyse XV) oder hyacinthroth (Analyse XVI), seltener bräunlichgelb; alle Varietäten optisch isotrop, bei qualitativer Prüfung chromhaltig; COHEN (Naturw. Ver. Neuvorpomm. u. Rügen 1888, 20) constatirte, dass die Analysen XV—XVI, ebenso wie XIV am besten der Granatformel entsprechen, wenn das Chrom theils als Oxyd, theils als Oxydul angenommen wird. — Vielleicht stammt auch von den Diamant-Feldern ein schön roth gefärbter Granat vom „Cap der guten Hoffnung“, Dichte 3.86, Analyse XVII (MALLET, Chem. News 1878, 38, 109).

k) Von **Ceylon** sollen ebenfalls Pyropen kommen (HAUSMANN, Min. 1847, 2, 597).

¹ Diese Fundortsbezeichnung (mit sonderbarem Accent) ist im Dictionnaire géographique etc. de la France von PEIGNÉ, Paris 1868, nicht aufzufinden.

1) Der **kohlenschwarze Granat** von **Arendal** in Norwegen, Krystalle (110) (211), Dichte 3·157, undurchsichtig, wenig fettglänzend, leicht zu einer nicht magnetischen dunkelgraugrünen Kugel schmelzbar, mit Kalkspath verwachsen vorkommend, ist nach Analyse XVIII Magnesiathongranat. Die meisten Granaten von Arendal, braun oder roth, gehören jedoch zum Kalkeisengranat.

Analysen. a)¹ Meronitz. I. KLAPROTH, Beitr. chem. Min. 1797, 2, 21 u. 1810, 5, 171.

do. II. TROLLE-WACHTMEISTER, Vet. Ak. Stockh. 1825, 220.

do. III. KOBELL, KASTN. Arch. Nat. 9, 344.

do. IV. MOBERG,² Journ. pr. Chem. 1848, 43, 122.

Krems. V. SCHARIZER, Verh. geol. Reichsanst. 1879, 243. — GROTH'S Zeitschr. 8, 333.

b) Zöblitz. VI—VIII. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, 27, 534.

Greifendorf. IX. ders., ebenda 1875, 27, 540.

do., aus Eklogit. X. ders., ebenda 1875, 27, 540.

f) Elie. XI. CONNELL, JAMES' Journ. 1845, 39, 209.

do. XII. F. HEDDLE, Roy. Soc. Edinb. 1878, 28, 299.

Elliot Co. XIII. CHATARD bei DILLER, Am. Journ. Sc. 1886, 32, 121.

g) Santa Fé. XIV. GENTH, Am. Journ. 1861, 33, 196.

i) Süd-Afrika. XV. XVI. FISCHER bei COHEN, Naturw. Ver. Neuvorpomm. 1888.

„Cap.“ XVII. KNAP bei MALLET, Chem. News 1878, 38, 109.

l) Schwarzer Granat, Arendal. XVIII. TROLLE-WACHTM., Vet. Ak. Stockh. 1823, 139.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	FeO	MnO	Cr ₂ O ₃	Summe	
Theor.	44·78	25·40	—	29·82	—	—	—	—	100·00	
I.	40·00	28·50	16·50	10·00	3·50	—	—	2·00	100·75	incl. 0·25 Mn ₂ O ₈
II.	43·70	22·40	—	5·60	6·72	11·48	3·68	6·52	100·10	
III.	42·08	20·00	1·51	10·20	1·99	9·09	—	3·01	98·20	„ 0·32 Mn ₂ O ₈
IV.	41·35	22·35	—	15·00	5·29	9·94	2·59	4·17 ²	100·69	
V.	40·45	19·67	4·05	20·79	5·78	6·90	—	2·60	100·24	
VI.	39·62	20·72	10·96	21·24	4·40	—	—	2·24	100·00	„ 0·82 H ₂ O
VII.	40·60	22·70 ³	9·34	21·47	4·23	—	—	— ³	100·00	„ 1·66 H ₂ O
VIII.	40·44	23·11 ³	9·96	20·70	4·32	—	—	— ³	100·00	„ 1·47 H ₂ O
IX.	41·81	23·90 ³	9·70	18·70	3·97	—	—	— ³	100·00	„ 1·92 H ₂ O
X.	40·92	21·68	9·26	20·94	4·52	—	—	1·20	100·00	„ 1·48 H ₂ O
XI.	42·80	28·65	9·31	10·67	4·78	—	0·25	Spur	96·46	
XII.	40·92	22·45	5·46	17·85	5·04	8·11	0·46	—	100·39	„ 0·10 H ₂ O
XIII.	41·32	21·21	4·21	19·32	4·94	7·93	0·34	0·91	100·58	„ 0·16 TiO ₂ , 0·07 K ₂ O + Na ₂ O, 0·17 H ₂ O
XIV.	42·11	19·35	—	14·01	5·23	14·87	0·36	2·62	99·00	incl. 0·45 H ₂ O
XV.	41·34	22·75	— ⁴	16·20	5·17	12·12	0·36	2·96	100·90	
XVI.	40·90	22·81	— ⁴	16·43	4·70	13·34	0·38	1·48		
XVII.	39·09	21·02	2·69	12·09	5·02	18·70	0·58	—	99·16	
XVIII.	42·45	22·47	—	13·43	6·53	9·29	6·27	—	100·44	

¹ APJOHN glaubte im böhmischen Pyrop 3% Yttererde gefunden zu haben (Phil. Mag. 19, 594), was aber durch eine auf HAUSMANN'S Veranlassung hierauf gerichtete Untersuchung nicht bestätigt wurde (HAUSM., Min. 1847, 2, 596).

² MOBERG nimmt das Chrom als CrO im Pyrop vorhanden an. Vergl. hierüber auch S. 65 bei dem afrikanischen Pyrop.

³ Cr₂O₃ zusammen mit Al₂O₃ bestimmt.

⁴ Absolut frei von Fe₂O₃.

Analysen von Umwandelungsprodukten:

- a) Kelyphit von Krems. XIX. SCHRAUF, GROTH's Zeitschr. **6**, 359.
 Chlorit (Parachlorit) von Krems. XX. XXI. SCHRAUF, GROTH's Zeitschr. **6**, 368.
 Kern der Parachlorithülle. XXII. SCHRAUF, GROTH's Zeitschr. **6**, 366.
- b) Chlorit von Zöblitz. XXIII¹—XXVI. LEMBERG, Ztschr. d. geol. Ges. 1875, **27**, 534.
 do. von Greifendorf. XXVII—XXIX.² ders., ebenda 1875, **27**, 542.
 do. aus Eklogit do. XXX. ders., ebenda 1875, **27**, 541.
- d) Kelyphit von Narouelle. XXXI.³ DELESSE, Ann. des Min. **18**, 321.
 do. do. Petrémpre. XXXII. SCHRAUF, GROTH's Zeitschr. **6**, 364.
 Chlorit vom Col de Pertuis. XXXIII.¹ DELESSE, Ann. des Min. **18**, 321.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	FeO	MnO	Cr ₂ O ₃	Glühverl.	Summe
XIX.	40.41	13.35	2.47	27.40	5.05	7.02	0.31	1.75	2.21	99.97
XX.	37.03	17.94	12.41 ⁴	18.82	Spur	— ⁴	—	Spur	13.21	99.41
XXI.	39.05	16.29	12.77 ⁴	18.91	0.48	— ⁴	—	Spur	12.69	100.19
XXII.	33.18	19.09	15.43 ⁴	20.95	Spur	— ⁴	—	Spur	12.53	101.18
XXIII.	33.78	16.76	8.44	28.54	0.52	—	—	—	11.96	100.00
XXIV.	33.82	13.58	5.15	32.93	0.37	—	—	1.97	10.42	98.24
XXV.	33.19	15.29	6.04	33.13	—	—	—	—	12.64	100.29
XXVI.	33.63	14.17	5.26	33.65	—	—	—	—	13.29	100.00
XXVII.	38.17	13.98	6.71	27.56	0.76	—	—	—	12.82	100.00
XXVIII.	36.71	13.83	6.44	26.97	—	—	—	—	16.05	100.00
XXIX.	37.80	13.49	6.58	26.92	—	—	—	—	15.21	100.00
XXX.	35.84	17.22	6.06	26.30	0.99	—	—	—	13.59	100.00
XXXI.	41.56	19.86	10.17	22.00	4.25	—	—	0.35	1.58	99.77
XXXII.	39.70	17.85	10.15	22.91	4.57	—	0.69	1.19	2.99	100.05
XXXIII.	33.23	14.78	6.28	30.76	1.86	—	—	1.49	10.21	98.61

3. Manganthongranat. Mn₃Al₂Si₃O₁₂.

(Spessartin.)

Die reinsten Varietäten haben eine gelbe Farbe, häufiger sind aber eisenreichere Mischungen von rothbrauner Farbe. Dichte 3.77—4.27. Härte 7 und darüber. Vor dem Löthrohr ziemlich leicht zu einer schwarzen, nicht magnetischen Kugel schmelzbar; giebt im Oxydationsfeuer mit Borax oder Phosphorsalz die Amethystfarbe der Manganreaction. Kommt hauptsächlich in granitischen Gesteinen vor und, falls krystallinsirt, meist in Ikositetraedern.

Vorkommen. a) **Aseffenburg** in Bayern. Im glimmerarmen Granit von Stengerts im Spessart röthlich- und gelblichbraune, auch dunkelhyacinthrothe Krystalle (211), seltner mit (110), welche vom Fürsten DIMITRI VON GALLITZIN aufgefunden und von KLAPROTH zuerst als „granatförmiges Braunsteinerz“ bezeichnet wurden (Beitr. chem. Kennt. Min.-Körper 1807, **2**, 239); Analyse I, Dichte 4.17 (KOBELL, Bayr. Akad.

¹ Protochlorit nach SCHRAUF (GROTH's Zeitschr. **6**, 373).² Parachlorit nach SCHRAUF (GROTH's Zeitschr. **6**, 371).³ Diese Analyse wird von DANA (Min. 1877, **267**, No. 19) mit irrthümlicher Angabe von Autor (ZILLIACUS) und Fundort (Miesmäki, Finland) aufgeführt, wie SCHRAUF (GROTH's Zeitschr. **6**, 364) bemerkt.⁴ Fe₂O₃ und FeO zusammen als Fe₂O₃ bestimmt.

1868, 2, 292). Von BEUDANT (Traité Min. II. 1832, 2, 52) Spessartin genannt. Durch Verwitterung werden die Krystalle inwendig grünlich gefleckt (KLAPROTH a. a. O.). Eine Rinde von braunen Glimmerblättchen dringt häufig auch ins Innere der Krystalle ein, zuweilen nimmt sogar der Glimmer allein als Pseudomorphose die Stelle der Granatsubstanz ein (BLUM, Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 92).

b) **Ilfeld am Harz.** Im Porphyrit blutrothe, unregelmässig begrenzte Krystallkörner mit starkglänzendem, kleinschmelzigem Bruch (G. ROSE, Zeitschr. d. geol. Ges. 1859, 11, 299) werden von DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 1, 276) als Spessartin aufgeführt.

c) **Tirol.** Aus dem Pfitschthal beschrieb KOBELL (Münch. Akad. 1868, 2, 293) derbe Massen mit flachmuscheligen Bruch, fleischroth ins bräunliche, wachsglänzend und kantendurchscheinend, Dichte 4.3, Analyse II. — Im Breslauer Museum befinden sich ein paar Stücke, auf welche KOBELL's Beschreibung vollkommen passt; WEBBSKY's Handschrift giebt den genaueren Fundort „Wildkreuzjoch“ und eine im „Febr. 1868“ ausgeführte Analyse (III).

d) **Belgien.** Im Wetzschiefer der Ardennen von Viel-Salm, Ottrez und Hébronal bildet nach RENARD (Mém. struct. coticule etc., Brüssel 1877. — Mém. Ac. roy. sc. 41) manganreicher Spessartin in kleinen Körnchen einen Gemengtheil der Glimmergrundmasse. Zuweilen findet er sich aber auch in deutlichen Dodekaëdern, röthlichgelb bis hellbraun, Dichte 4.047—4.054, Analyse IV, nach L. DE KONINCK und DAVREUX (Ac. roy. Belg., avril 1872, 33, No. 4) bei Salm-Château in einem weichen, Ottrelith-führenden Damouritschiefer der oberen Etage des Système salmien DUMONT's (Mém. Ac. Belg. 20 u. 22).

Ferner finden sich in einem dunkeln, mit kohligter Substanz erfüllten, dichten metamorphischen Gestein, von DUMONT als Quartzite grenatifère bezeichnet (äusserlich einem schwarzen Basalt ähnlich) und zur Etage inférieur-taunusien gehörig, beim Weiler Ourt in der Umgebung von Bastogne, — eingesprengte kleine Dodekaëder, gelblichbraun, sehr hart und spröde, ziemlich leicht schmelzbar, aber von heisser, concentrirter Säure nur wenig angreifbar, Dichte 3.976, Analyse V (KLEMENT, TSCHERM. Mitth. N. F. 8, 18. — RENARD, Bull. Musée d'hist. nat. Belg. 1882, 1, 1). Optisch sind die Krystalle vollkommen isotrop.

e) **Frankreich, Haute-Vienne.** In den Pegmatiten von Chanteloube braunrothe Dodekaëder und körnige Massen mit tantalhaltigem Wolframit (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 1, 276).

f) **Italien.** Bei St. Marcel, Provinz Turin, in derbem Quarz mit Manganepidot und Braunit (Marcolin) hellgelbe, körnige Partien, seltener lichterangelgelbe Krystalle (110) (211), letztere stets einen Kern von Braunit umschliessend; Dichte 4.01, Analyse VI (PISANI, Compt. rend. 83, 167).

Auf Elba in den Granitgängen von San Piero mit Orthoklas, Albit, Quarz, schwarzem und farbigem Turmalin, weissem Beryll, Pollux, derbem Petalit, Lepidolith, Zinnstein und derbem Braunit: honiggelbe, hyacinthrothe, selten auch grüne Krystalle, herrschend (110) oder (211), dazu auch (321) (201) nach G. VOM RATH (Ztschr. d. geol. Ges. 1870, 22, 660), und (332) nach D'ACHIARDI (Boll. com. geol. d'Italia, Firenze 1871, 2, 167) und BAUER (Zeitschr. d. geol. Ges. 1874, 127). Die Krystalle zeigen so ausgezeichnet die Manganreaction, dass sie auch ohne quantitative Analyse als Spessartin angesprochen werden (D'ACHIARDI¹ a. a. O.), übrigens auch von DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 1, 276) und DANA (Min. 1877, 271) hierzu gestellt werden; qualitativ als Manganthoneisengranat auch bestimmt von KLEIN (N. Jahrb. 1883, 1, 150). Optisch schwach doppelbrechend, positiv, im übrigen Verhalten dem Grossular vom Wilui ähnlich (KLEIN a. a. O.).

¹ „Non vi ha dunque alcun dubbio che non si tratti di Spessartina.“

g) **Schottland.** In **Ross-shire** mancherorts durchsichtige, rothe Krystalle, so z. B. grosse Ikositetraëder mit Muscovit, Turmalin, Zirkon, Apatit in einem Granitgang im Gneiss zu Glen Skiagh, Dichte 4·125, Analyse VII; Analyse VIII von mehr braunroth gefärbten Krystallen. Hellrothe Krystalle (211) mit Turmalin und Zirkon in feldspathreichem Granit südlich von Struay Bridge, Analyse IX.

Von Ben Resipol in **Argyllshire** kleine rothe Krystalle in einem Granitgang; Analyse X (F. HEDDLE, Min. Soc. London 1878, 2, 85).

Ziemlich manganreich sind auch noch einige der unter Eisenthongranat aufgeführten schottischen Vorkommen.

h) **Norwegen.** Röstöl bei **Arendal**, in einem Pegmatitgange röthlichbraune Krystalle (211), Dichte 4·099, Analyse XI, in fleischrothem Feldspath. Wenige Meter vom Bereich der frischen Krystalle findet sich eine Gangzone mit Granatpseudomorphosen, und zwar in Glimmer umgewandelt, Dichte 2·830, Analyse XXV, selten noch einen frischen Kern enthaltend. (HELLAND, Pogg. Ann. 1872, 145, 480.)

Schweden. Bei Vester-Silfberget in **Dalarne**, in granulitischem Gneiss erbsengrosse Körner in Manganhedenbergit eingewachsen, Analyse XII, WEIBULL (Geol. Fören. Förh. Stockh. 6, 499).

Broddbo bei **Fahlun**, im Granit, Analyse XIII, in derben körnigen Massen, selten auskrystallisirt, meist mit Albit verwachsen.

i) **Russland.** Im **Ilmengebirge**, in der Umgegend der Hütte von Miask kommen nach LISSENKO (КОКСЧАРОВ, Mat. Min. Russ. 3, 230) in Granit eingewachsen rothe Krystalle (211) vor, Dichte 4·38, Analyse XIV. — Später wurden auch rothbraune Krystalle (211) zusammen mit Beryll, Samarskit und Monazit im topasführenden Granit der BLUM'schen Grube gefunden und von TSCHERNYSCHÓW (Verb. russ. min. Ges. 1882, 17, 268) untersucht; Dichte 4·15, Analyse XV. Bei dieser Publication wurde jedoch als Lagerstätte für die früher beobachteten Granaten ein Kalkstein in der Umgegend der Kussacr Hütte vermuthet.

Scheich-Dželi in **Chiwa**. In beryllführendem Granit ein Granat, entsprechend der Analyse XVI, Dichte 4·153 (НИКОЛАЈЕВ, russ. min. Ges. 1882, 17, 268). Analyse XV und XVI führen zu der Formel $R_2R_4Si_5O_{20}$ anstatt der gewöhnlichen $R_6R_4Si_5O_{24}$.

k) **Nordamerika.** **Haddam** in **Connecticut**, derbe, durchsichtige, röthliche Massen im Granit, Dichte 4·275 (RAMMELSBURG, Pogg. Ann. 85, 299), Analysen XVII—XIX.

In einem Riesengranit bei Amelia Court House in Amelia County, **Virginia**, mit grossen Glimmertafeln, Amazonit, Beryll, Monazit und Mikrolith hellrothe derbe, rhodonitähnliche Granatmassen, Dichte 4·20—4·27 (MALLEY, Chem. News 1881, 44, 190. — DENNINGTON, Chem. News 1884, 1301), Analysen XX, XXI.

Bei **Nathrop** in **Colorado**, in Lithophysen eines hellgrauen, gebänderten Rhyoliths mit Topas isolirte Krystalle (211) mit schmalem (110), dunkelroth, häufig ganz durchsichtig mit glänzenden Flächen, oft aber dunkel, undurchsichtig und metallisch angelaufen; Dichte 4·23, Analyse XXII, Doppelbrechung schwach (WHITMANN CROSS, Am. Journ. Sc. 1886, 31, 432).

Aus **Nord-Columbien**, aus der Nähe der Mündung des Flusses **Stachin** stammen tief colominrothe Krystalle (110) (211), welche KOBELL (ERDM. Journ. pr. Chem. 1868, No. 20, 197) untersuchte; Dichte 4·1, Analyse XXIII.

l) Die künstliche Darstellung des Manganthongranats durch GORGEU (Bull. soc. min. 1883, 6, 283) wurde schon oben im allgemeinen Theil der Granatgruppe S. 50 mitgetheilt. Analyse XXIV.

Analysen. a) Aschaffenburg. I. KOBELL, Bayr. Akad. 1868, 2, 292.

c) Pfischthal. II. derselbe, ebenda 1868, 2, 293.

do. III. WEBSKY, Etikette im Breslauer Museum.

- Analysen. d) Salm-Château. IV. L. DE KONINCK, Ac. Roy. Belg. 1872, **33**, No. 4. Ourt. V. KLEMENT, TSCHERM. Mitth. N. F. **8**, 18.
 f) St. Marcel. VI. PISANI, Compt. rend. **83**, 167.
 g) Glen Skiagh. VII. VIII. F. HEDDLE, Min. Soc. 1878, **2**, 85. Struay Bridge. IX. derselbe, ebenda. Ben Resipol. X. derselbe, ebenda.
 h) Arendal. XI. HELLAND, Pogg. Ann. 1872, **145**, 480. Vester-Silfberget. XII. WEIBULL, Geol. Fören. Förh. **6**, 499. Broddbo. XIII. D'OHSSON, SCHWEIGG. Journ. **30**, 346.
 i) Miask. XIV. LISSENKO bei KOKSCHAROW, Mat. Min. Russ. **3**, 230. Umgeb. XV. TSCHERNYSCHÓW, Russ. min. Ges. 1882, **17**, 268. Chiwa. XVI. NIKOLÁJEW, ebenda.
 k) Haddam. XVII. SEYBERT, Am. Journ. Sc. 1823, **6**, 155. do. XVIII. RAMMELSBURG, Pogg. Ann. **85**, 299. do. XIX. MALLET bei RAMMELSBURG, Handw. chem. Min. 1853, 5. Suppl. 124. Amelia Co. XX. SEAMON bei MALLET, Chem. News 1881, **44**, 190. do. XXI. BRADBURY bei DUNNINGTON, ebenda 1884, 1301. Nathrop. XXII. EAKINS bei WIL CROSS, Am. Journ. Sc. 1886, **31**, 432. Fluss Stachin. XXIII. KOBELL, Journ. pr. Chem. 1868, No. 20, 197.
 l) Künstlich. XXIV. GORGEU, Soc. min. Paris 1883, **6**, 283.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	FeO	Summe	
Theor.	36.30	20.75	—	42.95	—	100.00	
I.	38.70	18.50	1.53	27.40	13.32	99.45	
II.	37.50	18.90	2.03	34.00	6.37	100.80	incl. 2.00 CaO
III.	37.21	11.05	8.02	30.54	—	98.07	” 5.05 Mn ₂ O ₃ , 3.75 CaO, 2.45 MgO
IV.	36.24	20.08	1.98	37.89	4.49	100.68	dazu Spur MgO
V.	37.58	20.45	3.21	14.72	15.53	102.20	incl. 10.03 CaO, 0.68 MgO
VI.	38.50	18.40	2.70	34.25	—	99.27	” 5.87 CaO
VII.	35.99	16.22	8.64	15.24	23.27	100.48	” 0.40 CaO, 0.47 MgO, 0.25 H ₂ O
VIII.	36.08	18.96	7.03	13.61	21.56	100.23	” 0.90 CaO, 1.77 MgO, 0.32 H ₂ O
IX.	35.69	15.80	21.08	11.43	14.94	100.09	” 1.12 CaO, 0.06 H ₂ O
X.	36.85	21.24	7.38	14.46	18.83	99.93	” 0.77 CaO, 0.85 MgO
XI.	37.60	15.64	7.70	16.49	16.16	100.83	” 3.98 CaO, 1.36 MgO, 0.65 H ₂ O, 1.25 Cr ₂ O ₃
XII.	36.03	20.91	—	17.79	21.26	100.42	” 4.43 CaO
XIII.	39.00	14.30	—	27.90	15.44	97.64	” 1.00 SnO ₂
XIV.	36.30	17.48	—	30.60	14.32	99.21	” 0.51 CaO
XV.	36.60	21.46	6.48	20.86	10.90	99.09	” 2.27 CaO, 0.24 MgO, 0.28 H ₂ O
XVI.	35.21	23.32	5.71	16.41	15.43	98.74	” 1.39 CaO, 1.13 MgO, 0.14 H ₂ O
XVII.	35.83	18.06	—	30.96	14.93	99.78	
XVIII.	36.16	19.76	—	32.18	11.10	100.00	” 0.58 CaO, 0.22 MgO
XIX.	34.96	19.72	—	27.36	17.04	99.28	” 0.20 CaO
XX.	32.83	16.69	—	41.80	8.15	100.08	” 0.61 Glühverl.
XXI.	36.34	12.63	4.57	44.20	—	99.70	” 1.49 CaO, 0.47 MgO

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	FeO	Summe	
XXII.	35.66	18.55	0.32	29.48	14.25	100.33	} incl. 1.15 CaO, 0.27 K ₂ O, 0.21 Na ₂ O, 0.44 H ₂ O
XXIII.	40.6	18.5	4.2	12.5	17.1	99.4	
XXIV.	36.10	21.25	—	42.70	—	100.05	dazu Spur CaO u. MgO

Analyse der Granat-Glimmerpseudomorphose von Arendal, HELLAND, Pogg. Ann. 1872, 145, 480.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	Glühv.	Summe
XXV.	48.29	30.88	1.25	4.69	Spur	1.00	0.93	9.63	1.88	1.96	100.51

Anmerkung. Einzelne, aber nur wenige, Kalkeisengranaten erreichen auch einen beträchtlichen Manganengehalt.

4. Eisenthongranat. Fe₃Al₂Si₃O₁₂.

(Almandin, Yttergranat z. Th.)

Die blut- und „kolombin“-rothen¹ Varietäten werden Almandin genannt, verstümmelt aus PLINIUS' Alabandicus von der Stadt Alabanda in Carien (Kleinasien), wo die Steine verschliffen worden sein sollen. Ausserdem kommen verschiedene Farbennüancen zwischen roth und braun, seltener schwarz vor. Härte 7 und darüber. Dichte 4.1—4.3.

Nach DES CLOIZEAUX (Nouv. Rech. Inst. de France 1867, 18, 518) am indischen Almandin $n = 1.7716$ für roth; nach H. REUSCH (ROSENBUSCH, Physiogr. 1885, 1, 260) am Almandin aus dem Zillerthal $n = 1.7670$ für die Natriumlinie.

Vor dem Löthrohr ziemlich leicht zu stahlgrauer oder eisenschwarzer magnetischer Kugel schmelzbar. Von Salzsäure wenig angegriffen.

Die Eisenthongranaten sind ziemlich verbreitet in den krystallinischen Schiefen, im Glimmerschiefer, im Talk-, Chlorit- und Hornblendeschiefer, auch im Gneiss und Granulit, seltener im Granit. Lose Körner und Krystalle auf sekundärer Lagerstätte.

Vorkommen. a) In den schlesischen Bergen an vielen Punkten. Ausgezeichnet im Chloritschiefer von Querbach bei Löwenberg dunkelbraune und pflaumenblaue Dodekaëder (WEBBSKY, Zeitschr. d. geol. Ges. 1853, 5, 435), im Glimmerschiefer von Krobsdorf bei Löwenberg (WEBBSKY a. a. O. 434) grauröthliche Dodekaëder. Im Eulengrund bei Wolfshau im Riesengebirge im Chloritschiefer braunrothe Krystalle (110) (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 108); in einem Granitgang an den Kochelwiesen bei Schreiberhau dunkelröthlichbraune Krystalle (110) (211), Yttrium-haltig, Analyse I, Dichte 4.197 (WEBBSKY, Zeitschr. d. geol. Ges. 1868, 20, 256), mit Titaneisen, Gadolinit, Xenotim, Monazit, Fergusonit und Kochelit.

Bei Schwarzbach bei Hirschberg im Glimmerschiefer dunkelrother Almandin (GLOCKER, naturf. Ges. Görlitz 8, 43); in Quarzgeröllen im Zacken und im Lomnitzbach blutrothe, scharf ausgebildete Krystalle (211) (TRAUBE a. a. O. 108). In den dem Gneiss eingelagerten Hornblendeschiefern bei Schmiedeberg braunrothe bis

¹ Dunkles Roth mit einem Stich ins Blaue.

rothe, durchscheinende Krystalle (110) (100) (321) und dicht in Gängen und Bänken (TRAUBE a. a. O. 109). Im Glimmerschiefer bei **Landeck** massenhafte, aber kleine braunrothe Dodekaëder. Im Gneiss des Kalinkeberges bei **Strehlen** grosse karmoisinrothe Krystalle (211), häufig in Verwitterung mit einer Haut von filzigem Fibrolith umgeben (SCHUMACHER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1878, **30**, 484). Im Hornblendeschiefer von **Lampersdorf** bei Schweidnitz braunrothe Dodekaëder (v. LASAULX, GROTH'S Zeitschr. **4**, 168). Im Granulit des **Weistritzthales** bei Schweidnitz blass- bis blutrothe gerundete Ikositetraëder.

b) In **Sachsen** im Gneiss von **Freiberg**; überhaupt soll sich in allen Gneissen des Erzgebirges Eisenhthongranat, resp. Almandin finden. Ebenso reichlich verbreitet in den Granuliten, so von **Rosswein**, **Rochlitz**, **Penig** und vielen anderen Punkten (FRENZEL, Min. Lex. Sachs. 1874, 141); in einer quarzfreien Granulitart, vom Bahnhof bei **Waldheim**, welche wesentlich aus albitischer Feldspathmasse besteht, zeigt der Granat ausgezeichnete Umbildungszonen: um den Kern eine grünliche serpentinarartige Masse, darauf feinblättrige, grüne Hornblende und grobblättriger Biotit (SAUER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1886, **38**, 704). Im Glimmerschiefer zu **Brünnsdorf**,¹ Dichte 4.202—4.211 (BREITHAUP, ERDM. u. SCHWEGG. Journ. 1835, **4**, 272); ebenso zu **Langenstriegis**, **Schönborn**, **Zschopau**, **Sayda** und vielen anderen Orten (FRENZEL a. a. O.). Im Hornblendeschiefer zu Thierbach bei **Penig** Krystalle (211) (110). Im Granatfels von **Greifendorf** bei Hainichen. Im Eklogit von Falkenbach bei **Wolkenstein**, **Grosswaltersdorf** und **Eppendorf**. Auf Erzgängen bei **Ehrenfriedersdorf**, **Altenberg** und **Schwarzenberg** (FRENZEL a. a. O. 142).

c) Am Ehrenberge bei **Ilmenau** in Thüringen findet sich in Nieren eines Amphibolitschiefers mit Epidot und Kalkspath rothbrauner Granat (110) (211) (v. FRITSCHE, Zeitschr. d. geol. Ges. 1860, **12**, 101).

d) In den **bayrischen** Eklogiten sind Eisenhthongranaten verbreitet, welche zum Theil sehr kalkreich sind. Der Eklogit von **Eppenreuth** bei Hof enthält rothbraunen Granat in Krystallen (110) (211), Analyse II, mit grasgrünem Omphacit, strahligem Disthen und hellen Quarzkörnern; der Eklogit von **Silberbach** bei Conradsreuth enthält grosse, aber unvollständig ausgebildete Granaten, Analyse III, der Eklogit von Markt **Schorgast** enthält neben dem Granat (Analyse IV) zahlreiche accessorische Gemengtheile: Muscovit, Biotit, Oligoklas, Hyacinth, Olivin, Apatit und Magnetkies; der Eklogit vom weissen Stein bei **Stambach** enthält einen kalkärmeren, hellrothen Granat (Analyse V), mit wenig Cyanit und Quarz (v. GERICHTEN, Ann. Chem. Pharm. **171**, 103; **185**, 209).

Von **Albenreut** bei Waldsassen in Bayern kolombinrothe runde Körner, Dichte 4.2—4.3, Analyse VI (BESNARD, zool.-min. Ver. Regensburg 1849, **3**, 30).

Auf der Karolinenzeche bei **Wildenreuth**, unfern Kemnath in der Oberpfalz, soll Almandin mit Quarz ein dichtes Gemenge bilden, nach RUMPF (BUCHNER'S Repert. Pharm. **4**, 405).

e) Die auf den Lavaschlacken des **Herchenberges** bei Burgbrohl in Rheinpreussen von TH. WOLF (Niederrh. Ges. Bonn 1867, **24**, 31) beobachteten Granatkryställchen (110) (211) sind vielleicht Eisenhthon-, möglicherweise aber auch Kalkthongranat, vergl. S. 52.

f) Im nördlichen **Odenwald** bei Lautenau, Culmbach und Gadernheim beobachtete BLUM (Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 181) in einem sehr zersetzten „syenitischen“ Gestein zollgrosse Krystalle (110) (211) oberflächlich ganz in Eisenoxydhydrat verwandelt, im Inneren aber in ein körniges Aggregat von wenig oder gar nicht ver-

¹ Eine Analyse dieses Almandins von BISCHOF (Lehrb. chem. Geol. II. **2**, 1455) giebt keine genügende Trennung von FeO und Fe₂O₃.

änderten Granatkörnchen, welche in zellenartigem Eisenoxydhydrat liegen; einzelne Krystalle zeigten auch eine Glimmerbildung im Innern und als theilweisen Ueberzug.

Bei **Gaggenau** an der Murg, nordöstlich von Baden, kommen im Gneiss erbsengrosse Körner und deutliche Krystalle (211)(100) von braunrother Farbe vor, manganhaltig, welche bisweilen im Inneren Kerne von Orthoklas, Oligoklas oder Quarz zeigen (SANDBERGER, geol. Beschreib. d. Gegend v. Baden, Karlsr. 1861, 62).

Im **Kinzigthale** enthält am rechten Ufer zwischen Schenkenzell und der Farbmühle vor Wittichen der Gneiss als schmalen Gang eine nur aus Oligoklas, rothem Granat und Biotit bestehende Abänderung, von FISCHER (N. Jahrb. 1860, 797) als Kinzigit bezeichnet; die von demselben am Granat beobachtete (ebenda 1861, 654) Manganreaction¹ findet in einer Analyse (VII) von HEBENSTREIT (Urgesteine des Schwarzwalds. Inaug.-Diss. Würzburg 1877) keinen Ausdruck; Dichte 3.96.

g) Auch der Gneiss der **Vogesen** führt Eisenthongranaten. DELESSE erwähnt (Ann. Mines 20, 173) aus dem Gneiss von St. Philippe, besonders zahlreich in der Nähe des körnigen Kalksteins, Krystalle (211) und (211) (110), spaltbar nach (100), — und GROTH (Min. Samml. Strassbg. 1878, 208) braunrothe Krystalle (112) (110) in grobkörnigem Gemenge von Quarz und Feldspath, welches Schichten im Gneiss von Markirch bildet. — BLUM beschreibt (Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 144) aus dem Serpentin von Némont bei Gerardmer rothe Krystalle (211), welche äusserlich grösstentheils in weichen, grünlichgrauen Serpentin umgewandelt sind.

h) Die in **Norddeutschland** sich findenden erratischen Gneisse enthalten häufig Eisenthongranaten, auch schön rothen Almandin in Körnern oder Krystallen, meist (211) mit Streifung nach (110), zuweilen von beträchtlicher Grösse. — O. LANG beschrieb (Ges. Wissensch. Göttingen 1878, 153. — Zusatz im N. Jahrb. 1878, 374) Granaten aus erratischem Gneiss von Wellen bei Bremen, theils in rosa- bis pfirsichblüthroten Körnern, Dichte 4.09, Analyse VIII, theils in säulenförmig verzerrten Krystallen. — In einem erratischen Granulitblock von Tscheldsdorf in Holstein beobachtete BLUM (Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 92) die eingestreuten Granaten sämmtlich in Glimmer umgewandelt, nur in einzelnen Individuen noch einen Granatrest.

i) In **Oesterreich** enthalten die Glimmerschiefer von Stockern, Dreieichen, Pernegg und anderen Punkten (ZEPHAROVICH, Min. Lex. Oest. 1859, 174) zahlreiche rothe Granaten. — BECKE beschrieb (TSCHERM. Mitth. N. F. 4, 244) aus dem Dioritschiefer von der Kapelle zwischen Manichfall und Gars in Nieder-Oesterreich Pseudomorphosen von Epidot und Chlorit nach Granat.

Bei Prabsch, südwestlich von **Budweis** in Böhmen, bildet Almandin mit Diallag ein von SCHRAUF (GROTH's Zeitschr. 6, 323) direct als Almandinfels bezeichnetes Gemenge; Dichte des Almandins 4.156, Analyse IX. — Im Gneiss von **Nollendorf** und **Ossegg**, zwischen Kulm und Liesdorf, nussgrosse, braunrothe Krystalle (100)(211)(100), bei **Zaunhaus** und **Telnitz** (110) (211), bei **Lauterbach** dunkelrothbraune Krystalle (211); bei **Planie** braunrothe Krystalle (110) (321) auf feinkörnigen Granitgängen im Gneiss, ebenso bei **Goldenkron** mit Turmalin in grobkörnigen Ganggraniten; bei **Zbislau** kolombinrothe, hühnereigrosse Knollen im Gneiss. Im Glimmerschiefer des **Erzgebirges** sehr verbreitet. Ziemlich grosse Krystalle (211) in Hämatit bei **Neudek** theilweise in dichten, thonigen Hämatit oder feinkörnigen erdigen Limonit verwandelt; hier begleitet granatreicher Hornblende-(Aktinolith-)Schiefer, gang- oder stockförmig im Granit auftretend, die Hämatit- und Magnetitzüge (ZEPHAROVICH, Min. Lex. Oest. 1, 177; 2, 139). Nach LAUBE (Lotos 1872, 22, 209) finden sich auf den Hämatit-

¹ Ebenfalls starke Manganreaction wurde von FISCHER (a. a. O.) an Granaten gefunden, welche den von ihm als Kinzigit bestimmten Gesteinen von Gadernheim im Hessischen Odenwald, Auerbach an der Bergstrasse, Bodenmais bei Regen in Bayern und Cabo de Gata in Granada angehören.

gängen der „rothen Sudel“ bei **Orpus** Pseudomorphosen von Dolomit nach Granat-dodekaedern, welche äusserlich mit einer dünnen Hämatitrinde bedeckt sind.

In den **mährischen** Glimmerschiefern und Gneissen kolombinrothe Krystalle (110) (211) bei **Wermsdorf**, **Marschendorf**, am Taubenberge bei **Schönberg** und anderen Orten (ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1, 178; 2, 140).

k) Der Granat im Glimmerschiefer bei **Oraviceza** im Banat wurde von KJERULF (Nyt. Magaz. Naturvid. 8, 173) analysirt (X); wahrscheinlich bezieht sich auf dasselbe Vorkommen die Analyse (XI) von KOBELL'S (SCHWEIGG. Journ. 1832, 64, 283). Schöne Krystalle im Glimmerschiefer von **Schmölnitz** in Ungarn; ebenso bei **Heltau** und **Guraro** in Siebenbürgen. Im goldhaltigen Sande von **Oláhpian** in Siebenbürgen kleine durchsichtige Körner, Analyse XII, stark manganhaltig. Hirsckorn-grosse Almandinkrystalle (211) (110) im Udwoka- und Schaibabache bei **Libethen** in Ungarn (ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1, 179). — Bei **Nagy-Maros**, Honter Comit, Granat im Trachyt, Analyse XIII. — Wahrscheinlich lag auch ein Eisenthongranat der von HAUER beschriebenen (Jahrb. geol. Reichsanst. 1868, 505) Chloritpseudomorphose zu Grunde, grossen Krystallen (211) im Syenit von **Taszopatak** bei **Ditro** in Siebenbürgen.

l) In **Steiermark** bei **Schladming**, in der **Walchern** und auf der **Stub-Alpe**, bei **Ober-Wölz** und anderen Punkten (ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 175) rothe und braune Krystalle im Glimmerschiefer. Ebenso am **Hüttnerberger Erzberg** in **Kärnten**. Im Eklogit der **Saualpe** bluthrothe Körner; ebendaher beschrieb NIEDZWIEDZKI (TSCHERM. Mitth. 1872, 162) eine Umwandlung von Granat in Chlorit: Analyse XIV der kolombinrothen, etwas fettglänzenden Granatsubstanz, Dichte 4.12; Analyse XLIII der dunkelgrünen, feinschuppigen Chloritrinde, Dichte 2.98. — Im **Kanning-Graben** bei **Radenthein** grosse Dodekaeder mit Hornblendekrystallen in einem feinkörnigen Gemenge von Glimmer und Quarz (ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 10. 176).

In **Salzburg** im Gneiss und Glimmerschiefer des **Gasteinthaies** (im Nassfeld und in der Sigletz am Kolbenkahr), in **Bauris**, **Stubach**, **Hollersbach**, in den **Salzachthälern** und im **Krimler Aehenthal** (ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 175), Speciallocalitäten bei E. FUGGER (Min. Salzburg 1878, 83).

In **Tirol**, im **Zillerthal** grosse hyacinthrothe bis braune Krystalle (110), Analysen XV—XVI, in Chloritschieferlagern des Gneisses; ein von KOBELL (Bayr. Akad. 1851, 10. Mai) beschriebener **Zwilling** nach (111) ist nach GROTH (bei ARZRUNI, Russ. min. Ges. 1887, 23, 127) eine schiefe zufällige Verwachsung. Noch grössere Krystalle, blutroth bis leberbraun am Granatenkopf bei **Gurgl** im **Oetzthal** im Chloritschiefer. Die Granaten sind häufig mit einer mehr oder weniger dicken Chloritrinde umgeben; Analyse XLIV eines solchen Umwandlungsprodukts, welches in der Zusammensetzung dem Aphrosiderit nahe steht (SCHARIZER, Verh. geol. Reichsanst. 1879, 243). CATHEIN beschrieb (GROTH's Zeitschr. 9, 378; 10, 433) die Umwandlungen der Granaten in den Amphibolschiefern der Tiroler Centralalpen, und zwar meist an Rollstücken aus der Brandenberger **Ache**: Umwandlung in weissen Skapolith (Analyse XLV), welcher den Granatkern umhüllt, von PICHLER anstehend gefunden in einer Mulde zwischen der Alm Mariä Heimsuchung (oberhalb des Klosters Stams) und dem Kreuzjoch; ferner Umwandlung in Epidot, in Oligoklas¹ (Analyse XLVI) und in Hornblende — letzteres schon früher von PICHLER an Findlingen des Inn-Diluviums bei **Innsbruck** beobachtet (N. Jahrb. 1871, 55) und von ROSENBUSCH (bei BLUM, Pseudom. 4. Nachtr. 1879, 79) bestätigt, dann auch von PICHLER im Anstehenden bei **Matrei** aufgefunden —; die Umwandlung des Granats in Saussurit beobachtete CATHEIN an einem von PICHLER am Sprenger Kreuz aufgefundenen Amphibolit,

¹ Die von BLAAS beschriebene (TSCHERM. Mitth. N. F. 4, 279) „Pseudomorphose von Feldspath nach Granat“ an einem Innsbrucker Findling ist wohl keine solche, sondern eine ursprüngliche Bildung, resp. Perimorphose gewesen.

dagegen die sonst häufige Umwandlung in Chlorit nur in einzelnen Anfängen sich den übrigen Veränderungen zugesellend; die Chloritumwandlung hatte auch PICHLER an einem Gneissfindling aus dem Diluvialschotter bei Innsbruck beschrieben (N. Jahrb. 1871, 55) und schon früher (Beitr. Geogn. Tirols, Innsbr. 1859, 43) auf Pseudomorphosen im Hornblendeschiefer bei Lengenfeld im Oetzthale aufmerksam gemacht, bei welchen eine dünne Schale braunrother Granatmasse „chloritähnlichen Glimmer“ umhüllt oder auch, nach Verschwinden jener, der Glimmer in kugeligen Formen erscheint. — Am Schneeberg bei **Passeyr** hyacinthrote bis braune Krystalle (110) (211) in Anthophyllit eingewachsen, auch mit Bleiglanz, Magnetkies oder Kupferkies (ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 176). Am **Cima d'Asta** im Val di Regana, ringsum ausgebildete kleine rothe Krystalle (211) in Chloritschiefer.

m) In der **Schweiz** finden sich Eisenthongranaten besonders in den Glimmerschiefern und Gneissen des **Gotthardgebiets**. Von hier, ohne speciellere Fundortsangabe, erwähnt **DES CLOIZEAUX** (Man. Min. 1862, 269) einen Krystall (100) (211) (221) (433); ebenso von hier ein von **WISER** beobachteter (**KENNGORT**, Uebers. min. Forsch. 1858, Leipz. 1860, 103) „Penetrationszwilling zweier nach dem Spinellgesetz gegen einander gestellter Rhombendodekaëder“. Speciellere Fundorte sind: für blutrothe durchscheinende Krystalle (211) mit dunkelbraunem Staurolith und grauem Disthen in grauem Glimmerschiefer die **Piora-Alpe** in Tessin, ebenso der quarzreiche Glimmerschiefer des **Piottellawaldes** im **Tremolathal**, für röthlichbraune Krystalle der graue Glimmerschiefer des **Bedretto- oder Roncothales** in Tessin (**KENNGORT**, Min. Schweiz. 1866, 125). — Am **Simplon** finden sich geschiebeartig grosse braune Krystalle (110) (211) mit weissem und gelbem Glimmerschiefer umwachsen.

n) Am **Cap Pomonte** auf **Elba** in „grünsteinartigem“ Schiefer röthlichbraune Krystalle (110) (211), ganz ähnlich dem Vorkommen im **Cima d'Asta-Gebirge** (**G. VON RATH**, Zeitschr. d. geol. Ges. 1870, 22, 610).

In **Calabrien** helle Almandine in den Kinzigiten zwischen **Catanzaro** und **S. Demetrio Corone**; rothbraune Krystalle (211) (110) von **Poro di Mileto** bei **Prestinaci** (**LOVISATO**, Acc. Linc. 1879, 3, 221).

o) In **Spanien** sehr verbreitet im Glimmerschiefer der **Sierra Nevada**. Im Gneiss und mit Cordierit in Diorit von **Cabo de Gata** und **Almeria** in **Granada**. Lose Krystalle (211) von schöner rother Farbe bei **Alicante** in **Valencia**.

p) In **Frankreich** im Gneiss von **Chalanches** im Dauphiné. Im Trachyt des **Rocher du Capucin**, des **Puy de Poujet** und des **Puy de la Croix Morand** in der **Auvergne**. Verbreitet in den Granuliten der Umgegend von **Autun**. Beträchtliche Grösse, 8 cm Durchmesser, erreichen die Granaten in den Pegmatiten von **Champroud** und **Runchy**, **Dép. Saône-et-Loire** (**MICHEL-LÉVY**, Bull. soc. min. France 1883, 3, 329).

q) In **England** bei **St. Just** in **Cornwall** rothe Krystalle (211) in Amphibolit. Ebensoleche, Dichte 3.997, Analyse XVII, im Glimmergneiss der **schottischen Insel Yell** (**F. HEDDLE**, Min. Soc. London 1878, 2, 133), auch von **Burra Voe** und **Shetland**. Braunroth, feinkörnig mit Quarz gemengt, im Glimmerschiefer von **Killiecrankie**, Dichte 3.668, Analyse XVIII. Dunkelrothbraune, erbsengrosse Krystalle, ebenfalls im Glimmerschiefer, vom **Meall Luaidh**, NW. von **Ben Lawers** in **Perthshire**, Analyse XIX. Portweinfarbige, gestreifte Dodekaëder, Dichte 4.116, Analyse XX, in einem glimmerreichen, dioritartigen Gestein vom **Knock Hill** in **Banffshire**. Braunrother Almandin von der Zusammensetzung XXI findet sich mit **Haughtonit**, **Ilmenit**, **Chlorit** und **Rutil** im Glimmergneiss zwischen den Mündungen der Gewässer **Navir** und **Borgie** in **Sutherland**; grosse Dodekaëder, Analyse XXII, im Ganggranit am Ausfluss des **Loch Garve** in das **Blackwater** (**F. HEDDLE**, Roy. Soc. Edinb. 1878, 28, 299). — **GROTH's** Zeitschr. 4, 302, und ebensolche im Gneiss der **Leiter Mussel** an der Südspitze von **Ben Hope**, **Sutherland**: Dichte 4.127, Analyse XXIII (**HEDDLE**, Min. Soc. London 1882, 5, 71). — Auf **Irland** in der Grafschaft **Dublin** am **Killiney**

Hill braune und rothe, glänzende Krystalle mit Spodumen, Analyse XXIV. Schwarze Körner, Dichte 4.196, Analyse XXV, in der Grafschaft **Wicklow** (KENNGOTT, Ueberr. Min. Forsch. 1853, 98).

r) In **Schweden** kommt Almandin ausgezeichnet auf den Gruben von **Fahlun** in grossen kirsch- oder hyacinthrothen Dodekaëdern vor, besonders früher auf Albreckts- und Hedenblads-Ort (HAUSMANN, Reise Skandinav. 1818, 5, 87), meist von Chlorit umhüllt, mit Kupferkies, Eisenkies und Magnetkies; Analyse XXVI. Bei **Garpenberg** in den Kupfer- und Eisenkieslagern im Glimmerschiefer blutrothe, pyropfarbene Krystalle (110) und (211), Analyse XXVII; ebenso bei **Nyakopparberg** kirschrother Almandin in einzelnen und zu derben Massen verwachsenen Krystallen. Auf den Kupferkiesgruben im Chloritschiefer bei **Röraas** in Norwegen schwarze Krystalle (110).

s) In **Finland** kommt hochrother Almandin (211) (110) in der Nähe von **Kidilä** im Kirchspiel Impilax in grosser Menge in Glimmerschiefer vor nach A. v. **NORDENSKIÖLD** (Beskrifn. Finl. Min., Helsingfors 1855, 101), nach **WIK** (Finsk. Vet. Soc. Förhandl. 1880, 22) im Granit, Analysen XXXII—XXXIII. Nach **NORDENSKIÖLD** ebenfalls im Glimmerschiefer massenhaft röthlichbraune Krystalle (110) im Kirchspiel **Kalvola**; ebenso bei **Orijärvi** im Kirchspiel **Kisko**, Analyse XXXIV. Auf der Insel **Mjölö**, gegenüber Helsingfors, mit Cordierit, Glimmer und Quarz hochrothe Krystalle (211). Nach N. v. **NORDENSKIÖLD** (Verz. der in Finl. gef. Min., Helsingfors 1852) und A. v. **NORDENSKIÖLD** (a. a. O.) kommen Eisenthongranaten in Finland auch in den Kirchspielen **Hauho**, **Tulvis**, **Åbo** (Analyse XXXV) und anderwärts vor. Zweifelhaft ist nach **KOKSCHAROW** (Mat. Min. Russ. 3, 20) die Zugehörigkeit des schwarzen Granats (110) (211), welche nach A. v. **NORDENSKIÖLD** sich mit Epidot auf Magnetit in den Eisengruben **Sillböle** und **Tavastby** im Kirchspiel **Helsing** und in der Eisengrube **Sodö** bei **Åland** findet.

Die zahlreichen uralischen Vorkommen sind von G. **ROSE** (Reise Ural, Berlin 1837—42) eingehender beschrieben und von **KOKSCHAROW** (Mat. Min. Russ. 3, 14) zusammengestellt worden. Bei **Alabaschka** bei **Mursinka** im Granit, eingewachsen und in Drusen blutrothe und im frischen Zustande stark durchscheinende Krystalle (211) (110), durch Zersetzung schwarz werdend. In der Umgegend der Hütte **Wersch-Issetsk** kleine rothe (211) in Granit, der hauptsächlich aus schneeweissem Feldspath mit wenig Quarz und dicken weisslichen Glimmerblättchen besteht; ebenso in der Umgegend der Hütte **Miask**. Grosse kolombinrothe, aber undeutliche Krystalle (211) mit bräunlichschwarzen Staurolithen und seltenem, graulichweissem Cyanit in hellgrünlichgrauem Glimmerschiefer auf der Höhe des Berges **Taganai** bei **Slatouüst**; grosse dunkelrothe (110) im Hornblendeschiefer des Berges **Urenga**; massenhaft kleine blutrothe (211) im Glimmerschiefer der die Hütte **Ssyssert** umgebenden Hügel. In den Seifenwerken **Neiwinskoi** und **Newinsko-Stolbinskoi** in der Umgegend der Hütte **Newjansk**, **Barsowskoy** bei der Hütte **Kyschtim** lose blutrothe Körner und Krystalle (211), seltener (110), theilweise zusammen mit anderen (Kalkthon-)Granaten.

Am **weissen Meere** in Granit und in Glimmerschiefer im District **Umba**, in **Karelien** und in **Lappland**; auf der Insel **Solowetz** glänzende kolombinrothe Krystalle (211) platt in gelblichweissen **Muscovit**-Tafeln eingeschlossen (**KOKSCHAROW** Mat. Min. Russ. 3, 18).

In **Transbaikalien** am Flusse **Olekma** im Granit grosse dunkelrothe (110), ganz ähnlich wie von **Alabaschka** im Ural, und im Glimmerschiefer Krystalle (211) mit **Staurolith**, ganz ähnlich wie am **Taganai** im Ural. In der Umgegend des Flusses **Onon** im Granit an vielen Punkten (**KOKSCHAROW** a. a. O. 21), und ebenso im Granit, Glimmerschiefer und **Gneiss** im Gebiet der Flüsse **Onon-Borsa**, **Schilka**, **Slüdianka**, **Urulungui**, **Ischaga** und im **Borschtschowotschnoi**-Gebirgszuge. An der Insel **Olehon** unter dem Wasser als Sand von kolombinrother Farbe.

t) Aus dem **Orient** kommen Almandingeschiebe, gerundet oder Krystalle (211) von Ceylon und Indien;¹ die Bezeichnung „sirischer“ Granat soll von einer zerstörten Stadt Sirian in Pegu stammen (KLAPROTH, Beitr. chem. Kenntn. Mineralkörp. 1797, 2, 22). Dichte 4·085; Analyse XXXVI. KLEIN fand orientalischen Almandin vollkommen isotrop (N. Jahrb. 1883, 1, 150).

u) In **Neu-Caledonien** in einem Glaukophan-Glimmerschiefer bei der Balade Mine rothe Körner und wohlausgebildete Krystalle (110), Dichte 4·011, Mittel von zwei sehr nahe übereinstimmenden Analysen XXXVII (LIVERSIDGE, Min. New Caled., Roy. Soc. of N.-S.-Wales 1880, Septbr.).

v) Aus **Brasilien** kommen den orientalischen ganz ähnliche Almandine; von der Diamantlagerstätte von Salobro am Rio Pardo, Prov. Bahia, rosenrothe Körner, Dichte 4·09 (GORCEIX, Soc. Min. franç. 1884, 7, 209); weingelbe isotrope Krystalle (211) nach KLEIN (N. Jahrb. 1883, 1, 150).

w) **Nordamerika**. In **Maine**, bei Windham in Glimmerschiefer mit Staurolith. In **New-Hampshire** bei Hanover durchsichtige kleine Krystalle in Hornblendegneiss; zu Lisbon bei Mink Pond in Glimmerschiefer mit Staurolith. In **Vermont**, bei New Fane, grosse Krystalle in Chloritschiefer, ebenso bei Cabot und Cavendish. In **Massachusetts**, in Gneiss bei Brookfield und Brimfield. In **Connecticut**, bei Reading und Monroe grosse Krystalle (211) in Glimmerschiefer, im Gneiss bei Haddam grosse Krystalle, Dichte 4·226 (BREITHAUPT, SCHWEIGG.-SEID. Journ. 1833, 16. Heft, 441); zuweilen platte Krystallkörner in Glimmertafeln eingeschlossen. In **New-York**, bei Yonkers derber, schön rother Granat, Analyse XXXVIII. In **Pennsylvanien**, von Avondale in Delaware Co., in unmittelbarer Nähe von Philadelphia prachtvoller Almandin (211) (110), „die Krone aller Granaten“ nach G. vom RATH (Nat.-hist. Ver. Rheinl., Bonn 1884, 41, 301); von Greene's Creek, Delaware Co., pyropähnlich, Analyse XXXIX; aus einer Magnetitgrube bei Shimersville in Lehigh Co. dunkelrothe Dodekaëder, Dichte 4·03, Analyse XL. In **Colorado**, von Salida in Chaffee Co. grosse Dodekaëder, bis über 4 kg schwer, Dichte 4·163, Analyse XLI, mit einer dünnen Zersetzungsschicht von lichtgrünem Chlorit, Analyse XLVII, umgeben (PENFIELD und SPERRY, Am. Journ. Sc. 1886, 32, 307). Am **Lake superior**, auf der Spurr Mountain Iron Mine, eingebettet in einer Thuringit-ähnlichen Grundmasse in dem Chloritschiefer, welcher das Magnetitlager der Spurr-Michigamme Iron Range überdeckt, finden sich Dodekaëder — Dichte bis 4·11, Analyse XLII —, welche grossentheils in ein chloritisches Zersetzungsprodukt — Dichte 3·21 — 3·281 — umgewandelt sind; letzteres nähert sich nach den Analysen XLVIII—XLIX dem Aphrosiderit von Weilburg (PUMPELLY, Am. Journ. Sc. 1875, 10, 17. — PENFIELD u. SPERRY a. a. O.). In **Alaska**, am Stickeen river schöne Almandine (211) (110) in Chloritschiefer.

x) In **Grönland** verbreitet, z. Th. in bedeutenden Massen, in Glimmer- und Chloritschiefer, häufig aus dem Muttergestein herausgefallen als lose Krystalle (110) oder (211) (110). Analyse XLII.

- Analysen. a) Schreiberhau. I. WEBSKY, Zeitschr. d. geol. Ges. 1868, 20, 257.
 d) Eppenreuth. II. v. GERICHEN, Ann. Chem. Pharm. 171, 191.
 Silberbach. III. derselbe, ebenda.
 Schorgast. IV. derselbe, ebenda.
 Stambach. V. derselbe, ebenda 185, 210.
 Albenreut. VI. BESNARD, zool.-min. Ver. Regensb. 1849, 3, 30.

¹ Aus dem Orient stammt vielleicht auch der von BAUER (Zeitschr. d. geol. Ges. 1874, 26, 127) erwähnte Almandin (211) (332) mit der zweifelhaften Herkunft „Cap der guten Hoffnung“.

- Analysen. f) Wittichen. VII. HEBENSTREIT, Inaug.-Diss. Würzburg 1877.
 h) Bremen. VIII. LANG, Ges. Wiss. Götting. 1878, 164.
 i) Budweis. IX. SCHRAUF, GROTH's Zeitschr. **6**, 324.
 k) Oravicza. X. KJERULF, Nyt. Magaz. Naturvid. **8**, 173.
 do.? XI. v. KOBELL, SCHWEIGG. Journ. 1832, **64**, 283.
 Oláhpián. XII. KARSTEN, Arch. Min. **4**, 389.
 Nagy-Maros. XIII. HIDEGH, Magy. Akad. **17**, 97.
 l) Saualpe. XIV. NIEDZWIEDZKI, TSCHERM. Mitth. 1872, 163.
 Zillerthal. XV. KARSTEN, Arch. Min. **4**, 389.
 do. XVI. KOBELL, SCHWEIGG. Journ. **64**, 283.
 q) Insel Yell. XVII. HEDDLE, Min. Soc. London 1878, **2**, 133.
 Killiecrankie. XVIII. ders., Roy. soc. Edinb. 1878, **28**, 299.
 Meall Luaidh. XIX. ders., ebenda.
 Knock Hill. XX. ders., ebenda.
 Navir, Sutherl. XXI. ders., ebenda.
 Loch Garve. XXII. ders., ebenda.
 Leiter Mussel. XXIII. ders., Min. Soc. London 1882, **5**, 71.
 Killiney. XXIV. MALLET, RAMMELSB. Handw. 5. Suppl. 124.
 Wicklow. XXV. ders., ebenda.
 r) Fahlun. XXVI. HISINGER, Afhandl. i Fys. **4**, 387.
 Garpenberg. XXVII. W. WACHTMEISTER, Öfversigt. 1844, No. 5, 93.
 Brena, Södermanl. XXVIII. ders., ebenda.
 Engsö. XXIX. TROLLE-WACHTM., Vet. Ak. Handl. Stockh. 1823, 120.
 Hallandsås. XXX. ders., ebenda.
 Halland. XXXI. ders., ebenda.
 s) Kidilä. XXXII. JANSSON bei WIJK, Finska Vet. Soc. Förh. 1880, **22**.
 do. XXXIII. FATTENBERG, ebenda.
 Orijärvi. XXXIV. UNGERN, ebenda.
 Åbo. XXXV. MÖBERG, Journ. prakt. Chem. **43**, 122.
 t) „Orient.“ XXXVI.¹ KLAPROTH, Beitr. Mineralkörp. 1797, **2**, 26.
 u) Neu-Caledonien. XXXVII. LIVERSIDGE, Roy. Soc. N.-S.-Wales
 1880, 1. Sept.
 v) Yonkers, N. Y. XXXVIII. TAYLOR, Am. Journ. Sc. II. **19**, 20.
 Greene's Creak, Pa. XXXIX. KURLBAUM, ebenda.
 Shimersville, Pa. XL. E. F. SMITH, Am. Chem. Journ. 1883, **5**, 272.
 Salida, Colo. XLI. PENFIELD, Am. Journ. Sc. 1886, **32**, 307.
 x) Grönland. XLII. KARSTEN, Arch. Min. **4**, 389.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	MgO	Summe
Theor.	36.15	20.51	—	43.34	—	—	—	100.00
I.	35.83	20.65	—	31.52	8.92	0.76	—	100.32 incl. 2.64 YO
II.	43.37	23.13	—	14.63	0.98	13.48	4.78	100.37
III.	43.16	23.04	—	14.60	0.91	13.54	6.05	101.30
IV.	41.45	16.15	11.50	12.40	0.90	10.51	8.36	101.27
V.	43.14	24.01	—	17.59	0.87	8.94	3.98	98.53
VI.	38.76	21.00	—	32.05	6.43	—	3.95	101.19
VII.	37.40	21.08	2.01	28.49	—	3.05	8.22	100.25
VIII.	38.32	21.55	4.10	32.06	0.85	1.31	2.25	100.44
IX.	40.96	25.57	12.46	11.07	5.11	3.26	1.93	100.36
X.	37.52	20.01	—	36.02	1.29	0.89	2.51	98.24

¹ Diese Analyse wurde nur in Ermangelung einer neueren aufgenommen.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	MgO	Summe	
XI.	40.56	20.61	5.00	32.70	1.47	—	—	100.34	
XII.	37.15	18.08	—	31.30	0.30	0.36	10.15	97.91	
XIII.	37.67	22.38	4.01	26.79	1.86	5.93	0.93	99.57	
XIV.	38.59	17.57	16.43	21.12	—	2.27	4.27	100.25	
XV.	39.62	19.30	—	34.05	0.85	3.28	2.00	99.10	
XVI.	39.12	21.08	6.00	27.28	0.80	5.76	—	100.04	
XVII.	37.30	21.10	7.47	24.02	2.14	4.43	3.53	99.99	
XXVIII.	37.59	13.66	3.66	32.31	4.47	4.12	3.46	99.59	incl. 0.32 H ₂ O
XIX.	37.66	14.80	4.56	32.97	2.37	5.89	1.81	100.06	
XX.	37.11	14.90	10.12	32.41	1.21	2.17	2.93	100.85	
XXI.	39.92	19.81	13.69	13.29	1.00	9.13	3.31	100.15	
XXII.	36.15	21.93	15.15	15.08	7.85	2.07	1.62	100.16	„ 0.31 H ₂ O
XXIII.	35.00	21.54	2.82	26.54	4.46	7.11	2.31	99.92	„ 0.14 H ₂ O
XXIV.	37.80	21.13	—	34.83	—	1.53	4.46	99.75	
XXV.	35.77	19.85	—	38.07	5.04	—	—	98.73	
XXVI.	39.66	19.66	—	39.68	1.80	—	—	100.80	
XXVII.	39.42	20.27	—	24.82	7.51	2.63	3.69	98.34	
XXVIII.	37.16	19.30	—	37.65	3.19	0.90	2.03	100.23	
XXIX.	40.60	19.95	—	33.93	6.69	—	—	101.17	
XXX.	41.00	20.10	—	28.81	2.88	1.50	6.04	100.33	
XXXI.	42.00	21.00	—	25.18	2.38	4.98	4.32	99.86	
XXXII.	39.03	17.40	38.65 ¹	—	0.94	2.22	98.24		
XXXIII.	39.51	16.50	38.28 ¹	—	0.65	3.24	98.18		
XXXIV.	36.73	16.20	40.13 ¹	—	4.00	2.88	99.94		
XXXV.	40.19	20.17	—	35.27	0.99	0.50	4.98	102.10	
XXXVI.	35.75	27.25	36.00 ¹	0.25	—	—	99.25		
XXXVII.	38.15	22.18	—	21.26	5.54	7.78	4.74	99.96	incl. 0.31 Glühverl.
XXXVIII.	38.32	21.49	—	30.23	2.46	1.38	6.29	100.17	
XXXIX.	40.15	20.77	—	26.66	1.85	1.83	8.08	99.34	
XL.	35.92	19.18	4.92	29.47	4.80	2.38	3.70	100.37	
XLI.	37.61	22.70	—	33.83	1.12	1.44	3.61	100.31	
XLII.	39.85	20.60	—	24.85	0.46	3.51	9.93	99.20	

Analysen von Thoneisengranat-Umwandelungsprodukten:

l) Saualpe; Chlorit. XLIII. NIEDZWIEDZKI, TSCHERM. Mitth. 1872, 164.

Oetzthal; Chlorit. XLIV. SCHARIZER, Verh. geol. Reichsanst. 1879, 243.

Stamser Alpe; Skapolith. XLV. CATHREIN, GROTH'S Zeitschr. 9, 382.

(Ungefähr 45% Mejonit- und 55% Marialithsilicat.)

Findling aus der Ache, Tirol; Oligoklas. XLVI. CATHREIN, GROTH'S Zeitschr. 10, 439.

w) Salida, Colo.; Chlorit. XLVII. PENFIELD, Am. Journ. Sc. 1886, 32, 307.

Lake superior; Chlorit. XLVIII. XLIX. ders., ebenda.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	H ₂ O	Summe
XLIII.	25.19	21.66	9.09	14.22	18.73	—	11.53	100.42
XLIV.	24.24	22.13	18.73	12.34	9.02	—	12.67	99.13
XLV.	52.63	26.12	—	1.85	Spur	10.82	8.58 ²	100.00

¹ Alles Eisen als Fe₂O₃ bestimmt.² Incl. Na₂O, K₂O, Cl, SO₃, Gesamtbetrag der Differenz zu 100.00.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	H ₂ O	Summe	
XLVI.	61.79	24.62	—	—	—	5.41	—	100.08	{ incl. 7.57 Na ₂ O, 0.69 K ₂ O
XLVII.	28.20	22.31	—	19.11	17.68	0.48	10.90	100.43	{ incl. 0.72 Na ₂ O, 1.03 K ₂ O
XLVIII.	27.45	19.53	6.26	29.42	6.04	—	7.50	99.26	{ incl. 0.42 Na ₂ O, 2.64 K ₂ O
XLIX.	29.08	19.94	3.91	30.48	5.56	0.25	6.53	99.90	{ incl. 0.29 Na ₂ O, 3.66 K ₂ O, 0.20 MnO

5. Kalkchromgranat. Ca₃Cr₂Si₃O₁₂.

(Chromgranat, Uwarowit resp. Ouwarovit.)

In den reinen Varietäten (vom Ural) smaragdgrün. Härte mehr oder weniger als 7. Dichte 3.42. Vor dem Löthrohr für sich unschmelzbar, mit Borax zu chromgrünem Glase löslich.

Vorkommen. a) Im nördlichen Ural bei Saranowskaia, 12 Werst von der Hütte Bissersk, auf Klüften eines derben Chromits scharfkantige, glänzende, meist kleine Dodekaëder, zu Drusen vereinigt, oft mit Schüppchen von Rhodochrom; frische Krystalle glasglänzend und schön dunkel smaragdgrün, doch häufig durch Verwitterung matt und schmutzigrün; in gleicher Weise geht die Härte von über 7 bis unter 5 herunter, und die Dichte von 3.4184 (KOMONEN, Russ. min. Ges. 1842, 55) bis 2.969 (BREITHAUPT, ERDM. u. SCHWEIGG. Journ. 1835, 4, 272) und darunter. Zuerst von hier durch H. v. HESS beschrieben (Journ. de St. Petersburg. 1832, No. 32. — Pogg. Ann. 1832, 24, 388) und zu Ehren des Ministers Grafen UWAROW (OUVAROV) benannt; eine Beziehung zum Granat constatirte HESS nur in Bezug auf das Löthrohrverhalten und liess auch noch ungewiss, ob die Krystalle wirkliche Dodekaëder wären; letzteres wurde erst von G. ROSE (Reise Ural 1837, 1, 380) bestätigt. Als Granat wurde das Mineral erst nach einer Analyse (I) von KOMONEN (a. a. O.) durch RAMMELSBURG (1. Suppl. Handw. 1843, 150) und H. ROSE (Pogg. Ann. 1843, 59, 488) erklärt. Der Uwarowit erscheint optisch aus 12 Pyramiden zusammengesetzt (MALLARD, phén. opt., Ann. des mines 1876, 10. — BERTRAND, Bull. soc. min. 1881, 4, 12) und im übrigen mit dem weissen Granat von Auerbach übereinstimmend (KLEIN, N. Jahrb. 1883, 1, 149). — Chloritähnliche Umwandlungsprodukte wurden schon von BREITHAUPT (Pogg. Ann. 1843, 60, 594) beschrieben, sie bestehen nach JEREMÉJEW (Russ. min. Ges. 1880, 16, 315) aus Rhodochrom und Chromocker; die Umwandlung geht nach der mikroskopischen Untersuchung sowohl von Aussen nach Innen als auch umgekehrt vor sich.

b) Im südlichen Ural bei der Hütte Kyschtim auf Chromit als smaragdgrüner Ueberzug (ROSE, Reise Ural 1842, 2, 160. 517), bisweilen feinkrystallinisch aus ganz kleinen Dodekaëdern bestehend (KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. 1858, 3, 37).

c) In Schlesien bei Jordansmühl. Der im Serpentin eingelagerte Prehnit zeigt zuweilen einen smaragdgrünen Ueberzug, welcher aus sehr kleinen Dodekaëdern besteht und mit Borax die Chromreaction giebt; zur Bildung des Chromgranats haben eingesprengte Partien von Chromit beigetragen (KLEIN, N. Jahrb. 1878, 54).

Wegen der Analogie des Vorkommens mit dem uralischen Uwarowit gehören wohl hierher

d) auf Chromit von Haule in Rupshu, im westlichen Himalaya, grüne Ueberzüge aus kleinen Dodekaëdern bestehend, welche, lebhaft glänzend, reichlich quarzhart und chromhaltig sind (TSCHERMAK, N. Jahrb. 1865, 837);

e) von den Chromitgruben von **Texas** in **Pennsylvanien** smaragdgrüne Krystalle, nach **SHEPARD** (**SILLIMAN**, *Am. Journ. Sc.* 1866, **41**, 226) mit den Eigenschaften des Chromgranats, sitzend auf einem Gemenge von hellgrünem Klinochlor und bräunlich-grauem Vermiculit;

f) auf Chromit von **New-Idria** in **Californien** kleine, grüne Dodekaëder mit Rhodochrom (**SILLIMAN**, *Am. Journ. Sc.* 1866, **42**, 268).

Mischungen von Chromgranat mit Kalkthongranat sind die Vorkommen von

g) **Orford** in **Canada**; in körnigem Kalk smaragdgrüne Dodekaëder und derbe Partien (Analyse IV) mit Millerit (**ST. HUNT**, *Sill. Am. Journ. Sc.* 1860, **30**, 360. 1861, **31**, 295). Verhält sich optisch wie die Granaten von Auerbach und von Jordansmühl (**KLEIN**, *N. Jahrb.* 1883, **1**, 149).

h) **Pic Posets** bei Vénasque in den **Pyrenäen**; gemengt mit Kalk, Quarz und einem weissen Skapolith- oder Zoisit-ähnlichen Mineral derbe grüne Partien, welche in Drusen auch kleine Dodekaëder enthalten, Dichte 3.43, Analyse V (**DAMOUR**, *Bull. soc. min.* 1879, **2**, 165. — **Graf von LIMUR**, *GROTH's Zeitschr.* **7**, 112. — **V. LASAULX**, *Niederrh. Ges.* Bonn 1881, 150).

Analysen. a) Bissersk. I. **KOMONEN**, *Russ. min. Ges.* 1842, 55.

do. II. **ERDMANN**, *Vet. Akad. Stockh.* 1842, 107.

do. III. **DAMOUR**, *Ann. d. Mines* 1843, **4**, 115.

g) Orford. IV. **HUNT**, *Rep. Geol. Can.* 1863, 497.

h) Pic Posets. V. **DAMOUR**, *Bull. soc. min.* 1879, **2**, 165.

	SiO ₂	Cr ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	Summe	
Theor.	38.23	32.50	—	—	—	29.27	100.00	
I.	37.11	22.54	5.88	—	2.44	30.34	100.42	incl. 1.10 MgO, 1.01 H ₂ O
II.	36.93	21.84	5.68	1.96	—	31.63	99.58	„ 1.54 MgO
III.	35.57	23.45	—	6.25	—	32.22	98.49	
IV.	36.65	6.20	17.50	—	4.97	33.20	99.63	„ 0.81 MgO, 0.30 H ₂ O
V.	36.20	6.50	10.20	9.60	8.16	27.50	98.66	„ 0.50 MnO

6. Kalkeisengranat. Ca₃Fe₂Si₃O₁₂.

(Allochroit, Andradit, Aplom, Bredbergit, Calderit, Demantoid, Jellitit, Kolophonit, Melanit, Pechgranat, Polyadelphit, Pyrenacit, Rothoffit, Schorlomit, schwarzer Granat z. Th., Topazolith, Yttergranat z. Th.)

Die reinsten Varietäten sind hellgrün gefärbt und durchsichtig, am häufigsten aber zeigen die hierher gehörigen Mischungen braune oder braungrüne Farben. Die schwarzen **Melanite**¹ (von μέλας, durch **WERNER** eingeführte Bezeichnung) sind wohl alle titanhaltig, und die Titansäure (resp. auch Ti₂O₃) blieb bei den älteren Analysen wohl nur übersehen; die titanreichste Mischung ist der gagatschwarze **Schorlomit** von Magnet Cove in Arkansas (vergl. S. 91); der Name Schorlomit wurde von **SHEPARD** für das Mineral wegen äusserlicher Aehnlichkeit mit „Schörl“ gewählt.

¹ Als Melanite findet man aber, besonders in der französischen Litteratur, auch nichtschwarze, sogar helle Kalkeisengranaten bezeichnet.

Die Bezeichnung **Allochroit**, speciell von D'ANDRADA (SCHEERER's Journ. 4, 32) für die manganhaltigen Vorkommen von Drammen und Feiringen in Norwegen eingeführt, aber auch für andere, besonders für dichte, grünliche oder gelbliche Vorkommen gebraucht, soll die Farbveränderung (*ἀλλόχρως*) beim Schmelzen mit Phosphorsalz andeuten.

Der Name **Andradit** wurde von DANA (Syst. of Min.) für die ganze Reihe der Kalkeisengranaten vorgeschlagen.

Apлом nannte HAUY (Traité de Min. 1801, 4, 336) eine dunkelbraune Varietät von zunächst ihm unbekannter Zusammensetzung und Herkunft, weil ihm deren Krystalle (Dichte 3.444), Dodekaëder mit Streifung nach der kurzen Diagonale, als erstes natürliches Beispiel die Entstehung des Dodekaëders aus der Primitivform des Würfels durch einfache (daher Apлом von *ἀπλῶς*) Decrescenz zu erweisen schienen.¹

Unter dem Namen **Bredbergit** wollte DANA (Syst. of Min.) einen magnesiareichen, von BREDBERG analysirten Kalkeisengranat von Sala in Schweden (vergl. S. 88) aus der übrigen Reihe absondern.

Calderit wurde von PIDDINGTON (im Journ. of Asiatic society) als neues Mineral aus Nepal angeführt, ist aber nach brieflicher Mittheilung von BLANFORD an SÖCHTING (Zeitschr. d. geol. Ges. 1857, 9, 4) ein dichter Granat.

Mit der Bezeichnung **Demantoid** belegte NILS VON NORDENSKIÖLD zuerst (wie KOKSCHAROW in Mat. Min. Russ. 1878, 8, 310 mittheilt) kleine, grünliche Gerölle aus uralischen Goldseifen, die erst später als Kalkeisengranat erkannt wurden, dann aber den Namen behielten, wie derselbe jetzt auch auf andere ähnliche Vorkommen angewendet wird.

Der Name **Jelletit** wurde von A. JOHN (Geol. Soc. Dublin 1853, 5, 119) dem kugeligen Granat vom Findelengletscher bei Zermatt gegeben.

Mit **Kolophonit** (der Name scheint schon vor WERNER² gebraucht worden zu sein) bezeichnet man derben, kolophoniumbraunen Granat mit muscheligen Bruch, speciell den von Arendal. Der Name wird der doppelten Etymologie von Kolophonium (von der Stadt Kolophon oder von *καλός* und *φωνή*) entsprechend auch Kalophonit geschrieben, z. B. von HAUSMANN (Min. 1847, 1, 589). Uebrigens ist ein grosser Theil des sogenannten Kolophonits nicht Granat, sondern Vesuvian (vergl. unter Arendal S. 88). — Von KARSTEN (Min. Tab. 1808) unter der Benennung **Pechgranat** als eigene Art aufgeführt.

Polyadelphit nannte THOMSON (Min. 1836, 1, 154) einen derben braungelben Granat von Franklin N. J. wegen der zahlreichen (*πολύς, ἀδελφός*) darin gefundenen Basen.

¹ „Un décroissement par une simple rangée sur tous ses bords; résultat qu'aucune autre substance n'a encore offert complètement, c'est-à-dire, de manière que le décroissement atteigne sa limite.“

² „Der unter der Benennung Colophonit von einigen aufgeführte Granat“, HOFFMANN's Min. 1811, 1, 507.

Der **Pyrenaeit** wurde von WERNER (in seinem letzten Lehrkurse 1811—1812, HOFFMANN Min. 1812, 2, 371) wegen seiner — durch Zersetzung verursachten — abweichenden Eigenschaften vom Melanit abgetrennt und nach dem pyrenaeischen Fundort am Pic d'Eres-Lids benannt.

Rothoffit nannte BERZELIUS (Nouv. Syst. Min. 1819, 218) den von ROTHOFF analysirten (HISINGER und BERZEL., Afhandl. Fis. Kem. Min. 1810, 3, 329) manganhaltigen, gelbbraunen Granat von Långban in Schweden; seitdem wird der Name auch für andere manganreiche Varietäten gebraucht.

Die Etymologie von **Schorlomit** wurde schon S. 81 mitgetheilt.

Als **Topazolith** werden durchsichtige, grünlichgelbe Krystalle bezeichnet, wie dies zuerst für das Vorkommen im Alathal von BONVOISIN (Journ. Phys. 1806, 62. — HOFFM.-BREITHAUP, Min. 1818, 4, II. 19) geschah.

Wegen des Yttriumgehalts wurde ein norwegischer Melanit von BERGEMANN (Niederrh. Ges. Bonn 1855, 12, 1) als **Yttergranat** bezeichnet; indessen wurde schon S. 71 auch yttriumhaltiger Eisenthongranat (von Schreiberhau in Schlesien) erwähnt.

Die Härte der Kalkeisengranaten pflegt nicht über 7 zu gehen. Dichte 3.3—4.1. Vor dem Löthrohr zu dunkler bis schwarzer Kugel schmelzbar, welche dem Eisengehalt entsprechend mehr oder weniger magnetisch ist.

Die Kalkeisengranaten finden sich in Eruptivgesteinen, so in Phonolithen, Leucitophyren, Nepheliniten etc., in manchen Serpentinien, aber auch in den krystallinischen Schieferen, besonders in Eisenerzlagern.

Vorkommen. a) In **Baden am Kaiserstuhl** Melanitkrystalle (110), auch mit (211), Analyse I, sowie pechglänzende, muschelrig-brechende, braunschwarze Aggregate, resp. Einschlüsse (Analysen II. III) im Leucitophyr des Horberig (alias Hohberig) bei Oberbergen, und des Eichberges bei Rothweil, sowie im Phonolith bei Oberschaffhausen. — Eine ältere Melitanalyse von SCHILL (N. Jahrb. 1855, 838) ist unbrauchbar. — H. FISCHER hatte (N. Jahrb. 1863, 559; 1865, 438) die pechglänzenden Einschlüsse mit dem Schorlomit von Arkansas identificirt, was durch eine Analyse (IV) von CLAUS (Ann. Chem. Pharm. 1864, 129, 213) bestätigt wurde. Nach KNOP (GROTH's Zeitschr. 1, 58) ist aber jene Analyse wegen der Mangelhaftigkeit der früher üblichen Titansäure-Bestimmungen unzuverlässig, und kommen am Kaiserstuhl nur titanhaltige Melanite, aber kein Schorlomit vor; jedoch wird der Widerspruch beseitigt, wenn man den Schorlomit auch nur als titanreichen Melanit ansieht, wie dies schon von DES CLOIZEAUX (Min. 1874, 2, XLV), von RAMMELSBERG (Mineralchem. 1875, 673; Ergänz. 1886, 201) und besonders von G. KÖNIG (Acad. Nat. Sc. Philad. 1886, 355) geschehen ist, vergl. S. 91.

b) Im **niederrheinischen** Vulkangebiet finden sich kleine Melanitkrystalle besonders im Leucitophyr von Rieden, auch bei der Ruine Olbrück; ferner gut ausgebildete Krystalle (110) (211) in Drusen der Laacher Sanidinbomben, hier auch gelbe und braune Granaten (WOLF, Zeitschr. d. geol. Ges. 1868, 20, 29).

c) Wahrscheinlich Kalkeisengranat sind die rothbraunen Dodekaëder von der Brauneisenerzgrube Mine jaune bei **Framont** in den Vogesen, welche häufig in hohle

Pseudomorphosen von Brauneisenerz umgewandelt sind (ALBR. MÜLLER, Naturf. Ges. Basel 1857, 568).

d) In **Bayern** bei **Sparrenberg**, unweit Hof im Fichtelgebirge, zwischen Glimmerschiefer und Serpentin in einer chloritischen Masse mit Helvin fettglänzende, schwärzlichgrüne „Aplom“-Dodekaëder, gestreift nach der kurzen Diagonale, von aussen häufig in eine weiche, graulichschwarze, feinschuppige Chloritsubstanz umgewandelt (BLUM, Pseudom. 1. Nachtr. 1847, 88). — Von **Wurlitz** bei Hof weingelbe Dodekaëder von Topazolith auf Serpentin und dichter hellgrüner Allochroit (GROTH, Min.-Sammlg. Strassbg. 1878, 208).

e) In **Sachsen** ausgezeichnete Kalkeisengranaten, besonders in der Umgegend von **Schwarzenberg**. Schöne Krystalle, Combinationen von (110) (211) (210) aus dem Forstwalde, zuweilen mehrfarbig: schwärzlichgrün mit hellgrünem Kern, dunkelolivengrün mit leberbraunen Kanten; derbe Massen, zum Theil in eine dunkelgrüne, chloritähnliche Substanz umgewandelt (BREITHAUP, Pogg. Ann. 1843, 60, 594); Krystalle (211) auf Fridolin, (110) (211) auf Zweigler Fundgrube und anderen Punkten (FRENZEL, Min. Lex. Sachs. 1874, 138). Am Teufelstein oberhalb Lauter enthält ein in krystallinische Schiefer eingebettetes Kalklager mit Epidot bräunlichgelbe Granatkrystalle (211) (110), (110) nach der kurzen Diagonale gestreift, dazu (320) in derselben Richtung gestreift, und auch (210); zu diesem Vorkommen gehören nach GROTH (Min.-Samml. Strassbg. 1878, 209) auch die von LASAULX (N. Jahrb. 1875, 149) beschriebenen Krystalle, für welche dieser als Fundort Geyer vermuthete. Am Teufelstein auch derb, grün (Analyse V), hier und am Klobenstein massige Felsen bildend. — Bei **Breitenbrunn** auf St. Christoph, St. Richard und anderen Gruben mit Quarz auf derbem Granat hellbraune glattflächige Krystalle (110), oder dunkelbraune Dodekaëder mit Aplomstreifung; braune oder grüne (211); auch mit (320); bunte Krystalle, bräunlichgelb mit grauen Kanten, oder schwarze Hülle mit grün durchscheinendem Kern. Die Krystalle der sächsischen Kalkeisengranaten sind ausgezeichnet für das Studium der optischen Structurverhältnisse geeignet und zeigen die den Umgrenzungen entsprechenden einfachen oder combinirten Structuren, z. B. die gestreiften „Aplome“ den Einfluss der „Topazolithstructur“ (KLEIN, N. Jahrb. 1883, 1, 138. 141. 144. 147. — MALLARD, Ann. Mines 1876, 10. — BERTRAND, Bull. soc. min. 1881, 4, 13). Lager von grünem Granat (Allochroit) finden sich am Galgenberge bei Elterlein mit Blende und Bleiglanz, am Stümpfel bei Wiesenthal mit Strahlstein und Magnetit, bei Geyer in Gneiss, auf den Magnetitlagern zu Berggieshübel und anderen Orten (FRENZEL, Min. Lex. Sachs. 1874, 139).

Im **Oberwiesenthaler** Eruptivstock beobachtete SAUER pechglänzende, erbsengrosse Dodekaëder, im Dünnschliff nur schwer mit tiefbrauner Farbe durchsichtig werdend, völlig isotrop, sehr titanreich (Analyse VI), eingeschlossen in einer feinkörnigen bis strahligen Nephelinmasse (Section Wiesenthal, Specialk. Sachs. 1884, 51).

f) Eine rothbraune Granatvarietät (Analyse VII) kommt zu **Schmiedefeld** bei **Suhl** am **Thüringer Walde** vor.

Am **Harz** bricht gelbbrauner Granat, Dichte 3·871, Analyse VIII, auf den Eisensteingruben des **Spitzenberges** und eisernen Weges oberhalb **Altenau** (HAUSMANN, Min. 1847, 2, 593).

g) In **Schlesien** sind typische Kalkeisengranaten spärlich im Vergleich zu den anderen Mischungen. Dünne Bänke und Gänge dichten Granats, meist von grüner, seltner brauner Farbe finden sich auf der Magnetitlagerstätte bei **Schmiedeberg** (TRAUBE, Min. Schles. 108. — WEDDING, Zeitschr. d. geol. Ges. 1859, 11, 399).

h) In **Mähren** ist der „Allochroitfels“ von **Blauda** ein feinkörniges bis dichtes, inniges Gemenge von Orthoklas und Quarz, worin lichtbraune oder grüne, ziemlich grosse Granaten (angeblich Kalkeisengranaten) zahlreich eingewachsen sind; das Gestein

bildet ein Lager im Gneiss (ZEPHAROVICH, Min. Lex. Oest. 1873, 2, 139. — LIPOLD, Jahrb. geol. Reichsanst. 10, 223).

In Ungarn bei **Moravicza** und **Dognaeska** mit Magnetit auf derbem Granat grosse, braune oder grünlichbraune Krystalle (211), gestreift nach der symmetrischen Diagonale der Trapezflächen; G. ROSE beobachtete (Pogg. Ann. 1860, 111, 274 Anmerk.) an solchen Krystallen den Würfel, PFAFF (ebenda 273) die Formen (210) und (332). — Der braune Granat im Kalk von **Oravicza** — derb und Krystalle (110) (211), auch mit (431) (LÉVY, Coll. Heuland 1838, 1, 426), sowie zuweilen mit (100) und (511) (BAUER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1874, 26, 122. 125) — scheint noch nicht analysirt worden zu sein, ist aber wahrscheinlich Kalkeisen- mit beigemischtem Kalkthonsilicat; enthält bisweilen Einschlüsse von Kalkspathkörnern; hierher gehören wohl auch die durch SILLEM (N. Jahrb. 1851, 393; 1852, 516) als Pseudomorphosen beschriebenen Krystalle von „Moldawa“, welche im Inneren mit einem Gemenge von Granat und Kalkspath erfüllt sind. — Bei **Dobschau** finden sich im Serpentin smaragdgrüne Körner, oder in grösseren Aggregaten Klüfte und Spalten ausfüllend, Analyse IX (TSCHERMAK, Wiener Akad. 42, 582. — ANDRIAN, Jahrb. geol. Reichsanst. 10, 551). — Der Andesit des **Aranyer Berges** enthält in den Einschlüssen einer rostgelben, mürben Substanz neben gelben oder bräunlichrothen Granaten (? Almandin) auch schwarze, verzerrte Melanitdodekaëder (KOCH, TSCHERM. Mitth. N. F. 1, 340).

i) **Tirol**. Im **Pfitschthal** am Wildkreuzjoch und an der Porgumer (alias Burgumer) Alp auf einem gneissähnlichen Gemenge von Chlorit und derbem, grünem Allochroit, mit pistaziengrünen Idokraskrystallen, weissem und grünem Diopsid, Epidot und (zuweilen!) weissem Zirkon, sitzen kleine, sehr glänzende Krystalle von verschiedener Farbe (LIEBENER und VORH., Min. Tirols 1852, 115), von denen die schwarzen und braunen — auch wegen der Allochroitunterlage und der Aehnlichkeit mit dem Vorkommen von Achmatowsk — wohl sicher Kalkeisengranat, die hyacinth- bis blutrothen (manganhaltig?) aber fraglich sind. An den Krystallen pflegt (110) zu herrschen, dazu meist (211). An schwarzen Krystallen constatirte G. ROSE (Pogg. Ann. 1860, 111, 275) den Würfel; HESSENBERG beobachtete (Min. Not. 1858, 2, 9) an rothbraunen Krystallen auch (321) und (322), BAUER (Zeitschr. d. geol. Ges. 1874, 26, 124) noch (311), und derselbe an schwarzen Krystallen von Pfunders (110) (211) (311) (332) (210) (100). Die Angabe von KRANTZ (Niederrh. Ges. Bonn 1857, 14, 43), dass im Pfitschthal „reine Würfel“ von Granat auf Chloritschiefer vorkämen, wurde von G. VOM RATH (GROTH'S Zeitschr. 2, 174) dahin berichtet, dass auf der KRANTZ'schen Originalstufe die betreffenden Krystalle nicht Granat, sondern Perowskit sind. Dagegen beobachtete VOM RATH (a. a. O.) an Pfitscher Granaten die Formen (110) (211) (100) (111) (210) (520) (530) (310) (610) (533) (744) (311) (221) (744) (432), die zum Zwecke der Berechnung supponirten Formen $(11.2.2) \frac{1}{2} O \frac{1}{2}$, $(60.55.42) \frac{1}{7} O \frac{1}{11}$, $(11.9.2) \frac{1}{2} O \frac{1}{9}$ oder $(28.23.5) \frac{2}{5} O \frac{2}{5}$, $(143.33.26) \frac{1}{2} O \frac{1}{3}$, $(965) \frac{8}{9} O \frac{2}{3}$, $(26.22.13) 2 O \frac{1}{11}$, $(28.21.16) \frac{7}{4} O \frac{4}{3}$, $(25.10.8) \frac{2}{3} O \frac{2}{3}$, $(21.7.6) \frac{7}{2} O 3$, $(40.32.5) 8 O \frac{5}{4}$, $(55.33.15) \frac{1}{3} O \frac{5}{3}$, $(114.95.60) \frac{1}{10} O \frac{5}{3}$ und einige Vicinalflächen mit noch complicirteren Symbolen.

Im **Zillertal** am Rothenkopf „ganz täuschend ähnlich wie in Pfitsch“ (LIEBENER u. VORH., Min. Tirols 1852, 116), auch am Schwarzenstein und am Ochsner.

An braunen Krystallen auf Chloritschiefer aus der Nähe von Lienz bei **Windischmatrei** beobachtete PFAFF (Pogg. Ann. 1860, 111, 274) die Combination (110) (100) (211) und ?(321), die Würfelflächen matt.

k) **Schweiz**. Am **Piz Alpetta** bei Dissentis bräunlichgrüne Dodekaëder, nach der kurzen Diagonale gestreift oder gebrochen unter einer Neigung von 40', entsprechend der Form (86.85.0), zuweilen dazu (320), nach G. VOM RATH (GROTH'S Zeitschr. 5, 495).

Bei **Zermatt**, am Findelengletscher an der Rynpfischwäng findet sich in dichtem

bis schieferigem Serpentin, oder in einem mit Serpentin gemengten chloritischen Schiefer ausgezeichneten grüner Kalkeisengranat, gelblich hellgrün bis dunkelgrün und schwarz, und zwar sowohl in gut ausgebildeten Krystallen (110), theils mit (211), selten (321) (332) (100), — als auch in kugeligen Aggregaten mit rauher Oberfläche, mit Penninkrystallen, schilffartigen bis nadelförmigen Amphibolkryställchen, weissem Kalkspath, Magnetit, auch blassgrünem Diopsid und braunem Titanit, besonders aber mit weisslichem oder gelblichgrünlichem Serpentin-asbest, der häufig in verworren faseriger Structur („Bergleder“) den kugeligen Granat filzig umhüllt (KENNGOTT, Min. Schweiz 1866, 131). Die kugelige, grünlichgelbe Varietät wurde als neues Mineral von JELLET, WRIGHT und ARJOHN beschrieben, und von letzterem Jelletit benannt (Ann. Mines 3, 707), Dichte 3.741, Analyse X, — doch schon von KENNGOTT (Uebers. Min. Forsch. 1853, 98) zum Kalkeisengranat gestellt. FELLEBERG analysirte (XI) apfelgrüne, kugelige Massen, Dichte 3.797, und auch deren umhüllenden Filz (LXVIII), den er nach seiner Zusammensetzung aus dem Granat entstanden betrachtete und deshalb als „Granatfilz“ bezeichnete (N. Jahrb. 1868, 745). DAMOUR analysirte (XII) flaschengrüne Dodekaëder, Dichte 3.85 (L'Institut 1856, 24, 441), und MERZ lichtgrüne, fast durchsichtige Dodekaëder, Analyse XIII (Naturf. Ges. Zürich 1861, 6, Heft 4). — Ferner östlich von der Rympfischwäng am Strahlhorn helle gelbgrüne Dodekaëder mit wurmförmigem Chlorit, ebensolche am Gornier-Gletscher mit Bergleder und Magnetit, und zwischen der Täschalp und dem Saasgrat weingelbe, apfelgrüne, auch dunkellauchgrüne Dodekaëder mit Bergleder in Nestern eines hell- bis dunkelgrünen, körnigen, derben Granats (KENNGOTT, Min. Schweiz 134). — Von der Vallée de St. Nicolo am Monte Rosa erwähnt BAUER (Zeitschr. d. geol. Ges. 1874, 26, 127 f.) dunkelbraune, fast schwarze Krystalle (110) (332) (321) (431).

1) **Italien.** Im **Val Malenco**, Prov. Sondrio, finden sich in einem Amianth von Francsca bei Lanzada hellgrüne Körner, bestehend aus winzigen, vollkommen durchsichtigen Dodekaëdern, nahezu quarzhart, Dichte 3.81, Analyse XIV; stark erhitzt nimmt dieser Granat an Gewicht zu, und ist nach dem Glühen von Säuren leicht zersetzbar (Cossa, Acc. Lincei 1880, 4, 234; Gazz. chim. ital. 10, 469).

Im **Alathal**, oberhalb der Mussa-Alpe, gegenüber der als Hessonit-Fundort bekannten Testa Ciarva, enthält der auf dem rechten Ufer der Stura gelegene Serpentinfels **Rocca nera** einen derben, blätterigen und stängeligen, hellgraugrünen Pyroxen, sogenannten Mussit, welcher im Serpentin eine mächtige Bank zu bilden scheint, die Magnetit, sowie Nester und Adern von Chlorit einschliesst (STRÜVER, N. Jahrb. 1871, 344); die Wände der Drusen- und Spaltenräume sind mit honiggelbem, auch grünlichgelbem bis dunkel smaragdgrünem Granat bekleidet, dem sogenannten **Topazolith** (BONVOISIN, Journ. Phys. 1806, 62), Analyse XV, Dichte 3.657, dessen dodekaëdrische Krystalle meist eine doppelte Knickung nach einem vicinalen 48flächner zeigen, von NAUMANN als (64.63.1) berechnet (Pogg. Ann. 1829, 16, 486). In optischer Beziehung das typische Beispiel der „Topazolithstructur“ KLEIN'S (N. Jahrb. 1883, 1, 141) — vergl. S. 48 im allgemeinen Theil der Granatgruppe —, zusammengesetzt aus 48 zweiaxigen Pyramiden, wie schon MALLARD (Ann. Mines 1876, 10) gefunden und BERTRAND (Bull. soc. min. 1881, 4, 13) bestätigt hatte; erste, negative Mittellinie schief zur Krystallfläche, Axenebene variabel, aber nach KLEIN auch die Winkel der Auslöschungsrichtungen gegen die krystallographischen Richtungen nicht so constant, wie MALLARD beobachtet hatte.

Auf **Elba** am **Cap Calamita** tritt an der Grenze zwischen Kalkstein und der „augitisch-ilvaitischen Masse“ (G. vom RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1870, 22, 723) ein brauner Granatfels auf, welcher, von Magnetitschnüren durchzogen, Kalkspath-nester einschliesst und Granatkrystalle (110) (211), bis Zollgrösse, enthält; Dichte 3.68—3.72 (D'ACHARDI, Boll. comit. Geol. d'Ital. 1871, 2, 169), Analyse XVI. — In „dioritischen oder diabasischen“ Gesteinen bei **San Piero in Campo** gelbe bis

hyacinthrothe Krystalle (110) (211), Dichte 3·65 (d'ACHIARDI a. a. O. 172), Analyse XVII; ähnliche Krystalle, Dichte 3·63, aus den Quarzgängen von San Piero, Analyse XVIII; schmutzigrüne Granaten von der Punta di Fetovaja, 13 km von San Piero in Campo, Dichte 3·71—3·74, Analyse XIX.

Bei **Sorano in Toscana** auf der Feldflur „Corte del Re“ in Auswürflingen, gemengt mit grünem Augit oder grünlichbraunem Vesuvian gelbe bis gelbbraune, auch schwarze Krystalle (110) (211) (431), Dichte 3·57, Analyse XX der gelben (d'ACHIARDI a. a. O. 178. — G. VOM RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1868, 20, 279).

Gegend von **Rom**. Melanite im Peperin der **Albaner Berge**. Bei **Frascati** lose Krystalle (110) (211), Dichte 3·744—3·790 (BREITHAUP, Min. 1847, 3, 638); ältere Analysen von KLAPROTH (Beiträge 5, 170), VAUQUELIN (Journ. Phys. 8, 97) und KARSTEN (Arch. Min. 4, 388) übersahen den Titangehalt, der erst von DAMOUR (Analyse XXI) gefunden und von KNOP nach seiner neueren Methode (GROTH's Zeitschr. 1, 58) genau bestimmt wurde, Analyse XXII. Verschiedenfarbige Granaten enthalten die vulcanischen Auswürflinge, östlich vom **Braccianer See** gefunden in der Gegend zwischen l'Anguillara und dem See von Martignano, sowie am Monte San Angelo bei Baccano und im Gebirge „Femmina morta“ bei Cesano: Melanite (110) (211), auch mit (100); braunschwarze, rothbraune, gelbbraune, honiggelbe bis gelblichweisse, auch rothe Krystalle, die vielleicht auch andere Mischungen repräsentiren, zeigen die Formen (110) (211) (431). Die granatführenden Auswürflinge sind entweder Sanidinaggregate oder poröse, grüne Pyroxenmassen, oder auch Massen zersetzten Wollastonits (STRÖVER, Accad. Lincei 1885, 1. — RENDINCONTI 1885, 1, 173).

In den **Vesuviuswürflingen**, besonders in Sanidin eingewachsen, Melanite (110) (211), auch mit (332) nach BAUER (Zeitschr. d. geol. Ges. 1874, 28, 127).

m) Unter den vulcanischen Producten von **Santorin** finden sich eigenthümliche Knollen — wahrscheinlich von kieseligen Kalkblöcken aus der Lava stammend —, welche im Inneren neben Wollastonit und Fassait wohlausgebildete Melanite (110) enthalten, Dichte 3·330, Analyse XXIII (FOURQUÉ, Compt. rend. 15. März 1875).

n) **Frankreich**. In den **Hautes-Pyrénées** am Pic d'Espada und am Pic d'Ereslids bei Baréges kommt WERNER's Pyrenacit (vergl. S. 83), derb in schmalen Lagen und scharfe kleine Dodekaëder von schwarzer Farbe in einem schwarzen Kalkstein vor; durch beginnende Zersetzung leicht, Dichte 2·500, und wasserhaltig, Analyse LXIX (VAUQUELIN und RAMOND, Journ. des Mines No. 44, 566).

In der Umgegend von **Collobrières**, Dép. du Var, dunkelbraunrothe Krystalle mit Hämatit, Magnetit, Staurolith und Disthen im Gneiss (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 1, 274). — Von Lantigné, nordwestlich von **Beaujeu**, Rhône-Dép., hat schon EBELMEN (Ann. Mines IV. 7, 19) Granaten untersucht (Analyse XXIV), welche, im Gneisse vorkommend, durch beginnende Zersetzung eine schwarze Mangansuperoxyd-Haut hatten und sich zu gelbgrünem Sande zerdrücken liessen; nach LACROIX (Bull. soc. min. 1881, 4, 84) entstammen diese Granaten einer Eisenerzgrube, wo sie entweder frisch mit Kalkspath, Dolomit und Magnetit oder in dem von EBELMEN analysirten Zustande mit Braunit („oxyde de manganèse“) vorkommen; in derben Partien grau, in Krystallen (110) (211) braun, gelb oder grün; auch ein Zwilling wird erwähnt, aber ohne nähere Angabe; Dichte der grauen Varietät 3·66, der braunen 3·62.

o) **Grossbritannien**. In der Grafschaft **Galway** in Irland bildet brauner Granat mächtige Felsmassen (v. LASACLIX, Etik. im Bresl. Mus.), zum Theil mit grossen Krystallen (211) (110). — In **Schottland**, gegenüber Balmoral im Kalk von Craig Moor zusammen mit Idokras, Epidot und farblosem Kalkthongranat, trübe blass gelbgrüne Krusten von Kalkeisengranat, derb oder aus Dodekaëdern bestehend, Dichte 3·545, Analyse XXV (F. HEDDLE, Roy. Soc. Edinb. 1878, 28, 299).

p) **Skandinavien**. In **Norwegen** bei **Arendal** auf den Magnetitlagern brauner Granat, Dichte 3·665 (Analyse XXVI), derb, körnig oder in Krystallen (110) (211),

deren Kanten häufig wie durch Schmelzung gerundet sind. Diese Krystalle, meist von Kalkspath umgeben, umschliessen häufig auch Kerne von Kalkspath, mitunter aus einem Krystallindividuum bestehend, welches zuweilen nur mit einer Rinde oder einem dünnen Häutchen von Granat bedeckt ist; im Inneren des Kalkspaths ist dann gelegentlich auch noch ein Kern von Granat zu finden (WEIBYE, N. Jahrb. 1849, 780. — SCHEERER, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1852, 667; Derselbe, Afterkrystalle, Braunschw. 1857, 34. — REUSS, Wiener Akad. 1853, 10, 44). SCHEERER bezeichnete diese Gebilde als Kernkrystalle oder Perimorphosen, welche übrigens ausser Kalkspath auch Einschlüsse von Quarz, Epidot, Magnetit, Amphibol aufweisen. Ueber ähnliche Gebilde und den Streit über ihre Entstehung — Umwandelungsvorgang oder gleichzeitige Bildung — vergl. S. 51 u. 54 beim Kalkthongranat der Fundorte Auerbach und Alpe Lolen. Neben den als ursprüngliche Bildungsproducte zu erklärenden Perimorphosen von Granat, Kalkspath und Epidot in und um einander, erscheint aber auch zu Arendal der Epidot als Zersetzungsproduct in der Form des Granats, wie von G. vom RATH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1862, 14, 435) und BLUM (Pseudom. 4. Nachtr. 1879, 10. — N. Jahrb. 1869, 721) beschrieben und auch von G. ROSE (Ztschr. geol. Ges. 1864, 16, 6) erwähnt. BLUM führt auch (Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 164) eine Umwandlung in Chlorit und Oligoklas an. — Auf der Insel Tromö bei Arendal bildet der sogenannte Kolophonit (über den Namen vergl. S. 82) ein etwa 20 Fuss mächtiges Lager, welches in der Voxnaesgrube abgebaut wurde; um Zuschläge zum Hohofenprocess zu gewinnen (WEIBYE, N. Jahrb. 1847, 700); doch ist gerade dieser Kolophonit zum grössten Theil Vesuvian, wie schon BREITHAUPF (Min. 1847, 3, 654) vermuthete, Des CLOIZEAUX (Min. 1874, 2, XXXII) exact erkannte und WICHMANN (Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, 27, 751) bestätigte. Ausser durch etwaige Krystallflächen und das optische Verhalten unterscheidet sich der Vesuvian-Kolophonit vom Granat durch das Schäumen vor dem Löthrohr. Auf Vesuvian beziehen sich wahrscheinlich auch die älteren Kolophonit-Analysen von SIMON (Journ. Chem. Phys. 4, 405) und RICHARDSON (Edinb. Phil. Mag. 1861, 86), abgedruckt bei HAUSMANN (Min. 1847, 2, 589). — Auf der Insel Stoköe im Fjord von Brevic liegen im Brevicit grüne Dodekaëder, Dichte 3.64, Mittel aus zwei Analysen XXVII (FORBES, Edinb. N. Phil. Journ. II, 3, 59). — Der derbe, grüne Allochroit (über den Namen vergl. S. 82) von Drammen, Analyse XXVIII, auf Klüftflächen kleine Kryställchen zeigend, soll gepulvert kräftig alkalisch reagiren (KENNIGOTT, N. Jahrb. 1867, 433). — Unter der Bezeichnung Yttergranat beschrieb BERGMANN (Niederrh. Ges. Bonn 13. Juli 1854) ein „granatartiges“ Mineral von schwarzer Farbe, Dichte 3.88, Härte nur 5, Analyse XXIX, im übrigen dem Melanit von Frascati ähnlich, aber leichter durch Salzsäure zersetzbar und vor dem Löthrohr unschmelzbar; „dasselbe findet sich in einem grünen Feldspath in Norwegen.“

In Schweden bei Sala, in Bleiglanz eingewachsene, gelblichbraune Krystalle (211), ungewöhnlich stark nach der symmetrischen Diagonale gestreift, womit auch das optische Verhalten im Einklang steht: Ikositetraëderstructur mit Hineigung zur Topazolithstructur, Doppelbrechung stark und negativ (KLEIN, N. Jahrb. 1883, 1, 136). Die eine von zwei Analysen (XXX—XXXI) BREDBERG's weist einen recht hohen Magnesiagehalt auf, weshalb DANA eine besondere Mischungsvarietät als Kalkmagnesia-eisengranat unter dem Namen Bredbergit aufstellen wollte (Min. 1877, 270). — Auf den Eisenglanz- und Magnetitlagern der Långbanshytta-Gruben in Wermland kommt dichter, selten krystallisirter (211) Granat von sehr verschiedener Farbe vor, roth, braun, grünlich, gelblich; der letztere, Analyse XXXII, Dichte 3.965, ist manganreich und wurde deshalb von BERZELIUS (Syst. Min. 1819, 218) mit dem besonderen Namen Rothoffit belegt (vergl. S. 83). — Nach PÄYKULL (N. Jahrb. 1867, 591) kommt in Långbans Eisengrube ein chloritartiges Mineral, Analyse LXX, schwarzbraun, mild, von blättriger Textur, in kalter Salzsäure löslich, mit Schwerspath zusammengewachsen in Formen des Granats vor; die Bezeichnung desselben als Epichlorit wird

aber durch die Zusammensetzung wenig gerechtfertigt. — Etwa 15 km nördlich von den Långbansgruben auf den Stålmalsgruben mit Magnetit und Eisenglanz im feinkörnigen Gneiss 5—6 m mächtige Zonen von Magansilicaten, besonders Rhodnit, dazu auch ein manganreicher Kalkeisengranat, Analyse XXXIII (IGELSTRÖM, Vet. Akad. Förhandl. 1883, 7, 91). — Zu Nordmarken bei Philipstad auf einem Gange mit Hausmannit und Manganspath grünelbe Granatdodekaëder, Analyse XXXIV (A. SRÖGREN, Geol. För. Förh. 4, 106). — Andere schwedische Fundorte sind durch die Analysen XXXV—XXXVIII repräsentirt. — In Torneå Lappmark bricht auf dem Magnetitlager von Svappavara Melanit in derben Massen (HAUSMANN, Min. 1847, 2, 594); zwei Analysen von HISINGER (Afh. i Fys. 2, 157. — Min. Geogr. von Schweden, übers. von WÖHLER, S. 239) sind aber augenscheinlich nicht zu verwerthen.

q) **Russland.** In Finland auf den Kupfergruben bei Pitkäranta im Kirchspiel Impilax, mit Kupferkies, Eisenkies und Kalkspath, Granat derb und in Drusen krystallisirt, meist grün, bräunlichgrün, braun bis schwarz, auch wechselnde Farben durch schichtenweise Bildung, bei welcher auch zuweilen die concentrischen Schichten durch dünne Kalkspathlagen getrennt sind. Krystalle meist (110) oder (211), auch beides in Combination, dazu häufig (210) (GADOLIN, Russ. Min. Ges. 1855—56, 173). BREITHAUPT beobachtete Krystalle der Combination (210) (20.19.0), welche als honiggelbe Haut auf schwärzlichgrünem Granat sassen, Dichte 3.600 (Min. 1847, 3, 646). ANZRUINI beschrieb (Russ. Min. Ges. 1887, 23, 126) an schwarzbraunen Krystallen (110)(211) eine Zwillingungsverwachsung nach (210), wobei zwei Dodekaëderflächen unter einem stumpfen ausspringenden Winkel — norm. $36^{\circ} 52'$ — an einander stossen und die jenen rechts und links anliegenden Ikositetraëderflächen an beiden Individuen je in eine Ebene fallen. Analyse XXXIX eines bräunlichgrünen Granats, XL eines Granats aus Geschieben auf den Ufern des Ladoga-Sees in der Umgegend von Pitkäranta. Analyse XLI eines schwarzen Granats von Stansvik. — Andere finnische Granaten, wie die von der Eisengrube Jussarö im Kirchspiel Pojo, der Eisengrube Sjunby im Kirchspiel Sjundeå und andere von A. VON NORDENSKIÖLD erwähnte (Beskifn. Finl. Min., Helsingf. 1855, 100. — KOKSCHAROW, Mat. Min. Russ. 3, 34) sind in Bezug auf ihre Mischung zweifelhaft.

Am Ural in den Schischimsker Bergen grünlichgelbe Krystalle (110), Dichte 3.820, mit Magnetit-Oktaëdern in Talkschiefer; vor dem Löthrohr nur an den Kanten zu schwarzer, magnetischer Masse schmelzbar, mit Borax Eisenperle (G. ROSE, Reise Ural 2, 120). Ebenfalls in den Schischimsker Bergen mit Chlorospinell in Talkschiefer dunkelschwärzlichgrüne, glanzlose Dodekaëder, Dichte 3.798, Analyse XLII (KOKSCHAROW, Mat. Min. Russ. 3, 79). — An Granaten ebendaher beobachtete HERMANN (ERDM. Journ. pr. Chem. 40, 17) die Umwandlung in graugrünen „Steatit“, der aber, wie BLUM (Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 164) bemerkt, mehr einem Chlorit in der Zusammensetzung nahe steht, Analyse LXXI, Dichte 2.50. — In den Nasjamsker Bergen auf der Achmatowschen Grube bei Slatoust auf Gängen im Chloritschiefer mit krystallisirtem Klinochlor glänzende, röthlichbraune, auch bräunlichgelbe (Analyse XLIII) oder grünliche Krystalle (211), gestreift nach der symmetrischen Diagonale, bisweilen zu prachtvollen Drusen gruppiert; G. ROSE (Reise 2, 125. 488. 490) hielt den röthlichbraunen für Kalkthongranat, derselbe enthält jedoch nach KOKSCHAROW (Mat. Min. Russ. 3, 23) $19.72 \text{ Fe}_2\text{O}_3$, $11.19 \text{ Al}_2\text{O}_3$, 33.23 CaO , Dichte 3.725; optisch ähnlich dem Grossular vom Wilui, Doppelbrechung positiv (KLEIN, N. Jahrb. 1883, 1, 138). Zu Achmatowsk auch in bläulichweissem, körnigem Kalkstein eingewachsen braune oder grüne Krystalle (110) (211), glas- bis fettglänzend (G. ROSE, Reise 2, 125. 490). — An Slatouster und Achmatowsker Stufen beobachtete TSCHERMAK (Sitzber. Wiener Akad. 49, 19) die Umwandlung von Vesuvian in Granat, Diopsid und Klinochlor, welche das Innere hohler Vesuviankrystalle ausfüllen. In der Umgegend von Bogoslowsk auf den Turjin'schen Kupfergruben ein derber, gelblichbrauner, fettglän-

zender Granaffels, nur an der Grenze mit Kalkstein krystallisirt (G. ROSE a. a. O. 1, 400); Dichte 3.796 (KOKSCHAROW a. a. O. 3, 34), Analyse XLIV. — Von Newjansk beschrieb Lösch (Russ. min. Ges. 1887, 23, 327) grosse, ölgrüne (110) auf derbem Chromit mit Serpentin und Klinochlorkrystallen.

Als **Demantoid** hatte NILS v. NORDENSKIÖLD durchsichtige, grünliche bis farblose Gerölle aus den Goldseifen von Nižnij-Tagil bezeichnet und schon darin eine „Varietät des Granats“ vermuthet (KOKSCHAROW, Mat. Min. Russ. 8, 310); als Granat sicher gestellt wurde das Mineral von JEREMÉJEW (Russ. Min. Ges. 1871, 6, 391), der ausser nierförmigen Aggregaten, Dichte 3.831, auch Krystalle (110) (211) beobachtete, Dichte 3.799, — aber wegen der hellen Farbe zuerst für Kalkthongranat gehalten und erst später (a. a. O. 1880, 15, 207) für Kalkeisengranat erklärt; quantitativ wurde das Vorkommen von Nižnij-Tagil, genauer vom Teljanskij Kljutsch (Bache) in der Nähe des Dorfes Kamennaja Teljana, erst von NIKOLAJEW (Russ. Berg-Journ. 1881, 2, 376) analysirt (XLV), Dichte 3.847. — Inzwischen war jedoch schon ein anderes Vorkommen vom Bache Bobrowka (zum oberen Flussgebiet des Tschussowaja gehörig), südwestlich vom Dorfe Poldnewaja im Ssysstersker Bezirk am Westabhang des Urals, als Kalkeisengranat erkannt worden (RAMMELBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1877, 29, 819. — Lösch, Russ. min. Ges. 1878, 13, 432; N. Jahrb. 1879, 785. — WALLER, Geol. Förh. 4, No. 6, 184), Analysen XLV—XLIX, Dichte 3.828 nach RAMMELBERG, 3.838 — geschmolzen 3.340 nach LÖSCH. Die durchsichtigen, hell gelblichgrünen bis tief smaragdgrünen, auch gelbbraunen Körner — sehr selten mit undeutlichen Krystallflächen (110) (211) — finden sich nach LÖSCH mit Dolomit, Thonsubstanz und Magnetit auf Klüftflächen eines serpentinarartigen Gesteins, in Serpentinabest eingebettet und von Häuten desselben umhüllt. Vor dem Löthrohr nur in feinsten Splintern zu schwarzer, magnetischer Schlacke schmelzbar, von Säuren leicht zersetzt. — CHURCH wollte (Min. Soc. London 1879, 2, 191) auf Grund einer etwas abweichenden Analyse (L) dem Mineral die Formel $\text{Ca}_9\text{Fe}_4\text{Fe}_2\text{Si}_3\text{O}_{34}$ imputiren und deshalb die Zugehörigkeit zum Granat bezweifeln, doch darf die Uebereinstimmung der übrigen Analysen als beweisend geltend. — Das Vorkommen von Demantoid in den Goldwäshen von Hamadan, welches auf den Trümmern des alten Ekbatana steht, wird von GEHMACHER (Ann. nat.-hist. Hofmus. Wien 1, 233) mit dem Ssysstersker in Verbindung gebracht.

In **Transbaikalien** in der Umgegend des Flusses Sljudjanka ein derber grünlich-schwarzer, undurchsichtiger Granat mit unebenem Bruch, Mittel aus zwei Analysen LI (KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. 3, 36).

r) **Nordamerika**. In Connecticut, am Mill Rock bei New Haven am Contact zwischen Dolerit und Sandstein weingelbe, glänzende Krystalle von Dodekaëderhabitus, herrschend der 48flächner des Topazoliths (64.63.1), dazu (211) (722) (100). Am East Rock bei New Haven findet sich der Granat mitten in einem Doleritgange (entfernt von dessen Contact mit Sandstein) auf den verticalen Flächen des säulenförmig abgesonderten Gesteins, zusammen mit Magnetit, Apatit, chloritisirtem Pyroxen und Kalkspath, dunkelbraune bis schwarze, seltener gelbbraune, glänzende Krystalle (110) (211) in Gruppen oder Krusten, Dichte 3.740, Analyse LII (EDW. DANA, Am. Journ. Sc. 1877, 14, 216). — In New York am Roger's Rock gelber und brauner Kolophonit; ebenso Kolophonit (Analyse LIII) mit Wollastonit und grünem Kokkolith als eine breite Ader im Gneiss bei Willsboro', Essex County; auch bei Lewis südlich von Keeseville (DANA, Min. 1877, 271). In New Hampshire bei Franconia schwarzer Granat in Quarz, körnig und gestreifte (211), Analyse LIV. — In Pennsylvania, von Hosensack Station in Lower Milford Township, Lehigh County, gelber Granat, Analyse LV. — In New Jersey bei Franklin rothbraune bis schwarze Krystalle (110) (211), Analyse LVI, in bläulichem Kalkspath; eine bräunlichgelbe, derbkörnige

Varietät ebendaher wurde von Thomson (Min. 1836, 1, 154) Polyadelphit benannt, vergl. S. 82, Analysen LVII—LVIII.

In Arkansas, in den Ozark Mountains, Magnet Cove, Hot Springs County kommt mit Elaeolith, Brookit (Arkansit) und Thomsonit (Ozarkit) ein schwarzes, glasglänzendes, isotropes Mineral vor, das von Shepard (Sillim. Am. Journ. Sc. II. 1846, 2, 251) wegen einiger äusserer Aehnlichkeit mit „Schörl“ als Schorlomit bezeichnet, in Bezug auf Form und Zusammensetzung aber zunächst ganz falsch gedeutet wurde, weshalb das Mineral von Whitney (Journ. Nat. Hist. Boston 1849, 6, 46) nach besserer Analyse (LIX) noch mit dem neuen Namen Ferrotitanit belegt wurde, bis durch Rammelsberg's Untersuchung (Pogg. Ann. 1849, 77, 123; 1852, 85, 300) des Schorlomits die Identität desselben mit Ferrotitanit erkannt werden konnte. Meist derb; die seltener vorkommenden Krystalle (110) (211) wurden zwar als Melanite erklärt, aber gerade deshalb für den eigentlichen Schorlomit das ausschliesslich derbe Vorkommen statuirt (DANA, Min. 1877, 390). Des Cloizeaux sprach es zuerst aus (Man. Min. 1874, 2, XLV), dass der Schorlomit wohl nur ein mehr oder weniger titanhaltiger Granat sei, und Rammelsberg wies (Min.-Chem. 1875, 672) darauf hin, dass die Zusammensetzung der Granatformel entspricht, wenn ein Theil des Titans als Ti_2O_3 genommen werde. Diese Ansicht wurde von G. König (Proc. Acad. Nat. Sc. Philad. 1886, 355) bestätigt durch die Auffindung eines weiteren Zwischengliedes zwischen Melanit und Schorlomit (Melanit von Californien, vergl. unten) und die Wahrnehmung, dass mit dem Titangehalt die Menge des reducirten Kaliumpermanganats steigt, welche den Gehalt an Ti_2O_3 ergibt (Groth's Zeitschr. 14, 655 Zusatz). Dichte 3.862 nach Shepard, 3.807 nach Whitney, 3.783 nach Rammelsberg, 3.876 nach König. Vor dem Löthrohr schwer schmelzbar; Boraxperle im Oxydationsfeuer gelb, beim Abkühlen farblos, im Reduktionsfeuer grün; mit Phosphorsalz auf Kohle im Reduktionsfeuer bei Behandlung mit Zinn violette Färbung. — Auf derselben Lagerstätte kommen übrigens auch titanärmere Kalkeisengranaten (110) (211) vor, meist dunkelbraun gefärbt; auf einen solchen bezieht sich zweifellos auch Guthe's Notiz (Jahresber. nat. Ges. Hannover 1864, 13, 23), dass ein als Schorlomit erhaltener schwarzer Krystall (211) durch die Analyse (LXIV) sich nur als titanhaltiger Granat erwiesen habe.

Im südwestlichen Californien findet sich titanreicher Melanit (Analyse LXV) in schwarzen Massen, Dichte 3.689, eingelagert in einem grüngelben, körnigen Gemenge von wesentlich Kalksilicaten mit Kalkspath (König, Proc. Ac. Nat. Sc. Philad. 1866, 355).

s) Südamerika. Von San Marco in Peru grüne Dodekaëder, an welchen Klein (N. Jahrb. 1883, 1, 144) im Schlift ausgezeichnete Zonenstructur mit einem isotropen Mittelfeld beobachtete.

In Chile auf dem Cerro Granate bei Copiapó derber Granat, sowie sehr grosse braune und ausgezeichnete schwarze Krystalle; ferner in der Provinz Copiapó derber, körniger Granat, gelblichbraun, theilweise auch schwärzlich und in unvollkommenen Krystallen (211), Analyse LXVI (Domeyko, Min. 1879, 623).

t) In Neu-Süd-Wales bei Wallerawang mit Magnetit braune Dodekaëder, Analyse LXVII (Liversidge, Min. of N. S. W., Sydney 1882).

Analysen. a) Oberbergen. I. II. Knor, Groth's Zeitschr. 1, 63.

Oberschaffhausen. III. ders., ebenda.

do. IV. Claus, Ann. Chem. Pharm. 120, 213.

e) Schwarzenberg. V. Karsten, Arch. Min. 4, 388.

Oberwiesenthal. VI. Sauer, Spec.-Karte Sachs. Wiesenth. 1864, 51.

f) Suhl. VII. Pützer, Rammelsberg Mineralch. 1875, 477.

Altenau. VIII. Trolle-Wachtm., Vet. Akad. Stockh. 1823, 120.

- Analysen. h) Dobschau.¹ IX. TREUMANN, RAMELSB. Mineralch. 1875, 477.
- k) Zermatt. X. WRIGHT, Journ. Geol. Soc. Dublin 5, 119.
do. XI. FELLEBERG, N. Jahrb. 1868, 745.
do. XII. DAMOUR, l'Institut 24, 441.
do. XIII. MERZ, Nat. Ges. Zürich 1861, 6, Heft 4.
- l) Val Malenco. XIV. COSSA, Gazz. chim. ital. 1880, 10, 469.
„Topazolith“. XV. BONVOISIN,² Journ. Phys. 1806, 62.
Calamita, Elba. XVI. STAGI bei D'ACHIARDI, Boll. com. geol. d'Ital. 1871, 2, 177.
San Piero, Elba. XVII. XVIII. ders., ebenda 1871, 2, 174.
Punta di Fetovaja, Elba. XIX. ders., ebenda 1871, 2, 174.
Sorano, Toscana. XX. ders., ebenda 1871, 2, 178.
Frascati. XXI. DAMOUR, l'Institut 24, 441.
do. XXII. KNOP, GROTH'S Zeitschr. 1, 63.
- m) Santorin. XXIII. FOUQUÉ, Compt. rend. 1875, 15. März.
- n) Beaujeu. XXIV. EBELMEN, Ann. Mines IV. 7, 19.
- o) Balmoral. XXV. F. HEDDLE, Roy. Soc. Edinb. 1878, 28, 299.
- p) Arendal. XXVI. TROLLE-WACHTM., Vet. Akad. Stockh. 1823, 120.
Stoköe. XXVII. FORBES, Edinb. N. Phil. Journ. II. 3, 59.
Drammen. XXVIII. H. ROSE bei KARSTEN, Min. Tab. 1808, 33.
„Yttergranat.“ XXIX. BERGEMANN, Niederrh. Ges. Bonn 1854, 12, 1.
Sala. XXX. XXXI. BREDBERG, Vet. Akad. Stockh. 1822, 1, 85.
Långban. XXXII. TROLLE-WACHTM., ebenda 1823, 120.
Stålmalmgruben. XXXIII. IJELSTRÖM, ebenda 1883, 7, 91.
Nordmarken. XXXIV. SJÖGREN, Geol. För. Förh. Stockh. 4, No. 5, 156.
Lindbo, Westmanl. XXXV. HISINGER, Vet. Akad. Stockh. 1822, 2, 367.
Hesselkulla, braun XXXVI, grün XXXVII. TROLLE-WACHTM., ebenda 1823, 120.
Gustafsberg. XXXVIII. BAHR, ERDM. Journ. pr. Chem. 53, 312.
- q) Pitkäranta. XXXIX. GRANQVIST, KOKSCHAROW, Mat. Min. Russ. 3, 36.
Ladogasee. XL. HESS, ebenda.
Stansvik. XLI. PELKONEN bei WILK, Finsk. Vet. Soc. Förh. 1880, 22.
Schischimsker Berge. XLII. IWANOW, Russ. Bergjourn. 1853, 1, 105.
Achmatowsk. XLIII. ders., ebenda.
Bogoslowsk. XLIV. KARAWIEW bei KOKSCH., Mat. Russ. 3, 34.
Nižnij-Tagil. XLV. NIKOLAJEW, Russ. Bergjourn. 1881, 2, 376.
Ssyssert. XLVI. RAMELSBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1877, 29, 819.
do. XLVII. WALLER, Geol. För. Förh. Stockh. 4, No. 6, 184.
do. grasgrün XLVIII, smaragdgrün XLIX. LÖSCH, N. Jahrb. 1879, 785.
do. L. CHURCH, Min. Soc. London 1879, 2, 191.
Sljudjanka. LI. Mittheil. von KOKSCHAROW, Mat. Russ. 3, 37.
- r) New Haven. LII. EDW. DANA, Am. Journ. Sc. 1877, 14, 216.
Willsboro' N. Y. LIII. SEYBERT, ebenda 1822, 5, 118.
Franconia N. H. LIV. FISHER, ebenda 1850, 9, 84.
Lehigh Co., Pa. LV. E. F. SMITH, Am. Chem. Journ. 1883, 5, 272.
Franklin N. J. LVI. THOMSON, Ann. Lyc. N. Y. 1829, 3, 9.

¹ TSCHERMAX hatte in einer angenäherten Bestimmung gefunden SiO₂ 38, Al₂O₃ 3, Fe₂O₃ 28, CaO 30, MgO 2 (Wien. Akad. 42, 582).

² Aufgenommen in Ermangelung einer neueren Analyse.

- Analysen. „Polyadelphit.“ LVII. WEBER bei RAMMELSBERG, 5. Suppl. 193.
do. LVIII. BAUMANN, ebenda.
Magnet Cove. LIX. WHITNEY, Journ. Nat. hist. Bost. 1849, 6, 46.
do. LX. RAMMELSBERG, Mineralchem. 1875, 672.¹
do. LXI. CROSSLEY bei DANA, Min. 3. Aufl., 692.
do. LXII. KNOP, GROTH's Zeitschr. 1, 59.
do. LXIII. KÖNIG, Acad. Sc. Philad. 1886, 355.
do. LXIV. STROMEYER bei GUTHE, Nat. Ges. Hannov. 13, 23.
Californien. LXV. KÖNIG, Acad. Sc. Philad. 1886, 355.
s) Copiapo. LXVI. SCHWARTZENBERG bei DOMEYKO, Min. 1879, 623.
t) Wallerawang N. S. W. LXVII. LIVERSIDGE, Min. of N. S. W.,
Sydney 1882.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	MnO	Summe	
Theor.	35.45	—	31.49	—	33.06	—	—	100.00	
I.	35.82	5.41	22.97	—	29.50	1.71	—	100.36	incl. 4.95 TiO ₂
II.	36.33	5.43	17.08	2.84	27.47	2.70	0.25	99.15	„ 7.05 „
III.	36.59	5.42	19.65	2.26	26.93	1.61	0.27	99.83	„ 7.10 „
IV.	29.55	—	18.05	—	25.13	1.22	—	99.35	{ „ 21.18 „ „ 4.22 (K ₂ O + Na ₂ O)
V.	36.85	4.05	25.35	—	32.32	—	0.95	99.52	
VI.	29.15	6.50	21.92	—	29.40	0.98	—	98.79	incl. 10.84 TiO ₂
VII.	35.51	0.26	28.61	—	28.11	0.91	5.84	99.24	
VIII.	35.64	—	30.00	—	29.21	3.02	—	100.22	„ 2.35 K ₂ O
IX.	36.69	—	32.26	—	31.45	—	—	100.40	
X.	38.09	—	33.41	—	28.61	—	—	100.11	
XI.	35.80	0.85	29.50	1.04	32.10	0.90	—	99.71	„ 0.52 H ₂ O
XII.	36.03	1.24	30.05	—	32.14	0.54	—	100.00	
XIII.	36.24	0.56	30.53	—	32.38	0.35	—	100.06	
XIV.	34.91	Spur	31.69	1.19	32.18	Spur	—	99.97	
XV.	37.	2.	—	25.	29.	—	2.	99.	„ 4 BeO
XVI.	37.3	3.8	31.3	—	26.8	—	—	99.2	
XVII.	39.7	13.1	17.2	—	30.3	Spur	—	100.3	
XVIII.	44.5	10.2	18.2	—	27.0	—	—	99.9	
XIX.	37.7	5.8	29.2	—	28.1	—	—	100.8	
XX.	38.9	12.1	19.8	—	27.7	1.6	—	100.1	
XXI.	35.84	6.24	23.12	—	32.72	1.04	—	100.00	„ 1.04 TiO ₂
XXII.	35.09	8.80	19.27	1.80	32.61	0.47	—	101.06	„ 3.02 „
XXIII.	35.6	12.2	16.8	—	33.3	1.2	—	99.1	
XXIV.	36.45	2.06	29.48	—	30.76	0.06	0.28	100.05	„ 0.96 Glühv.
XXV.	39.83	9.74	15.07	0.11	33.56	1.01	0.35	99.72	„ 0.05 „
XXVI.	40.20	6.95	20.50	—	29.48	—	4.00	101.13	
XXVII.	34.40	9.46	20.43	—	31.38	Spur	2.40	99.34	{ „ 1.27 (Na ₂ O + Glühv.)
XXVIII.	37.00	5.00	18.50	—	30.00	—	6.25	96.75	
XXIX.	34.94	Spur	30.01	—	26.04	0.50	1.09	99.24	„ 6.66 YO
XXX.	36.62	7.53	22.18	—	31.80	1.95	—	100.08	
XXXI.	36.73	2.78	25.83	—	21.79	12.44	—	99.57	
XXXII.	35.10	—	29.10	—	26.91	—	7.08	99.17	„ 0.98 K ₂ O

¹ Revidirt nach den früheren Analysen in Pogg. Ann. 1849, 77, 123; 1852, 85, 300.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	MnO	Summe	
XXXIII.	38.63	8.20	21.90	—	19.80	—	13.00	101.53	
XXXIV.	34.04	—	30.29	—	30.10	2.05	1.20	99.31	incl. 1.63 Glühv.
XXXV.	37.55	—	31.35	—	26.74	—	4.70	100.34	
XXXVI.	37.99	2.71	28.53	—	30.74	—	1.62	100.59	
XXXVII.	38.13	7.32	19.42	—	31.65	—	3.30	99.82	
XXXVIII.	37.80	11.18	15.66	4.97	30.28	Spur	0.13	100.02	
XXXIX.	37.79	12.39	14.77 ¹	6.00	30.78	—	0.83	102.56	
XL.	35.55	3.40	25.47 ¹	9.68	22.88	4.00	—	100.98	
XLI.	34.53	?	32.35	—	32.26	—	—	99.14	
XLII.	35.21	Spur	34.11	—	30.96	Spur	Spur	100.28	
XLIII.	37.22	6.04	24.81	—	31.07	0.49	Spur	99.63	
XLIV.	35.37	0.53	31.49	—	32.50	0.54	0.29	100.72	
XLV.	35.33	2.22	30.44	0.27	31.52	Spur	—	99.78	
XLVI.	35.44	—	32.85	—	32.85	0.20	—	101.34	
XLVII.	35.69	0.19	29.96	1.25	32.33	0.08	—	100.38	} 0.25 K ₂ O, 0.63 Na ₂ O
XLVIII.	35.56	0.57	30.80	0.64	33.05	0.16	—	100.78	
XLIX.	35.50	0.70 ²	31.51	—	32.90	0.21	—	100.82	
L.	36.55	1.01	32.82	—	33.96	0.54	—	104.88	
LI.	37.11	1.23	31.25	—	28.85	0.88	0.24	99.56	
LII.	35.09	Spur	29.15	2.49	32.80	0.24	0.36	100.48	„ 0.35 Glühv.
LIII.	38.00	6.00	28.06	—	29.00	—	—	101.39	„ 0.33 „
LIV.	38.85	—	28.15	—	32.00	—	—	99.00	
LV.	35.25	—	32.17	0.92	30.80	Spur	—	99.14	
LVI.	33.72	7.97	17.64	—	25.88	—	16.70	101.99	„ 0.08 Glühv.
LVII.	34.83	1.12	28.73	—	24.05	1.42	8.82	98.97	
LVIII.	35.47	3.10	28.55	—	26.74	2.13	5.41	101.40	
LIX.	25.66	—	21.58	—	29.78	—	—	99.12	„ 22.10 TiO ₂
LX.	26.09	—	20.11	1.57	29.38	1.36	—	99.85	„ 21.34 „
LXI.	26.36	—	22.00	—	30.72	1.25	Spur	101.89	„ 21.56 „
LXII.	26.10	—	21.95	—	29.35	1.47	—	99.39	„ 20.52 „
LXIII.	25.80	1.00	23.20	—	31.40	1.22	0.46	99.98	} 12.46 „ , 4.44 Ti ₂ O ₃
LXIV.	31.25	—	31.80	—	33.30	0.46	—	100.00	
LXV.	30.71	2.26	22.67	—	32.41	0.30	—	99.47	} 4.47 „ , 3.29 Ti ₂ O ₃ , 3.36 CaCO ₃
LXVI.	37.4	—	29.1	—	25.1	0.3	8.4	101.0	
LXVII.	34.17	3.25	29.44	0.93	28.30	—	0.55	100.00	} „ 0.34 K ₂ O, 0.19 Na ₂ O, 1.98 CO ₂ , 0.85 Glühv.

Analysen von Kalkeisengranat-Umwandelungsproducten:

k) „Granatfilz“, Zermatt. LXVIII. FELLEBERG, N. Jahrb. 1868, 745.

n) „Pyrenacit.“ LXIX. VAUQUELIN, Journ. des Mines No. 44, 571.

¹ Bei XXXIX ist im Original alles Eisen als Oxyd, bei XL als Oxydul angegeben. Die hier gegebenen Zahlen entsprechen RAMMELSBURG'S Umrechnung (Mineralchem. 1875, 480).

² incl. etwas Cr₂O₃.

p) „Epicchlorit“, Långban. LXX. PÅYKULL, N. Jahrb. 1867, 591.

q) „Steatit“, Schischimsker Berge. LXXI. HERMANN, Journ. pr. Chem. 40, 17.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	H ₂ O	Summe
LXVIII.	36.10	0.40	18.26	1.30	7.50	27.89	9.40	101.85 incl. 1.00 Magnetit
LXIX.	43.	16.	16.	—	20.	—	4.	99.
LXX.	35.81	—	19.83	12.01	—	14.46	17.24	99.35
LXXI.	25.60	22.21	5.00	—	—	30.96	13.43	99.45 { „ 2.25 „ und Unlösliches.

Zusatz. Der Iwaarit von Iwaara, Kirchspiel Kunsamo in Finnisch Lappland, undurchsichtig, eisenschwarz, diamantartig glänzend, Bruch muschelrig ins Unebene, Strich grau, Härte 6, kommt derb oder „wie Melanit krystallisiert“ in Elaeolith vor; vor dem Löthrohr zu schwarzem Glase schmelzbar; durch nur annähernde Analyse wurde Kieselsäure, Titansäure, Eisenoxyd und Kalk constatirt (S. KUTORGA, Russ. Min. Ges. 1850—51, 327. — N. v. NORDENSKIÖLD, Verz. Finl. Min. 1852. — A. v. NORDENSKIÖLD, Finl. Min. Helsingfors 1855, 101; Götting. Gel. Anz. 1857, 1593). Auf die Aehnlichkeit mit dem amerikanischen Schorlomit wiesen hin DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 531), H. FISCHER (N. Jahrb. 1863, 559) und DANA (Min. 5. Edit. 1868). Wahrscheinlich ist der Iwaarit also auch ein Titan-Kalkeisengranat.

An die Granatgruppe schliesst sich wegen empirisch gleicher Zusammensetzung an der

Partschin (Mn, Fe)₃Al₂Si₃O₁₂.

Monosymmetrisch $a:b:c = 1.2238:1.0:79007$

(2.533:2.068:1.634 FÖTTERLE)

$\beta = 52^{\circ} 16'$.

Beobachtete Formen: $m(110) \infty P$. $a(100) \infty P \infty$. $b(010) \infty P \infty$.
 $c(001) \infty P$. $q(011) \infty P$. $o(\bar{1}11) P$.

$m:m = (110)(\bar{1}\bar{1}0) = 88^{\circ} 8'$ $q:a = (011)(100) = 58^{\circ} 44\frac{1}{2}'$

$m:c = (110)(001) = 63 55$ $q:m = (011)(110) = 42 8\frac{1}{2}'$

$q:c = (011)(001) = 32 0$ $o:c = (\bar{1}11)(001) = 53 9$

In der Ausbildung der sehr seltenen Krystalle pflegen *mac* vorzuherrschen; Flächen eben, aber matt, Kanten gerundet, weil die Krystalle nur als Geschiebe beobachtet wurden. Gelblich bis röthlichbraun, wenig an den Kanten durchscheinend; schwacher Wachsglanz. Spaltbarkeit nicht wahrzunehmen, Bruch unvollkommen muschelrig. Härte über 6, fast 7. Dichte 4.006. Optische Untersuchung fehlt.

Vorkommen. Zu Oláhpan in Siebenbürgen im goldführenden Diluvialsande zusammen mit Rutil, Ilmenit, Zirkon und Diathen in kleinen Geschieben, welche schon BREITHAUP (Charakt. Min. 1832, 324) unter den „unbenannten Mineralien“ mit Angabe der Härte 9, Dichte 4.005 auführte, aber erst HALLINGER genauer bestimmte (Ber. über die Mitth. von Freunden der Wiss. Wien 1847, 3, 439. — Wien. Akad. Sitzber. 12, 480 — die Messungen von FÖTTERLE, Analysen von C. v. HAUER) und zu Ehren von P. PARTSCH, Custos des Wiener Hof-Cabinets, benannte.

Analysen. C. v. HAUER fand (a. a. O.):

SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	H ₂ O
35.28	19.03	14.38	29.11	1.82	0.38 (hygroskop.)
34.89	18.95	13.86	29.34	2.77	
36.72	34.12 ¹		28.77		

Phacelitgruppe.

- | | | |
|--------------|---------------------------|--------------|
| 1. Phacelit | K Al Si O ₄ | } hexagonal. |
| 2. Eukryptit | Li Al Si O ₄ | |
| (3. ——— | Na Al Si O ₄) | |

Die Auffindung des Phacelit trägt wesentlich zur Sicherstellung des Eukryptit als selbständiges Mineral bei. Die entsprechende, nephelin-ähnliche Natriumverbindung ist bisher nur auf synthetischem Wege erreicht worden, da für den natürlichen Nephelin die Analysen die Annahme einer einfachen Orthosilicatformel nicht zulassen.

1. Phacelit. KAlSiO₄.

Hexagonal $a:c = 1:?$

Beobachtete Formen: $(10\bar{1}0) \infty P$. $(0001) oP$.

Die sehr dünnen, nadelförmigen Krystalle sind bündelartig gruppiert; einzelne Krystalle durchsichtig, farblos, glasglänzend, in Bündeln weisslich und seidenglänzend. Spaltbar nach $(0001) oP$. Härte 6. Dichte 2.4926. Doppelbrechung negativ und nicht stark. Durch Salzsäure leicht unter Gallertbildung zersetzbar.

Vorkommen. **Monte Somma.** In einem aus Augit und Glimmer bestehenden Gesteinsgemenge, seltener in grauem, körnigem Kalk. Beschrieben von E. SCACCHI (Accad. Napoli Decbr. 1888) und nach der bündelartigen Krystallgruppierung (von $\varphi\acute{\alpha}\kappa\epsilon\lambda\omicron\varsigma$ ² Bündel) benannt. SCACCHI schreibt übrigens Facellit; die Substitution des φ durch f entspricht zwar dem italienischen Gebrauch, doch gilt bei den Philologen³ die Schreibweise $\varphi\acute{\alpha}\kappa\epsilon\lambda\omicron\varsigma$ als die allein richtige, obschon auch die Schreibweise $\varphi\acute{\alpha}\kappa\epsilon\lambda\lambda\omicron\varsigma$ vorkommt.

Analysen. SCACCHI fand (a. a. O.):

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	K ₂ O	Summe
Theor.	37.97	32.28	29.75	100.00
I.	37.73	33.09	29.30	100.49 incl. 0.37 Na ₂ O
II.	37.92		29.47	

¹ Als Al₂O₃ + Fe₂O₃ bestimmt.

² Da die Vermeidung eines mit Phakolith ähnlichen Klanges erwünscht ist, darf wohl nicht „Phakelit“ gesprochen werden.

³ Wie Herr Geheimrath M. HERTZ mich zu belehren die Güte hatte.

2. Eukryptit. LiAlSiO_4 .

Hexagonal, aber bisher nur in mikroskopischen, faserigen Krystallen beobachtet. Farbe weiss. Wahrscheinlich mit basischer Spaltbarkeit. Dichte 2.667. Leicht schmelzbar. Gelatinirt mit Salzsäure.

Vorkommen. **Brauchville** in Connecticut. Spodumenkrystalle, zuweilen von beträchtlicher Grösse, unterliegen einer eigenthümlichen Zersetzung, in deren (wahrscheinlich) erstem Stadium die Krystalle in eine derbe, anscheinend homogene Masse von undeutlich faseriger bis stängeliger Structur umgewandelt werden. Dieser sogenannte β -Spodumen, milchweiss bis schwach grünlichweiss, durchscheinend, von der Härte 5—6, Dichte 2.644—2.649, ziemlich leicht schmelzbar, — besteht nach BRUSH und EDW. DANA (Am. Journ. Sc. 1880, 20, 266. — GROTH's Zeitschr. 5, 194) aus einem Gemenge von Albit mit der Substanz des sogenannten Eukryptit (von $\epsilon\lambda\kappa\rho\upsilon\pi\tau\acute{o}\varsigma$ wohl-verborgen). Die Selbständigkeit der beiden Gemengtheile wird im Dünnschliff erkannt, und durch das verschiedene Verhalten gegen Salzsäure bestätigt, welche nur den Eukryptit zersetzt, den Albit aber nicht angreift.

Analyse. Nach PENFIELD (bei BRUSH und DANA a. a. O.):

	SiO_2	Al_2O_3	Li_2O	Summe
Theor.	47.51	40.61	11.88	100.00
gefunden	48.13	40.50	10.90	100.00 incl. 0.47 K_2O .

3. Die Verbindung NaAlSiO_4

wurde in mikroskopischen, hexagonalen Prismen, optisch negativ einaxig, durch Zusammenschmelzen von Kieselsäure, Thonerde und Natriumcarbonat im Sauerstoffverhältnis 1:3:4 von FOURCÉ und MICHEL LÉVY (Compt. rend. 16. Dec. 1878. — Synth. min. roch. 1882, 156) und ebenso von ДОЕЛТЕР (GROTH's Zeitschr. 9, 322) dargestellt, Dichte 2.555.

Topas-Andalusit-Gruppe.

1. Danburit $\text{CaB}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ Rhombisch
2. Topas $\left\{ \begin{array}{l} \text{Al}_2\text{SiO}_5 \\ \text{Al}_2\text{SiF}_{10} \end{array} \right\}$ resp. $\left\{ \begin{array}{l} \text{Al}[\text{AlF}_2]\text{SiO}_4 \\ \text{Al}[\text{AlO}]\text{SiO}_4 \end{array} \right\}$ Rhombisch
3. Andalusit $\left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \text{Al}_2\text{SiO}_5 - \text{Al}[\text{AlO}]\text{SiO}_4 \left\{ \begin{array}{l} \text{Rhombisch} \\ \text{dimorph} \end{array} \right.$
4. Sillimanit $\left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \text{Al}_2\text{SiO}_5 - \text{Al}[\text{AlO}]\text{SiO}_4 \left\{ \begin{array}{l} \text{Rhombisch} \\ \text{dimorph} \end{array} \right.$
5. Disthen $\text{Al}_2\text{SiO}_5 = [\text{AlO}]_2\text{SiO}_3$. . . Asymmetrisch.

Zwischen Danburit und Topas besteht eine unverkennbare Aehnlichkeit von Winkeln und Krystallhabitus, wie eine solche auch sofort nach Auffindung der ersten Danburitkrystalle durch BRUSH und EDW. DANA

(Am. Journ. Sc. 1880, 20, 115) hervorgehoben wurde.¹ Dass andererseits die Krystallform des Topases der des Andalusits „nahe käme“, wurde von RAMMELSBURG schon 1860 (Mineralchem. 565) bemerkt; später wurde von Demselben (Zeitschr. d. geol. Ges. 1872, 24, 88) nochmals darauf hingewiesen, dass „die Formen beider Mineralien offenbar in directer Beziehung zu einander stehen“, und zuletzt (Mineralchem. 1875, 580) ausgesprochen, dass die Isomorphie von Andalusit und Topas „wohl feststeht“. Trotzdem ist eine ungezwungene Vergleichsstellung beider Mineralien kaum zu finden. GROTH schlug vor (Mineraltabell. 1882, 85), das Prisma $(120) \infty \check{P}2$ der üblichen Topasaufstellung zum primären Prisma, und die Pyramide $(123) \frac{2}{3} \check{P}2$ zur Grundform zu nehmen, dann wäre $a:b:c$

$$\text{bei Topas} = 0.9461 : 1 : 0.6017$$

$$\text{bei Andalusit} = 0.9856 : 1 : 0.7020.$$

Einer anderen Vergleichsstellung beider mit Danburit wollte GRÜNHUT (GROTH's Zeitschr. 9, 116) Eingang verschaffen

$$\text{Andalusit } b:2a:4c = 0.50691 : 1 : 1.42462$$

$$\text{Topas } a : b : \frac{3}{2}c = 0.52854 : 1 : 1.43093$$

$$\text{Danburit } a : b : 3c = 0.54446 : 1 : 1.44018.$$

In welchem Verhältnis der Constitution die drei, empirisch gleich zusammengesetzten Mineralien Andalusit, Sillimanit und Disthen zu einander stehen, ist noch nicht sicher erkannt. GROTH vertritt (Mineraltabell. 1882, 76. 84) die Annahme, dass Andalusit und Sillimanit chemisch identisch und nur physikalisch verschieden (dimorph) seien, dass dagegen Andalusit und Disthen chemisch isomer seien, als Orthosilicat und Metasilicat, und nach Analogie der entsprechenden Magnesiumsilicate dem leichter zersetzbaren Andalusit (analog dem Orthosilicat Olivin) die Formel $\text{Al}[\text{AlO}]_2\text{SiO}_4$ und dem widerstandsfähigeren Disthen (analog dem Metasilicat Enstatit) die Formel $[\text{AlO}]_2\text{SiO}_3$ zukomme.

1. Danburit. $\text{CaB}_2\text{Si}_2\text{O}_8$.

Rhombisch $a:b:c = 0.54446 : 1 : 0.48006$ SCHUSTER.

Beobachtete Formen: $a(100) \infty \check{P} \infty$. $b(010) \infty \check{P} \infty$. $c(001) o P$. $l(110) \infty P$. $\mu(560) \infty \check{P} \frac{6}{5}$. $m(230) \infty \check{P} \frac{3}{5}$. $v(590) \infty \check{P} \frac{9}{5}$. $l(120) \infty \check{P}2$. $\rho(370) \infty \check{P} \frac{7}{5}$. $\varphi(250) \infty \check{P} \frac{5}{2}$. $\xi(130) \infty \check{P}3$. $\tau(3.10.0) \infty \check{P} \frac{1.0}{3}$. $n(140) \infty \check{P}4$. $k(320) \infty \check{P} \frac{3}{2}$. $d(101) \check{P} \infty$. $z(103) \frac{1}{3} \check{P} \infty$. $\zeta(203) \frac{2}{3} \check{P} \infty$.

¹ LUEDECKE vergleicht (naturwiss. Ver. Sachs. Thür. 1883, 568) den Danburit und Topas mit dem Olivin in einer dem letzteren angenäherten Stellung

$$\text{Olivin } a:b:c = 0.4657 : 1 : 0.5865$$

$$\text{Danburit } c:b:a = 0.4808 : 1 : 0.5445$$

$$\text{Topas } \frac{1}{2}c:b:a = 0.4770 : 1 : 0.5285$$

und spricht den Danburit als borhaltiges Glied der Olivingruppe an.

$x(301)3\check{P}\infty$. $t(021)2\check{P}\infty$. $w(041)4\check{P}\infty$. $f(061)6\check{P}\infty$. $g(071)7\check{P}\infty$.
 $p(081)8\check{P}\infty$. $i(0.10.1)10\check{P}\infty$. $h(0.11.1)11\check{P}\infty$. $q(0.16.1)16\check{P}\infty$.
 $o(111)P$. $v(122)\check{P}2$. $u(124)\frac{1}{2}\check{P}2$. $y(13.4.14)\frac{1}{4}P\frac{1}{4}3$. $e(221)2P$.
 $r(121)2\check{P}2$. $\lambda(142)2\check{P}4$. $s(321)3P\frac{3}{2}$. $\sigma(572)\frac{7}{2}P\frac{7}{6}$. $\delta(141)4\check{P}4$. —
 Dazu eine Reihe beim Schweizer Danburit noch aufgeführter Vicinal-
 flächen.

$I: I = (110)(1\bar{1}0) = 57^{\circ} 8'$	$b: i = (010)(0.10.1) = 11^{\circ} 46'$
$I: l = (110)(120) = 18 52$	$b: q = (010)(0.16.1) = 7 25$
$I: m = (110)(230) = 10 40$	$o: c = (111)(001) = 45 7$
$I: k = (110)(320) = 8 37$	$o: b = (111)(010) = 70 12$
$n: n = (140)(140) = 49 20$	$e: c = (221)(001) = 63 31\frac{1}{2}$
$d: d = (101)(101) = 82 48$	$e: b = (221)(010) = 64 39\frac{1}{2}$
$d: z = (101)(103) = 25 1$	$\lambda: c = (142)(001) = 46 34\frac{1}{2}$
$d: x = (101)(301) = 27 53\frac{1}{2}$	$\lambda: b = (142)(010) = 48 42$
$b: t = (010)(021) = 46 10$	$\lambda: a = (142)(100) = 72 21\frac{1}{2}$
$b: w = (010)(041) = 27 30\frac{1}{2}$	$\lambda: d = (142)(101) = 44 16$
$b: f = (010)(061) = 19 9$	$\lambda: r = (142)(121) = 14 49$
$b: g = (010)(071) = 16 34$	$r: d = (121)(101) = 35 45\frac{1}{2}$
$b: p = (010)(081) = 14 36$	$r: l = (121)(120) = 37 29\frac{1}{2}$

Allgemeiner Habitus der Krystalle prismatisch, im übrigen ist die Ausbildung mannigfach. — Im frischen und reinen Zustande vollkommen durchsichtig, farblos oder blass weingelb; sonst auch gelblichweiss bis honiggelb und dunkelbraun. Glasglanz, auch fettartig. Spaltbarkeit nach (001) oP undeutlich, oder — wie besonders bei den Schweizer Krystallen — kaum wahrnehmbar. Bruch uneben oder etwas muschelrig. Härte reichlich 7. Dichte 2.95—3.02.

Die Ebene der optischen Axen ist (001) oP , b die erste Mittellinie für rothe bis grüne Strahlen, a dagegen erste Mittellinie für blaue Strahlen. Doppelbrechung ziemlich schwach, und für alle Farben negativ parallel b . DES CLOIZEAUX fand (Bull. soc. min. Paris 1880, **3**, 195) am Danburit von Danbury um die negative Mittellinie b :

für Lithiumlicht	Natriumlicht	Kupferlösung
$2H = 99^{\circ} 16' - 100^{\circ} 30'$	$100^{\circ} 20' - 101^{\circ} 2'$	$101^{\circ} 42' - 102^{\circ} 16'$

EDW. DANA an den Krystallen von Russell (GROTH's Zeitschr. **5**, 188):

Li	Na	Cu-Lösung
$2H_a = 100^{\circ} 33'$	$101^{\circ} 30'$	$2H_o = 104^{\circ} 36'$
$2H_o = 106 35$	$105 36$	$2H_a = 102 13$
$2V_a = 87 37$	$88 23$	$2V_o = 90 56$
$\beta = 1.634$	1.637	1.646

und HINTZE an den Schweizer Krystallen (GROTH's Zeitschr. **7**, 302):

	Li	Na	Tl	Cu-Lösung
$2H_a = 101^{\circ} 1'$	$101^{\circ} 46'$	$102^{\circ} 48'$	$2H_o = 104^{\circ} 18'$	
$2H_o = 105 56$	$105 38$	$104 44$	$2H_a = 103 15$	
$2V_a = 88 4$	$88 29$	$89 14$	$2V_o = 90 24$	
$\alpha = 1.6258$	1.6317	1.6356		
$\beta = 1.6293$	1.6340	1.6375		
$\gamma = 1.6331$	1.6363	1.6393		

Vor dem Löthrohr unter Erglühen ruhig zu farblosem Glase schmelzbar, unter Grünfärbung der Flamme; beim Abkühlen wird das Glas milchweiss. Beim Erhitzen im Glasrohr Phosphorescenz mit morgenrothem Lichte. Von Salzsäure nur schwach angreifbar, aber genügend für die Borsäurereaction mit Curcumapapier; nach dem Schmelzen mit Säuren gelatinirend.

Vorkommen. a) Danbury in Connecticut. Mit Orthoklas und Oligoklas in Dolomit eingewachsen weisse bis gelbe Krystallkörner, zuweilen Scheinflächen zeigend. Von SHEPARD zuerst beschrieben (SILL. Am. Journ. Sc. 1839, **35**, 137), aber falsch analysirt, ohne Auffindung der Borsäure. Letztere wurde zwar von ERNI (Am. Journ. Sc. 1850, **9**, 286) gefunden, doch die richtige Zusammensetzung erst von SMITH und BRUSH (Am. Journ. Sc. 1853, **16**, 365) erkannt, Analysen I. II. Mit der unrichtigen Analyse ERNI's hatte J. DANA auch eine Bestimmung der physikalischen Eigenschaften des Minerals publicirt, Dichte 2.95—2.97, das Krystallsystem aber für asymmetrisch gehalten, und auch zwei Spaltungsrichtungen unter 70° wahrzunehmen geglaubt. Die Angabe der physikalischen Eigenschaften konnte erst berichtigt werden durch die Auffindung der wirklichen Krystalle von

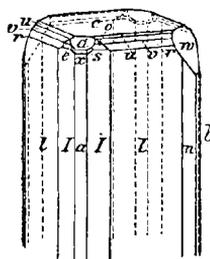


Fig. 35. Danburit von Russell nach BRUSH u. DANA.

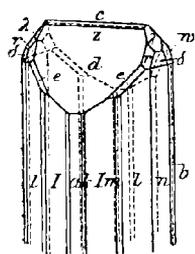


Fig. 36. Danburit von Russell nach BRUSH u. DANA.

b) Russell in St. Lawrence County, New York. Hier kommt das Mineral mit blassgrünem Pyroxen, dunkelblauem Turmalin, Glimmer, Quarz und Pyrit in einem „granitischen“ Gesteine vor, und zwar in derben Massen; Höhlungen und Spalten derselben, welche noch theilweise, ursprünglich wohl aber ganz mit fleischrothem Kalkspath erfüllt waren, sowie auch Spalten des umgebenden Gesteins sind mit Danburit-Krystallen ausgekleidet, welche theils ganz frisch, theils freilich opak und glanzlos sind. Herrschend meist Ilc , dazu meist untergeordnet dru , oder in reicherer Combination mit $abnoe$ $suwx$, wie in Fig. 35; beobachtet wurden ausserdem $kmxtpq$ ld ; seltener ist ein Typus mit herrschendem d , wie in Fig. 36. Dichte 2.986—3.021 nach BRUSH und EDW. DANA (Am. Journ. Sc. 1880, **20**, 111. — GROTH's Zeitschr. **5**, 183), 2.988 nach BODEWIG (GROTH's Zeitschr. **7**, 297). Analysen III—V. Das für diese Danburitkrystalle ursprünglich aufgestellte Axenverhältnis war $a:b:c = 0.5445:1:0.4808$, mit $II = 57^{\circ} 8'$, $dd = 82^{\circ} 54'$, $oc = 45^{\circ} 9'$, $ob = 70^{\circ} 11'$.

c) Am Piz Valatscha, dem nördlichen Vorberge des Skopi,¹ bei Dissentis im

¹ Die Eingebornen nennen, wie G. VOM RATH (GROTH's Zeitschr. **5**, 494) mittheilte, beide Berge gemeinschaftlich „Skopi“. Deshalb war anfänglich der Schweizer Danburit-Fundort mit diesem Namen bezeichnet. Durch SELIGMANN (Nat.-hist. Ver. Bonn 1883, Corr.-Bl. 102) wurde erst die genaue Fundstelle bekannt gemacht.

Schweizer Canton Graubünden, wurde im Sommer 1882 in einem der den schalig abgesonderten Gneiss durchziehenden Quarzbänder eine Rauchquarzdruse aufgefunden, deren Höhlung mit einer aus Danburitkrystallen und Chlorit gemengten Masse erfüllt war. Die Identität der Krystalle mit Danburit wurde zuerst durch HINTZE (GROTH'S Zeitschr. 7, 296) nachgewiesen. Analysen VI—IX. Im Habitus unterscheiden sich die Schweizer Danburite von den amerikanischen wesentlich dadurch, dass die bei den amerikanischen kaum jemals fehlende Basis c (001) bei den Schweizern nur äusserst selten auftritt, ferner für letztere die Form λ (142) charakteristisch ist und wohl niemals fehlt, meist sogar unter den Endflächen vorherrscht, und endlich bei den Schweizer Danburiten in der Prismenzone l (120) und n (140) häufiger und ausgedehnter aufzutreten pflegen, als l (110). Von den in der obigen Tabelle verzeichneten Formen sind an den Krystallen vom Piz Valatscha bisher nicht beobachtet nur $kx\alpha qsoeuv\delta$. Der gewöhnlichste Typus ist in Fig. 37 dargestellt, und der eigenthümlichen Neigung dieser Krystalle, nach a (100) oder b (010) monosymmetrisch zu erscheinen, in Fig. 38 und 39 Ausdruck gegeben; besonders die Entwicklung der brachydomatischen Zone pflegt nur auf die eine Seite beschränkt zu sein. Ganz besonders aber zeichnen sich die Krystalle durch das Auftreten von Vicinalflächen und anderen Wachstumserscheinungen auf, welche von SCHUSTER (Tscherm. Mitth. N. F. 5, 397 u. 6, 301) auf das Eingehendste beschrieben wurden und durch ein Krystallbild (Fig. 40) angedeutet werden mögen. SCHUSTER beobachtete die (in obiger Tabelle nicht mit aufgeführten) Vicinalflächen (5.11.0) (5.12.0) (5.14.0) (5.16.0) (7.15.0) (7.18.0) (7.20.0) (10.19.0) und viele andere. Das Resultat sehr zahlreicher und sorgfältiger Messungen war die Aufstellung des oben gegebenen Axenverhältnisses; die demselben entsprechenden Winkelwerthe weichen aber nur $0'-2'$, höchstens $3'$ von den durch DANA am amerikanischen Danburit gefundenen und durch HINTZE an den Schweizer Krystallen bestätigten Winkeln ab. Die Krystalle sind innerlich meist frisch und klar, zuweilen nadelförmige Turmaline einschliessend, äusserlich aber häufig von feinschuppigem, grünlichgrauem Chlorit überzogen. Dichte = 2.986 nach BODEWIG (GROTH'S Zeitschr. 7, 297), = 2.985 nach LUDWIG (Wiener Akad. 86, 270).

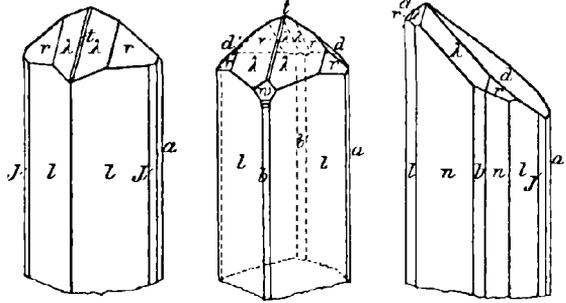


Fig. 37, 38 und 39. Danburit vom Piz Valatscha.

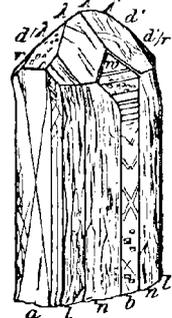
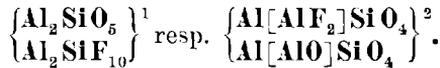


Fig. 40. Danburit vom Piz Valatscha nach SCHUSTER.

- Analysen. a) Danbury. I. II. SMITH u. BRUSH, Am. Journ. Sc. 1853, 16, 365.
 b) Russell. III. IV. COMSTOCK bei BRUSH u. DANA, ebenda 1880, 20, 111.
 V. WHITFIELD, ebenda 1887, 34, 281.
 c) Piz Valatscha. VI. SCHRAUF, GROTH'S Zeitschr. 7, 391.
 VII. VIII. BODEWIG, ebenda 7, 391.
 IX. LUDWIG, Sitzungsber. Wiener Akad. 86, 270.

	SiO ₂	B ₂ O ₃	CaO	Summe	
Theor.	48.84	28.39	22.77	100.00	
I.	48.10	27.73	22.41	100.00	{incl. 0.30 (Al ₂ O ₃ , Fe ₂ O ₃), 0.56 Mn ₂ O ₃ , 0.40 MgO, 0.50 Glühverl.
II.	48.20	27.15	22.33	99.20	„ 1.02 (Al ₂ O ₃ , Fe ₂ O ₃ , Mn ₂ O ₃), 0.50 Glühverl.
III.	48.16	26.67	23.26	99.21	„ 0.48 (Al ₂ O ₃ , Fe ₂ O ₃), 0.64 Glühverl.
IV.	48.30	27.18	23.22	99.79	„ 0.46 „ „ 0.63 „
V.	49.70	25.80	23.26	99.98	„ 1.02 „ „ 0.20 „
VI.	48.92	26.88	21.97	100.00	„ 1.87 „ „ 0.36 „
VII.	48.77	27.92	22.92	99.95	„ 0.34 „ „
VIII.	48.55	28.26	22.87	99.96	„ 0.28 „ „
IX.	48.52	28.77	23.03	100.62	„ 0.30 MgO, dazu Spuren Fe ₂ O ₃ , Al ₂ O ₃ , Mn ₂ O ₃ .

2. Topas.



Rhombisch $a:b:c = 0.52854:1:0.95395$ v. KOKSCHAROW.

Dieses Axenverhältnis entspricht den russischen Krystallen, und ziemlich genau auch denen anderer Fundorte; jedoch müssen den Topasen einzelner Fundorte etwas abweichende Axenverhältnisse zu Grunde gelegt werden, eventuell sogar verschiedenen Krystallen desselben Fundorts.

Beobachtete Formen: $a(100) \infty P \infty$. $b(010) \infty \dot{P} \infty$. $P = c(001) \infty P$.

$M(110) \infty P$. $m(50.53.0) \infty \dot{P} \frac{5}{10} \frac{3}{0}$. $n(25.28.0) \infty \dot{P} \frac{2}{5} \frac{8}{5}$. $O(560) \infty \dot{P} \frac{6}{5}$.
 $Q(450) \infty \dot{P} \frac{5}{4}$. $\mathfrak{R}(10.13.0) \infty \dot{P} \frac{1}{10} \frac{3}{0}$. $R(340) \infty \dot{P} \frac{1}{3}$. $\mathfrak{R}(8.11.0) \infty \dot{P} \frac{1}{8} \frac{1}{1}$.
 $t(7.10.0) \infty \dot{P} \frac{1}{7} \frac{0}{0}$. $v(25.36.0) \infty \dot{P} \frac{3}{25} \frac{6}{5}$. $m(230) \infty \dot{P} \frac{3}{2}$. $T(580) \infty \dot{P} \frac{8}{5}$.
 $p(25.41.0) \infty \dot{P} \frac{1}{25} \frac{1}{5}$. $q(25.43.0) \infty \dot{P} \frac{4}{25} \frac{3}{5}$. $\lambda(470) \infty \dot{P} \frac{7}{4}$. $r(7.13.0) \infty \dot{P} \frac{1}{7} \frac{1}{3}$.
 $L(8.15.0) \infty \dot{P} \frac{1}{8} \frac{1}{5}$. $I(25.49.0) \infty \dot{P} \frac{1}{25} \frac{9}{5}$. $l(120) \infty \dot{P} 2$. $u(5.11.0) \infty \dot{P} \frac{1}{5} \frac{1}{5}$.
 $\pi(250) \infty \dot{P} \frac{2}{5}$. $g(130) \infty \dot{P} 3$. $n(140) \infty \dot{P} 4$. $\mu(150) \infty \dot{P} 5$. $v(4.21.0) \infty \dot{P} \frac{2}{4} \frac{1}{4}$.
 $U(160) \dot{P} 6$. $N(210) \infty \dot{P} 2$. $(410) \infty \dot{P} 4$. $(610) \infty \dot{P} 6$.

$f(011) \dot{P} \infty$. $(015) \frac{1}{5} \dot{P} \infty$. $H(013) \frac{1}{3} \dot{P} \infty$. $(025) \frac{2}{5} \dot{P} \infty$. $\beta(012) \frac{1}{2} \dot{P} \infty$.
 $(035) \frac{3}{5} \dot{P} \infty$. $X(023) \frac{2}{3} \dot{P} \infty$. $(045) \frac{4}{5} \dot{P} \infty$. $I(056) \frac{5}{6} \dot{P} \infty$. $F(067) \frac{6}{7} \dot{P} \infty$.
 $\gamma(087) \frac{8}{7} \dot{P} \infty$. $G(054) \frac{5}{4} \dot{P} \infty$. $k(032) \frac{3}{2} \dot{P} \infty$. $f(053) \frac{5}{3} \dot{P} \infty$. $y(021) 2 \dot{P} \infty$.
 $(0.15.4) \frac{1}{4} \frac{5}{5} \dot{P} \infty$. $w(041) 4 \dot{P} \infty$.

$d(101) \dot{P} \infty$. $w(104) \frac{1}{4} \dot{P} \infty$. $h(103) \frac{1}{3} \dot{P} \infty$. $\delta(205) \frac{2}{5} \dot{P} \infty$. $p(102) \frac{1}{2} \dot{P} \infty$.
 $(305) \frac{3}{5} \dot{P} \infty$. $V(304) \frac{3}{4} \dot{P} \infty$. $(405) \frac{4}{5} \dot{P} \infty$. $\kappa(9.0.10) \frac{9}{10} \dot{P} \infty$. $\rho(201) 2 \dot{P} \infty$.
 $(702) \frac{7}{2} \dot{P} \infty$.

$o(111) P$. $b(1.1.13) \frac{1}{3} P$. $e(119) \frac{1}{9} P$. $[?(116)^3]$. $\varepsilon(114) \frac{1}{4} P$.

¹ Nach RAMMELSEBERG (Mineralchem. 1875, 580); die Mischungsglieder stehen meist im Verhältnis 5:1.

² Nach GROTH (Tabell. Uebersicht 1882, 85), in möglichster Analogie zu seiner Andalusitformel $\text{Al}[\text{AlO}]\text{SiO}_4$.

Näheres über die Constitution vergl. S. 113—114.

³ Ueber diese zweifelhafte Form vergl. die Anmerkung zum Vorkommen des Topas von Stoneham in Maine, S. 124.

$D(3.3.10)_{10}^3 P$. $i(113)_{\frac{1}{3}} P$. $\dagger(225)_{\frac{2}{3}} P$. $u(112)_{\frac{1}{2}} P$. $S(335)_{\frac{2}{3}} P$.
 $\Gamma(15.15.22)_{\frac{1}{2}}^{1\frac{1}{2}} P$. $Z(334)_{\frac{3}{4}} P$. $g(556)_{\frac{5}{8}} P$. $h(889)_{\frac{9}{8}} P$. $i(887)_{\frac{7}{8}} P$.
 $(995)_{\frac{5}{8}} P$. $e(221) 2 P$.

$(455) \check{P}_{\frac{5}{4}}$. $\Omega(342) 2 \check{P}_{\frac{4}{3}}$. $A(577) \check{P}_{\frac{7}{6}}$. $A(576)_{\frac{7}{6}} \check{P}_{\frac{7}{6}}$. $\eta(233) \check{P}_{\frac{3}{2}}$.
 $(465)_{\frac{6}{5}} \check{P}_{\frac{3}{2}}$. $(354)_{\frac{5}{4}} \check{P}_{\frac{5}{3}}$. $(7.12.2) 6 \check{P}_{\frac{1}{7}}^{1\frac{1}{2}}$. $(774) \check{P}_{\frac{7}{4}}$. $\Phi(8.14.11)_{\frac{1}{11}}^{1\frac{1}{11}} \check{P}_{\frac{7}{4}}$.
 $A(9.17.1) 17 \check{P}_{\frac{1}{17}}$. $\psi(124)_{\frac{1}{2}} \check{P} 2$. $x(123)_{\frac{2}{3}} \check{P} 2$. $E(368)_{\frac{3}{4}} \check{P} 2$. $v(122) \check{P} 2$.
 $(243)_{\frac{4}{3}} \check{P} 2$.¹ $\sigma(7.14.8)_{\frac{7}{4}} \check{P} 2$. $r(121) 2 \check{P} 2$. $(255) \check{P}_{\frac{5}{2}}$. $(4.10.7)_{\frac{1}{7}}^{1\frac{0}{7}} \check{P}_{\frac{5}{2}}$.
 $(253)_{\frac{5}{3}} \check{P}_{\frac{5}{2}}$. $\Theta(4.10.1) 10 \check{P}_{\frac{5}{2}}$. $s(136)_{\frac{1}{2}} \check{P} 3$. $t(135)_{\frac{3}{5}} \check{P} 3$. $\vartheta(134)_{\frac{3}{4}} \check{P} 3$.
 $(133) \check{P} 3$. $(132)_{\frac{3}{2}} \check{P} 3$. $\iota(131) 3 \check{P} 3$. $(261) 6 \check{P} 3$. $W(146)_{\frac{2}{3}} \check{P} 4$. $\dagger(144) \check{P} 4$.
 $(143)_{\frac{4}{3}} \check{P} 4$. $\Sigma(285)_{\frac{5}{6}} \check{P} 4$. $(141) 4 \check{P} 4$. $(297)_{\frac{9}{7}} \check{P}_{\frac{9}{2}}$. $\mathfrak{P}(155) \check{P} 5$. $(154)_{\frac{5}{4}} \check{P} 5$.
 $(153)_{\frac{5}{3}} \check{P} 5$. $\mathcal{A}(152)_{\frac{5}{2}} \check{P} 5$. $(2.10.3)_{\frac{1}{3}}^{1\frac{0}{3}} \check{P} 5$. $(4.26.9)_{\frac{2}{9}}^{2\frac{0}{9}} \check{P}_{\frac{1}{3}}^{1\frac{1}{3}}$. $(174)_{\frac{7}{4}} \check{P} 7$.
 $v(1.9.10)_{\frac{9}{10}} \check{P} 9$. $(1.10.4)_{\frac{5}{2}} \check{P} 10$.

$\zeta(549)_{\frac{9}{5}} \check{P}_{\frac{5}{4}}$. $\mathfrak{G}(545) \check{P}_{\frac{5}{4}}$. $(13.9.26)_{\frac{1}{2}} \check{P}_{\frac{1}{9}}^{1\frac{3}{9}}$. $\mathfrak{S}(325)_{\frac{3}{5}} \check{P}_{\frac{3}{2}}$. $(321) 3 \check{P}_{\frac{3}{2}}$.
 $\varkappa(7.4.15)_{\frac{7}{15}} \check{P}_{\frac{7}{4}}$. $\chi(216)_{\frac{1}{3}} \check{P} 2$. $\alpha(214)_{\frac{1}{2}} \check{P} 2$. $q(213)_{\frac{2}{3}} \check{P} 2$. $Y(212) \check{P} 2$.
 $\mathfrak{X}(523)_{\frac{5}{3}} \check{P}_{\frac{5}{2}}$. $\tau(314)_{\frac{3}{4}} \check{P} 3$. $\mathfrak{U}(313) \check{P} 3$. $\mathfrak{U}(312)_{\frac{3}{2}} \check{P} 3$. $\mathfrak{S}(414) \check{P} 4$.
 $(413)_{\frac{4}{3}} \check{P} 4$. $\mathfrak{Q}(617)_{\frac{6}{7}} \check{P} 6$.

Ausserdem wurden von DES CLOIZEAUX noch folgende nicht ganz sicher bestimmte Formen aufgeführt (Bull. soc. min. Paris 1886, 9, 136 — am Topas von Durango —): $(13.6.19)_{\frac{1}{9}}^{1\frac{3}{9}} \check{P}_{\frac{1}{6}}^{1\frac{3}{6}}$. $(434) \check{P}_{\frac{4}{3}}$. $(13.11.12)_{\frac{1}{12}}^{1\frac{3}{12}} \check{P}_{\frac{1}{11}}$. $(1.14.6)_{\frac{7}{3}} \check{P} 14$. $(183)_{\frac{3}{8}} \check{P} 8$.

$M: M = (110)(110) = 55^0 43'$	$\mu: b = (150)(010) = 20^0 43\frac{1}{2}'$
$l: b = (120)(010) = 43 24\frac{1}{2}$	$U: b = (160)(010) = 17 30$
$O: b = (560)(010) = 57 37$	$N: b = (210)(010) = 75 12$
$Q: b = (450)(010) = 56 33$	$(410)(010) = 82 28$
$R: b = (340)(010) = 54 49\frac{1}{2}$	$(610)(010) = 84 58$
$m: b = (230)(010) = 51 35\frac{1}{2}$	$f: c = (011)(001) = 43 39$
$T: b = (580)(010) = 49 47$	$f: M = (011)(110) = 71 11$
$\lambda: b = (470)(010) = 47 14$	$f: l = (011)(120) = 59 54$
$\pi: b = (250)(010) = 37 7$	$H: c = (013)(001) = 17 38$
$g: b = (130)(010) = 32 14$	$\beta: c = (012)(001) = 25 30$
$n: b = (140)(010) = 25 19$	$X: c = (023)(001) = 32 27$

¹ Mit Recht macht BÜCKING (Groth's Zeitschr. 12, 425 Anmerk.) darauf aufmerksam, dass von GRÜNHUT (ebenda 9, 157) eine briefliche Mittheilung von G. VOM RATH (N. Jahrb. 1878, 40) über mexikanische Topase — mit Bemerkungen von DES CLOIZEAUX und WEBSKY — nicht erwähnt wird. Deshalb fehlen in GRÜNHUT's Formenverzeichnis (a. a. O. 128) die von DES CLOIZEAUX dort angegebenen Formen $\varphi(243)$ und $(4.26.9)$, ebenso in dem durch KOKSCHAROW (Mat. Min. Russ. 9, 98) übernommenen Verzeichnis. Andererseits aber hat GRÜNHUT, und nach ihm KOKSCHAROW zufällig eine andere zuerst von DES CLOIZEAUX (Man. de Min. 1862, 473) angegebene Form $\zeta = (b^{1/2} b^{1/2} g^{1/2}) = e^{3/4}$ d. i. $(143)_{\frac{4}{3}} \check{P} 4$ gerade mit φ bezeichnet. DES CLOIZEAUX aber behielt mit Recht sein Zeichen φ für seine Form $(b^{1/2} b^{1/2} g^{1/2}) = (243)_{\frac{4}{3}} \check{P} 2$ später bei (Bull. soc. min. Paris 1886, 9, 136). — In anderen Fällen erschien es nicht nöthig, auf eine doppelsinnige Verwendung derselben Buchstabenzeichen durch verschiedene Autoren aufmerksam zu machen.

$k: c = (032)(001) = 55^0 3'$	$\eta: b = (233)(010) = 58^0 38'$
$k: l = (032)(120) = 53 27$	$\eta: a = (233)(100) = 48 57$
$y: c = (021)(001) = 62 20\frac{1}{2}$	$\psi: c = (124)(001) = 33 17$
$y: l = (021)(120) = 49 57$	$\psi: b = (124)(010) = 66 30$
$w: c = (041)(001) = 75 19$	$\psi: a = (124)(100) = 67 50\frac{1}{2}$
$w: l = (041)(120) = 45 21$	$x: c = (123)(001) = 41 12$
$d: c = (101)(001) = 61 1$	$x: b = (123)(010) = 61 25$
$d: M = (101)(110) = 39 21$	$x: a = (123)(100) = 63 5$
$d: f = (101)(011) = 69 28$	$x: f = (123)(011) = 28 59\frac{1}{2}$
$h: c = (103)(001) = 31 2$	$x: u = (123)(112) = 13 33$
$p: c = (102)(001) = 42 4$	$x: i = (123)(113) = 13 21$
$\rho: c = (201)(001) = 74 31$	$E: c = (368)(001) = 44 34$
$o: c = (111)(001) = 63 54$	$E: b = (368)(010) = 59 21$
$o: b = (111)(010) = 65 11$	$E: a = (368)(100) = 61 10$
$o: a = (111)(100) = 37 26\frac{1}{2}$	$v: c = (122)(001) = 52 42\frac{1}{2}$
$o: l = (111)(120) = 31 44$	$v: b = (122)(010) = 54 41\frac{1}{2}$
$o: f = (111)(011) = 52 33\frac{1}{2}$	$v: a = (122)(100) = 56 51$
$o: y = (111)(021) = 54 50$	$v: M = (122)(110) = 41 7$
$o: h = (111)(103) = 38 10$	$v: y = (122)(021) = 37 31$
$\varepsilon: c = (114)(001) = 27 2$	$v: o = (122)(111) = 19 25$
$\varepsilon: b = (114)(010) = 77 44$	$v: u = (122)(112) = 15 48\frac{1}{2}$
$\varepsilon: a = (114)(100) = 66 18$	$(243)(001) = 60 16$
$i: c = (113)(001) = 34 14$	$(243)(010) = 50 53\frac{1}{2}$
$i: b = (113)(010) = 74 45\frac{1}{2}$	$(243)(100) = 53 22$
$i: a = (113)(100) = 60 10$	$(243)(111) = 16 55\frac{1}{2}$
$i: l = (113)(120) = 57 48$	$r: c = (121)(001) = 69 9$
$\ddot{f}: c = (225)(001) = 39 14$	$r: b = (121)(010) = 47 14\frac{1}{2}$
$\ddot{f}: b = (225)(010) = 72 48\frac{1}{2}$	$r: a = (121)(100) = 50 2\frac{1}{2}$
$\ddot{f}: a = (225)(100) = 56 0$	$r: M = (121)(110) = 27 44\frac{1}{2}$
$u: c = (112)(001) = 45 35$	$r: o = (121)(111) = 17 57$
$u: b = (112)(010) = 70 30$	$r: f = (121)(011) = 43 26\frac{1}{2}$
$u: a = (112)(100) = 50 50$	$s: c = (136)(001) = 29 25$
$u: l = (112)(120) = 47 26$	$s: b = (136)(010) = 65 27$
$u: f = (112)(011) = 42 33$	$s: a = (136)(100) = 74 48\frac{1}{2}$
$u: k = (112)(032) = 47 35$	$s: X = (136)(023) = 16 40\frac{1}{2}$
$u: d = (112)(101) = 26 56$	$s: i = (136)(113) = 16 19\frac{1}{2}$
$u: M = (112)(110) = 66 16\frac{1}{2}$	$t: c = (135)(001) = 34 5$
$u: h = (112)(103) = 22 18$	$t: b = (135)(010) = 61 42$
$Z: c = (334)(001) = 56 51$	$t: a = (135)(100) = 72 36$
$Z: b = (334)(010) = 66 58$	$t: X = (135)(023) = 17 35\frac{1}{2}$
$Z: a = (334)(100) = 42 15$	$t: u = (135)(112) = 22 5$
$e: c = (221)(001) = 76 14$	$\mathcal{D}: c = (134)(001) = 40 13\frac{1}{2}$
$e: b = (221)(010) = 63 0\frac{1}{2}$	$\mathcal{D}: b = (134)(010) = 56 53$
$e: a = (221)(100) = 30 49\frac{1}{2}$	$\mathcal{D}: a = (134)(100) = 69 51$
$\eta: c = (233)(001) = 56 55\frac{1}{2}$	$(133)(001) = 48 26$

	(133)(010) = 50° 44'		(321)(010) = 70 53
	(133)(100) = 66 28 $\frac{1}{2}$		(321)(100) = 21 42
ι : c =	(131)(001) = 73 32	χ : c =	(216)(001) = 31 53 $\frac{1}{2}$
ι : b =	(131)(010) = 35 47 $\frac{1}{2}$	χ : b =	(216)(010) = 81 14 $\frac{1}{2}$
ι : a =	(131)(100) = 59 14	χ : a =	(216)(100) = 59 17
W : c =	(146)(001) = 35 8	α : c =	(214)(001) = 43 2
W : b =	(146)(010) = 58 39 $\frac{1}{2}$	α : b =	(214)(010) = 79 57 $\frac{1}{2}$
W : a =	(146)(100) = 75 45 $\frac{1}{2}$	α : a =	(214)(100) = 48 43
\uparrow : c =	(144)(001) = 46 32 $\frac{1}{2}$	q : c =	(213)(001) = 51 13
\uparrow : b =	(144)(010) = 48 59 $\frac{1}{2}$	q : b =	(213)(010) = 78 31
\uparrow : a =	(144)(100) = 71 55	q : a =	(213)(100) = 41 5 $\frac{1}{2}$
	(143)(001) = 54 36	Y : c =	(212)(001) = 61 49 $\frac{1}{2}$
	(143)(010) = 42 32	Y : b =	(212)(010) = 76 59
	(143)(100) = 69 36	Y : a =	(212)(100) = 31 32 $\frac{1}{2}$
\mathfrak{B} : c =	(155)(001) = 45 34	τ : c =	(314)(001) = 53 58
\mathfrak{B} : b =	(155)(010) = 48 6	τ : b =	(314)(010) = 81 56
\mathfrak{B} : a =	(155)(100) = 75 22		(413)(001) = 67 36 $\frac{1}{2}$
	(321)(001) = 80 7		(413)(010) = 83 2 $\frac{1}{2}$

Abweichend von der hier angenommenen Symbolisirung der Formen wird von manchen Autoren die hier als u (112) bezeichnete Pyramide mit den Polkanten 39° 0' und 78° 20' zur Grundform (111) genommen und mit dem Buchstaben o bezeichnet. Das Axenverhältnis wird dann $a:b:c = 0.5285:1:0.4770$. Wenig Anklang aber wird die von GRÜNHUT (GRONN's Zeitschr. 9, 116) zu Gunsten eines Vergleichs mit Danburit und Andalusit (vergl. S. 98) vorgeschlagene Aufstellung finden, bei welcher die supponirte Grundform sich unter der doch gewiss reichlichen Menge beobachteter Formen überhaupt nicht vorfindet; das so gewonnene Axenverhältnis $a:b:c = 0.52854:1:1.4309$ nöthigt dann z. B. der sehr häufigen Pyramide mit den Polkanten 30° 29' und 59° 40' — in unserer Aufstellung i (113) — das Symbol (229) auf.

Der allgemeine Habitus der Topaskristalle ist prismatisch nach M (110) und l (120), im übrigen aber nach den Fundorten verschieden charakterisirt. Die Prismenzone ist meist vertical gestreift. Nicht selten zeigen die Krystalle¹ an den Enden der Verticalen eine verschiedene Ausbildung, doch wäre deswegen die Annahme gesetzmässiger Hemimorphie noch keineswegs gerechtfertigt. Denn an allen Fundorten, wo derartige Bildungen beobachtet wurden, kommen auch vollkommen trisymmetrische Krystalle vor; die scheinbare Hemimorphie wird entweder nur durch ungleiche Centraldistanz der betreffenden Flächen, oder durch natürliche Spaltung und secundäre Absatzbildung, oder auch durch natürliche Aetzung hervorgebracht. Die künstlich erzeugten Aetzfiguren sind nach BAUMHAUER (N. Jahrb. 1876, 5) der rhombischen Vollsymmetrie entsprechend und deuten in keiner Weise auf eine Hemimorphie hin.

Glasglanz. Durchsichtig bis wenig durchscheinend; farblos, gelb — weingelb, honiggelb —, grünlich — blaugrün, spargelgrün, berggrün —,

¹ Allgemein gehaltene Betrachtungen über den „Bau“ von Topaskristallen wurden von SCHARFF (N. Jahrb. 1878, 168) angestellt.

seltener roth — gelbroth bis hyacinthroth, blass rosenroth —, oder blau — grünlichblau bis violblau. Durch den Einfluss des gewöhnlichen Tageslichtes erleiden die gefärbten Topase eine Veränderung der Farbe; besonders empfindlich ist eine dunkelweingelbe Nüance russischer Krystalle vom Urulgafusse (KOKSCHAROW, Mat. Min. Russ. 4, 34). Durch Brennen werden honiggelbe Krystalle, besonders die brasilischen, blass rosenroth; letztere Farbe soll von Natur bei den brasilischen Krystallen nicht vorkommen, wohl aber kommt sie, wenn auch selten, vor bei Krystallen aus den Orenburger Goldseifen (KOKSCHAROW a. a. O. 2, 258).

Sehr vollkommen spaltbar nach (001), sehr undeutlich zuweilen auch nach d (101) und f (011), welchen Richtungen nach MÜGGE (N. Jahrb. 1884, 1, 60) auch Schlagfiguren entsprechen. Härte 8. Dichte 3.4 bis 3.6,¹ nach CHURCH (Geol. Magaz. London 1875, 2, 322) bei farblosen Exemplaren beträchtlicher, als bei gefärbten.

Ebene der optischen Axen (010), erste Mittellinie c positiv, Doppelbrechung schwach, Dispersion ziemlich stark $\rho > \nu$; Axenwinkel sehr variabel bei Krystallen verschiedener Fundorte, $2E = 71-130^\circ$ für roth, zuweilen sogar bei einem Krystall an verschiedenen Stellen schwankend. Am Schneckensteiner Topas fand DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 476):

	α	β	γ	2V	2E ber.	2E gem.
für roth	1.61400	1.61644	1.62320	62° 12'	113° 14'	114° 13'
für grün	1.61835	1.62071	1.62740	61 37	112 12	113 38

HEUSSER (POGG. Ann. 1852, 87, 464) für die zwischen D und F im Spectrum liegenden grünen Strahlen

$$\alpha = 1.61800 \quad \beta = 1.61965 \quad \gamma = 1.62898$$

MÜLHELMS ebenfalls an Schneckensteiner Krystallen nach der Methode der Totalreflexion (GROTH's Zeitschr. 14, 225):

Fraunhof. Linie	α	β	γ	2V ber.	2V gem.
B	1.61220	1.61483	1.62167	63° 48'	63° 31'
C	1.61315	1.61538	1.62260	63 46½	63 10
D	1.61549	1.61809	1.62500	63 19	62 33
E	1.61838	1.62091	1.62788	62 24	61 51
b_{27}	1.61907	1.62156	1.62849	62 20½	—
F'	1.62094	1.62339	1.63031	61 47	61 9.

GROTH bestimmte (Zeitschr. d. geol. Ges. 1870, 22, 399) am Topas von Altenberg in Sachsen:

	α	β	γ	2V	2E
roth	1.6075	1.6101	1.6165	65° 48'	121° 58'
gelb	1.6115	1.6142	1.6207	65 18	121 7
grün	—	1.6172	1.6238	—	—
blau	1.6171	1.6199	1.6268	64 58	120 56

¹ Also hierin dem Diamant sehr nahe kommend.

und (ebenda 409) am Topas von Schlaggenwalde in Böhmen:

$$2E = 118^{\circ}0' \text{ roth, } = 113^{\circ}56' \text{ gelb, } = 111^{\circ}8' \text{ blau.}$$

Nach BERTRAND am Topas von Framont (GROTH's Zeitschr. 1. 297) für gelb $2H_a = 71^{\circ}$, $2E = 111^{\circ}$.

Nach MÜLHEIMS mit der Methode der Totalreflexion (GROTH's Zeitschr. 14, 226) am Topas von Nertschinsk:¹

Fraunhof. Linie	α	β	γ	2V ber.	2V gem.
<i>a</i>	1.60915	1.61187	1.61838	65° 59'	66° 6½'
<i>B</i>	1.61000	1.61273	1.61926	65 58½	66 1½
<i>C</i>	1.61091	1.61365	1.62019	65 58	65 56½
<i>D</i>	1.61327	1.61597	1.62252	65 41	65 30½
<i>E</i>	1.61615	1.61882	1.62542	65 12½	64 59½
<i>b₂₇</i>	1.61680	1.61947	1.62608	65 12	—
<i>F</i>	1.61870	1.62134	1.62792	64 54½	64 30

und ebenso am Topas (gefärbt?) von Brasilien:

Fraunhof. Linie	α	β	γ	2V ber.	2V gem.
<i>B</i>	1.62589	1.62740	1.63409	51° 13½'	50° 30'
<i>C</i>	1.62688	1.62837	1.63503	50 42½	50 5
<i>D</i>	1.62936	1.63077	1.63747	49 31½	49 37
<i>E</i>	1.63250	1.63389	1.64067	48 47½	49 9
<i>F</i>	1.63504	1.63638	1.64313	47 56	48 32

Nach RUDBERG² (POGG. Ann. 1829, 17, 1) an farblosem Topas aus Brasilien:

Fraunhof. Linie	α	β	γ	2V	2E
<i>E</i>	1.61452	1.61668	1.62408	56° 59'	100° 55'
<i>F</i>	1.61701	1.61914	1.62652	56 43	100 32
<i>G</i>	1.62154	1.62365	1.63123	55 51	99 0
<i>H</i>	1.62539	1.62745	1.63506	55 11	97 50

DES CLOIZEAUX beobachtete (Min. 1862, 475) an einem farblosen, vollkommen reinen Exemplar aus Brasilien:

¹ Für einen „Topas vom Ural“ ohne nähere Fundortsangabe bestimmte RAMSAY (GROTH's Zeitschr. 12, 216) an der stumpfen brechenden Kante von $f(011) = 92^{\circ} 46'$, in Oel $\alpha = 1.60973$ und $\gamma = 1.61953$ für Natriumlicht.

² Die Messungen RUDBERG's ergeben, wie auch DES CLOIZEAUX (Nouv. rech., Inst. France 1867, 18, 612) bemerkt, für die berechneten Werthe von 2V ein Steigen zwischen *B*—*E*, und ein Fallen zwischen *E*—*H*. Da die directen Beobachtungen $\varrho > \nu$ zeigen, sind also RUDBERG's Messungen der Brechungsquotienten für *B*—*D* fehlerhaft, und wurden deshalb oben weggelassen. Die Axenwinkel für *E*—*H* sind die von DES CLOIZEAUX a. a. O. aus RUDBERG's Messungen berechneten.

	α	β	γ	2V	2E ber.	2E gem.
für gelb	1.6120	1.6150	1.6224	65° 14'	121° 1'	120° 40'
„ grün	1.6149	1.6174	1.6236	65 3	120 49	—

ferner an einem anderen farblosen Krystall:

$$2 E = 113^{\circ} 50' \text{ für roth, } = 112^{\circ} 27' \text{ für blau,}$$

sowie an Platten gelber brasilischer Krystalle:

$$\text{für gelb } 2 E = 72^{\circ}, = 81^{\circ} 30' \text{ und } = 90^{\circ}.$$

Uebrigens zeigen die brasilischen Krystalle häufig einen zonaren Bau, derart, dass in Platten nach der Basis um ein rhombisches Mittelfeld (mit den Winkeln des Prismas) symmetrisch angelagert vier Randtrapeze erscheinen, in welchen die Ebene der optischen Axen im Vergleich zum Mittelfeld um Winkel von 10—22° verwendet ist, wie schon BREWSTER (on certain peculiar. etc. brazil. topaz, in den Transact. Camb. philos. soc. 1822) beobachtete; nach DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 475) ist auch der Axenwinkel in den Randpartien derselben Platte zuweilen verschieden, z. B. im Mittelfeld und in einem Randfelde $2 E = 86^{\circ} 30'$ für roth, und $= 83^{\circ}$ in einem anderen Randfelde. Auf diesen Bau und die weitere Beobachtung, dass gelegentlich die mittlere Partie in vier Sektoren getheilt erscheint, deren Schwingungsrichtungen je 3° mit der Diagonale des Rhombus bilden, gründete MALLARD (Phén. opt. anom., Ann. des mines 1876, 10) den Schluss, der Topas sei nur pseudorhombisch und sein Molekularnetz ein monosymmetrisches, dessen beide Stellungen sich in der mittleren Partie mehr oder weniger vermischen. MACK beobachtete (WIEDEM. Ann. Phys. 1886, 28, 153) auch in makrodiagonalen und brachydiagonalen Platten des brasilischen Topases zwei Felder, deren Auslöschungsrichtungen in symmetrischer Lage einen Winkel von 4—6° mit einander bilden.

Am Topas von Durango fand DES CLOIZEAUX (Bull. soc. min. 1886, 9, 138) das bisher beobachtete Maximum von $2 E = 129^{\circ} 20' - 40'$ für roth.

Am Topas von der Thomas Range in Utah ist nach ALLING (Am. Journ. Sc. 1887, 33, 446):

	α	β	γ	2V	2E
für roth	—	1.6075	1.6148	—	—
„ gelb	1.6072	1.6104	1.6176	67° 18'	126° 24'

Am Topas vom Keins-Berge im Damaralande in Afrika ist für

Lithiumlicht	$\alpha = 1.6033$	$2 E = 120^{\circ} 43'$
Natrium „	1.6064	120 30
Thallium „	1.6089	120 21

und am Topas von Hauneib, ebenfalls im Damaralande, $2 E = 118^{\circ} 34'$ für gelb (HINTZE, GROTH's Zeitschr. 15, 507).

Der kleinste bisher beobachtete Axenwinkel wurde von DES CLOIZEAUX (Nouv. rech., Inst. France 1867, 18, 612) an einem lichtrosenrothen Topas von Mugla in Natolien gefunden:

$$2E = 71^{\circ} 32' \text{ roth, } = 71^{\circ} 13' \text{ gelb, } = 68^{\circ} 56' \text{ blau.}$$

Mit der Temperatur pflegt der Axenwinkel zu wachsen. DES CLOIZEAUX beobachtete (Min. 1862, 476) an farblosem brasilischem Topas:

$$\begin{array}{r} 2E = 119^{\circ} \text{ bei } 20^{\circ} \text{ C.} \\ 120 \quad \text{,,} \quad 105 \quad \text{,,} \\ 121 \quad \text{,,} \quad 150 \quad \text{,,} \\ 123 \quad \text{,,} \quad 250 \quad \text{,,} \end{array}$$

Auch beim Topas von Altenberg bestätigte GROTH (Zeitschr. dtsch. geol. Ges. 1870, 22, 401) die Zunahme des Axenwinkels bei 100° C. um einige Minuten. Die Zunahme ist aber wohl der Rückläufigkeit fähig, da sogar Rothgluth keine dauernde Aenderung hervorzubringen scheint.

Pleochroismus ist selten wahrzunehmen, noch am besten an brasilischen Krystallen, besonders den (durch Glühen) rosenrothen; die Farben schwanken dann zwischen gelb, rosa und violett (GRAILICH und v. LANG, Wiener Akad. 1857, 27, 45. — KENNGOTT, N. Jahrb. 1880, 1, 164. — GRÜNHUT, GROTH's Zeitschr. 9, 151).

Die Ausdehnung durch die Wärme ist nach FIZEAU (Compt. rend. 66, 1072. — Pogg. Ann. 1868, 135, 383) parallel der krystallographischen Axe $a = 0.00000484$, $b = 0.00000414$, $c = 0.00000592$. Um diese Dilatation aufzuheben, welche der Topas parallel den Axen bei der Erwärmung um 1° C. erfährt, würden nach der Bestimmung der Elasticitätsconstanten an einem hellgrünen Topas von Mursinka durch VOIGT (Nachr. Ges. Wiss. Göttingen 1887, 19. — GROTH's Zeitschr. 15, 310) auf die Flächen normal zu den Axen die Drucke von resp. 243, 263, 256 g pro Quadratmillimeter, oder circa $24\frac{1}{2}$, $26\frac{1}{2}$, $25\frac{1}{2}$ Atmosphären ausgeübt werden müssen.

Den elektrischen, speciell den pyroelektrischen Eigenschaften ist schon von HAUY, und bereits vor diesem, Beachtung geschenkt worden. In den beiden Enden der Säule wurden im allgemeinen entgegengesetzte Pole vermuthet. Nach ERMAN (Berl. Akad., Phys. Klasse, 1829, 41) sollte die negative Elektrizität „in der Axe und den Parallelen mit der Axe“ herrschen, die positive senkrecht dazu ihren „Sitz überall an der perimetrischen Oberfläche aller Seitenflächen“ haben. FORBES hob (Edinb. Roy. soc. 1834, 13. — Phil. Mag. 1834, 5, 133) am Topas besonders die Fähigkeit hervor, noch seine Elektrizität zu behalten, lange nachdem die Temperatur aufgehört hat sich zu ändern. HANKEL nahm (Pogg. Ann. 56, 44) ausser der pyroelektrischen Verticalaxe noch vier schwächere Pole an, von welchen zwei gleiche in den stumpfen, die anderen beiden in den scharfen Seitenkanten des Prismas liegen sollten. P. RIESS und

G. ROSE (Berl. Akad., 6. Apr. 1843) fanden in der Verticalen keine elektrische Axe, dagegen zwei gegen einander gekehrte elektrische Axen in der Richtung der Brachydiagonale, die analogen Pole in der Mitte der Diagonale zusammenfallend, die antilogen Pole in den diametralen stumpfen Prismenkanten liegend. HANKEL untersuchte (Sächs. Akad. Wiss. 1870, 9) nochmals eine grosse Anzahl Krystalle, ohne aber ein allgemeineres Gesetz über die Lage der Elektrizitätsaxen aufzustellen, — betonte jedoch in Bezug auf das Auftreten der Pyroelektricität (— von HANKEL übrigens als Thermoelektricität bezeichnet —), dass dasselbe nicht blos durch Hemimorphie bedingt sei. Weitere Untersuchungen von C. FRIEDEL und J. CURIE (Bull. soc. min. 1879, 2, 31; 1885, 8, 16) liessen die Verticale als elektrische Axe erkennen;¹ einige Spaltungstücke von brasilischem Topas, welche an beiden Enden gleiche Elektrizität zeigten, wurden nach der Durchspaltung an den Theilen polar, indem die vorher vereinigten Trennungsfächen entgegengesetzte Zeichen zeigten; zuweilen wurde auch nur eine Hälfte polar, die andere Hälfte zeigte an beiden Enden gleichnamige, aber verschieden starke Spannung; in solchen Fällen könnte eine Zwillingsbildung vorliegen. Doppelendige brasilische Krystalle ergaben an den Enden gleiche oder auch entgegengesetzte Elektrizität. Ausser der verticalen erscheint aber bei gelben brasilischen Krystallen zuweilen noch eine horizontale Axe der Pyroelektricität, besonders wenn optisch als inhomogen erkannte Krystalle nach der Feldertheilung zerschnitten werden; die Lage dieser Horizontalaxe war aber noch nicht zuverlässig zu bestimmen. Eine Abhängigkeit des elektrischen Verhaltens von der optischen Feldertheilung wurde auch von MACK (WIEDEM. Ann. 1886, 28, 153) mit der KUNDT'schen Bestäubungsmethode (mit Schwefel und Mennige) gefunden: die Feldergrenzen ziehen im Allgemeinen die Mennige an, sind also negativ elektrisch, und zwischen den stark hervortretenden rothen Linien findet sich leichtere Gelb- oder Rothfärbung; eine horizontale Axe der Pyroelektricität ging im einen Falle nach der Brachydiagonale, im anderen nach der Makrodiagonale, resp. um einen kleinen Winkel von diesen Richtungen abweichend. Ganze Krystalle zeigen beim Bestäuben meist auf den Prismenflächen positive, und nur an den makrodiagonalen Prismenkanten negative Elektrizität, aber auch Abweichungen von diesem Verhalten. — Die pyroelektrischen Eigenschaften der Topase sind also noch keineswegs klar und übersichtlich erkannt.

In Bezug auf die sogenannte Reibungselektricität berichtet schon HAUY (Traité de Min. 1801, 2, 515) von einer ausserordentlichen Em-

¹ Die zu untersuchende Fläche des Krystalls, welcher auf einer mit der Erde verbundenen Metallunterlage ruhte, wurde mit einer darüber aufgehängten, erwärmten metallenen Halbkugel in Contact gebracht; die Halbkugel stand dann mit dem THOMSON-MASCARR'schen Elektrometer in Verbindung. Oder mit letzterem war die Krystallunterlage verbunden, die Oberseite des Krystalls mit Zinnfolie belegt, und die Halbkugel nach der Erde abgeleitet.

pfindlichkeit gewisser Schneckensteiner Krystalle, bei welchen ein leichtes Reiben mit dem Finger genügt: „pour les disposer à attirer sensiblement la petite aiguille de cuivre.“ — FRIEDEL, J. und P. CURIE (Bull. soc. min. 1885, **8**, 26; 1880, **3**, 91. — Compt. rend. 1880, **91**, 294. 388) erzielten an brasilischen Krystallen durch Druck polare (Piezo-)Elektricität nach der Verticale und ebenso, wenn auch schwächer, nach der Makrodiagonale.

Der Topas ist vor dem Löthrohr unschmelzbar. Beim Erhitzen im Glasrohr erfolgt mit Phosphorsalz die Fluorreaction leichter, als mit Schwefelsäure, da letztere das Mineral überhaupt nur wenig angreift.

In sehr hoher Temperatur verliert der Topas seinen ganzen Fluorgehalt von 17·5%, und zwar in Gestalt von Fluorsilicium, wie DEVILLE (Compt. rend. **38**, 317) feststellte, entsprechend einem Gewichtsverlust von 23—24%, — gemengt mit etwas Fluorwasserstoff, wie STÄDELER (Journ. pr. Chem. 1866, **99**, 65) darlegte. RAMMELSBURG (Berl. Akad. 1879, 253) bewies durch Analysen von Glührückständen, dass neben Fluorsilicium auch Fluoraluminium fortgeht und dass, weil die im Glührückstände fehlenden Mengen nicht die ganze Menge des in den Fluorüren entwichenen Fluors erklären, der Fortgang eines Theiles Fluor in freiem Zustande oder durch die Einwirkung von Wasserdampf in Gestalt von Fluorwasserstoff anzunehmen sei.¹

Auf die in vielen Topasen, besonders in den brasilischen wasserhellen, sich zahlreich findenden, wenn auch meist nur mikroskopischen Flüssigkeitseinschlüsse hatte schon BREWSTER (Edinb. phil. Journ. 1823, **9**. — Edinb. new philos. Journ. 1845, **38**, 386. — Philos. Magaz. 1847, **31**, 101. 497; 1853, IV. **5**, 235. — L'Inst. France 1853, **21**, 203. — Phil. Mag. 1863, **25**, 174) aufmerksam gemacht, und zweierlei Flüssigkeiten, beide farblos durchsichtig, unterschieden. Die eine, sehr beweglich, nur leicht an den Wandungen haftend, von sehr starkem Ausdehnungsvermögen, dem Brechungsquotienten 1·1311, wurde von DANA mit dem Namen Brewsterlin (Min. 1850, 559) belegt, später (Min. 1854, 471) als Brewstolin und endlich (Min. 1868, 761) als **Brewsterlinit** bezeichnet. Die andere Flüssigkeit, in denselben Krystallen, meist sogar in denselben Hohlräumen mit dem Brewsterlinit vorkommend, aber dichter und mehr an der Wandung haftend, vom Brechungsquotienten 1·2946 und vom Ausdehnungsvermögen etwa des Wassers, — wurde von DANA (Min. 1850, 559) als **Kryptolin** bezeichnet. Brewsterlinit und Kryptolin mischen sich nicht mit einander. Nach den Untersuchungen von VOGEL-SANG (POGG. Ann. 1869, **137**, 56. 257) an den Flüssigkeitseinschlüssen in Quarz war man geneigt, alles Aehnliche schlechthin für Kohlensäure

¹ Nach BREITHAUPT (Min. 1847, **3**, 726) geben einige Topase die TURNER'sche Reaction auf Borsäure. GRÜNHUT (GROTH's Zeitschr. **9**, 117) vermochte diese Angabe in Bezug auf die von ihm hierauf geprüften Topase vom Schneckenstein und von Trumbull nicht zu bestätigen.

zu halten. Doch bewiesen die Versuche von ERHARD und STELZNER (TSCHERM. Mitth. N. F. 1, 450) an Topasen ohne Fundortsangabe, dass die Einschlüsse keine reine, sondern höchstens durch Beimengungen unreine Kohlensäure sein könnten, denn die sorgfältig¹ bestimmte Temperatur, bei welcher durch Erwärmen die Libellen verschwinden und nachher bei der Abkühlung unter Siedeerscheinung wiederkehren, erwies sich zwar bei verschiedenen Libellen verschieden, 28.74—29.18° C., aber jedenfalls unter dem kritischen² Punkte der Kohlensäure, 30.92° C.; bei Doppeleinschlüssen von zwei coëxistirenden Flüssigkeiten von verschiedener Expansibilität verschwanden die relativ kleinen Libellen der expansiblen Flüssigkeit durch allmähliches Kleinerwerden schon bei 26° C. A. E. v. NORDENSKIÖLD beobachtete (N. Jahrb. 1886, 1, 242) in geblühten brasilischen Topasen ein russiges Ansehen der Flüssigkeit durch beginnende Zersetzung, oder in den Hohlräumen, soweit sie nicht durch das Glühen zersprengt waren, nachher eine körnige, rothbraune oder schwarze Substanz, wonach der Brewsterlinit ein der Naphtagruppe angehörender Kohlenwasserstoff sein könnte.³

Die Flüssigkeitseinschlüsse mancher Topase zeigen, wie ebenfalls BREWSTER schon beobachtete, zuweilen krystalline Ausscheidungen, die Schneckensteiner Topase mitunter wasserhelle, würfelförmige Krystalle (ROSENBUSCH, Physiogr. 1885, 1, 386). Diese Krystallgebilde lösen sich theils in ihrer Mutterlauge beim Erwärmen auf, theils aber auch nicht.

Der Topas, besonders auf Zinnerzgängen, geht nicht selten in eine weiche, dichte oder feinschuppige Masse über, welche — als „Steinmark“, als Steatit, oder auch als Gilbertit bezeichnet — theils zum Nakrit resp. Kaolin (REUSS, Lotos 60, 42), zum grösseren Theil aber zum Kaliglimmer gehört, resp. ein Uebergangsglied der Topasumwandlung in deutlichen Kaliglimmer bildet (FRENZEL, TSCHERM. Mitth. N. F. 3, 513). Andererseits erscheint der Topas selbst als Pseudomorphose nach Quarz, typisch am Mount Bischoff in Tasmanien.

Historisches. Der Name Topas wird von einer Insel Topazos im rothen Meere hergeleitet; doch soll in Bezug auf den Gebrauch des Mineralnamens eine reciproke Verwechslung mit Chrysolith (vergl. S. 10) vorgekommen sein: der Topas der alten Schriftsteller, welcher auf der Insel Topazos gefunden worden sein soll, ist unser Chrysolith, und unseren Topas nannten die Alten Chrysolith, wie KLAPROTH (Beiträge 1807, 4, 160) für „erwiesen“ erachtet. Bei B. DE BOOT (Gemm. et Lap.

¹ Das Mikroskop wurde mit der unteren Hälfte in einen mit Wasser gefüllten Kasten gesetzt.

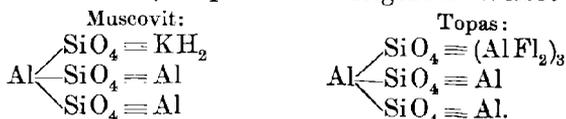
² Nach ANDREWS wird für einen Stoff derjenige Grad der Temperatur, bei welchem jener Stoff nicht mehr im flüssigen Zustande, sondern unabhängig vom Druck nur als Gas bestehen kann, als kritischer Punkt bezeichnet.

³ Mit den Flüssigkeitseinschlüssen befassten sich auch HARTLEY (Journ. Chem. soc. London 1877, 241) und JULIEN (Journ. Amer. chem. soc. 1881, 3, 41).

Hist. 3. Ed. 1647, 210) *Topasius vulgaris* = *Chrysolithus veterum*. HENCKEL nennt (*Acta physicomed.*, Acad. nat. Cur. 1737, 4, 316) den Schneckensteiner „*Topazius vera Saxonia*“. Recht charakteristische Krystallformen bildet zuerst ROMÉ DE L'ISLE (*Cristallogr.* 1783, 4, Taf. 3, Fig. 77—80; Taf. 5, Fig. 19—24) ab, mit Beschreibung (a. a. O. 2, 230. 260). Exacte Bestimmungen gab HAUY (*Traité min.* 1801, 2, 507), beispielsweise schon $MM = 55^{\circ} 38'$ — oben in der Tabelle $55^{\circ} 43'$ —, $ub = 70^{\circ} 23'$ — oben $70^{\circ} 30'$ —, nebst correcten Zeichnungen (Taf. 44, Fig. 37—42), und noch ausführlichere MONTEIRO (*Mém. sur plus. nouv. variét. de form. déterminabl. de topaze*, Denkschr. Bayr. Akad. 1811—1812, 223). LÉVY's Werk (*Coll. HEULAND* 1838, 1, 260—290) enthält die Beschreibung vieler, theils ziemlich complicirter Krystalle von verschiedenen Fundorten, mit 82 Figuren (Taf. 19—24); jedoch scheinen nicht alle Fundortsbestimmungen ganz zuverlässig zu sein, besonders unter den russischen Topasen, deren Abbildungen zum Theil wenig den charakteristischen Typen entsprechen.¹ — Dagegen gelang es schwieriger, die chemische Zusammensetzung zu erkennen. Auf die Veränderung des Topases durch starkes Brennen, nämlich matt und zerreiblich zu werden, hatte schon POTT (*Hist. de l'Acad. des Sciences* 1747, 46) aufmerksam gemacht. MARGGRAF (*Nouv. Mém. Acad. Sc.* 1776, 73) fand — zehn Jahre vor der Entdeckung der Fluss-Säure — wesentlich nur Thonerde und Kalk; dagegen fanden BERGMANN (*Opusc. phys. et chem.* 1780, 2, 96), WIEGLEB (v. CRELL's *chem. Ann.* 1786, 1) und VAUQUELIN (*Journ. des mines, Fructidor an 4, No. 24, 1*) bei quantitativer Bestimmung wesentlich Kieselsäure und Thonerde, ebenso LOWITZ (v. CRELL's *chem. Ann.* 1801, 2, 368), der aber als erster einen Verlust von 7% angab. Letzteren erkannte erst KLAPROTH (*Berl. Akad.*, 22. Nov. 1804) als „Fluss-Säure“, die er zu 5—7% bestimmte, also zu niedrig im Gegensatz zu VAUQUELIN, der später (*Ann. d. Muséum d'hist. nat.* 6, 24) bis zu 20% fand. Mit verbesserten Methoden gab BERZELIUS (*Afhandl. Fysik, Kemi etc.* 1816 bis 1818, 4, 236) genauere Analysen, von denen die neueren nicht mehr bedeutend abweichen. BERZELIUS hielt den Topas für ein Thonerdesilicat, verbunden mit Fluoraluminium; FORCHHAMMER (*Journ. pr. Chem.* 29, 195; 30, 400) nahm statt des letzteren eine Verbindung mit Fluorsilicium an. DEVILLE (*Compt. rend.* 38, 317; 52, 782) machte auf die Verschiedenheit des Fluorgehalts aufmerksam. RAMMELSBERG (*Pogg. Ann.* 1844, 62, 153. — *Journ. pr. Chem.* 96, 7. — *Berl. Akad.* 1865, 264. — *Mineralchemie* 1875, 580) erklärte den Topas für eine „Mischung von 5 Mol. Thonerdedrittelsilicat mit 1 Mol. eines analogen Kieselfluoraluminiums“. KLEMM (*Beitr. zur Kenntn. des Topas*, Inaug.-Diss. Jena 1873, 16) wollte statt der (isomorphen) „Mischung“ im Topas eine „ausgesprochene chemische Verbindung“ jener Componenten im Verhältnis

¹ Beispielsweise sind Fig. 3 und 4 für Adun-Tschilon und Fig. 13 für Brasilien ziemlich unwahrscheinlich.

von 5:1 sehen. STÄDELER (Journ. pr. Chem. 1866, 99, 65), von der Voraussetzung ausgehend, dass alle Analysen den Fluorgehalt zu niedrig angäben, vindicirte dem Topas die empirische Formel $\text{Al}_2\text{SiO}_4\text{Fl}_2$ und betrachtete ihn als ein Doppelsalz von Fluorkieselaluminum mit Thon-erdesilicat. GROTH (Tabell. Uebersicht 1882, 85) fasste den Topas, in Anbetracht der Analogie mit Andalusit in Bezug auf eine gewisse Aehnlichkeit der Krystallform und die bei beiden vorkommende Umwandlung in Muscovit, als eine isomorphe Mischung des Andalusitsilicats $\text{Al}[\text{AlO}]\text{SiO}_4$ mit der entsprechenden Fluorverbindung $\text{Al}[\text{AlFl}_2]\text{SiO}_4$ auf. Die Schwankungen im Fluorgehalt bei den Analysen beweisen jedenfalls, dass im Topas eine Mischung vorliegt. Die Verschiedenartigkeit der Mischung verursacht vielleicht auch die Schwankungen der Krystallwinkel. — Wegen der Beziehungen zwischen Topas und Muscovit nahmen CLARKE und DILLER (Am. Journ. Sc. 1885, 29, 378) für den typischen Topas die Zusammensetzung $\text{Al}_2\text{Fl}_2\text{SiO}_4$ an und wiesen weiter auf die Wahrscheinlichkeit der Structurformel $\text{SiO}_4 \begin{matrix} \llcorner \text{Al—Fl} \\ \llcorner \text{Al—Fl} \end{matrix}$ hin, in Anbetracht, dass die für den Muscovit angenommene Formel $\text{Al}_3\text{KH}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$ leicht als Orthosilicat geschrieben werden kann, resp. auch in folgender Weise:



Der sogenannte **Pyknit**, ein stängelig-strahliger Topas, ehemals als weisser Stangenschörl oder Stangenstein bezeichnet, z. B. noch von KARSTEN (Museum Leskean., Leipzig 1789), wurde von WERNER (Bergmänn. Journ. 1789, 1, 374. 388) zum Beryll gestellt und „schörlartiger Beril“ benannt, von HAUY aber als besondere Species „Pycnite, c'est-à-dire dense, compacte“ aufgestellt (von $\pi\upsilon\kappa\eta\sigma\acute{\iota}\varsigma$), *Traité Min.* 1801, 3, 236. Nach älteren ungenügenden Analysen von TORB. BERGMANN und VAUQUELIN wurde das Fluor im Pyknit zuerst von BUCHOLZ (N. allg. Journ. d. Chemie 1804, 2, 15) aufgefunden, und zwar früher als im eigentlichen Topas durch KLAPROTH. Hierauf und nach der Auffindung eines Exemplars, welches den Prismenwinkel des Topas zeigte, wurde der Pyknit von HAUY (Journ. des Mines 1808, 23, No. 133, 39) mit dem Topas vereinigt. Ungenauer als von BUCHOLZ wurde der Fluorgehalt von VAUQUELIN (Journ. de Phys. 62, 274) und KLAPROTH (Beiträge 1810, 5, 57) bestimmt. Uebrigens galten die Mischungsverhältnisse in Pyknit und Topas nach den Analysen von BERZELIUS (Ahandl. 4, 247), FORCHHAMMER (Journ. prakt. Chem. 30, 402) und auch nach der älteren Untersuchung von RAMMELSBERG (POGG. Ann. 1844, 62, 153) als verschieden; erst 1865 bewies RAMMELSBERG (Berl. Akad. 1865, 264) die vollständige chemische Uebereinstimmung von Topas und Pyknit.

Als **Pyrophyllit** (von $\pi\upsilon\rho$ Feuer und $\rho\upsilon\sigma\alpha\lambda\acute{\iota}\varsigma$ Blase) wurden wegen des Verhaltens vor dem Löthrohr — die Oberfläche bedeckt sich

mit Gasblasen¹ — von HISINGER und BERZELIUS (Afhandl. 1806, 1, 111) grosse feldspathähnliche Individuen von Finbo bei Fahlun bezeichnet, aber bald darauf von den schwedischen Mineralogen zu Topas und Pyknit geordnet. WERNER hielt das Vorwort „Pyro“ für überflüssig und schrieb Physalit (HOFFMANN, Min. 1818, 4, II. 115).

Vorkommen. Die Topase finden sich im Allgemeinen in Graniten, besonders den zinnerzführenden, auch in Granuliten und Gneissen; ferner auch als Geschiebe auf secundärer Lagerstätte. Das Vorkommen in vulkanischen Gesteinen — in amerikanischen Rhyolithen — wurde erst in neuerer Zeit gefunden; früher wurde der Topas für eines der auf die älteren Gesteine beschränkten Mineralien gehalten.

a) **Schneckenstein** bei Auerbach im Königreich Sachsen. Die ruinenähnliche Felsenmasse des Schneckensteins besteht aus sogenanntem Topasfels oder Topasbrockenfels, der in der Contactzone des Eibenstocker Turmalingranits den stehengebliebenen Rest eines Ganges von Reibungsbrecie bildet, welcher durch Verwitterung des Nebengesteins freigelegt worden ist. Das Hauptmaterial der Breccie sind grosse Fragmente eines aus verschiedenen Lagen von Quarz und Turmalin gebildeten Turmalinhornfels; das Cäment dieser Brocken besteht aus Quarz und Topas, welche entweder ein körniges Aggregat zwischen den Turmalinhornfelsbrocken bilden, oder diese in frei aufgewachsenen Krystallen incrustiren, deren Spitzen nach aussen gerichtet sind. Zwischen oder auch auf den Krystallen sitzt weisses bis ockergelbes „Steinmark“ (vergl. S. 112). Das Quarz-Topas-Cäment enthält accessorisch schwarze Turmalinadeln, kleine Zinnsteinkrystalle und Fluorit. Durch locale Verdrängung des Turmalins durch Topas in den Turmalinhornfelsbrocken entwickelt sich auch ein aus Topas und Quarzlagen bestehender Topashornfels (ROSENBUSCH, Physiogr. 1887, 2, 59. — M. SCHRÖDER, Erläut. zu den Sect. Eibenstock etc. der geol. Specialk. Sachsens). In den Drusen des Topasbrockenfelsens findet sich nach BREITHAUPT (N. Jahrb. 1854, 786) auch ausgezeichnet krystallisirter Apatit, sowie kleine Partien von Malachit und Kupferlasur. Die weingelben oder weissen Topaskrystalle selbst sind schon seit Jahrhunderten bekannt, und wurden früher auf einer Tageszeche

„die Königskrone“ bergmännisch ausgebeutet, und zwar mindestens 1787, wie alte Acten erweisen (KÖHLER, Vogtl. Ver. Naturk. Reichenbach 1877, 29). Dichte 3.557—3.564 nach BREITHAUPT (Min. 1847, 3, 729). Die Krystalle sind stets säulenförmig nach der Verticale, im Allgemeinen aber nicht flächenreich, meist nur von PMI begrenzt, wozu häufig x tritt, wie in Fig. 41, oder auch g (130), y (021), X (023), b (010); doch finden sich auch flächenreichere Krystalle mit π (250), nach HANKEL (sächs. Ges. Wiss. 1870, 9, 388), mit m (230) und β (012) nach FRENZEL² (Min. Lex. Sachs. 324), ferner mit λ (470), o (111), v (124), v (122), (143), t (135), h (103), δ (205), p (102), d (101) nach LASPEYRES (GROTH'S Zeitschr. 1, 349) und m (50.53.0), Q (450), I (25.49.0), μ (150), D (3.3.10), h (889) nach GRÜNHUT (GROTH'S Zeitschr. 9, 142). LASPEYRES bestimmte an zwei genau messbaren Krystallen: $MM = (110)(1\bar{1}0) = 55^\circ 59' 17''$, $fy = (011)(021) = 18^\circ 42'$, also $a:b:c = 0.531548:1:0.951947$ am einen, und am anderen $MM = 55^\circ 50' 45''$,

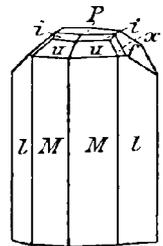


Fig. 41. Topas vom Schneckenstein.

¹ Dieses Löthrohrverhalten wurde beim Pyrophysalit früher als beim „edlen“ Topas beachtet.

² Die Symbole bei FRENZEL beziehen sich auf eine halb so lange Verticale, als wie die hier gebrauchten.

$uu = (112)(112) = 38^{\circ} 52'$, also $a : b : c = 0.529988 : 1 : 0.945585$. GRÜNHUT fand, dass sich die Schneckensteiner Krystalle zum Theil recht gut auf das erste dieser beiden Axenverhältnisse, zum anderen Theil auf das oben an die Spitze gestellte, von KOKSCHAROW an den russischen Topasen gewonnene Axenverhältnis beziehen lassen, welchem übrigens ja auch das zweite, von LASPEYRES aufgestellte Verhältnis ziemlich nahe kommt. — Wenn auch das mit dem Topas vorkommende Steinmark höchstwahrscheinlich secundär auf Kosten des Topases gebildet ist, so scheinen doch am Schneckenstein eigentliche Pseudomorphosen nicht vorzukommen, d. h. Steinmark in der Form des Topases, wie sie sich an anderen Orten — Ehrenfriedersdorf, Zinnwald, Schlaggenwald, Russland, Brasilien — finden, da ein solches Vorkommen nur in einer wenig significanten Notiz — „Steinmark nach Topas. Schneckenstein, Schlackenwalde“ — von SILLEM (N. Jahrb. 1852, 535), und sonst nirgends erwähnt wird.

Am Saubache, etwa 2 km südöstlich vom Schneckenstein, bereits ausserhalb des Contacthofes, sind Spalten im Turmalinhornfelse mit Pyknit ausgefüllt (ROSENBUSCH, Physiogr. 1887, 2, 59).

In den Graniten der Peniger Gegend, bei Hartmannsdorf, Limbach, Chursdorf, Arnsdorf und Mylau, mit Albit, Quarz, Lepidolith und Turmalin: farblose, bläulich-weiße, blassblaue oder blassgrüne Krystalle *MIPf*; auch derbe Partien. Dichte 3.532—3.546 (BREITHAUPT, Min. 3, 727). Im Granit von Eibenstock lichthimmelblaue bis berggrüne Krystalle; im Granit des Steinberges bei Burkhardtsgrün Topas mit Turmalin verwachsen. Im feinkörnigen Granit von Steinbach Ausscheidungen von Quarz, Apatit und blaulichweissem Topas. (FRENZEL, Min. Lex. Sachs. 1874, 325.)

Bei Geyer im Greifensteiner zinnerzführenden Granit wasserhelle und blaulich-weiße, starkglänzende Kryställchen, deren Grösse dem Korn des Granites proportional zunimmt (STELZNER, Beitr. geogn. Kenntn. Erzgeb. Die Granite von Geyer. — SCHALCH, Erläut. Sect. Geyer, geol. Specialk. Sachsens; Leipzig 1878, 44); als Einschlüsse im Glimmer beobachtete M. v. MIKLUCHO-MACLAY (N. Jahrb. 1885, 2, 90) Kryställchen *MlyfP*, $MM = 55^{\circ} 52'$, $yy = 55^{\circ} 34'$. Eine eigenthümliche Krystallausbildung — Säulenform nach der Brachydiagonale — constatirte GROTH (Min.-Samml. Strassbg. 1878, 184) an radialfaserigen Krusten von wasserhellem Topas auf fleischrothem Feldspath mit Nadeln schwarzen Turmalins: jene endigen nach aussen in wohlausgebildete Krystalle, an welchen gerundete Flächen $f(011)$ vorherrschen und nach unten in die Zusammensetzungsflächen des stängeligen Aggregats übergehen, begrenzt von $l(120)$ und $M(110)$ als Endflächen.

Ehrenfriedersdorf in Sachsen. Auf „Morgenröthe“, „Rechte Mutter“ und anderen Gruben mit Quarz, Zinnstein, Fluorit und Arsenkies auf Gneiss, oder auch in Steinmark eingewachsen, farblose oder weisslichtrübe Krystalle, meist charakterisirt durch das vorherrschende Auftreten von $l(120)$ und $f(011)$, dazu $M(110)$, $m(230)$, $P(001)$, $b(010)$, $y(021)$, $u(112)$, $i(113)$, zuweilen auch $d(101)$, $o(111)$ nach GROTH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1870, 22, 411. — Min.-Sammlg. Strassbg. 185). GRÜNHUT gab noch (GROTH's Zeitschr. 9, 142) an: $\mu(150)$, $F(067)$, $x(123)$; derselbe fand, dass die Krystalle sich zum Theil auf das von KOKSCHAROW aufgestellte obige Axenverhältnis beziehen lassen; ein anderer Krystall ergab $a : b : c = 0.52812 : 1 : 0.94710$. Die Krystalle sind zuweilen mit Erhaltung der Form in eine „Steinmark“- oder „Speckstein“-ähnliche (BLUM, Pseudom. 1843, 67. 129) Masse umgewandelt, welche zumeist aus dichtem Kaliglimmer besteht (vergl. S. 112).

Pobershau bei Marienberg; auf „Oberneuhaus Sachsen“ mit Zinnstein und Arsenkies auf Gneiss farblose bis weisse Krystalle, welche in Form und Vorkommen denen von Ehrenfriedersdorf gleichen (GROTH, Min.-Samml. Strassburg 1878, 185).

Auf den Sadisdorfer und Niederpöbler Zinnerzgängen farblose oder gelblichweiße eingewachsene Krystalle *LMPfyu* (FRENZEL a. a. O.).

Bei **Altenberg** auf dem dunkelgrünlichgrauen Stockwerksgestein mit Quarz, Eisenglanz, Fluorit und Zinnstein wasserhelle, sehr glänzende Krystalle (Analysen IV bis VI). Zum Theil von einfachem, barytähnlichem Habitus, wie Fig. 42, gewöhnlich aber flächenreicher, wie die häufig vorkommende Combination von Fig. 43, charakterisirt durch die an anderen sächsischen Topasen ziemlich seltene Form *o* (111); dazu ferner zuweilen noch *a* (100), *P* (001), *λ* (470), *g* (130), *u* (150), *β* (012), *p* (102), *h* (103), *i* (113) nach GROTH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1870, **22**, 384); $MM = 50^{\circ} 44\frac{1}{2}'$ und $ff = 87^{\circ} 16'$ geben $a : b : c = 0.52882 : 1 : 0.95330$. Dichte 3.530 (BREITHAUPT, Min. **3**, 732). — Von hier auch stängeliges Topas, „Pykmit“, welcher mit Zinnwaldit gelbe und rothe Aggregate bildet (GROTH, Min.-Sammlg. Strassbg. 185).

Topasgeschiebe finden sich in den Zinnseifenwerken bei Eibenstock, in den Rehhübler Seifen, in den Burkhardtsgrüner Seifen und bei Steinbach unweit Johanngeorgenstadt (FRENZEL, Min. Lex. Sachs. 325).

b) **Zinnwald** in Böhmen. Bei Petrus-Zeche auf einem Quarzstock der Zinnerz-lagerstätte parallelstängelige oder divergentstrahlige, seltener körnigderbe Partien von gelblichem, ölgrünem oder röthlichem Pykmit, bisweilen in grünlichen „Steatit“ umgewandelt (ZEPHAROVICH, Min. Lex. Oesterr. 1859, **1**, 326).

Auf der Pfütznert-Zeche kamen blass weingelbe Krystalle mit Zinnstein und Glimmer auf Quarz aufgewachsen vor (ZEPHAROVICH a. a. O. 452), zuweilen auch in „Speckstein“ umgewandelt (BLUM, Pseudom. 1843, 130). GROTH beschrieb (Zeitschr. d. geol. Ges. **22**, 411. — Min.-Sammlg. Strassbg. 185) von Zinnwalde farblose bis milchig getrübbte Krystalle, herrschend *lf*, dazu *Moud* und *β* (012), mit Quarz und Zinnwalditkrystallen. — Auch bei **Graupen** wurden Topaskrystalle gefunden (SADENBECK, Zeitschr. d. geol. Ges. 1871, **23**, 775; ohne nähere Beschreibung).

Bei **Merowitz** farblose Krystalle und Fragmente, als Seltenheit den Pyrop begleitend. — Bei **Fribus** abgerundete Krystalle und Geschiebe von meergrüner Farbe und ziemlicher Reinheit, bis Haselnussgrösse, als Seltenheit in den zinnerzführenden Diluvialablagerungen (ZEPHAROVICH a. a. O. 452).

Schlaggenwald. An Gangstücken von dunklem, faserigem Gneiss, welcher schon an der Ganggrenze Topas und Kupferkies enthält, besteht zuweilen fast das ganze Saalband aus dichtem, milchweissem oder grünlich gefärbtem Topas, welcher geriefte Wolframitkrystalle einschliesst. Der Topas bildet nach innen dicke, mattflächige, ziemlich grosse Krystalle, herrschend *l* (120), *y* (021), dazu auch *M* (110), *m* (230), *u* (112), nach GROTH (Zeitschr. geol. Ges. **22**, 402). Die Krystalle besitzen zum Theil noch, trotz einer Abnahme von Härte und Dichte, die Zusammensetzung des frischen Topas (Analyse XI), andertheils gehen sie aber in eine bräunlichgelbe, schneidbare fettige Masse über, vom Löthrohrverhalten des Kaolin und aus Kieselsäure, Thonerde und Wasser bestehend (REUSS, Lotos 1860, 41). — Verschieden von diesem Vorkommen ist ein anderes: in einem Greisen-artigen Gemenge von Quarz, Zinnstein und wenig bräunlichem Glimmer liegen kleine, sehr glänzende Topaskrystalle, dazu auch Fluorit, Kupferkies und Steinmark. Eine einfache Combination zeigt Fig. 44, ein flächenreicheres Krystallbild Fig. 45. Im Ganzen beobachtete GROTH (Zeitschr. geol. Ges. **22**, 404) an diesen Krystallen 23 Formen: $MPbml\pi g\beta fywh\delta pd\varrho\omega i\tau v\sigma$; $MM = 55^{\circ} 51'$ und $yy = 55^{\circ} 32'$ geben $a : b : c = 0.5300 : 1 : 0.9497$.

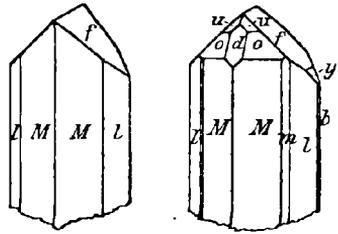


Fig. 42 und 43. Topas von Altenberg nach GROTH.

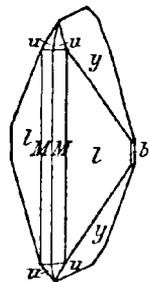


Fig. 44. Topas von Schlaggenwald nach GROTH.

Die beiden Enden der Krystalle sind immer ganz gleich gebildet. Dichte 3.405 bis 3.474 (BREITHAUPF, Min. 3, 728). LASPEYRES beschrieb (GROTH's Zeitschr. 1, 347)

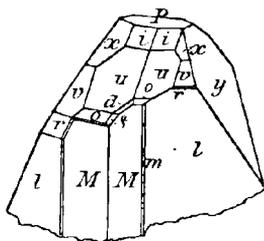


Fig. 45. Topas von Schlaggenwald nach GROTH.

Krystalle aus ganz ähnlichem greisenartigem Gestein, welche, von lichtgrauer oder violetter Farbe, $l(120)$ und $f(011)$ herrschend zeigten, — deshalb von tetragonalem Ansehen — und sich durch das fast ausschliessliche Auftreten von „eingekerbten“ Kanten auszeichneten. — Auf dem quarzreichen, kupferkiesführenden Nebengestein der Gänge von Schönfeld bei Schlaggenwalde aufgewachsene Topaskrystalle, sehr ähnlich denen von Ehrenfriedersdorf (GROTH, Min.-Sammlg. Strassbg. 185).

c) Am Hradisko-Berg bei Rožna in Mähren weisse, zum Theil durchsichtige Krystalle $lMyoP$ und körnige oder späthige Partien mit rothem Turmalin in Lepidolith eingewachsen (ZEPHAROVICH, Min. Lex. 453).

d) Bei Porcesed bei Hermannstadt in Siebenbürgen Topasgeschiebe mit Nigrin (ZEPHAROVICH a. a. O.).

e) Bei Framont im oberen Breuschthal in den Vogesen, in Limonit mit Quarz und Phenakit ringsum ausgebildete Krystalle, ylg herrschend, dazu $Mbmu\pi nNu$, im Habitus denen von Ehrenfriedersdorf ähnlich (BERTRAND, GROTH's Zeitschr. 1, 297).

f) Bei Villeder, Morbihan, im Stinkquarz mit Zinnstein zusammen als grosse Seltenheit krystallisirter Topas, nach Graf von LEMUR (Min. du Morbihan, Vannes 1884. — GROTH's Zeitschr. 11, 634).

g) Italien.¹ In den Sanden von Lonedo strohgelbe Stückchen, nach PANEBIANCO (Atti Ist. Veneto di sc. 1887, 5, Ser. 6).

Auf Elba kommt Topas in den turmalinführenden Granitgängen bei San Piero und San Ilario in farblosen, durchsichtigen Krystallen vor, $lPouifyd$ und zweifelhaft $\beta(012)$, $\epsilon(114)$; $MM = 55^\circ 43'$ und $My = 65^\circ 35'$ geben $a : b : c = 0.52858 : 1 : 0.94911$. Dichte 3.528. (A. CORSI, Riv. scient.-industr. di Firenze, 31 Marzo 1880.)

h) Spanien. Von Vuitrago bei Burgos wird Topas durch BREITHAUPF (Min. 3, 727) angegeben, bleibt jedoch bei Orio (Min., Madrid 1882) unerwähnt.

i) England. In Cornwall am St. Michael's Mount mit Zinnstein und Apatit kleine blaulichweisse Krystalle Mfy . Ferner kommt Topas vor im Granit von Constantine und Mabe; auf der St. Austell Hill mine; zu Wheals Kind und Trevannance bei St. Agnes; bei Kea (GREG und LETTSOM, Min. 1858, 221).

k) Schottland. In Aberdeenshire im Cairngorm District blauschwarze Geschiebe und Krystalle, zuweilen flächenreich: $MbyXdou$. In Drusen mit Rauchquarz auf der Ostseite des Loch Aven (GREG und LETTSOM a. a. O.).

l) Irland. In Downshire in Drusen des Granits der Mourne Mountains mit Albit, Quarz, Lithionglimmer und Beryll farblose Krystalle, zuweilen mit einem Stich ins röthliche, blaue oder grüne; mannigfaltige Combinationen der Formen $Mlfydp$ ou und $t(135)$. (GREG und LETTSOM a. a. O. — DELESSE, Bull. géol. h, 10, 573.)

m) Schweden. Im Quarzbruch von Finbo, 3 km östlich von Falun, kommt in einem, den Gneiss durchsetzenden Pegmatitgange mit fleischrothem Kalifeldspath, weissem Albit und Oligoklas, Quarz, Gadolinit, Orthit und Yttrocerit der sogenannte Pyrophyllit (vergl. S. 114) in länglichen, etwas abgeplatteten Nieren vor, welche zuweilen noch gewölbte Krystallflächen erkennen lassen, auch meist durch einheitliche

¹ Auf alte Bestimmungen von BOURNON und von MONTICELLI und COVELL hin wird Topas auch vom Vesuv angegeben, z. B. bei Jervis, Tesori sotteran. dell' Italia, Torino 1873, 2, 586. Nach A. SCACCI (N. Jahrb. 1888, 2, 138) sind die betreffenden Krystalle jedoch gelber Pyroxen.

Spaltbarkeit individualisirt sind; senkrecht zu dieser sind zuweilen zwei untergeordnete Absonderungsrichtungen erkennbar, etwa 87° mit einander bildend, also $l(120)$ entsprechend. Weiss bis grünlich, auf den Hauptsplattungsfächen stark glänzend, wenig durchscheinend. Härte unter 8. Dichte 3.451 (HISINGER u. BERZELIUS, *Afhandl.* **1**, 111. — HAUSMANN, *Reise Skandinav.* 1818, **5**, 45). — Westlich von Fahlun und dem mit erratischen Blöcken besäten Felde Brodbo bei dem Hofe **Korarfvet** finden sich ebenfalls im Pegmatit Krystalle von Pyrophyllit, bisweilen deutlich *Mloy*, aber fast ohne Ausnahme pseudomorphosit, und zwar in zwei Stadien der Umwandlung: zuerst in eine dichte, feinsplitterige, röthlichbraune, pinitartige Masse, und aus dieser in grünlichgelben Kaliglimmer, sogenannten *Damourit*. (ZITTEL, *N. Jahrb.* 1860, 789. — BLUM, *Pseudom.* **3**, Nachtr. 1863, 103. — ATTERBERG, *Geol. För. Förh.* 1875, **2**, 402.)

n) **Norwegen.** Auf dem Sätersberge beim Hofe Fossum im Kirchspiel **Modum** findet sich nach SCHEERER (*Pogg. Ann.* **49**, 533) ein dem von Finbo ganz ähnliches Vorkommen von Pyrophyllit in unvollkommen ausgebildeten, matten Krystallen, zusammen mit Albit, Quarz, Beryll und Turmalin.

o) **Russland.**¹ Es sind zu unterscheiden die Vorkommen am Ural (Umgegend von Jekaterinburg, Ilmengebirge und Goldseifen an der Sanárka), von denen im Gebiet von Nertschinsk (in den Bergketten Borschtschowotschnoi, Kuchuserken und Adun-Tschilon).

Umgegend von **Jekaterinburg.** Bei dem Dorfe Alabaschka unweit von **Mursinka** kommen auf Drusenräumen im grobkörnigen Granit, vereint mit ockergelben Feldspathkrystallen, röthlichweissm Lithionglimmer, zu Kugelmassen zusammengehäuften Albitkrystallen und grossen Rauchquarzen herrliche Topaskrystalle vor,

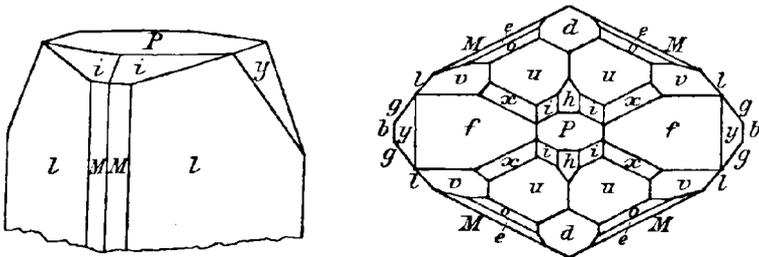


Fig. 46 und 47. Topas von Mursinka nach KOKSCHAROW.

meist von bläulicher Farbe, seltener lichtgrün, graulichweiss oder ganz farblos; die Topase sind einzeln vertheilt und gewöhnlich mit einem Verticalende aufgewachsen. Meist einfache Combinationen wie Fig. 46. Doch kommen auch flächenreichere Krystalle (wie Fig. 47) vor, ähnlich denen vom Ilmengebirge, von welchen sie dann hauptsächlich durch ihre bläuliche Farbe zu unterscheiden sind, sowie ihre durchschnittlich bedeutendere Grösse. (G. ROSE, *Reise Ural* **1**, 453; **2**, 496. — KOKSCHAROW, *Mat. Min. Russ.* **2**, 212; **3**, 197. 381. — GRÜNHUT, *GROTH'S Zeitschr.* **9**, 151; **10**, 263.) Dichte = 3.563 nach KOKSCHAROW (*a. a. O.* **2**, 251), = 3.545–3.547 nach BREITHAUPT (*Min.* 1847, **3**, 727).

Ilmengebirge. Auf der Ostseite des Ilmensees, in der Umgegend der Hütte **Miask**, auf Gängen eines grobkörnigen, drusigen Granits, welche die eäolithfreie Varietät des Miaseits durchsetzen, findet sich mit grünem Feldspath, schwarzem Glimmer, Phenakit und Chiolith der Topas in zwei Varietäten. Die eine Varietät in

¹ Von den durch KUPFFER (Genaue Messung 1825, 77) gemessenen Topasen aus „Sibirien“ sind die genaueren Fundorte nicht bekannt. Die Messungen selbst stimmen recht genau mit den späteren KOKSCHAROW'S überein.

farblosen, wasserhell durchsichtigen, meist sehr flächenreichen Krystallen, entweder aufgewachsen auf dem grünen Feldspath, oder auch in einem weissen oder gelblichen Thone eingebettet, welcher zuweilen die Drusenräume erfüllt; die Krystalle sind meist klein. Gewöhnliche Combinationen sind in den Fig. 48 und 49 dargestellt;

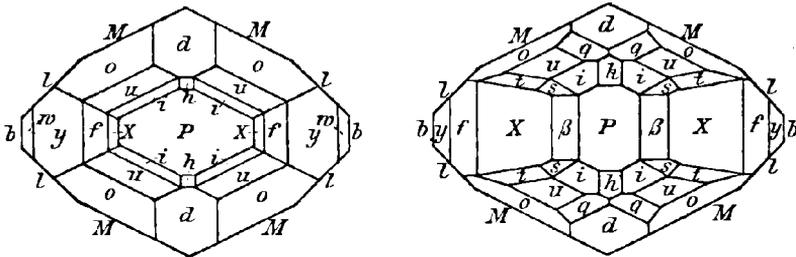


Fig. 48 und 49. Topas von Miask nach KOKSCHAROW.

charakteristisch für die Miasker Krystalle sind die Formen $o(111)$ und $d(101)$. Uebrigens sind vorzugsweise an diesen Krystallen durch N. v. KOKSCHAROW die genauen Messungen gewonnen, welche das obige Axenverhältnis ergaben; die Topase der anderen russischen Fundorte sind seltener zu genauen Messungen geeignet, doch wurde in solchen Fällen eine vollkommene Uebereinstimmung der Winkel aller russischen Topase constatirt. G. ROSE (Reise Ural 2, 80. 496) hatte an den Miasker Krystallen — der ersten Varietät — schon die Formen $PbMmlgnfXywdhouri\alpha t$ beobachtet; KOKSCHAROW fügte (Mat. Min. Russ. 2, 217; 3, 199) hinzu: $e(221)$, $v(122)$, $s(136)$, $\beta(012)$, $k(032)$, $q(213)$, $\zeta(549)$, $\alpha(7.4.15)$, und FEIST (GROTH'S Zeitschr. 12, 434) noch $O(560)$, $\mathfrak{R}(10.13.0)$, $\mathfrak{R}(8.11.0)$, $\pi(250)$. Die Krystalle sind häufig verzerrt, und zwar in mannigfacher Weise, durch tafelförmige Ausbildung nach M oder nach l , durch scheinbar monosymmetrischen Habitus, oder durch verschiedene Formen-

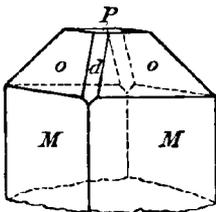


Fig. 50. Topas von Miask nach KOKSCHAROW.

ausbildung zu beiden Seiten der Verticale (JEREMÉFREW, Russ. min. Ges. 1877, 13, 416. — SELIGMANN, GROTH'S Zeitschr. 3, 80. — CESÀRO, Soc. géol. Belg. 1885, 12, Mém. 116); zuweilen tritt die verticale Prismenzone in der Ausbildung ganz zurück (SELIGMANN a. a. O.), oder auch es entsteht ein prismatischer Habitus nach $y(021)$ (BLUM, N. Jahrb. 1869, 721). Dichte 3.563—3.567 nach KOKSCHAROW (Mat. Min. Russ. 2, 251).

Die Krystalle der zweiten Varietät von Miask sind von schmutzig gelblich-weisser Farbe, meist nur an den Kanten durchscheinend, rissig und leicht zerbrechlich, und zeigen nur flächenarme Combinationen, wie Fig. 50 (KOKSCHAROW a. a. O. 2, 217).

Genetische und paragenetische Vorgänge bei den imenischen Topasen wurden von MELNIKOW (Russ. Berg-Journ. 1882, 1, 70; 4, 305. — GROTH'S Zeitschr. 11, 393) erörtert.

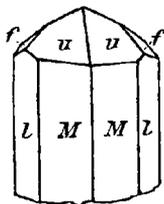


Fig. 51. Topas aus dem Sanárka-Gebiet.

Gouvernement Orenburg, in den Bakakinschen Goldseifen im Gebiet der Sanárka, einem Nebenflusse des U (welcher sich in den Tobol ergiesst), im District Troïzk, finden sich rosenrothe bis violblaue, blassröthlichweisse oder weingelbe Krystalle, meist von der einfachen Combination der Fig. 51, in Habitus, Glanz und Farbe den brasilischen Topasen so vollkommen gleichend, dass man gar nicht an die wirkliche Herkunft aus dem Ural glauben wollte, als sie zuerst im Jahre 1853 aus der Goldseife Kamemno-Pawlowskaja gebracht wurden. Die Farbe der rosenrothen Sanárkakrystalle ist zweifellos eine natürliche, während dieselbe bei den brasilischen Topasen nicht natürlich vorkommen, sondern stets erst durch

Brennen hervorgebracht sein soll. Ausser den Formen *Muf* wurden seltener auch *iPds* beobachtet. Deutlicher Pleochroismus. Dichte der rosenrothen Krystalle = 3.529, der gelben = 3.515 nach DANILOW. (Russ. Berg-Journ. 1854, 1, 437. — KOKSCHAROW, Mat. Min. Russ. 2, 258; 3, 203. — JEREMÉJEW, Russ. min. Ges. 1887, 23, 350.)

p) **Nertschinsker Gebiet.** Im Borschtschowotschnoi Chrebét (Gebirgszuge) an vielen Localitäten, hauptsächlich aber in der Umgegend des Flusses **Urulga**, finden sich — wahrscheinlich in Granit — honiggelbe, weingelbe, rauchgraubraune, blaulichweisse oder auch wasserhelle Krystalle, welche nur lose nach Europa zu kommen scheinen, häufig eine stellenweise raube, oder wie durch Aetzen angegriffene Oberfläche zeigen, theils auch abgerollt ausschen, sich aber sonst durch Schönheit, Durchsichtigkeit und Grösse auszeichnen. An diesen Krystallen ist meist $M(110)$ vorherrschend, $l(120)$ zurücktretend, im übrigen aber die Ausbildung sehr verschieden, entweder ähnlich wie an den Krystallen von Mursinka, oder vom Imengebirge, oder vom Adun-Tschilon, oder auch wie an den sächsischen Krystallen vom Schneckenstein oder von Altenberg. Dichte 3.561—3.565. (KOKSCHAROW, Mat. Min. Russ. 2, 223. 250. 344. 349; 3, 202. 207. 378. 380. — ГАЙНУТ, GROTH's Zeitschr. 9, 147.)

Die aus dem Gebirgszuge **Kuchuserken** kommenden Topase sind zum Theil von schmutzig gelblichweisser Farbe und einfacher Ausbildung, z. B. *Muf*, zum Theil aber auch flächenreich und den Krystallen aus dem Borschtschowotschnoi so ähnlich, dass dann, wie KOKSCHAROW (Mat. Min. Russ. 2, 230) andeutet, deren Herkunft nicht zuverlässig erscheint, denn der Gebirgszug Kuchuserken kann als eine südwestliche Fortsetzung des Adun-Tschilon angesehen werden, dessen Mineralien aber in ihrem Habitus ganz verschieden von den entsprechenden aus dem Borschtschowotschnoi sind.

Im Gebirge **Adun-Tschilon** sind die Topase im Granit meist zu Drusen vereinigt, mit Rauchquarz oder auch Beryll verwachsen, — oder sie werden, aus dem Gestein ausgewittert, mit Eisenerz unter der Rasendecke gefunden. Von anderen russischen Topasen sind die aus dem Adun-Tschilon leicht zu unterscheiden durch die ziemlich stereotype, einfache Ausbildung, Fig. 52, die starke verticale Streifung der Prismenflächen, die gleiche Ausbildung beider Krystallenden, den gewöhnlich sehr lebhaften Glanz und zwar besonders auf den Prismenflächen, sowie durch die schon erwähnte Verwachsung zu Drusen. Durchsichtigkeit und Grösse der Krystalle pflegen geringer zu sein, als bei denen von anderen Fundorten des Nertschinsker Gebietes. Farbe meist bläulichweiss, seltener gelblichweiss oder farblos. (KOKSCHAROW, Mat. Min. Russ. 2, 233.) GROTH beschrieb (N. Jahrb. 1866, 208) einen Krystall der Combination *lLMPiy*. — Dichte 3.550 nach KOKSCHAROW, = 3.530—3.532 nach BREITHAUP (Min. 3, 733). — Manche Krystalle zeigen am einen Ende eine weissliche oder gelbliche, undurchsichtige Kruste, deren Bildung vielleicht einer Art Zersetzung zugeschrieben werden kann (RAZOU-MOVSKY, Isis 1825, 200). Solche Krystalle sind in Russland mit der vergleichenden Bezeichnung „Pferdezähne“ belegt worden.

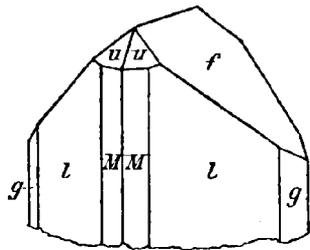


Fig. 52. Topas vom Adun-Tschilon nach KOKSCHAROW.

q) **Kleinasien.** In der Gegend von **Mukla** oder **Mugla** in Natolien finden sich blassgelbe bis blassrothe, seltener blaue (HOFFMANN, Min. 1811, 1, 587) Topase, die nur in abgebrochenen Krystallen in den Handel kommen und meist *lu*, dazu auch *oiP*, als Seltenheit *g* (556) zeigen, (112) (001) = $45^{\circ} 29\frac{1}{2}'$, (120) (120) = $93^{\circ} 0'$; Dichte 3.501—3.511 (BREITHAUP, Min. 1847, 3, 730).

r) Auf **Ceylon** in Geschieben, farblos bis gelblich.

Von hier der „Maxwell-Stuart“-Topas, in länglicher Brillantform geschliffen, 368 Karat schwer (COLLINS, Min. Soc. London 1879, 3, No. 13, 93).

s) **Japan.** In pegmatitischen Gängen des Granits von **Otani-yama** bei Kioto, Provinz Omi, wasserhelle, hellgelbe oder grünliche Krystalle, oft von bedeutender Grösse, im Habitus denen vom Ural oder auch denen vom Schneckenstein ähnlich, mit den Formen *MLPboiuyfXdh*. Aehnliche Krystalle auch zu **Nakatsu-gawa**, Provinz Mino. (WADA, Ges. naturf. Freunde, Berlin 1884, 79.)

t) **Australien.** In der ganzen Granitregion von **New England** ist Topas reichlich verbreitet, auch als Geschiebe, farblos oder blaugrün (LIVERSIDGE, Min. of N. S. Wales, 1882); lichtgelb vom Flusse Ovens in **Victoria** (MILNER STEPHEN, Quart. Journ. geol. Soc. 1854, 10, 303). — In **Tasmanien** auf den Zinnerz-Lagerstätten des Mount Bischoff enthält ein topasirter Quarzporphyr eine hellgrau gefärbte, hornsteinartige Grundmasse, aus einem dichten Gemenge von Topas und Quarz bestehend. Ebendasselbst finden sich dichte oder zellige, weisse Massen von Topas; einzelne strahlig-feinfaserige Aggregate lassen an sehr kleinen Kryställchen zuweilen die Formen *Mlo*, auch *g*(556) und unsicher bestimmt ψ (124) erkennen; Dichte 3.419 (G. VOM RATH, Niederrh. Ges. Bonn, 7. Jan. 1878, 13. Jan. 1879); nach A. VON GRODDECK (Zeitschr. d. geol. Ges. 1884, 36, 642) Dichte 3.456; Analyse XXI. Auf Klüften einer Turmalin-Quarzschiefer-Breccie beobachtete GRODDECK (Zeitschr. d. geol. Ges. 1886, 38, 370) Pseudomorphosen von Topas nach Quarz: unregelmässige Krystalle in der Quarzform, mattweiss, mit rauhen Flächen und abgerundeten Kanten, im Inneren noch einen wasserhellen Quarzkern zeigend, waren von einer dichten, theilweise zartfaserigen Topasmasse umgeben, — einige auch vollständig in Topas umgewandelt.

u) **Brasilien.** In der Provinz Minas Geraes finden sich zu Capao d'Ulana (alias do Lanc) bei Ouro Preto und Boa Vista im District von Villa-Rica in Lagen sehr eisenschüssigen erdigen Talkes, die in einem grauen, dünnschieferigen Talkschiefer vorkommen, Nester und Adern von Steinmark, welche Krystalle von Quarz, Rutil, Enklas und Topas enthalten (ESCHWEZE, Beitr. zur Gebirgskunde Brasiliens 158. — CLAUSSEN, Not. géol. prov. Minas Geraes. Acad. Roy. Bruxelles 8, No. 5, 5). Die Topase sind zuweilen in Quarzen eingewachsen. Meist zwar formenarm, *Mlu* oder

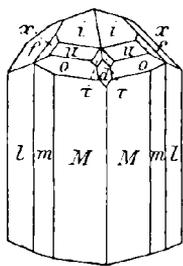


Fig. 53. Topas aus Brasilien nach LÉVY.

Mluf wie in Fig. 51, zeigen doch bisweilen die brasilischen Topase auch ziemlich reiche Combinationen, wie solche schon LÉVY (Coll. HEULAND 1838, 1, 283) beschreibt und abbildet, z. B. Fig. 53 (LÉVY Taf. 24, 77); von selteneren Formen giebt schon LÉVY an ϑ (134), ι (131), Y (212), τ (314). DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 1, 475) beobachtete *MlgbPoitudfy*, ferner β (012), X (023), p (102), x (123), v (122), Y (212), ϑ (134), t (135), τ (314) und r (1.9.10), in mannigfachen Combinationen. GRÜNHUT (GROTH'S Zeitschr. 9, 152) fügte hinzu O (560), R (340), t (7.10.0), o (25.36.0), T (580), p (25.41.0), q (25.43.0), v (4.21.0), λ (470), u (150). Eine genaue Messung von $ll = 93^{\circ} 7'$ gab $a : b = 0.5279656 : 1$. Weniger genaue Bestimmungen an anderen Krystallen führten zu den Verhältnissen $a : b : c = 0.53759 : 1 : 0.96599$ und $= 0.52650 : 1 : 0.93015$. Die brasilischen Krystalle¹ zeigen nicht selten einen Aufbau aus Partialindividuen, indem aus dem Hauptkrystall Spitzen oder kleine stumpfe Kegel hervorragen, an denen LASPEYRES (GROTH'S Zeitschr. 1, 354) die „Partialformen“ x (123), v (122), ψ (124), f (011), u (112), i (113), h (103) bestimmte. Der Aufbau aus optisch differenten Theilen wurde schon S. 108 besprochen, ebenso

¹ Die Beschreibung einiger Krystalle gab auch KENNGOTT (N. Jahrb. 1884, 1, 189; 1885, 1, 239).

S. 109 der Pleochroismus erwähnt. Farben weingelb, honiggelb, hellnelkenbraun, violett bis lila; die gelben Krystalle werden durch Brennen rosenroth. Dichte 3.520 bis 3.559 nach BREITHAUP (Min. 3, 731), = 3.522 nach KOKSCHAROW (Mat. Min. Russ. 2, 252). Eine Umwandlung in eine steinmarkähnliche Substanz geht zuweilen mit Erhaltung der Krystallform vor sich (MARX, SCHWIGGER-SEIDEL Jahrb. Chem. 1829, 26, 314. — BLUM, Pseudom. 1843, 67).

Farblose bis grünliche Geschiebe, Pingos d'agoa (Wassertropfen) genannt, finden sich am Rio Belmonte (Minas Novas) und im Sande anderer Flüsse. Dichte 3.597 an einem wasserhellen Exemplar nach CHURCH (Geol. Mag. London 1875, 2, 322). Diese Geschiebe vornehmlich enthalten die S. 111 besprochenen Flüssigkeitseinschlüsse.

v) Mexico. La Paz, Provinz Guanajuato: wasserhelle oder etwas wolkige Krystalle mit Zinnerz. Schon HAUY (Min. II. 1822, 2) erwähnt von hier die Combination *MlbPoy*. HESSENBERG (Min. Not. 7, 38) beobachtete dieselben Formen, ferner *uid*, und bestimmte $MM = 55^{\circ} 34'$. G. VOM RATH (N. Jahrb. 1878, 42) fand ebenso $MM = 55^{\circ} 34\frac{1}{2}'$, ferner $Md = 39^{\circ} 5' - 39^{\circ} 10'$, $My = 65^{\circ} 24'$ und beobachtete auch (243), (4.26.9), (152). Der Habitus der Krystalle wird durch Vorherrschen von *Moy* bestimmt; die Prismenflächen entbehren der sonst am Topas gewöhnlichen Verticalstreifung und sind entweder spiegelglatt, oder sie erscheinen parkettirt durch etwas erhabene rechteckige Felder.

San Luis Potosi. Aus den Zinnerbergwerken kommen wasserhelle Krystalle, meist im Habitus denen von La Paz sehr ähnlich, nur noch mehr nach der Verticale gestreckt (WEBER, N. Jahrb. 1878, 41 Anmerkung). BÜCKING (GROTH'S Zeitschr. 12, 425) beobachtete an einem Krystall die Formen *Mlboidphdyfpq*, Habitus wie in Fig. 54, und fand die Winkel nahezu übereinstimmend mit denen am russischen Topas; nämlich $MM = 55^{\circ} 46'$ und $dP = 61^{\circ} 1'$ geben $a:b:c = 0.5291:1:0.9552$. Die Flächen sind glänzend und eben. — Von etwas anderer Ausbildung ist ein von ГРЪННУТ (GROTH'S Zeitschr. 9, 157) beschriebener Krystall *MOfoui*, herrschend *Mlf*, — in den Winkeln aber auch den russischen Topasen sehr nahe kommend: $MM = 55^{\circ} 43'$, $fM = 71^{\circ} 9'$.

Von Zacatecas erwähnen HEDDEN und WASHINGTON (Am. Journ. Sc. III. 1887, 33, 501) einen Krystall mit der vorher noch nicht beobachteten Form (702), deren Neigung zur Basis gemessen = $81^{\circ} 6'$, berechnet $81^{\circ} 0'$.

Durango. In den zinnerzföhrnden Sanden finden sich mit Durangit Krystalle, welche im Allgemeinen denen von La Paz und von San Luis Potosi sehr ähnlich sind, meist wasserhell, aber auch gelblich, rosa, roth, bräunlichroth, rauchgrau, sogar schwarz. Das ursprüngliche Muttergestein ist Trachyt. Der Habitus der Krystalle wird meist durch Vorherrschen von *Mloy* bestimmt, dazu *bPdu*. Des CLOIZEAUX bestimmte ferner (N. Jahrb. 1878, 40) die Formen (243) und (4.26.9), und fügte (Bull. soc. min. 1886, 9, 135) noch hinzu *A* (576), *Φ* (8.14.11), *Σ* (285), (261), *Θ* (4.10.1), *Δ* (9.17.1), sowie als nicht ganz sicher bestimmt (13.6.19), (434), (13.11.12), (342), (1.14.6), (183). N. VON KOKSCHAROW Sohn (Russ. Min. Ges. 1886, 22, 343; 1887, 23, 49. — KOKSCHAROW, Mat. Min. Russ. 9, 306) beobachtete ausser *MlgNbPfyfβdpoui*, *e* (221), *Z* (334), *S* (335), *f* (225), *ε* (114), *ι* (131), *η* (233), *ψ* (124), *q* (213) noch die Formen (610), (305), (405), (015), (025), (035), (045), (321), (413), *Ω* (342), (465), (4.10.7),

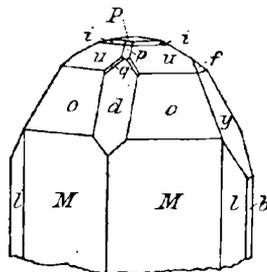


Fig. 54. Topas von S. Luis Potosi nach BÜCKING.

¹ Die betreffenden Krystalle der Berliner Sammlung stammen nach den Etiketten des Einsenders Dr. SORIANO in Mexico von „Mesa de S. José Buenavista“ und „Mesa de Sta. Cruz, westlich von S. Luis Potosi“.

(253), (133), (261), (297), (155), (154), $A(152)$, (2.10.3), (174), (1.10.4). BÜCKING (GROTH's Zeitschr. 12, 434) fand — ebenso wie KOKSCHAROW, resp. DES CLOIZEAUX — *MlbPouidydpfeZΩq*, θ (134), (243), dazu noch die für Durango neuen Formen λ (470), $V(304)$, $i(887)$, $\tau(314)$ und ausserdem die überhaupt für den Topas neuen Formen (410), $\kappa(9.0.10)$, (0.15.4), (995), $T(15.15.22)$, (455), $A(577)$, (132), (141), $\mathfrak{P}(155)$, (153), $\mathfrak{Q}(617)$, $\mathfrak{S}(414)$, $\mathfrak{U}(312)$, $\mathfrak{G}(313)$, $\mathfrak{X}(523)$, $\mathfrak{E}(325)$, (13.9.26), $\mathfrak{E}(545)$. Die besten Messungen erwiesen eine nahezu vollkommene Uebereinstimmung der Winkel mit den aus dem Axenverhältnis der russischen Topase berechneten. Die Flächen, besonders die von $o(111)$ sind gewöhnlich glänzend, und namentlich die Prismenflächen häufig frei von der charakteristischen Streifung, doch erscheinen oft die Kanten der Krystalle durch die mannigfaltigen Abstumpfungen ganz gerundet und machen den Eindruck, als ob die Abrundung durch Aetzung entstanden sei; auf eine solche deuten dann auch regelmässig gestaltete Vertiefungen, welche sich vereinzelt oder in Menge neben einander auf den Flächen finden und dann eine rauhe Beschaffenheit derselben hervorbringen (BÜCKING a. a. O.; auch KOKSCHAROW a. a. O.).

Auf dem Gipfel des Mercado-Berges bei Durango findet sich im Magnetit strohgelber Pyknit in stängeligen Aggregaten (WEIDNER, N. Jahrb. 1858, 789). Die durch v. CHRUSTSCHOFF ausgeführte Analyse („Ueber den Cerro del Mercado“ Würzburg 1878, 49) ergab in Summa nur 100.13% mit 4.72 Fl, und ist daher in die Tabelle S. 126 nicht aufgenommen.

w) **Vereinigte Staaten.** In Utah im Rhyolith der Thomas Range, 40 Meilen nördlich vom Sevier Lake, zusammen mit Quarz- und Sanidinkrystallen wasserhelle, stark glänzende Topas-Krystalle (WHITMAN CROSS, Am. Journ. Sc. 1886, 31, 432). ALLING (ebenda 1887, 33, 146) bestimmte die Formen *MlbPdyfeoui*, (021)(021) = $124^{\circ} 41' 45''$ und (112) ($\bar{1}\bar{1}2$) = $91^{\circ} 12'$ stimmen auf 1' mit den entsprechenden Winkeln der russischen Topase überein. Optische Bestimmungen vergl. oben S. 108.

Bei Nathrop in Colorado in den Lithophysen eines weissen oder grauen, deutlich gebänderten Rhyoliths mit Quarz, Sanidin und Manganganrat durchsichtige Topaskrystalle *MlgbPofyd*, meist weingelb, auch blauschwarz oder farblos (WHITMAN CROSS, Am. Journ. Sc. 1886, 31, 432). Ein ähnliches Vorkommen in den Höhlungen des Rhyoliths vom Chalk Mt. (W. CROSS, ebenda 27, 94).

In der Umgegend des Pike's Peak in El Paso County, Colorado, in Höhlungen des Granits farblose oder grünliche, zum Theil sehr grosse Krystalle *Mloyf*, weniger sicher auch mit $f(225)$ und $f(144)$, Dichte 3.578 (CROSS und HILLEBRAND, Am. Journ. Sc. 1882, 24, 281), Analyse XXV. — Bei Platte Mt., 25 Meilen nördlich vom Pike's Peak in Drusen mit zersetztem Albit, Rauchquarz und Fluorit farblose bis strohgelbe Krystalle, zum Theil auch von beträchtlicher Grösse (CROSS, ebenda 26, 484). — Im Amazonit von Florissant, El Paso Co., findet sich mit Phenakit ebenfalls Topas in beträchtlicher Menge (HIDDEN, Am. Journ. Sc. 1885, 29, 249). Topaskrystalle von Aquamarinfarbe, ganz ähnlich den bläulichen Topasen von Mursinka, wurden 30 Miles von Florissant gefunden (BEMENT, GROTH's Zeitschr. 13, 47).

Bei Trumbull in Fairfield Co., Connecticut, mit Muscovit, Fluorit und Diaspor grosse, weisse oder gelbliche Krystalle und späthige Massen.

Bei Stoncham in Maine, im körnigen Granit des Harnden Hill findet sich Topas zusammen mit blätterigem Albit und Margarodit, an derselben Fundstätte auch Triplit, Triphylin, Columbit, Beryll, Granat u. s. w. Farblose oder blauschwarze bis grüne Krystalle zeigen *MmlgnbPfydhouiεεν*. Undurchsichtige Krystalle von 10—20 kg. Dichte 3.54 (KUNZ, Am. Journ. Sc. III. 25, 161; 27, 212. — Am. Assoc. for the Advanc. of Sc. 32, 271. ¹ Aug. 1883). Nach GENTH (Am. Philos. Soc. 2. Oct. 1885)

¹ KUNZ giebt a. a. O. die Flächensymbole „2- \checkmark , 4- \checkmark ; pyramids $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{3}$, 1, 2; $\frac{1}{3}$ - \checkmark , 2- \checkmark “, also augenscheinlich in der von DANA (Min. 1877, 377) adoptirten

Dichte 3.553. Dichte und Härte nehmen ab mit einer progressiven Umwandlung des Topases in eine schuppig dichte Steatit-ähnliche Substanz und in blaugrünen, breitblättrigen Muscovit, sogen. Damourit; in Schlifften ist mikroskopisch der Uebergang vom Topas durch eine Zwischenzone in Damourit zu beobachten (CLARKE und DILLER, Am. Journ. Sc. 1885, 20, 378).

x) Damaraland in Südwest-Afrika, am Viehposten Hauneib am Kanflusse an der Südwest-Ecke des Bockberges. Nach GÜRICH (mündliche Mittheilung) „setzt in dünnschieferigem, grünem Gneiss etwa 3 km vom Granitmassiv des Bockberges entfernt eine 250—300 m lange Quarzpartie ein. Dieselbe enthält in der Mitte Quarzdrusen mit weissen oder wasserhellen Topasen. Gegen Osten hin tritt der Topas in gelben Krystallen als Gemengtheil des Gesteins auf; weiterhin tritt in dem Gestein der Topas zurück, und dafür Turmalin ein, noch weiter auch Feldspath und Glimmer, sodass der Gang an seinem Ostende als Pegmatit erscheint.“ — Die Topasstufen von Hauneib gleichen, besonders auch in Bezug auf Farbe und Gestalt der Krystalle einigermaßen dem sächsischen Vorkommen vom Schneckenstein. Nur ermaugeln die afrikanischen Stücke des breccienartigen Charakters; vielmehr bestehen sie wesentlich aus derbem, massigem Quarz, welcher die Topase theils auf flachen Drusen — eigentlich nur schmalen Klüften — zusammen mit Quarzkrystallen und bisweilen einem dem vom Schneckenstein ganz ähnlichen „Steinmark“ beherbergt, theils aber auch die Topase direct in der derben Quarzmasse eingeschlossen enthält, alsdann aber auch meist mit Krystallurissen. Die Grösse der Topaskrystalle schwankt zwischen wenigen Millimetern bis zu einem Querschnitt von mehreren Centimetern. Farbe zuweilen wasserhell, meist weingelb, oder gelbbraun durch eine auf Rissen eingedrungene ockerige Substanz. An den Krystallen wurden insgesamt beobachtet die Formen $P(001)$, $b(010)$, $M(110)$, $m(230)$, $l(120)$, $g(130)$, $f(011)$, $y(021)$, $d(101)$, $h(103)$, $o(111)$, $u(112)$, $i(113)$, $v(122)$, $x(123)$, $w(124)$. Die Krystalle sind stets verticalsäulenförmig ausgebildet; die Prismenflächen wenig oder gar nicht gestreift, die Basis meist matt. Die besten Messungen ergaben eine nahezu vollkommene Uebereinstimmung der Winkel mit denen der russischen Topase (HINTZE, GROTH'S Zeitschr. 15, 506).

Am Keins-Berge,¹ ebenfalls in Damaralande, westlich vom vorigen Fundorte, wurden zusammen mit Quarzen und hellsmaragdgrünen bis blaugrünen Beryllfragmenten lose Topaskrystalle gefunden, welche im Allgemeinen an russische Vorkommen erinnern. Die bisher (durch GÜRICH) nach Europa gelangten Topase vom Keins-Berge sind meist vollkommen wasserhell, einzelne gelbgrünlich und stellenweise wolkig getrübt, — an einem Ende oder heiderseitig abgebrochen oder abgespalten; doch erreichen sie Dimensionen von mehreren Centimetern. Insgesamt wurden die Formen $M(110)$, $l(120)$, $P(001)$, $f(011)$, $X(023)$, $y(021)$, $d(101)$, $h(103)$, $p(102)$, $o(111)$, $u(112)$, $i(113)$ beobachtet. Combinationen, Habitus und Flächenbeschaffenheit sind bei allen bisher vorliegenden Krystallen verschieden. Die Prismenflächen Ml treten in wechselndem Ausdehnungsverhältnis zu einander, sind entweder vollkommen glatt, oder gestreift, oder auch mit Aetzfiguren bedeckt — verticalen, nicht ganz geradlinig verlaufenden Riefen und flach erhabenen gleichschenkeligen Dreiecken, deren symmetrische Höhenlinie in der Horizontalebene liegt. Unter den Endflächen sind charakteristisch fdo ; zuweilen herrscht als ausgedehnteste Endfläche neben $fP X(023)$ vor. Die Endflächen, meist glatt und glänzend, zeigen nur spärlich Wachsthumerscheinungen oder Aetzfiguren — Riefen oder unregelmässige Erhebungen und Vertiefungen. Einige Krystalle

Stellung — dort $(111) = (112)$ in der unserigen. Dann entsprächen $\frac{1}{2} = \epsilon(114)$ und $\frac{1}{3} = (116)$; letzteres wäre überhaupt für den Topas neu. Doch sind a. a. O. keine Messungen angegeben.

¹ Von den Holländern — wie aber auch noch andere Berge — als „Spitzkoppjes“ bezeichnet.

haben durch Rollen mehr oder weniger abgerundete Kanten, -- bis zum vollkommenen Gerölle. In den Winkeln weichen sowohl die einzelnen Krystalle unter einander ab, als auch harmoniren die von einander abhängigen Winkel am selben Krystall nur ungenügend mit einander. Die genaue Messung von (001) (011) = $43^{\circ} 33'$ und (001) (101) = $60^{\circ} 58'$ an einem Krystall führte zu $a : b : c = 0.52761 : 1 : 0.95063$. Dichte 3.570. Die optischen Bestimmungen vergl. oben S. 108. An einem Krystall waren die Flächen von γ (021) mit einer weisslichen opaken Schicht bedeckt, ähnlich der an den sogenannten „Pferdezähnen“ aus dem Nertschinsker Gebiet. (HINTZE, GROTH's Zeitschr. 15, 507.)

y) **Künstlich.** DAUBRÉE (Compt. rend. 1851, 32, 625. — Ann. chem. Pharm. 80, 222) versuchte den Topas durch Einwirkung von Fluorsilicium auf Thonerde bei Rothgluth darzustellen, doch zeigte H. SAINTE-CLAIRE DEVILLE (Compt. rend. 1861, 52, 780) bei der Wiederholung des Versuchs, dass das Product weder die Zusammensetzung noch die krystallographischen Eigenschaften des Topas besitzt. Dagegen gelang FRIEDEL und SARASIN (Bull. soc. min. Paris 1887, 10, 169) die Darstellung des Topas durch Einwirkung von Kieselfluorwasserstoffsäure auf ein Gemenge von Kieselsäure und Thonerde bei Gegenwart von Wasser bei einer Temperatur von etwa 500° C.

Analysen. a) Schneckenstein. I. BERZELIUS, Afhandl. 4, 247. SCHWEIGG. Journ. 16, 423.

II. DEVILLE, Compt. rend. 52, 782.

III. RAMMELSBERG, Berl. Akad. 1865, 264.

Altenberg.¹ IV—VI. KLEMM, Beitr. Kenntniss des Topas, Inaug.-Diss. Jena 1873, 12.

b) Zinnwald, „Pyknit“. VII. BUCHOLZ, SCHWEIGG. Journ. 1, 385.

do. VIII. BERZELIUS a. a. O.

do. IX. FORCHHAMMER, Journ. pr. Chem. 30, 402.

do. X. RAMMELSBERG a. a. O.

Schlaggenwald. XI. derselbe, a. a. O.

m) Finbo, „Pyrophysalit“. XII. BERZELIUS a. a. O.

do. XIII. FORCHHAMMER a. a. O.

do. XIV—XVI. KLEMM a. a. O. S. 10.

o) Miask. XVII—XIX. derselbe, a. a. O. S. 11.

p) Adun-Tschilon. XX. RAMMELSBERG a. a. O.

t) Tasmanied. XXI. SOMMERLAD bei v. GRODDECK, Zeitschr. d. geol. Ges. 1884, 36, 642.

u) Brasilien. XXII. BERZELIUS a. a. O.

XXIII. DEVILLE, Compt. rend. 52, 782.

XXIV. RAMMELSBERG a. a. O.

w) Pike's Peak. XXV. HILLEBRAND, Geol. Survey Bull. No. 20.

Trumbull. XXVI. FORCHHAMMER a. a. O.

XXVII. RAMMELSBERG a. a. O.

Stoneham.² XXVIII. WHITEFIELD, Am. Journ. Sc. 1885, 29, 378.

XXIX. GENTH, Am. Philos. Soc. 2. Oct. 1885.

¹ KLEMM schreibt a. a. O. wiederholt Freiberg statt Altenberg, jedoch beziehen sich die Analysen auf die von GROTH beschriebenen Krystalle, vergl. S. 117.

² Durch die Analysen XXVIII und XXIX wird die Unrichtigkeit einer von BRADBURY (bei MALLET, Chem. News 1881, 44, 208. — Am. Journ. Sc. 1883, 27, 212) ausgeführten Analyse des Topas von Stoneham erwiesen, welche einen Fluorgehalt von 29.21% ergeben hatte.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fl	Summe	
Theor.	33.22	56.54	17.61	107.37	
I.	34.24	57.45	14.99	106.68	
II.	22.3	54.3	17.3	100.4	incl. 6.5 Si
III.	33.53	56.54	18.62	108.69	
IV.	33.35	56.53	17.69	107.57	
V.	33.23	56.20	17.37	106.80	
VI.	33.38	56.32	17.26	106.96	
VII.	35.0	48.0	16.5	100.0	incl. 0.5 FeO
VIII.	38.43	51.00	17.09	106.52	
IX.	39.04	51.25	18.48	108.77	
X.	32.28	55.86	18.28	106.42	
XI.	33.37	56.76	18.54	108.67	
XII.	34.36	57.74	15.02	107.12	
XIII.	35.66	55.16	17.79	108.61	
XIV.	33.72	56.10	17.20	107.02	
XV.	33.57	56.30	17.00	106.87	
XVI.	33.64	56.24	17.12	107.00	
XVII.	33.54	59.51	17.30	107.35	
XVIII.	33.68	56.36	17.11	107.15	
XIX.	33.19	56.72	17.09	107.00	
XX.	33.56	56.28	18.30	108.14	
XXI.	33.24	57.02	17.64	108.73	incl. 0.83 CaO
XXII.	34.01	58.38	15.06	107.45	
XXIII.	25.1	53.8	15.7	100.4	incl. 5.8 Si
XXIV.	33.73	57.39	16.12	107.24	
XXV.	33.15	57.01	16.04	106.20	
XXVI.	35.39	55.96	17.35	108.70	
XXVII.	32.38	55.22	16.12	103.72	
XXVIII.	31.92	57.38	17.10	107.99	{incl. 0.14 K ₂ O, 1.25 Na ₂ O, 0.20 H ₂ O
XXIX.	32.03	57.18	18.83	108.04	

Analysen von Umwandlungsproducten des Topas von Stoneham:

- I. Dunkelgrüne Substanz, Härte 7, Dichte 3.42 nach WHITEFIELD bei CLARKE (Am. Journ. Sc. 1885, 29, 378).
- II. Weiche, dunkelpurpurrothe Substanz, Härte 3, Dichte 2.82 nach CLARKE a. a. O.
- III. Schuppig-dichter, fettglänzender, hellgraugrüner Muscovit, nach CHATARD (Am. Journ. Sc. 1884, 28, 20).
- IV. Breitblättriger, perlmutterglänzender Muscovit, nach CHATARD a. a. O.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	Summe	
I.	35.15	53.18	—	—	1.32	0.17	1.52	1.28	0.90	106.40	incl. 12.88 Fl
II.	44.52	46.19	—	0.21	0.30	0.14	2.30	2.82	3.74	100.62	„ 0.40 „
III.	45.19	33.32	4.25	0.58	Spur	0.36	11.06	1.57	4.48	100.81	H ₂ O als
IV.	45.34	33.96	3.96	0.51	0.22	0.10	10.73	1.49	4.78	101.09	„Glühverl.“

3. Andalusit.



Rhombisch $a:b:c = 0.98613:1:0.70238$ DES CLOIZEAUX.

Beobachtete Formen: $a(100) \infty P \infty$. $b(010) \infty \check{P} \infty$. $c(001) o P$.
 $M(110) \infty P$. $k(210) \infty P 2$. $g(120) \infty \check{P} 2$. $r(101) P \infty$. $s(011) \check{P} \infty$.
 $o(111) P$. $z(121) 2 \check{P} 2$.

Dazu noch einige höchst zweifelhafte Formen.¹

$M:M = (110)(110) = 89^\circ 12'$	$r:M = (101)(110) = 65^\circ 36'$
$M:k = (110)(210) = 18 \quad 21$	$r:k = (101)(210) = 58 \quad 39$
$M:g = (110)(120) = 18 \quad 31$	$s:M = (011)(110) = 66 \quad 12$
$r:c = (101)(001) = 35 \quad 28$	$o:c = (111)(001) = 45 \quad 1$
$s:c = (011)(001) = 35 \quad 5$	$z:c = (121)(001) = 57 \quad 35\frac{1}{2}$

Habitus der Krystalle säulenförmig durch Vorherrschen von (110) (001), dazu bisweilen (101) und (011), auch (210), viel seltener die übrigen Formen.

Die nicht häufigen frischen Krystalle sind glasglänzend und ziemlich durchsichtig, olivengrün oder röthlich gefärbt, meist aber im veränderten Zustande undurchsichtig oder nur schwach durchscheinend, matt gefärbt, grau oder fleischroth, seltener violett. Spaltbar sehr deutlich nach (110), undeutlich oder kaum wahrnehmbar nach (100) und (010). Bruch uneben. Härte bis über 7, aber meist geringer. Dichte 3.1—3.2.

Ebene der optischen Axen (010), erste Mittellinie c negativ. An durchsichtigen Krystallgerölln aus Brasilien bestimmte DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 1, 174) für rothe Strahlen

$$\alpha = 1.632 \quad \beta = 1.638 \quad \gamma = 1.643, \quad \text{daraus } 2V = 84^\circ 30',$$

ferner durch directe Messung an einer kleinen Kugel $2V = 84—85^\circ$ und an zwei Platten in Oel ($n_r = 1.466$) $2H_a = 96^\circ 30'$, $2H_o = 113^\circ$, daraus $2V = 83^\circ 37'$. BERTRAND (Bull. soc. min. Paris 1878, 1, 94) fand an ebensolchen Krystallgerölln $2H_a = 96^\circ 32'$. Nach JEREMÉJEV (Russ. min. Ges. 1863, 135) ist am Chiastolith von Mankowa im Nertschinsker Gebiet $2V = 87^\circ$ im Mittel. — Durch Temperatur-Erhöhung wird eine nicht bedeutende Verkleinerung des optischen Axenwinkels hervorgebracht,

¹ Die Formen $(21.19.8) \frac{1}{8} \check{P} \frac{1}{11}$ und $(49.91.66) \frac{91}{66} \check{P} \frac{1}{7}$ nach DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 174), die erste „est donnée sur l'autorité de Phillips“, — und die Formen $(907) \frac{3}{2} \check{P} \infty$ und $(70.16.21) \frac{1}{3} \check{P} \frac{3}{5}$ nach GRÜNHUT (Groth's Zeitschr. 9, 122). Ferner zeichnet LÉVY (Descript. d'une collect. — Atlas Taf. 42, Fig. 4—6) in der Zone (110) (011) die Form $e_4 = (352) \frac{5}{2} \check{P} \frac{5}{3}$, welche auch von GOLDSCHMIDT (Index 1886, 1, 204) als solche aufgeführt wird; doch ist wohl kaum daran zu zweifeln, dass an LÉVY's Krystallen die Form (121) vorgelegen hat; $e_4(352)$ ist auch von DES CLOIZEAUX nicht aufgenommen.

und zwar um ungefähr $2\frac{1}{2}^{\circ}$ zwischen $21-191^{\circ}\text{C}$. (DES CLOIZEAUX, Nouv. Recherches, Inst. France 18, 539).

Ein Pleochroismus ist zwar zuweilen kaum wahrnehmbar, an manchen Krystallen aber, besonders den brasilischen, sehr stark; die Axenfarben sind dann in dickeren Platten $a = c$ olivengrün, $b = \bar{b}$ ölgrün, $c = a$ dunkelblutroth, Absorption $a > \bar{b} > c$ (HAIDINGER, POGG. Ann. 1844, 61, 295; 1845, 65, 15). Die Flächenfarben sind nach HAIDINGER (a. a. O.) durch (100) ölgrün, (010) olivengrün bis grünlichgrau, (001) ölgrün bis olivengrün — nach DES CLOIZEAUX (Min. 1, 174) durch (100) olivengrün, (010) ölgrün, (001) grünlichroth, (011) hyacinthroth. BERTRAND (a. a. O.) beobachtete dunkelblaugrüne bis grünlichgelbe Farben — JEREMEJEV (a. a. O.) am russischen Andalusit von Juschakowa bei Mursinka nach (001) eine rein gelbe Farbe. — Zwei dünne röthlich durchscheinende Platten erscheinen parallel über einander gelegt grün, weil die Absorption der rothen Strahlen mit der Dicke zunimmt und bei etwa 3 mm Dicke vollständig wird; dieselben Platten gekreuzt erscheinen natürlich dunkler roth (HAIDINGER, POGG. Ann. 61, 303; 65, 15. — DES CLOIZEAUX, Min. 175).

Senkrecht zu einer optischen Axe geschliffene Platten (speciell der brasilischen Krystalle) zeigen, gegen den hellen Himmel gesehen, auf einem weissen, nur wenig grünlichen Grunde sehr verwaschene rothbraune Büschel, welche um so deutlicher sind, je dicker die Platte ist, — und zuweilen gegen das Centrum hin Spuren von Ringen (BERTIN, GROTH's Zeitschr. 3, 454). Natürlich erscheinen die Büschel in der Richtung der optischen Axen auch, wenn die Krystalle in Kugel- oder Cylindergestalt geschliffen werden (HAIDINGER, POGG. Ann. 61, 301). Nach MALLARD (Bull. soc. min. Paris 1879, 2, 77) werden jene Erscheinungen — die auch ohne jede Polarisation des einfallenden Lichtes auftreten — dadurch hervorgebracht,¹ dass durch Refraction in der äusserst dünnen, die Oberfläche des Krystalls bildenden Uebergangsschicht (auch als „Atmosphäre“ des Körpers bezeichnet) eine polarisirende Wirkung der Oberfläche erzeugt wird.

Vor dem Löthrohr unerschmelzbar; nach der Befeuchtung mit Kobaltsolution durch Glühen Blaufärbung. Durch Säuren unzersetzbar; Aufschliessung durch Schmelzen mit Aetzalkalien oder alkalischen Carbonaten.

Der Andalusit unterliegt zuweilen einer Umwandlung in Disthen oder in Glimmer; auch weiche, dichte, steatitähnliche Umwandlungsproducte sind wohl nichts anderes, als dichter oder äusserst feinschuppiger Glimmer, resp. ein Uebergangsstadium dazu, wie beim Topas (vergl. S. 112).

¹ Natürlich nicht nur beim Andalusit, sondern auch bei anderen idio-cyclophanischen Krystallen, soweit nicht etwa auch Zwillingbildung in Wirksamkeit tritt.

Unter den bis jetzt künstlich dargestellten Thonerdesilicaten¹ ist noch an keinem die Zusammensetzung des Andalusits in Uebereinstimmung mit dessen physikalischen Eigenschaften nachgewiesen worden.

Historisches. Man erhielt das Mineral zuerst aus Spanien, und zwar angeblich aus Andalusien. Späterhin entdeckte es Graf BOURNON auf einem Feldspathgange im Granit des Forez² (dem jetzigen Dép. de la Loire) und hielt es für Korund, resp. Demantspath, „Spath adamantin d'un rouge violet“ (Journ. Phys. 1789 Juni, S. 453); GUYTON (Ann. de chimie 1, 190) beschrieb es als „Feld-spath³ du Forez“. DELAMÉTHÉRIE schlug für das Mineral nach der angeblichen ersten Herkunft den Namen Andalusit vor (Journ. phys., floréal an 6, S. 386), welchen es dauernd behalten hat; HAUY führte es aber noch (Traité de Min. 1801, 4, 362) als „Feld-spath apyre?“ auf. BRUNNER (MOLL's Annalen 1804, 3, 294) fand das Mineral „in der Gegend des Lahmerwinkels bei Bodenmais im bayerischen Waldgebirge“ und nannte es Micaphyllit, soll aber vielmehr **Micaphilit** (mica, *φίλος*) gemeint haben, wegen der häufigen Glimmerhülle des Minerals.⁴)

¹ H. SAINTE-CLAIRE-DEVILLE und CARON, Compt. rend. 1858, 46, 764; 52, 780. — FRÉMY und FEIL, Compt. rend. 1877, 85, 1029. — STAN. MEUNIER, Compt. rend. 1880, 90, No. 17, 1009.

² Die von manchen Autoren, auch von HOFFMANN (Min. 1812, 2, 294) und besonders von Späteren, übernommene Fundortsangabe „Imbert bei Montbrison“ ist nach GONNARD (Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 207) eine irrthümliche, indem zufolge einem alten Autor PASSINGES jene Entdeckung des Minerals im Forez überhaupt nicht dem Grafen BOURNON, sondern einem Herrn IMBERT, près de Montbrison, zuzuschreiben sei; überdies seien die beiden kleinen Prismen in der Sammlung des Musée d'Allard in Montbrison — „qui sont, dans cette collection, les seuls témoins qu'on y puisse observer de la découverte attribuée à BOURNON“ — nur Aragonit. Weder BOURNON (Journ. Phys. 1789, 453) noch HAUY (Min. 1801, 4, 363) geben eine nähere Fundortsbezeichnung; BOURNON sagt aber a. a. O. ausdrücklich von der betreffenden Substanz: „je l'ai rencontré dans les roches granitiques du Forez; elle y habite un beau filon de feld-spath, le même dans lequel j'avois déjà trouvé etc.“; die Härte sei zwar schwankend, aber einige Stücke „assez durs pour couper le verre“; S. 455 in der Anmerkung wird hinzugefügt, dass ein „Spath adamantin“ aus Spanien in Romé de L'Isle's Sammlung „est parfaitement analogue à celui du Forez“. Auch HAUY spricht a. a. O. von der BOURNON'schen „substance du Forez“ so, dass man kaum daran zweifeln kann, er habe sie selbst in Händen gehabt; sonst würde er sie auch schwerlich mit dem Andalusit LAMÉTHÉRIE's, resp. seinem „Feldspath apyre“ vereinigt haben. Ganz gewiss aber hat HAUY nicht Aragonit mit einem reichlich quarzharten Mineral verwechselt.

³ Demantspath und Feldspath galten noch als allernächste Verwandte.

⁴ Nach einem Fundorte Stenzen bei Bodenmais in Bayern soll die Bezeichnung **Stanzait** gebildet sein. DANA giebt (Min. 1877, 371) das Litteraturcitat „FLURL. Gebirgs-Form. Churpälz-bayerischen Staaten, 5, 1806“. Bei HAUSMANN (Min. 1847, 2, 440) findet sich unter den Synonymen für Andalusit der Name Stanzait auch aufgeführt, doch gegen die sonstige Gepflogenheit des Verf. ohne jede weitere Litteraturangabe. Die anderen älteren Lehr- und Handbücher von HOFFMANN, HARTMANN, BREITHAUPT u. A. enthalten überhaupt nicht den Namen Stanzait. Uebrigens findet

Die ersten Analysen des Andalusits von BUCHOLZ (Efemerid. d. Berg- u. Hüttenk. 4, 190) und GUYTON (a. a. O. und CRELL's chem. Ann. 1803, 1, 353) ergaben schon als wesentlichste Bestandtheile Kieselsäure und Thonerde, daneben etwas Eisenoxyd; die meisten späteren Analysen führten dann zur Formel Al_2SiO_5 . Einige Analysen (X. XI) schienen der Formel $\text{Al}_8\text{Si}_9\text{O}_{42}$ zu entsprechen, einer Zusammensetzung, welche als vorkommende Abweichung von der gewöhnlichen noch 1871 von RAMMELSBURG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1872, 24, 88) ausdrücklich anerkannt und auch später (Mineralchem. 1875, 577. — Ergänzungsheft 1886, 6) noch neben einer anderen Mischung $\text{Al}_6\text{Si}_7\text{O}_{32}$ (Analyse XV) als möglich zugelassen wurde. — Ueber die morphologischen Beziehungen des Andalusits zu Topas, und die darauf gegründeten Ansichten über die Constitution,¹ sowie sein Constitutionsverhältnis zu Disthen und Sillimanit, vergl. S. 98.

Durchaus nichts anderes als Andalusit ist der sogenannte **Chiaistolith**, säulenförmige, meist ziemlich dünne bis nadelförmige, in Thonschiefer eingeschlossene Krystalle, welche fast immer parallel der Säulenaxe eine dunkle Centralpartie zeigen, die wie ein mit dunkler Grundmasse ausgefüllter Canal erscheint, im Querschnitt bei sehr dünnen Krystallen nur als schwarzer Punkt, bei dickeren als ein mit dem Umriss mehr oder weniger parallel gestelltes Viereck; zuweilen sind auch längs der vier Prismenkanten stabförmige Einlagerungen der dunklen Masse vorhanden, welche dann mit der centralen Partie durch diagonal verlaufende dünne Schichten verbunden sind, so dass im Querschnitt eine kreuzförmige Figur entsteht, mit mannigfachen Abänderungen in der Anordnung der schwarzen Substanz. Diese Gebilde haben schon in früheren Jahrhunderten Beachtung gefunden, und besonders das spanische Vorkommen ist zeitig durch die Pilger von Compostella verbreitet worden. GESNER (de omni rerum fossilium genere etc. 1565, 45) erwähnt schon den *silex niger cum cruce candida*; abgebildet ist er im Aldrovandi Museum metall. (1648, 881), sowie dann bei Späteren. Bei ROBIEN (sur la format. d. foss. 1751, 108) wird das Mineral als „Pierres de Macles“ bezeichnet; ROMÉ DE LISIÈRE (Crist. 1783, 2, 440) bringt es unter den „Schorls“ als „Macle basaltique“, und zwar als „variété 2“ des Schorl cruciforme² mit charakteristischer Abbildung (Pl. VIII. fig. 49).

sich ein Ort Stanzen oder ein ähnlich klingender nicht in dem sonst sehr vollständigen Ortslexicon Deutschlands von RUDOLPH angegeben.

¹ GRÄNHUT wollte (GROTH's Zeitschr. 9, 117) den bei manchen Andalusit-Analysen beobachteten Glühverlust nicht ganz einem durch Zersetzung nachträglich hinzugekommenen Wassergehalt zugeschrieben wissen, sondern — in Anbetracht des von ihm auch an frischem brasilischem Andalusit gefundenen Glühverlustes von 0.51% — denselben auf Fluor oder Hydroxyl zurückführen und hierdurch eine weitere Analogie in der Zusammensetzung von Andalusit und Topas nachgewiesen sehen, ebenso wie übrigens durch das Vorkommen von Monoxyden im Andalusit.

² Die erste Varietät „Pierre de croix“ ist der Staurolith.

HAUY (Traité de Min. 1801, 3, 267) wollte dem Mineral die spezifische Bezeichnung **Macle**¹ sichern; inzwischen² hatte aber KARSTEN (Min. Tabell. 1800, 28. 73) nach der im Querschnitt der Krystalle so häufig erscheinenden Figur den Namen Chiastolith ($\chi\iota\acute{\alpha}\zeta\omega$, ein χ machen) eingeführt, welcher — wenigstens in Deutschland — der gebräuchlichste geblieben ist. WERNER (HOFFM. Min. 1812, 2, 334) nannte das Mineral Hohlspath, als eine „Art“ der „Gattung Feldspath“.

Die Zugehörigkeit des Chiastoliths zum Andalusit wurde zuerst von BERNHARDI (MOLL's Efemerid. 1807, 3, 32) erkannt, auch von BEUDANT (Min. 1824, 363) ausgesprochen, aber erst von BUNSEN (POGG. Ann. 1839, 47, 186) durch die Analyse (XXV) bestätigt, nachdem eine unrichtige, resp. an unreinem Material ausgeführte Analyse³ von LANDGREBE (SCHWEIGG. Journ. 59, 55) noch irre geführt hatte.

Die schwarze Masse im Chiastolith wurde früher für Thonschiefer gehalten, doch auf Grund einer Beobachtung des Fürsten zu SALM-HORSTMAR — dass die Masse der Krystalle nach dem Glühen als homogenes Ganzes erschien — sprach schon HAUSMANN (Min. 1847, 2, 446) die Ansicht aus, dass die Zeichnung „nicht selten nur durch kohlgigen Stoff bewirkt“ sei. Nach ZIRKEL (Zeitschr. d. geol. Ges. 1867, 19, 184), H. FISCHER (Krit. Stud. 1869, 60; 1871, 53) und ROSENBUSCH (Physiogr. 1873, 1, 246) ist die Zeichnung nur durch kohlige Substanz hervor gebracht; nach WHITMAN CROSS (TSCHERM. Mitth. N. F. 3, 383 f.) bedingt allerdings kohlige Materie die Färbung der eigentlichen Chiastolith-Grundsubstanz, doch kommen daneben auch Einschlüsse von Turmalin und Erzkörnern, sowie einer noch fraglichen farblosen, doppelbrechenden Substanz vor. DUROCHER (Bull. soc. géol. 1846, 3, 555) beobachtete, dass die Schieferung des einschliessenden Gesteins im Kern der Chiastolithe erhalten blieb. Man glaubte früher die centrale Ausfüllung durch die Annahme einer zwillingsartigen Verwachsung erklären zu können, doch wies schon HAUSMANN (a. a. O.) darauf hin, wie ungenügend und unzulässig diese Erklärung sei. Gegen dieselbe spricht vor Allem die besonders von DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 1, 177) und auch von KENNGOTT (Min. Forsch. 1862—65, Leipzig 1868, 216) hervorgehobene Ein-

¹ ROMÉ DE L'ISLE (Crist. 1783, 1, 93) bezeichnete bekanntlich alle Krystalle, welche sich durch „angles rentrants“ als nicht einfache erwiesen, resp. zu erweisen schienen, als „Macles“. HAUY protestirte (Min. 1801, 1, 106) dagegen: „ce nom se trouvant déjà appliqué à une espèce de minéral très-commun, j'ai cru devoir en éviter le double emploi“, — bezeichnete die Zwillinge im Allgemeinen als „cristaux hémitropes“ und begründete (Min. 1801, 3, 267) den Mineralnamen Macle mit seiner in der Heraldik üblichen Bedeutung: „c'est-à-dire, rhombe évidé parallèlement à ses bords.“

² DER von DELAMÉTHÉRIE (Théorie de la terre 1797, 2, 292) gebrauchte Name Crucit beruhte auf der Verwechslung mit Staurolith. Die von LINK (Beiträge z. Nat. 2, 31) nach dem portugiesischen Vorkommen auf der Serra de Marão gebildete Bezeichnung **Maranit** hat niemals Verbreitung gefunden.

³ 69% SiO₂ und 30% Al₂O₃.

heitlichkeit der Spaltbarkeit der äusseren und inneren Partie und das — bis auf die schwarzen undurchsichtigen Stellen — homogene optische¹ Verhalten, welches im übrigen vollkommen das des gewöhnlichen Andalusits ist, und zwar besonders auch in Bezug auf den Pleochroismus; dieser geht aber mit vorschreitender Zersetzung verloren (v. LASAULX, *Tscherm. Mitth. N. F.* **1**, 438. — F. E. MÜLLER, *N. Jahrb.* 1882, **2**, 232), ebenso wie bei den anderen Andalusiten, welche übrigens auch zuweilen, z. B. in den Hornfelsen von Barr-Andlau in den Vogesen, Einschlüsse von kohligter Substanz enthalten (ROSENBUSCH, *Steiger Schiefer* 1877, 219).

Die eigenthümliche Anordnung der Einschlüsse im Chiasolith wurde von ROHRBACH (*Zeitschr. d. geol. Ges.* 1887, **39**, 635) folgendermassen erklärt. Aus dem durch Contactwirkung des Granits im Thonschiefer erzeugten Andalusitsilicate — vielleicht den Schiefer allenthalben als Lösung durchtränkend — bilden sich die den Schiefer in beliebigen Richtungen durchspickenden Krystalle und vergrössern sich auf den Prismenflächen rascher als an den Kanten, welche in Folge dessen eingekerbt erscheinen; das Wachstum geht also umgekehrt vor sich, als wie sonst bei „Skelettkrystallen“. Die nicht in Andalusitsilicat umgewandelten Theile des Thonschiefers, besonders die kohlige Substanz werden auf diese Weise von der herandringenden Andalusitsubstanz eingeschlossen. Bei rascherem Wachstum entstehen gelegentlich zonale Einschlüsse; die verschiedene Concentration der Lösungen kann den Wechsel der Querschnittfigur an verschiedenen Stellen desselben Krystalls erklären. — Diese Anschauung ROHRBACH's ist vielleicht dahin zu modificiren, dass bei dem skelettartigen Wachstum der Krystalle eine Abweichung vom gewöhnlichen Vorgange gar nicht angenommen zu werden braucht. Vielmehr kann ja recht wohl beim Krystallisiren die Anlagerung der Theilchen, wie bei der gewöhnlichen Skelettbildung, zuerst in axialen Richtungen erfolgt sein, unter gleichzeitiger Einfügung² der feinvertheilten kohligen Substanz, denn bekanntlich ist ja, wie oben hervorgehoben wurde, die eigentliche Grundmasse der dunklen Stellen auch Andalusitsubstanz; der Abschluss des Krystalls erfolgte dann von den Skelettgrenzen aus mit reinerer Masse.

Vorkommen. In den Contacthöfen der Thonschiefer an Graniten, Syeniten, Elaeolithsyeniten und Dioriten; und zwar pflegt der Andalusit nur in den stärker metamorphosirten Theilen solcher Contactringe, in den Knotenglimmerschiefen und Hornfelsen aufzutreten (ROSENBUSCH,

¹ Bestätigt auch durch die Beobachtungen von W. MÜLLER, *Inaug.-Diss.* Jena. Berlin 1886 („Ein Beitrag zur Kenntniss des Chiasoliths“).

² RÜDEMANN (*N. Jahrb. Beilage-Bd.* 1887, **5**, 651) beobachtete an frischen Chiasolith-Krystallen die Einlagerungen in Abhängigkeit von den Richtungen der Spaltbarkeit, z. B. auch im seltneren Fall einer pinakoidalen Spaltbarkeit, also abhängig von der Richtung der Cohäsionsminima, d. h. von der Molecularstruktur des Krystalls.

Physiogr. 1885, 1, 380). Die grösseren Krystalle finden sich besonders bei dem an und für sich selteneren Auftreten in den krystallinischen Schiefen; im Glimmerschiefer, besonders in Quarzgängen; in Pegmatitgängen im Gneiss. Als wirklicher Gemengtheil normaler Granite ist der Andalusit erst in neuerer Zeit erkannt worden, z. B. im Granit von Alt-Zschillen bei Wechselburg in Sachsen (COHEN, N. Jahrb. 1887, 2, 178). Als reichlicher Gemengtheil, wenn auch nicht krystallbegrenzt, aber makroskopische Dimensionen erreichend, tritt Andalusit auf in den Gneissen von Istan am Abhange der Sierra Blanca in Andalusien (MACPHERSON, Anal. Soc. Esp. de hist. nat. 1879, 8, 229).

Auch als Geschiebe auf secundärer Lagerstätte.

Eine regelmässige Verwachsung von Andalusit mit Sillimanit beobachtete LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1888, 11, 150; 1889, 12, 59) an einem Stück rothen Andalusits von Ceylon, ferner an einem Gesteinsgemenge¹ von Quarz, schwarzem Glimmer, Granat und grünem Spinell aus der Umgegend von Morlaix im Dép. Finistère und in einem metamorphosirten, dunklen Sandstein von den Châlets-Saint-Nérée im Vallée de Barousse bei Bagnères-de-Bigorre, Dép. Hautes-Pyrénées, — und ebenso MICHEL-LÉVY und TERMIER (Bull. soc. min. 1889, 12, 56) im granitischen Cordierit-Gneiss des Mont-Pilat, am Wege zwischen Graix und Bourg-Argental, Arrond. St. Etienne im Dép. Loire. Der Sillimanit ist mit dem umhüllenden Andalusit meist krystallographisch parallel verwachsen; zuweilen aber, besonders beim Vorkommen von Ceylon, sind auch kleine Sillimanitnadeln rechtwinkelig oder unter 45° mit dem Andalusit und dem übrigen Sillimanit gekreuzt.

Die mineralogisch² wichtigsten Andalusitvorkommen sind die folgenden.

a) **Bayern.** Am Katharinenberge bei Wunsiedel in Quarzpartien des Gneisses ziemlich grosse prismatische Krystalle, fleisch- bis pfirsichblüthroth, Analyse I,

¹ Gebildet durch metamorphische Einwirkung von Granit auf devonische Schiefer.

² Eine Zusammenstellung der in petrographischer, resp. geologischer Beziehung hervorragend interessanten Contactvorkommen giebt ROSENBUSCH (Physiogr. 1885, 1, 380; 1887, 2, 51), aus welcher hier genannt werden sollen: die Andalusithornfelse von Barrandlau und Hohwald in den Vogesen (ROSENBUSCH, Steiger Schiefer, Strassburg 1877), die Vorkommen von Schneeberg, Kirchberg und anderen Orten im sächsischen Erzgebirge (DALMER, Erläuterungen z. Sect. Lössnitz, Kirchberg etc. sächs. Spezialkarte, Leipzig 1883. 1884), am Hennberge bei Weitisberga in Sachsen (FRIED. ERNST MÜLLER, N. Jahrb. 1882, 2, 205), in Frankreich im Dép. Allier (MICHEL-LÉVY, schistes micacés des environs de St. Léon, Bull. soc. géol. 1881, 9, 181), im Morvan (MICHEL-LÉVY, ebenda 1881, 7, No. 11), in der Bretagne (BARROIS, le granite de Rostrenen, ses apophyses et ses contacts, Ann. Soc. géol. du Nord 1884, 12, 1), im nördlichen England (CLIFTON WARD, on the granitic etc. metamorphic rocks of the Lake district, Quart. Journ. geol. soc. 1875, No. 124, 568; 1876, No. 125, 1), in der irischen Grafschaft Wicklow (v. LASAULX, TSCHERM. Mitth. N. F. 1, 433), in den Pyrenäen (ZIRKEL, Zeitschr. d. geol. Ges. 1867, 19, 180), in Algier (BLEICHER, recherches etc. dans la province d'Oran, Bull. soc. géol. 1881, 9, 303), in Victoria (HOWITT, the diorites and granites of Swift's Creek and their contact-zones, Melbourne 1879. — N. Jahrb. 1881, 1, 220).

Dichte 3·12 (SCHMID, Pogg. Ann. 1856, **97**, 113); ebenso mit Granat im Gneiss aus der Lahm (Lahmerwinkel) im Bayrischen Wald. Krystalle und krystallinische Partien im Granit von Bodenmais; hier zuweilen in Disthen umgewandelt, dessen Säulchen parallel der Makrodiagonale der Andalusit-Prismen stehen (TSCHERMAK, Wiener Akad. **47**, 451). Mit Turmalin in einem Granitgang im Gneiss bei Herzogau in der Oberpfalz (Analyse II); deutliche Krystalle in der Oberpfalz auch bei Wernersreuth, Klenau und Windisch-Eschenbach nach HUGO MÜLLER (zool.-min. Ver. Regensburg 1852, **6**, 33). — Chiasolith bis 1 cm Länge in den durch Contact mit dem Granit der Reuth metamorphosirten obercambrischen schwarzgrauen Thonschiefern beim Dorfe Schamlesberg bei Gefrees im Fichtelgebirge (RÜDEMANN, N. Jahrb. Beil.-Bd. 1887, **5**, 650); frische Krystalle selten, meist bestehen sie aus einer gelbglänzenden, schuppigen Glimmerrinde und innen aus einem System grünlichweisser Fasern, welche senkrecht auf den Seitenwänden stehen; die Härte geht meist bis auf 1 herunter, (BLUM, Pseudom., 1. Nachtr. 1847, 71).

b) **Sachsen.** Im Glimmerschiefer von Bräunsdorf und Seifersdorf bei Freiberg, Analyse III, Dichte 3·07 (SCHMID, Pogg. Ann. 1856, **97**, 113), zum Theil in guten Krystallen. Bei Krummenhennersdorf derb in Gneiss eingewachsen, auch in losen Körnern, Dichte 3·126 (BREITHAUPT, SCHWEIGG.-SEIDEL N. Jahrb. Chem. 1833, 441). Radialstängelige und langsäulenförmige Krystalle im Granit von Penig, Limbach, Rochsburg und Waldenburg (FRENZEL, Min. Lex. Sachs. 1874, 11). Bei Wildemann Erbstollen an der Mockritz bei Weitzschen unweit Münzig bei Meissen derb in Quarzlagen des Thonschiefers, Analyse IV, Dichte 3·152 (KERSTEN, ERDM. Journ. pr. Chem. **37**, 162); auch bei Robschütz bei Meissen, Analyse V, Dichte 3·11 (SCHMID, Pogg. Ann. **97**, 113). — Chiasolith im Alaunschiefer zu Leckwitz bei Strehla an der Elbe, im Thonschiefer zu Rebesgrün im Voigtlande und Burkhardtswalde bei Meissen (FRENZEL, Lex. Sachs. 12).

c) **Schlesien.** Bei Breitenhain bei Schweidnitz in Pegmatitgängen mit rothbraunem Granat in Quarz eingewachsen, derb und in ziemlich grossen Krystallen. — Zu Wolfshau bei Schmiedeberg im Eulengrunde am linken Ufer der Plagnitz in Quarz oder direct im feinkörnigen, dunklen Glimmerschiefer dünnsäulenförmige, im Inneren ziemlich frische, hellrothe Krystalle (Breslauer Museum). — Im Glimmerschiefer des Schlossberges bei Camenz mit weissem Muscovit ziemlich dicke Krystalle (F. ROEMER, schles. Ges. **53**, 35). — Bei Landeck im Glimmerschiefer des Winklerberges und Krautenwalder Berges rosenrothe Krystalle (110)(001)(011), zum Theil von ausgezeichneter Reinheit, Analyse VI.

d) **Oesterreichisch-Schlesien.** Im Glimmerschiefer der Amichsteine bei Lindewiese bei Freiwaldau, von Quarz und Glimmer umhüllt ziemlich grosse Säulen, im Inneren zuweilen vollkommen frisch, dunkelrosenroth; SCHRAUF (Atlas Taf. 10, Fig. 1) bildet einen Krystall (110)(001)(011) ab; auch in derben rothen Rollstücken, langstrahlige Partien von weissem Sillimanit einschliessend (Breslauer Museum).

e) **Mähren.** Im Glimmerschiefer des Stollenkammes bei Spornhau bei Goldenstein grosse Krystalle und derb, fleisch- oder pfirsichblüthroth, in Quarz eingewachsen, meist mit Glimmerblättchen bedeckt; im Breslauer Museum ein Krystall (110)(001)(101)(011), von den Dimensionen 1:1½:5 cm, recht frisch, mit ziemlich glänzenden Flächen. — Im Glimmerschiefer des Hirtensteines, östlich von Goldenstein, schön rosenrothe Krystalle (WOLF, Jahrb. geol. Reichsanst. **13**, Verh. 20). — Bei der Koskermühle bei Iglau hellrothe, scharfbegrenzte Säulchen in grünlichweissem Feldspath.

f) **Böhmen.** Auf dem Tillenberge am südwestlichen Abhange bei der Rumpelmühle, in der Frais bei Albenreuth bei Eger und anderen Orten graulich- und pfirsichblüthrothe Krystalle (110)(001), auch mit (101), zuweilen von beträchtlicher Länge

und Dicke, und dickstängelig zusammengesetzte Massen, mit Turmalin, Muscovit und Chlorit, in linsenförmigen, aus Glimmerschiefer stammenden Quarzblöcken. — Zwischen Angern und Einsiedel im Alluvium Geschiebe, bestehend aus einem Gemenge von Quarz, Turmalin, Muscovit, Chlorit und Andalusit, letzterer meist in Muscovit umgewandelt (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. Oest. 1859, 15).

g) **Kärnten.** Im Lavantthale im Pressinggraben grosse, undurchsichtige, bläulichgraue Krystalle in Quarz eingewachsen, in gneissartigem Glimmerschiefer (ROSTHORN und CANAVAL, Jahrb. Landesmus. Kärnten 1853, 159).

h) **Steiermark.** Am linken Ufer des Feistritzaches, nordwestlich von **Krumbach** bei Eibiswald, gegen die Koralpe zu, auf Quarzgängen im Gneiss mit Turmalin und Granat ziemlich dicke Andalusitsäulen, oberflächlich mit Glimmer bedeckt, innerlich in graulichweissen bis bläulichgrünen, kantendurchscheinenden Disthen umgewandelt, Dichte 3·648, Analyse VII; auch in losen Blöcken bei der „alten“ oder Eibiswalder Klause (LIEBENER und HUBERT, Jahrb. geol. Reichsanst. 1851, 1, 356).

i) **Tirol.** Die folgenden Tiroler Vorkommen alle in Quarz, welcher Adern und Gänge im Glimmerschiefer bildet. An der **Lisens-Alpe** in Selrain ausgezeichnete Krystalle, bei denen als reichhaltigste Combination *Mabckgrsox* beobachtet wurde (KENNGOTT, Wiener Akad. 1854, 14, 269); grau, röthlichgrau, violblau, seltener fleischroth; Dichte 3·154 (ERDMANN, BERZEL, Jahresber. 24, 311), Analysen VIII—XI. Auch scheinbar frische Krystalle zeigen schon (FISCHER, kritische Studien 1869. 1871) eine Zusammensetzung aus verschiedenen Fasersystemen, theils parallel, theils sich unter verschiedenen Winkeln kreuzend. Weiter geht dann eine Umwandlung in grauen Disthen vor sich, Dichte 3·401 (ROTH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1855, 7, 15), Analyse XII; häufig sind die Krystalle mit grossen Blättern weissen Muscovits (Analyse XXX) bedeckt, welcher auch ins Innere hineinragt, oder sogar das Innere vollkommen erfüllt, resp. den Krystall seiner ganzen Masse nach zusammensetzt; weiter finden sich auch Krystalle, welche entweder nur oberflächlich, oder auch durch und durch in eine weiche, fettglänzende, grünlich- oder gelblichgraue, äusserlich specksteinähnliche Masse, ein wasserhaltiges Thonerdesilicat umgewandelt sind, Analyse XXXI. Diese Umwandlung scheint derjenigen in Glimmer voranzugehen. (BLUM, Pseudom. 1843, 17. 91. 121; 1. Nachtr. 1847, 24. 70; 3. Nachtr. 1863, 79; 4. Nachtr. 1879, 36. — BISCHOP, Geologie 2. Aufl. 1863—66, 516. 748.) Die Glimmerpseudomorphosen wollte DELESSE (Bull. soc. géol. 1859, 15, 141) nicht als solche, sondern nur als Einschlüsse gelten lassen.

Ähnliche Vorkommen bei Melchgallen, bei Achselmaurach und am Juchen oberhalb der Juifenau inner Gries am Joch (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. Oest. 1859, 14).

Am Scheibbüchel im **Langtauferer Thale** beim Uebergange ins Kauner Thal graue bis violblaue, stängelige Massen, bei welchen eine Umwandlung in Disthen meist auf die äussere Hülle beschränkt ist; Dichte des Andalusitkerns 3·103, Analyse XIII; Dichte der Disthenhülle 3·327, Analyse XIV (LIEBENER u. HUBERT, Jahrb. geol. Reichsanst. 1851, 1, 350).

j) **Schweiz.** Auf der Moräne des **Scaletta-Gletschers**, zwischen Davos und Ober-Engadin im Canton Graubünden sind schmutzig violette, kantendurchscheinende, zum Theil mit Glimmer überzogene, mit weissem Quarz verwachsene Krystalle (110) (001) gefunden worden (und zwar, wie es scheint, nur einmal, im Jahre 1851). — Schmutzig pfirsichblüthrothe bis graue Krystalle (110) (001) (011), mit Quarz und Glimmer verwachsen auf der Südseite des Fluelapasses am Schwarzhorn bei Davos; ähnlich auch am Parpaner Rothhorn südlich von Chur im Bezirk Plessur. (WISER, N. Jahrb. 1852, 290. — KENNGOTT, Min. Schweiz 1866, 144.)

k) **Italien.** Auf **Elba** im Feldspath des Turmalingranits von Alzi bei San Piero in Campo rothe Krystalle (110) (001) (210) oder strahlige Aggregate, häufig mit einer grünen Umwandlungsrinde von Pinit umgeben. Dichte des Kerns 3·244,

Analyse XV; Härte der Pinithülle zwischen 2—3, Dichte einer hellgrünen Varietät 2·75, Analyse XXXII, — Dichte einer dunkelgrünen 2·86, Analyse XXXIII. (GRATTAROLA, Boll. comit. geol. d'Italia 1876, No. 8, 323.)

l) **Spanien.** Bei **Almeria** und la Carbonera in Andalusien Krystalle in Glimmerschiefer. Mit Quarz und Glimmer in der Sierra della Caya bei Toledo. — Ausgezeichnete Chiestolithen in Thonschiefer zu **St. Jago di Compostella** in Galizien, in der Sierra Morena; bei Cogolludo in Guadallaxara; bei Somosierra in Segovia. — Nach MACPHERSON (Anal. Soc. Exp. hist. nat. 1879, 8, 229) sind die quer in die Serpentinmasse der Sierra Palmitera und Sierra del Real in der Serrania de Ronda eingeklemmten Schiefer ungewöhnlich reich an frischen und grossen Chiestolithkrystallen, welche die kohlige Substanz zum Theil nicht in der gewöhnlichen Weise, sondern spiralförmig eingelagert enthalten.

m) **Portugal.** In der Serra de **Marão**.

n) **Frankreich.** Im Granit bei Nantes, Dép. de la Loire-Inférieure; mit Disthen bei Pontivy im Morbihan; in der Umgegend von Hyères, Dép. du Var (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 176). Die Vorkommen mit Sillimanit sind schon S. 134 erwähnt worden. Ueber das Vorkommen im Forez vergl. S. 130. — Ausgezeichnete Fundorte von Chiestolith sind: Etang des Salles de Rohan bei Pontivy, hier auch frische, gläserne Krystalle, und die Umgegend von Molac im Morbihan (WHITMAN CROSS, TSCHERM. Mitth. N. F. 3, 384); die Umgegend von St. Brieuc und andere Punkte in der Bretagne; Val de Pragnères zwischen Luz und Gédres, und der Cirque de Troumouze im Vallée de Héas, Hautes-Pyrénées — hier bisweilen ganz in weissen „Speckstein“ umgewandelt (BLUM, Pseudom. 1. Nachtr. 1847, 71); ferner am Hospiz von Venasque, Montagne de Campsaure, Port de la Glère und Hameau de Pradviel, im Thale von Luchon, Haute-Garonne (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 178); an verschiedenen Punkten der Umgegend von Bagnères-de-Bigorre (FROSSARD, Bull. soc. min. Paris 1883, 6, 85; 1887, 10, 313); in schwärzlichgrauem Kalkstein bei Couledoux im Vallée de Ger und am Berge Colas bei Portet, Haute-Garonne (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 178).

o) **England.** In Cumberland am Gipfel vom **Skiddaw** massenhaft graulich-weisser Chiestolith in Thonschiefer; kleine Krystalle bei Ivy Bridge in Devon.

p) **Schottland.** Am Südabhange des Hill of Clashnaree in Clova, Aberdeenshire, lose Stücke von matter, aber gleichmässig rother Farbe, meist stängelig, selten in Krystallen, Dichte 3·121, Analyse XVI, zusammen mit Labradorit, Fibrolith und einem schwarzen Glimmer, aus zersetztem glimmerreichem Gneiss stammend (F. HEDDLE, Min. Soc. London 5, 13); ebenfalls in Aberdeenshire im Kirchspiel Kildrum und zu Glen Mid Cliva gut ausgebildete Krystalle in Glimmerschiefer (GREG und LETTSOM, Min. Brit. 1858, 122). In schuppigem Glimmerschiefer am Flussufer bei der Mill of Auchintoul, Kinnairdy Castle, Marnoch in Banffshire zusammen mit kleinen Stauroolithzwillingen aschgraue, etwas glasglänzende Krystalle, deren Analyse (52·54% SiO₂ und 39·31% Al₂O₃) trotz sorgfältiger Auslese des Materials eine Durchdringung mit Gesteinsgrundmasse erwies (F. HEDDLE a. a. O. 5, 14); in Glimmerschiefer bei Portsoy in Banffshire; ebenso auf der Shetlandinsel Unst.

q) **Irland.** Am Douce Mountain in der Grafschaft Wicklow im Glimmerschiefer Andalusitkrystalle, welche zuweilen in Disthen umgewandelt sind (GREG und LETTSOM a. a. O.). Ebenfalls in Wicklow Chiestolith bei Agnavough, sowie in der Contactzone metamorphosirter silurischer Schiefer, welche um einen centralen Granitkern von Wicklow bis an den Hügel von Killiney südlich von Dublin hinzieht (v. LASAULX, TSCHERM. Mitth. N. F. 1, 433).

r) **Skandinavien.** In Norwegen westlich vom See Eckern in schwarzem Thonschiefer mit Graptolithen glänzende, scharfkantige Chiestolithkrystalle (BRÖGGER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, 28, 72). — In Schweden Andalusit in der Kupfererzgrube

von Fahlnun, Analyse XVII; ferner derb und blättrig, rosafarben, zusammen mit derbem Peplolith (zersetztem Cordierit) in einem Quarzbruch im Kirchspiel Ramsberg, Analyse XVIII (IGELSTRÖM, N. Jahrb. 1871, 360).

s) In **Finland** im Glimmerschiefer von Niemi im Kirchspiel Kalwola. Gouv. Tawastehus, wurde Andalusit von NORDENSKIÖLD aufgefunden, Analyse XIX (JEREMÉJEW, Russ. min. Ges. 1863, 135). — Chiasolith, Analyse XX, im Glimmerschiefer bei Ruskiala im Wiborg'schen Gouvernement, von JEROFÉJEW gefunden (Russ. min. Ges. 1863, 147).

t) Am **Ural** in der Nähe des Dorfes Juschakowa bei Schaitansk, resp. bei Mursinka derber und strahlig stängeliger Andalusit, vor der richtigen Bestimmung durch G. ROSE (Reise Ural 1837, 1, 458) für rothen Turmalin gehalten; Dichte 3-121 (BREITHAUP, SCHWEIG. Journ. 55, 244), = 3-14 (JEREMÉJEW, Russ. min. Ges. 1863, 135), Analyse XXI.

u) **Transbaikalien**. Im Nertschinsker Gebiet sind die dunkelgrauen, matten Andalusitkrystalle in glimmerreichem Thonschiefer von Gurban Schiwar in der Nähe des Berges Tutchaltui in der Algatschinskischen Distanz, von aussen nach innen in Glimmer umgewandelt; im Inneren haben sie noch splittigen Bruch und Fettglanz; Analyse XXXIV, Dichte 2-944 (JEREMÉJEW a. a. O.). — An den Ufern des Flusses Argun dünne, hellgelblichgraue Chiasolithen in erratischen Thonschieferblöcken. — Auf der Alexandrow'schen Grube beim Dorfe Mankowa in der Bergdistanz Akatuewsk grosse, ziemlich frische, blass rosenrothe oder auch bräunliche Chiasolithen in glimmerreichem, dunkelgrauem Thonschiefer, Dichte 3-1 (JEREMÉJEW a. a. O.), Analysen XXII—XXIII. Zuerst von KOKSCHAROW (Bull. acad. sc. St. Petersburg 1861, 5) beschrieben, dann genauer von JEREMÉJEW, welcher aber noch die Zwillingstheorie für diese, wie für andere Chiasolithen beibehielt, deren Unrichtigkeit gerade am Material von Mankowa nochmals¹ von W. MÜLLER² durch die Einheitlichkeit von Spaltbarkeit und Auslöschungsrichtungen im ganzen Chiasolithgebilde nachgewiesen wurde.

v) **Ceylon**. Im Gneiss rothe Andalusitmassen, weisse Partien Sillimanit enthaltend (LACROIX, Bull. soc. min. Paris 1888, 11, 150; 1889, 12, 59).

w) **Algier**. In der Umgegend von Bona ausgezeichnete Chiasolithen, die frischen pfirsichblüthroth, Dichte 3-10 (RENOU, Explorat. de l'Algérie, Paris 1848, 58), Analyse XXIV.

x) **Nordamerika**. In **Canada** am Lake St. Francis in Glimmerschiefer röhliche Andalusitkrystalle, theils auch mit Chiasolithstructur. — In **Maine** am Mt. Abraham und an anderen Punkten (DANA, Min. 1877, 373); bei Gosham am Ufer des Sebago Lake in einer Quarzader in braunem Glimmerschiefer, zusammen mit Magnetkieskrystallen ziemlich grosse Andalusitsäulen, bräunlich fleischroth bis graulichgelb, Dichte 3-2—3-4, Härte auf den Prismenflächen unter 7, auf der Basis über 7 (KUNZ, Am. assoc. for advanc. of sc. 1883, 32, 270; Am. Journ. sc. 1884, 27, 305). In **New Hampshire** am White Mountain Notch, am Baar's Head bei Rye, bei Charleston. In **Vermont** bei den Bellows Falls. In **Massachusetts** bei Westford in Glimmerschiefer Krystalle von zuweilen rosenrother Farbe, mit weissem oder gelblichweissen Muscovit, der meist den Andalusit bedeckt und in dessen Masse übergeht (BLUM, Pseudom. 1. Nachtr. 1847, 25); bei Lancaster ausgezeichnete Chiasolithen (Analysen XXV—XXVII) in Thonschiefer, zuweilen sehr frische Krystalle in Quarz, andererseits aber auch in eine specksteinähnliche Masse oder in Talk umgewandelt, dessen Blättchen senkrecht zur Verticale stehen (BLUM, Pseudom. 1. Nachtr. 1847, 64, 70); Chiasolith auch bei Sterling. In **Connecticut** bei Litchfield und Washington

¹ Ueber frühere Widerlegungen vergl. S. 132.

² Ein Beitrag zur Kenntniss des Chiasoliths. Inaug.-Diss. Jena. Berlin 1886.

gute Andalusitkrystalle in körnigem Quarz. In **Pennsylvanien** grosse Krystalle bei Leiperville in Delaware County; gute Krystalle auch bei Springfield und bei Marple; von Upper Providence beschrieb EDW. DANA (Am. Journ. Sc. 1872, 4, 473) einen Krystall (110)(210)(100)(001)(101)(011)(111)(121). In **Californien** längs des Churchillas River im Thale San Joaquin, Mariposa County, rothe, durchscheinende Krystalle in einem Conglomerat (W. P. BLAKE, SILLIM. AM. Journ. Sc. 1855, 20, 84; Catal. of min. spec. Californ. 1866, 31).

y) **Brasilien**. Am Rio dos Americanas¹ in Minas Novas in der Provinz Minas Geraes dunkelolivengrüne und röthliche, mehr oder weniger abgerollte Krystallgeschiebe von ausgezeichnetem Pleochroismus (vergl. S. 129), welche zuerst HALDINGER (Pogg. Ann. 1844, 61, 295) — nachdem sie früher für Turmalin gehalten worden waren — als Andalusit erkannte; an ihnen konnte er durch Reflexionsmessungen die älteren Winkelangaben für das Mineral corrigiren, (110)(1 $\bar{1}$ 0) = 89° 9', (101)(101) = 70° 56', und genauere Bestimmungen der optischen Eigenschaften vornehmen. Die chemische Bestätigung des Minerals gab DAMOUR (Ann. Min. 1853, 4, 53) — Analysen XXVIII—XXIX — und weitere Messungen, dem obigen Axenverhältnis zu Grunde gelegt, DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 174). Dichte 3.170 nach HALDINGER, 3.160 nach DAMOUR. Ganz ähnliche, später nach Europa gekommene Krystallgeschiebe beschrieb BERTRAND (Bull. soc. min. Paris 1878, 1, 94); über die von GRÜNHUT daran beobachteten zweifelhaften Formen vergl. S. 128 Anmerkung. — Eine vielleicht durch Umwandlung entstandene Verwachsung mit Disthen, welcher sich mit seinen Flächen vollkommener Spaltbarkeit zwei parallelen Prismenflächen des Andalusits anlegt, auf den anderen beiden Prismenflächen aber in einzelnen Blättchen hervortragt, — wurde von BLUM (Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 13) beschrieben. — G. LEONHARD (topogr. Min. 1843, 19. 130) giebt noch aus der Provinz Rio Janeiro Andalusit mit Quarz und Feldspath in Gneiss von Vallongo an, und krystallisirten in Granit von Sacco de Alferes, sowie aus dem Becken von Majos Chiestolith in Thonschiefer, die Krystalle bisweilen kreuzförmig durcheinander gewachsen.

z) **Chile**. Chiestolithe in einem eisenschüssigen Thonschiefer in der Umgegend von Colcura, und lose Stücke in der Bucht gleichen Namens, Provinz Concepcion (DOMEYKO, Min. 1879, 640).

- Analysen. a) Wunsiedel. I. PFINGSTEN bei SCHMID, Pogg. Ann. 1856, 97, 114. Herzogau. II. BUCHOLZ, MOLL's Efemeriden 4, 190.
 b) Bräunsdorf. III. PFINGSTEN bei SCHMID, Pogg. Ann. 97, 114. Weitzschen. IV. KERSTEN, ERDM. Journ. pr. Chem. 37, 162. Robschütz. V. PFINGSTEN bei SCHMID, Pogg. Ann. 97, 114.
 c) Landeck. VI. C. v. HAUER, Jahrb. geol. Reichsanst. 6, 158.
 h) Krumbach. VII.² HUBERT, ebenda 1851, 1, 356.
 i) Lisensalpe. VIII. BRANDES, SCHWEIGG. Journ. 25, 122.
 do. IX. THOMSON, Outl. of Min. 1836, 1, 232.
 do. X.³ BUNSEN, Pogg. Ann. 47, 186.
 do. XI.³ ERDMANN, BERZEL. Jahresber. 24, 311.
 do. XII.² ROTH, Zeitschr. d. geol. Ges. 7, 15.

¹ Diese, immerhin noch sehr allgemeine Fundortsangabe fand sich bei den von HALDINGER untersuchten Stücken im Wiener brasilianischen Museum, dessen mineralogische Abtheilung dann mit dem Hof-Mineralien cabinet vereinigt wurde. Für die später nach Europa gekommenen Stücke war immer nur die Herkunft „aus Brasilien“ angegeben.

² Analysen VII—XII von Umwandlungsproducten in Disthen.

³ Die Analysen X—XI führen auf die Formel $Al_3Si_9O_{42}$.

- Analysen. Langtauferrer Thal. XIII. XIV.¹ HUBERT, Jahrb.geol. Reichsanst. 1851, 1, 350.
- k) San Piero. XV.² GRATTAROLA, Boll. comit. geol. 1876, No. 8, 323.
- p) Aberdeenshire. XVI. F. HEDDLE, Min. Soc. London 5, 13.
- r) Fahlun. XVII. SVANBERG, Årsber. 1843, 203.
Ramsberg. XVIII. IGELSTRÖM, N. Jahrb. 1871, 360.
- s) Kalwola. XIX. ARPPE, Act. Soc. Fenn. 1857, 5.
Ruskiala. XX. JEROFÉJEW, Russ. Min. Ges. 1863, 147.
- t) Schaitansk. XXI. JEREMÉJEW, ebenda 1863, 145.
- u) Mankowa. XXII. derselbe, ebenda 1863, 140.
do. XXIII. RASCHIG bei W. MÜLLER, Inaug.-Diss. Jena 1886.
- w) Bona. XXIV. RENOU, Explor. de l'Algérie 1848, 58.
- x) Lancaster, Mass. XXV. BUNSEN, Pogg. Ann. 47, 186.
do. XXVI. JACKSON, Journ. nat. hist. Boston 1, 55.
do. XXVII. PETERSEN, Jahresber. 1866, 921.
- y) Brasilien. XXVIII. DAMOUR, Ann. mines 1853, 4, 53.
do. XXIX. ders., DES CLOIZEAUX Min. 1862, 536.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Summe	
Theor.	37.02	62.98	—	—	—	100.00	
I.	35.74	56.98	5.71	0.20	0.15	98.78	
II.	36.5	60.5	4.0	—	—	101.0	
III.	37.57	59.88	1.33	0.17	0.61	99.56	
IV.	37.51	60.01	1.49	0.46	0.48	99.95	
V.	36.84	55.82	3.22	1.14	1.09	98.11	
VI.	37.59	61.28	0.50	—	Spur	99.37	
VII.	37.63	59.14	0.86	0.50	2.01	100.14	
VIII.	34.00	55.75	3.38	0.38	2.12	99.26	{ incl. 0.63 Mn ₂ O ₃ , 2.00 K ₂ O, 1.00 H ₂ O
IX.	35.30	60.20	1.32	1.00	—	99.85	" 2.03 H ₂ O
X.	40.17	58.62	—	—	0.28	99.58	" 0.51 Mn ₂ O ₃
XI.	39.99	58.60	0.72	—	—	100.14	" 0.83 "
XII.	36.74	59.65	2.80	—	0.49	99.68	
XIII.	39.24	59.49	0.63	0.25	0.51	100.12	
XIV.	36.67	60.00	1.33	1.40	0.93	100.33	
XV.	39.16	58.33 ³	—	—	—	99.07	" 1.58 H ₂ O
XVI.	36.71	59.68	2.30	Spur	0.86	100.25	" 0.23 MnO, 0.47 H ₂ O
XVII.	37.65	59.87	1.87	0.38	0.58	100.35	
XVIII.	38.70	53.91	4.02	1.24	2.00	100.98	" 1.11 H ₂ O
XIX.	37.41	61.26	1.86	—	—	100.53	
XX.	38.42	50.96	3.20	Spur	4.12	99.80	" 0.50 K ₂ O, 2.60 H ₂ O
XXI.	36.73	61.70	0.20	Spur	0.90	100.39	" 0.30 " , 0.56 "
XXII.	35.33	62.20	0.30	—	0.50	100.18	{ " 1.50 " , 0.10 Na ₂ O, 0.25 H ₂ O und Spuren MnO
XXIII.	34.85	62.28	0.85	—	—	98.87	incl. 0.89 Glühverl.
XXIV.	36.6	61.9	—	—	—	98.5	
XXV.	39.09	58.56	—	—	0.21	99.38	" 0.53 Mn ₂ O ₃ , 0.99 H ₂ O
XXVI.	33.0	61.0	4.0	—	—	99.5	" 1.5 H ₂ O

¹ Analyse XIV eines Umwandelungsproductes in Disthen.

² Die Analyse XV führt auf die Formel Al₆Si₇O₃₂.

³ Mit etwas Fe₂O₃.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Summe	
XXVII.	41.95	48.60	9.30	—	0.41	100.26	
XXVIII.	37.03	61.45	1.17	—	—	99.65	dazu Spuren Mn ₂ O ₃
XXIX.	37.24	62.07	0.61	—	—	99.92	

Analysen von (anderen als Disthen-)Umwandelungsproducten:

- i) Lisensalpe; Muscovit. XXX. ROTH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1855, 7, 16.
do. „graue Masse“. XXXI. CARIUS bei BLUM, Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 80.
- k) San Piero; Pinit, hellgrün XXXII, dunkelgrün XXXIII. GRATTAROLA, Boll. Comit. Geol. d'Italia 1876, No. 8, 323.
- u) Gurban Schiwar; im Beginn der Glimmerumwandlung. XXXIV. JEREMÉJEV, Russ. Min. Ges. 1863, 140.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	Summe
XXX.	44.71	35.29	4.12	0.39	0.98	8.82	—	5.69	100.00
XXXI.	36.53	54.05	1.04	0.91	0.02	0.54	1.20	6.92	101.21
XXXII.	52.50	19.57	4.94	—	—	7.71	6.23	7.80	98.75
XXXIII.	49.40	18.80	16.41	—	—	6.63	2.17	6.87	100.28
XXXIV.	53.60	43.10	1.01	Spur	0.96	0.80	Spur	0.87	100.34

4. Sillimanit.



(Bamlit, Bucholzit, Faserkiesel, Fibrolith, Monrolith, Wörthit, Xenolith.)

Rhombisch $a : b : c = 0.68728 : 1 : ?$ DES CLOIZEAUX.

Beobachtete Formen: $m = (110) \infty P$. $g = (230) \infty P \frac{3}{2}$. $a = (100) \infty P \infty$.

$$m : m = (110)(\bar{1}\bar{1}0) = 69^\circ 0' \quad g : g = (230)(230) = 91^\circ 45'$$

An den seltenen säulenförmigen Krystallen — meist sind es nur stängelige oder faserige Aggregate — wurden zuverlässig messbare¹ Endflächen noch nicht beobachtet; zwar ist neben $m(110)$ meist auch $g(230)$ ² ausgebildet, doch pflegt ersteres vorzuherrschen. Die Prismenflächen sind im Allgemeinen vertical gestreift und häufig gerundet.

Farbe gelblichgrau, graugrün, blass olivengrün, oder auch nelkenbraun. Glanz an ganz frischen Stücken sehr lebhaft, beinahe diamantartig, gewöhnlich aber nur Glasglanz, etwas fettartig; der Frische entspricht auch der Grad der Durchsichtigkeit. Spaltbar vollkommen nach $a(100)$; brüchig in horizontaler Richtung, Bruch uneben. Härte 6—7. Dichte 3.23—3.24.

¹ DANA (Min. 1877, 375) legt seinen ganz approximativen Messungen von ein paar rauhen Endflächen selbst keinen Werth bei.

² Das in den Winkeln dem gewöhnlichen Andalusitprisma ähnliche $g(230)$ wurde für den Sillimanit von GROTH (Tabell. Uebers. 1882, 84) zum primären Prisma genommen, um ein dem Axenverhältnis des Andalusits ähnliches zu erhalten, $a : b = 0.970 : 1$.

Die Ebene der optischen Axen ist (100), die erste Mittellinie c positiv. Doppelbrechung ziemlich stark. Nach DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 1, 179; 1874, 2, XXVIII. — Nouv. Rech., Inst. France 1867, 18, 602) ist:

$$\beta = 1.660 \text{ für rothe Strahlen,}$$

2 E etwas schwankend bei verschiedenen Krystallen, besonders von verschiedenen Fundorten, aber auch bei verschiedenen Platten desselben Krystalls; am Sillimanit von Connecticut:

2 E = 44° für roth, = 42—43° für grün, = 37—38° für violett;
an einer besonders guten Platte bei 18° C.:

$$2 E = 43^{\circ} 9' \text{ für roth, } = 42^{\circ} 30' \text{ für gelb, } = 38^{\circ} 41' \text{ für blau.}$$

Eine Zunahme der Temperatur bringt eine nicht bedeutende Vergrößerung des Winkels der optischen Axen hervor:

2 E = 44° 4' bei 12° C.	= 45° 0' bei 95.5° C.
44 4 „ 15 „	45 18 „ 121 „
44 12 „ 21.5 „	45 54 „ 146.5 „
44 28 „ 47 „	46 8 „ 175 „

Am Sillimanit von Monroe fand DES CLOIZEAUX:

$$2 E = 42^{\circ} \text{ für roth, } = 38^{\circ} \text{ für grün;}$$

desgleichen von Bamle in Norwegen:

2 E = 37° 55' für roth, = 33° 50' für grün, = 28° 20' für violett;
von Pontgibaud (Bull. soc. min. 1881, 4, 257):

$$2 E = 35—40^{\circ} \text{ für weisses Licht.}$$

Nach LACROIX (Bull. soc. min. 1888, 11, 151) am Sillimanit von Morlaix, Dép. Finistère — bestimmt mit dem BERTRAND'schen Refractometer —:

$$\alpha = 1.659 \quad \beta = 1.661 \quad \gamma = 1.680$$

$$2 V = 26^{\circ} \text{ für gelb.}$$

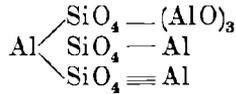
Nach MICHEL-LÉVY und TERMIER (Bull. soc. min. 1889, 12, 58) am Sillimanit im Cordieritgneiss des Mont-Pilat in den Cevennen:

$$2 V = \text{nur } 20^{\circ} \text{ ungefähr.}$$

Zuweilen ist ein Pleochroismus wahrzunehmen: DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 179) beobachtete an Spaltungsblättchen mit dem Dichroskop ein farbloses und ein schwach rosenrothes Bild, ROSENBUSCH (Physiogr. 1885, 1, 383) an solchen von Saybrook in Connecticut $c = c$ dunkelnelkenbraun, $b = a$ hellbräunlich, — doch soll ein solcher Pleochroismus nur durch mikroskopische, auf die Prismenflächen des Sillimanits aufgelagerte Biotit-Blättchen hervorgebracht werden und das Mineral an und für sich im Schliff farblos sein (LACROIX, Bull. soc. min. 1888, 11, 155).

Vor dem Löthrohr und gegen Reagentien dasselbe Verhalten, wie bei Andalusit, vergl. S. 129.

Ueber das Constitutionsverhältniß zu Andalusit und Disthen vergl. S. 98. CLARKE und DILLER (Am. Journ. Sc. 1885, 29, 378) gaben dem Sillimanit die Structurformel:



Gegen die Zersetzung ist der Sillimanit viel widerstandsfähiger, als der Andalusit, doch finden sich kaolinartige Umwandelungsproducte. Andererseits finden sich Pseudomorphosen von Sillimanit nach Korund.

Von keinem der künstlich dargestellten Thonerdesilicate (vergl. beim Andalusit S. 130) ist die chemische und physikalische Uebereinstimmung mit Sillimanit sicher nachgewiesen. Nach FOUQUE und MICHEL-LÉVY (Synthèse min. 1882, 117) steht das von DEVILLE und CARON (Compt. rend. 46, 764; 52, 780) durch Einwirkung von Fluoraluminium auf Kieselsäure und Zersetzung des Fluorsiliciums durch Thonerde erzielte und von den Darstellern als Staurolith beschriebene Silicat dem Sillimanit in den optischen Eigenschaften sehr nahe, enthält aber 29% SiO₂ und 71% Al₂O₃.

Historisches. Die Identität der früher unter den Bezeichnungen Bamlit, Bucholzit, Faserkiesel, Fibrolith, Monrolith, Wörthit, Xenolith abgesonderten Substanzen mit Sillimanit wurde zuerst durch DES CLOIZEAUX (Ann. mines 1859, 16, 225. — Min. 1862, 180) erkannt.

Der Name **Faserkiesel** wurde zuerst von LINDACKER (MAYER'S Samml. phys. Aufs. von einer Ges. böhm. Naturforscher, Dresden 1792, 2, 277) für böhmische Vorkommen gebraucht. WERNER (HOFFMANN, Min. 1812, 2, 190. — WERNER'S letzt. Min.-Syst. 1817, 5, 36) schwankte, ob er das Mineral als eigene Gattung zwischen Katzenauge und Fettstein stellen oder nur als Gemenge von Quarz und „asbestartigem Tremolit“ ansehen sollte, wie letzteres z. B. auch noch LEONHARD (Oryktogn. 1821, 121) that. Das den asiatischen Korund begleitende Mineral wurde von BOURNON (Phil. Transact. 1802, 289. 335. — Journ. des mines 14, 86) als **Fibrolith**¹ bezeichnet, von fibra und λίθος. Das Tiroler Vorkommen wurde von BRANDES (SCHWEIGG. Journ. 1819, 25, 125) dem bekannten Chemiker zu Ehren **Bucholzit** genannt. Die Zugehörigkeit von Bucholzit und „manchem“ Fibrolith zum Andalusit, aber als selbständige Unterabtheilung wegen der „faserigen Textur“ wurde von LEONHARD (a. a. O. 477) vermuthet. Nachdem aber FUCHS (SCHWEIGG. Journ. 1821, 3, 379) den Fibrolith für nichts anderes, als ein inniges Gemenge von Rhätizit (Disthen) mit Quarz erklärt hatte, blieben nunmehr als Synonyma auf-

¹ Wofür LUCAS (Tabl. méth. espèces minérales 1813, 2, 216) den, seit 1805 aber bereits anderweitig verwertheten Namen Bournonit einführen wollte.

tretend Fibrolith, Bucholzit und „Faserkiesel zum Theil“¹ in den Handbüchern² als Anhängsel beim Disthen. Der eine Zeit lang für Anthophyllit gehaltene, dann aber, von BOWEN (SILLIM. Am. Journ. 1824, 8, 113. — Journ. Acad. Sc. Philadelph. 3, 375) als selbständiges Mineral (monosymmetrisch) aufgestellte **Sillimanit** von Saybrook in Connecticut wurde zwar auch für sehr nahe dem Disthen stehend erklärt (z. B. VON HAUSMANN, Min. 1847, 2, 448), im Allgemeinen aber doch als selbständig gelten gelassen; nur B. SILLIMAN jun. (Am. Journ. 1849, 8, 388) wollte Sillimanit und Fibrolith in Krystallform und Zusammensetzung als übereinstimmend mit Disthen und also nur als Varietäten desselben betrachtet wissen. Die Selbständigkeit der folgenden Substanzen wurde zunächst nicht sicher widerlegt: des **Wörthit**,³ in Geschieben bei Peterhof (HESS, Pogg. Ann. 1831, 21, 73), — des **Xenolith** (NORDENSKIÖLD, Acta soc. fenn. 1, 372. — Pogg. Ann. 1842, 56, 643), mit Wörthit in denselben, aus Finland stammenden Geschieben, daher der Name von ξένος fremd, — und der beiden nach ihren Fundorten benannten, des **Bamlit** (ERDMANN, Vet. Acad. Stockh. 1842, 19) von Brevig im Kirchspiel Bamle in Norwegen, und des **Monrolith** (SILLIMAN, Am. Journ. Sc. 1849, 8, 385) von Monroe, Orange County in New York; theilweise wurde zwar eine Zugehörigkeit, bald zu Andalusit, bald zu Disthen⁴ vermuthet, doch erschwerten auch einige der Analysen, welche — wahrscheinlich wegen beigemengten Quarzes — einen zu hohen Kieselsäuregehalt zeigten, einen klaren Ueberblick. Erst von DES CLOIZEAUX, wie schon oben angedeutet, wurde mit der richtigen Erkenntnis des rhombischen Krystallsystems und zuverlässiger Bestimmung der optischen Verhältnisse die Selbständigkeit des Sillimanits, gegenüber dem asymmetrischen Disthen, aber auch gegenüber dem Andalusit sicher gestellt, und auf Grund der übereinstimmenden Spaltbarkeit und des optischen Verhaltens mit dem Sillimanit die anderen genannten Substanzen vereinigt; auch war es vollkommen gerechtfertigt, den Namen des Minerals von Connecticut, welches das beste und entscheidende Untersuchungsmaterial geliefert hatte, zum leitenden zu wählen, denn die älteste Bezeichnung, Faserkiesel, wäre sicher in diesem Falle die ungeeignetste gewesen. — Für den Xenolith wollte zwar GROTH (Tabell. Uebers. 1882, 91) noch die Selbständigkeit wahren und ihm die Formel $Al_4[SiO_4]_3$ geben,⁵ doch hat LACROIX (Bull. soc. min. 1888, 11, 154) durch mikroskopische Untersuchung nochmals

¹ Der ächte Faserquarz wurde auch noch zuweilen als Faserkiesel bezeichnet.

² So bei GLOCKER (1831), HARTMANN (1843), HAUSMANN (1847) u. A.

³ Nach dem damaligen Secretär der Petersburger mineralogischen Gesellschaft, VON WÖRTH, benannt.

⁴ So in Bezug auf den Monrolith von SMITH und BRUSH (SILLIM. Journ. 1853, 16, 49).

⁵ Auf Grund von WIKS' Analyse (IX) des Sillimanits von St. Michel in Finland, welche wieder denselben Kieselsäure-Ueberschuss ergab, wie die frühere Analyse (XII) des Xenoliths von KOMONEN.

die Identität des Xenoliths mit den anderen Sillimanit-Mineralien bestätigt.

Vorkommen. Als accessorischer Gemengtheil in krystallinischen Schiefen, besonders in Gneissen und Granuliten.

Ueber die Verwachsung mit Andalusit vergl. S. 134.

Die wichtigsten Fundorte des Sillimanits sind:

a) **Bayern.** Bei **Bodenmais** dichte oder feinfaserig verfilzte Massen (Fibrolith) mit krummschaliger Absonderung.

b) **Sachsen.** Bei Hohentanne unweit **Freiberg** im Gneiss (BREITHAUPT, Berg-u. Hüttenm. Ztg. 1867, 4). Flache Stücke und rundliche Geschiebe mit Andalusit im Alluvium zu Kruppenhennersdorf bei Freiberg (FRENZEL, Min. Lex. Sachs. 1874, 49). — Kleine Partien von „Faserkiesel“, meist zu einer Steinmark- oder Halloysit-ähnlichen Substanz zersetzt geben dem Gneissglimmerschiefer an der Chaussee zwischen Auerswalde im Chemnitzthale und Niedergarnsdorf ein eigenthümlich geflecktes Aussehen. Ein ähnlicher, an Faserkiesel reicher Gneissglimmerschiefer bei Thierbach bei Penig (KALKOWSKY, N. Jahrb. 1882, I, 233).

c) **Schlesien.** In Pegmatitgängen im Gneiss von Habendorf bei **Reichenbach** radialstrahlige weisse Partien (Breslauer Mus.): Sehr verbreitet im Gneiss des **Eulengebirges** (KALKOWSKY, Gneissform. Eulengeb., Leipzig 1878. — DATHE, Jahrb. Preuss. geol. Landesanst. 1882—1886; Zeitschr. d. geol. Ges. 1887, 39, 232), theils als knotenartige, haselnussgrosse Linsen, theils auf Klüften in plattigen, parallel faserigen Aggregaten mit Quarz verwachsen (Hohe Eule, Täuberhügel, Reimskoppe, Hopfenberg u. a.); im Biotitgneiss von Lampersdorf ausserdem auch in büschelförmigen oder radialstrahligen, feinstängeligen Aggregaten, bis 40—50 cm lang. In den Gneissen und Glimmerschiefern bei **Strehlen** (SCHUMACHER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1878, 30, 455. 482); z. B. parallelfaserige, weisse Aggregate im Gneissgranit beim „Kalten Vorwerk“, und bräunliche, strahlige Partien gemengt mit Quarz und Magnetit im Glimmerschiefer nördlich von Pogarth; krummschalige, äusserst feinfaserige, weisse Ueberzüge auf Granit von Reumen bei Strehlen (Breslauer Museum).

d) **Oesterreichisch-Schlesien.** Von dem bei v. ZEPHAROVICH (Min. Lex. Oest. 1859, 77) nur mit den Worten „bei Ober-Lindewiese“ erwähnten Vorkommen besitzt das Breslauer Museum ein ganz vorzügliches Belegstück: in einem geschiebeartigen, faustgrossen Knollen dunkelrothen Andalusits (auch S. 135 erwähnt) liegen regellos eingesprengt weisse, stark glänzende, strahlig-blätterige Partien weissen Sillimanits.

e) **Mähren.** Bei **Marschendorf** am Schinderhügel parallel- oder strahligfaserig von weisser oder gelblichgrauer Farbe, mit Quarz, Feldspath und silberweissen Muscovitblättern das Muttergestein des Chrysoberylls bildend, einen grobkörnigen Gneiss, welcher als Geschiebe in Feldgründen vorkommt. Bei Goldenstein strahlig-blätterig und bei Morawetz in kleinen gestreiften, zerklüfteten Krystallen (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 77).

f) In **Böhmen** am **Tillenberge** bei Eger in den Quarzausscheidungen des Glimmerschiefers feinfaserige Lamellen, gelblich, grünlich oder graulich; meist allein, selten zusammen mit dem dort ebenfalls vorkommenden Andalusit.

g) In **Nieder-Oesterreich** eine ausgezeichnete Varietät von Fibrolithgneiss auf der Höhe **Pirawies**, westlich von Schiltern, mit Büscheln parallel orientirter Fasern; im Flasergneiss bei Tautendorf; südöstlich von Fuglau tritt im Gneiss der Sillimanit massenhaft auf, zuweilen vollständig den Biotit verdrängend; andererseits mit Biotit und Granat in manchen Schichten fast den Feldspath verdrängend im Wurschenthalgraben, welcher aus dem Kremsthal nach Gföhl hinaufführt (BECKE, TSCHERM. Mitth. N. F. 4, 213).

h) **Steiermark.** Nördlich von Aigen bei Irdning ein Biotitgneiss reich an putzenförmig vertheiltem Fibrolith (v. FOULLON, Jahrb. geol. Reichsanst. 1883, **33**, 237).

i) **Kärnten.** Bei Moosburg, südlich vom Wörthersee in einem kalkführenden Quarzit (BRUNLECHNER, Min. Kärnt. 1884, 20).

k) **Tirol.** In Selrain am Juchen ober der Juifenau inner Gries am Joche, langfaserige, grünlichgraue Partien „Buchholzit“, mit gelbem Glimmer, häufig auch mit Andalusit, im Quarz des Glimmerschiefers. Das Material der ersten Analyse¹ von BRANDES (SCHWEIG, Journ. **25**, 125) war jedenfalls mit Quarz versetzt. — Im Vintschgau im Langtaufener Thal als Ueberzug von Quarz mit den (S. 136 beschriebenen) Pseudomorphosen von Disthen nach Andalusit (v. ЗЕРНАРОВИЧ, Min. Lex. Oest. 1859, 76).

l) **Italien.** In den Kinzigiten von Catanzaro nach Bucca (Boll. Com. Geol. d'Italia 1884, No. 7—8).

m) In **Spanien** in der Gneiss- und Glimmerschieferformation ziemlich verbreitet, besonders in den Provinzen Madrid und Guadalajara. Im Breslauer Museum ein feinschuppig faseriges Stück (äusserlich etwas dem Vorkommen von Bodenmais ähnlich) von La Granja bei S. Ildefonso, Prov. Segovia, N.-W.-Abhang der Sierra Guadarrama, reichlich quarzhart, von gelblichgrauer Farbe, im Anschliff durch dunkelgraue Flecke eigenthümlich gescheckt; letzteres soll für den spanischen Fibrolith charakteristisch sein, welcher übrigens das Material ziemlich vieler in Spanien gefundenen Steinbeile bildet, wie QUITROGA nachwies (Bol. Instit. libre de Enseñanza 1880, **4**, No. 86); Analysen I—V; Dichte 3.15—3.20.

n) **Frankreich.** Im Glimmerschiefer des Vallée de Lesponne bei Bagnères-de-Bigorre (FROSSARD, Bull. soc. min. 1887, **10**, 314); bei den Châlets-Saint-Nérée im Vallée de Barousse in einem metamorphosirten Sandstein mit Andalusit verwachsen (LACROIX, Bull. soc. min. 1889, **12**, 59). Ebenso im Cordieritgneiss des Mont-Pilat, Arrond. St.-Etienne (MICHEL-LÉVY und TERMIER, ebenda S. 56). — Bei Pontgibaud in der Auvergne knotige Einlagerungen im Gneiss, äusserlich zersetzt, aber innerlich frisch und durchsichtig, so dass an diesem Material DES CLOIZEAUX (ebenda 1881, **4**, 258) die Identität des „Fibrolith“ mit Sillimanit mit Sicherheit bestätigen konnte. — Im Gneiss des Dép. de la Basse-Loire mannigfach verbreitet zwischen Couëron und Nantes (BARET, ebenda S. 254), z. B. bei Tour-à-Plomb, auch bei Saint-Nazaire. — Im Gneiss des Morvan weisse, faserige Massen; die ganze Gneissregion zwischen Mont-Jeu und Marmagne ist reich an Sillimanit (MICHEL-LÉVY, ebenda 1880, **3**, 30). — Bei Morlaix, Finistère, mit Andalusit verwachsen, vergl. S. 134.

Ausserdem in Frankreich ziemlich verbreitet in losen Geschieben, und — wie in Spanien — als Material von Steinbeilen. Ueber die Fundpunkte auf dem Centralplateau gab GONNARD (Bull. soc. min. 1883, **6**, 294) eine Uebersicht, mit Kritik der früheren Angaben aus der Zeit, wo man den Sillimanit (resp. „Fibrolith“) als solchen noch nicht zuverlässig bestimmte, sondern einerseits zur „Jade“ stellte, andererseits aber auch andere Substanzen, eventuell sogar Talk damit verwechselte. An einem Fibrolith-Geschiebe aus der Umgegend von Brioude (Analyse VI) und an einem celtischen Beil (Analyse VII), gefunden in einem Dolmen in Morbihan, wurde von DAMOUR (Compt. rend. 1865, **61**, 313. 357) die der Formel Al_2SiO_5 entsprechende Zusammensetzung zuerst festgestellt.

o) **Schottland.** Im Gneiss des Pressendye Hill in Aberdeenshire dünne Lagen und weisse, faserige Büschel, Analyse VIII; auch am Clashnaree Hill in Clova mit schwarzem Glimmer und rothem Andalusit, scheinbar in letzteren übergehend (F. HEDDLE, Min. Soc. London 1882, **5**, 2).

¹ 46% SiO_2 und 50% Al_2O_3 .

p) **Norwegen.** Unweit Brevig beim Hofe Brække im Kirchspiel **Bamle**, im Gneiss grünlichweisse bis blassgraulichgrüne, dünnstängelige bis faserige, seidenglänzende durchscheinende Partien. auch plattgedrückte Prismen, in Quarz eingewachsen, „Bamlit“, Dichte 2.984 (ERDMANN, Vet. Acad. Stockh. 1842, 19. — KENNEDY, Wiener Acad. 1853, 10, 288). Das Analysenmaterial ERDMANN'S war jedenfalls mit Quarz gemengt, da derselbe 57% SiO₂ fand.

q) **Finland.** Bei St. Michel im Pegmatitgranit farblose, stark gestreifte Nadeln mit sehr deutlicher Spaltbarkeit, Analyse IX (WIK, GROTH'S Zeitschr. 2, 496).

Aus Finland stammen wahrscheinlich auch die bei Peterhof gefundenen losen Granitblöcke, welche den „Wörthit“ (Hess, Pogg. Ann. 1831, 21, 73) und den „Xenolith“ (NORDENSKIÖLD, Acta soc. fenn. 1, 372) enthalten — Wörthit, weisse durchscheinende, glänzende, krystallinisch blätterige Lamellen; Xenolith, farblose oder grauliche, durchscheinende, feinfaserige Massen, oder gröbere, parallel zusammengewachsene prismatische Krystalle, Dichte 3.58. Analysen X—XII.

r) **Asien.** Mit den Krystallgeschieben des indischen und chinesischen Korunds kommen auch kleine, zuerst von BOURNON (vergl. S. 143) beschriebene „Fibrolith“-Geschiebe vor, Analysen XIII—XIV. — Auf Ceylon mit rothem Andalusit verwachsen, vergl. S. 134 u. 138.

s) **Nordamerika.** In Connecticut zu Chester bei Saybrook auf Quarzgängen im Gneiss stark gestreifte, meist plattgedrückte prismatische Krystalle, der Original-Sillimanit (vergl. S. 144), Analysen XV—XX; auch bei Humphreysville; an den Yantic-Fällen bei Norwich, mit Zirkon, Monazit und Korund. In New York zwischen Pine's Bridge und Yorktown, Westchester County, mit Magnetit, Tremolit und Monazit deutliche Krystalle; bei Fairfield, Analyse XXI; bei Monroe in Orange County mit Glimmer, Granat, Feldspath, Pinit und Magnetit in Quarz grüne, concentrisch strahlige Krystallgruppen, Dichte 3.076—3.09, der Monolith SILLIMAN'S (vergl. S. 144), Analysen XXII—XXIV. In Delaware bei den Brandywine Springs, New-castle County, Analyse XXV. In Pennsylvanien bei Chester am Delaware „Bucholzit“, Analysen XXVI—XXVII; bei Birmingham, Middletown, Concord u. a. O. in Delaware County (DANA, Min. 1877, 375). Ebenfalls in Delaware County, am Mineral Hill sind bauchige Korundkrystalle in Fibrolith umgewandelt, beginnend mit dünner Umhüllung von faseriger Structur, deren Strahlen radial vom Korund ausgehen, — bis zu vollständiger Pseudomorphosirung, Dichte 3.289 nach GENTH (Amer. Phil. Soc. Philadelphia 1873, 13, 380), Analysen XXVIII—XXX. GENTH weist auch darauf hin, dass andere Fibrolithvorkommen im Staate Delaware und in der Delaware County aus einer Korundumwandlung hervorgegangen sein könnten, besonders ein Vorkommen von Media, Delaw. Co., wo der Fibrolith eine schieferige Structur zeigt; ein ähnlicher „Fibrolith-Schiefer“ kommt bei der Culsagee Mine, Macon County in North Carolina vor. Korundkrystalle aus dem Laurens District in South Carolina sind auch zuweilen in faserigen Fibrolith umgewandelt.

t) **Afrika.** Von Sievenberg, östlich von Otyimbingue im Hererolande wird ein Fibrolithgneiss von WULF (TSCHERM. Mitth. N. F. 8, 205) erwähnt.

Analysen. m) Spanische Steinbeile. I—V. QUIROGA, Bolet. Instit. libre de Enseñanza 1880, 4, No. 86.

n) Brioude. VI. DAMOUR. Compt. rend. 1865, 61, 313.

Steinbeil, Morbihan. VII. ders., ebenda 61, 357.

o) Pressendye Hill. VIII. HEDDLE, Min. Soc. London 1882, 5, 2.

q) St. Michel. IX. WIK, GROTH'S Zeitschr. 2, 496.

„Wörthit“, Peterhof. X. XI. HESS, Pogg. Ann. 1831, 21, 74.

„Xenolith“, do. XII. KOMONEN bei NORDENSKIÖLD, Acta soc. fenn. 1, 372.

- Analysen. r) Ostindien. XIII. CHENEVIX, Journ. mines 14, 86.
 XIV. SILLIMAN jun., Am. Journ. Sc. 1849, 8, 388.
 s) Saybrook Conn. XV. BOWEN, ebenda 1849, 8, 113.
 do. XVI. HAYES, DANA Min. 1877, 374.
 do. XVII. CONNELL, Ediab. Phil. Journ. 31, 232.
 do. XVIII. STAAR, Vet. Akad. Förh. Stockh. 1844, 5, 91.
 do. XIX. SILLIMAN jun., Am. Journ. Sc. 1849, 8, 388.
 do. XX. DAMOUR, Ann. mines 1859, 16, 219.
 Fairfield N. Y. XXI. NORTON, DANA Min. 1877, 374.
 „Monrolith“, Monroe. XXII. SILLIMAN jun., Am. Journ. Sc.
 1849, 8, 385.
 do. XXIII. XXIV. SMITH u. BRUSH, ebenda 1853, 16, 49.
 Brandywine Springs. XXV. SILLIMAN jun., ebenda 1849, 8, 388.
 Chester Pa. XXVI. ERDMANN, Akad. Handl. Stockh. 1842, 19.
 do. XXVII. SILLIMAN jun., Am. Journ. Sc. 1849, 8, 385.
 Mineral Hill, Pa. XXVIII—XXX. GENTH, Am. Phil. Soc.
 Philad. 1873, 13, 380.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	H ₂ O	Summe	
Theor.	37.02	62.98	—	—	—	100.00	
I.	38.40	61.16	—	—	—	99.56	
II.	38.00	61.80	—	—	—	99.80	
III.	38.26	61.95	—	—	—	100.21	
IV.	37.92	60.67	0.80	—	—	99.39	
V.	37.96	59.90	0.71	Spur	1.20	99.77	
VI.	37.18	61.17	0.70	—	1.06	100.11	
VII.	37.10	61.03	0.71	—	1.20	100.04	
VIII.	39.68	58.82	0.04	—	0.32	100.82	incl. 1.10 MnO, 0.86 K ₂ O
IX.	47.33	52.21	Spur	—	—	99.54	
X.	40.58	53.50	Spur	1.00	4.63	99.71	
XI.	41.00	52.63	Spur	0.76	4.63	99.02	
XII.	47.44	52.54	Spur	—	—	99.98	
XIII.	38.00	58.25	0.75	—	—	97.00	
XIV.	36.31	62.41	0.70	—	—	99.42	
XV.	42.66	54.11	2.00	—	0.51	99.28	
XVI.	42.60	54.90	1.10	0.40	—	99.31	incl. 0.31 CaO
XVII.	36.75	58.94	0.99	—	—	96.68	
XVIII.	37.36	58.62	2.17	0.40	0.43	98.98	
XIX.	37.65	62.41	—	—	—	100.06	
XX.	39.06	59.53	—	—	—	100.29	incl. 1.42 FeO, 0.28 MnO
XXI.	37.70	62.75	2.29	—	—	102.74	
XXII.	40.38	56.81	—	0.28	2.79	100.26	
XXIII.	37.20	59.02	2.08	—	1.03	99.33	
XXIV.	37.03	61.90	—	—	0.85	99.78	
XXV.	36.16	63.52	—	—	—	99.68	
XXVI.	40.05	58.88	0.74	—	0.40	100.07	
XXVII.	35.96	64.43	—	0.52	—	100.91	
XXVIII.	37.76	60.27	0.98	0.18	0.73	100.46	incl. 0.10 MnO, 0.44 CaO
XXIX.	37.37	[60.52]	0.90	0.25	0.48	100.00	„ 0.10 „ 0.38 „
XXX.	37.62	60.91	0.94	0.24	0.62	100.73	„ 0.40 CaO

Zusatz 1. G. vom RATN gab (Pogg. Ann. 1872, 147, 272) eine Notiz über ein „Cyanit-ähnliches“ Mineral im Basalte des Weilbergs bei Heisterbach, welches sich

als Seltenheit auch in anderen Basalten des Siebengebirges bei Bonn findet und mit dem Namen **Glanzspath** bezeichnet wurde (v. DECHEN, geogn. Führer 1861, 154): „ein graues, geradfaseriges Aggregat von Prismen, welche parallel einer Fläche mit Perlmutterglanz, der eine sehr deutliche Spaltbarkeit entspricht, etwas abgeplattet sind. Die Prismen sind zuweilen zu schwach ausstrahlenden Büscheln vereinigt.“ Härte zwischen 6–7, Dichte 3.150 bei 21° C. Die scharfe Kante eines Prismas von etwa 88½° wird von der Fläche mit Perlmutterglanz abgestumpft. Vor dem Löthrohr unschmelzbar, in Säuren unlöslich; 0.7 gr Material, wohl ein wenig mit Magneteisen gemengt, ergab mit Natriumcarbonat aufgeschlossen:

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Summe
36.7	57.9	4.4	0.7	0.8	100.5

also Al₂SiO₅, was „auch die Zusammensetzung des Cyanits ausdrückt. Da indess der Glanzspath weder die Krystallform, noch das spec. Gewicht des Cyanits besitzt, so liegt hier ein neuer heteromorpher Zustand der Verbindung Al₂O₃·SiO₂ vor.“

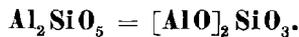
EDW. DANA (2. Appendix zu DANA's Min. 1877, 24) vergleicht das Mineral mit Andalusit, von dem nur die Spaltbarkeit abweiche. Dem Autor aber scheint, dass alle Angaben G. VOM RATH's auf Sillimanit passen; nach VOM RATH scheint die Substanz „mehr einen Einschluss, als eine Ausscheidung im Basalt zu bilden,“ doch trägt sie an anderen Stücken wieder mehr „den Charakter einer Ausscheidung aus dem vulkanischen Gesteine.“

Zusatz 2. Eine höchst zweifelhafte Substanz ist THOMSON'S **Hydrobucholzit** (Min. I, 237). Blass gelblichgrün, glasglänzend, schuppig-körnig, Härte 3, Dichte 2.85, vor dem Löthrohr in Staub zerfallend;

SiO ₂	Al ₂ O ₃	H ₂ O	CaSO ₄	Summe
41.35	49.55	4.85	3.12	98.87

Herkunft unbekannt, möglicherweise aus Sardinien. Mit Recht meint DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 182), dass die Substanz mit Bucholzit wohl wenig zu thun habe.

5. Disthen (Cyanit).



Asymmetrisch $a : b : c = 0.89912 : 1 : 0.69677$ M. BAUER
 $= 0.89942 : 1 : 0.70898$ G. VOM RATH.

$\alpha = 90^\circ 23'$ $\beta = 100^\circ 18'$ $\gamma = 106^\circ 1'$ } BAUER
 $A = 93 \ 24$ $B = 100 \ 50$ $C = 106 \ 21$ }

$\alpha = 90^\circ 5\frac{1}{2}'$ $\beta = 101^\circ 2\frac{1}{4}'$ $\gamma = 105^\circ 44\frac{1}{2}'$ } v. RATH.
 $A = 93 \ 15$ $B = 101 \ 30$ $C = 106 \ 4$ }

Das von M. BAUER (Zeitschr. d. geol. Ges. 1878, 30, 302) aufgestellte¹ Axenverhältnis bezieht sich auf die Krystalle vom Monte Camplane im Canton Tessin, das andere wurde von G. VOM RATH (GROTH'S Zeitschr. 5, 21) für Krystalle vom Greinerberge in Tirol ermittelt. Diese

¹ Nach den an einem und demselben Krystall gemessenen Winkeln Tr , $M\alpha$, MT und den nach PHILLIPS' Messungen (Min. 1837; BROOKE-MILLER 1852, 286) übernommenen Winkeln $P\alpha$ und PM .

Verschiedenheit der Cyanitkrystalle ist auch in der Winkeltabelle berücksichtigt worden.

Beobachtete Formen¹: $M(100) \infty P \infty$. $T(010) \infty \check{P} \infty$. $P(001) \circ P$.
 $l(110) \infty P'$. $o(110) \infty P'$. $q(120) \infty \check{P}' 2$. $s(120) \infty \check{P}' 2$. $k(210) \infty \check{P}' 2$.
 $d(310) \infty P' 3$. $n(011), \check{P}' \infty$. $r(011), \check{P}' \infty$. $f(021) 2' \check{P}' \infty$. $x(101), \check{P} \infty$.
 $h(203) \frac{2}{3}, \check{P} \infty$. $\lambda(304) \frac{3}{4}, \check{P} \infty$. $\varepsilon(111), P$. $\varrho(111), P$. $\delta(221) 2 P'$.
 $u(221) 2, P$. $z(122), \check{P}' 2$. $y(121) 2, \check{P}' 2$. $w(211) 2, P 2$. $g(312) \frac{3}{2} P, 3$.

	BAUER	v. RATH		BAUER	v. RATH
$M: T = (100)(010) = 73^{\circ} 39'$		$73^{\circ} 56'$	$P: T = (001)(010) = 86^{\circ} 36'$		$86^{\circ} 45'$
$M: d = (100)(310) = 14 \ 39$		—	$P: n = (001)(011) = 34 \ 18$		$34 \ 41$
$M: k = (100)(210) = 20 \ 41$		$20 \ 42\frac{1}{2}$	$P: r = (001)(011) = 36 \ 35$		$36 \ 58$
$M: l = (100)(110) = 34 \ 13$		$34 \ 17$	$P: o = (001)(110) = 83 \ 8$		$82 \ 27$
$M: q = (100)(120) = 48 \ 35$		—	$M: r = (100)(011) = 90 \ 36$		$90 \ 2$
$M: o = (100)(110) = 48 \ 30$		$48 \ 18\frac{1}{4}$	$o: r = (110)(011) = 65 \ 18$		$64 \ 29$

Die folgenden Winkel beziehen sich auf das Axenverhältnis G. vom RATH's:

$M: x = (100)(101) = 59^{\circ} 33\frac{1}{2}'$	$P: k = (001)(210) = 79^{\circ} 13\frac{1}{4}'$
$M: h = (100)(203) = 70 \ 35\frac{1}{2}$	$P: z = (001)(122) = 37 \ 0$
$M: n = (100)(011) = 72 \ 28$	$P: \varepsilon = (001)(111) = 46 \ 21$
$M: z = (100)(122) = 90 \ 34\frac{1}{2}$	$P: w = (001)(211) = 65 \ 29$
$M: \varepsilon = (100)(111) = 70 \ 47\frac{1}{2}$	$P: f = (001)(021) = 57 \ 32\frac{1}{2}$
$M: w = (100)(211) = 44 \ 11\frac{1}{2}$	$P: \varrho = (001)(111) = 56 \ 48\frac{1}{2}$
$M: f = (100)(021) = 96 \ 44\frac{2}{3}$	$P: u = (001)(221) = 67 \ 43\frac{3}{4}$
$M: \varrho = (100)(111) = 55 \ 40$	$P: y = (001)(121) = 57 \ 37\frac{1}{2}$
$M: u = (100)(221) = 58 \ 36$	$T: \varepsilon = (010)(111) = 64 \ 14\frac{1}{2}$
$M: y = (100)(121) = 82 \ 39\frac{1}{2}$	$T: r = (010)(011) = 56 \ 17$
$M: \delta = (100)(221) = 37 \ 15\frac{1}{2}$	$l: n = (110)(011) = 55 \ 56\frac{1}{2}$
$M: g = (100)(312) = 42 \ 37\frac{1}{2}$	$l: f = (110)(021) = 56 \ 21\frac{3}{4}$
$P: l = (001)(110) = 80 \ 28$	$l: \varrho = (110)(111) = 42 \ 43\frac{1}{2}$

Die Krystalle, in deutlicher Ausbildung nur von wenigen Fundorten bekannt, sind meist platt säulenförmig mit herrschendem $M(100)$; viel verbreiteter sind strahlig-blättrige Aggregate. Die mannigfachen Zwillingbildungen der Krystalle werden bei den Yorkommen vom Greiner, vom Monte Campione und von Lincoln County besprochen werden.

Glasglanz. Durchsichtig bis durchscheinend. Häufig blau, besonders himmelblau, sowie in anderen Abstufungen von graublau bis Berlinerblau; aber auch farblos, weiss, gelb, grün, grau oder bräunlich.

Sehr vollkommen spaltbar nach $M(100)$, wodurch auf dieser Fläche

¹ Es ist hier die BAUER'sche Buchstabensignatur, entsprechend der alten von HAUF, übernommen worden. Da aber G. vom RATH eine andere Bezeichnungswiese gewählt, und besonders auch für einige seiner neuen Formen Buchstaben der anderen Signatur genommen hatte, so wurden seine Zeichen $ldor$ in $\lambda\delta\varepsilon\varrho$ verwandelt.

häufig ein Perlmutterglanz entsteht; weniger vollkommen nach $T(010)$ und noch undeutlicher nach $r(011)$. Als Gleitflächen sind charakterisiert: ausgezeichnet $P(001)$, wodurch feine Streifen und Spalten parallel der Kante PM entstehen, und P als Bruchfläche faserig erscheint, — weniger ausgezeichnet die Ebene (308). Die Gleitflächennatur von $P(001)$ wurde zuerst von BAUER (Zeitschr. d. geol. Ges. 1878, **30**, 320) richtig erkannt; sie kommt auch in einfach oder wellenförmig gebogenen¹ Krystallen zum Ausdruck, auf welche schon WISER (N. Jahrb. 1866, 194) aufmerksam machte, — und ermöglicht bei genügendem Druck die Bildung von Zwillinglamellen nach der Gleitfläche, welche ziemlich gleichzeitig von GROTH (Min.-Samml. Strassbg. 1878, 184), G. VOM RATH (GROTH's Zeitschr. **3**, 8) und M. BAUER (a. a. O. und 1879, **31**, 251) beobachtet wurden, aber von letzterem zuerst als Gleitungsgebilde gedeutet wurden, ebenso wie die von G. VOM RATH (a. a. O.) in ihrer Lage nach (308) nachgewiesenen Lamellen; beiderlei Lamellen kommen zuweilen am selben Krystall vor, wie der in Fig. 55 dargestellte vom Monte Campione zeigt.

Die Härte ist auf verschiedenen Flächen und auf derselben Fläche in verschiedenen Richtungen bedeutend verschieden: auf $M(100)$ parallel der Verticale zwischen 4—5, parallel der Basiskante = 6—7; auf $T(010)$ etwa = 7, auf $o(110)$ noch etwas bedeutender. — Dichte 3.5—3.7.

Die Ebene der optischen Axen und die erste, negative Mittellinie stehen beinahe senkrecht auf $M(100)$; und zwar geht erstere, mit der Kante MT etwa 30° , nach BAUER 35° bildend, durch den scharfen ebenen Winkel der Kanten MP und MT auf M , wie schon BEER und PLÜCKER (Pogg. Ann. 1851, **82**, 55) angaben, und Fig. 56 veranschaulicht. BAUER (Zeitschr. d. geol. Ges. 1878, **30**, 295) legte dar, dass die eigenthümliche Fassung des betreffenden Satzes bei BEER und PLÜCKER das Missverständnis herbeiführen konnte, die Axenebene gehe durch den betreffenden stumpfen Winkel, wie DES CLOIZEAUX (Man. Min. 1862, **1**, 186)² angiebt, und nach ihm ebenso andere Autoren. Ferner theilt DES CLOIZEAUX mit: $\beta = 1.720$ für rothe Strahlen, sowie an zwei Platten

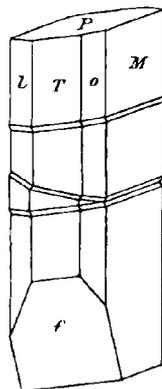


Fig. 55. Disthen mit Zwillinglamellen nach (001) und (308). Nach G. VOM RATH.

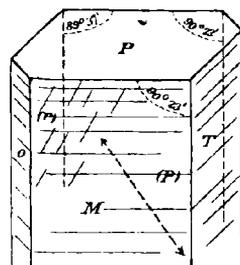


Fig. 56. Disthen mit Angabe der Lage der Ebene der optischen Axen und der Streifung auf M . Nach BAUER.

¹ Die Verbiegung lässt sich nach MÜGGE (N. Jahrb. 1883, **2**, 18) am besten bei Blättchen von 0.5—1 mm Dicke und mehr als 10 mm Länge vornehmen.

² „Plan des axes optiques faisant un angle d'environ 30° avec l'arête m/t et un angle de $60^\circ 15'$ avec l'arête m/p “, also $30^\circ + 60^\circ 15' = 90^\circ 15'$.

2H = 101° 6' und 101° 44', 2V = 82° 16' und 82° 44'. Genauere Messungen gab O. KORN (GROTH's Zeitschr. 7, 595); nämlich 2H_a in Mandelöl von $n_{\text{Li}} = 1.4481$ und $n_{\text{Na}} = 1.4718$ am Disthen von:

	Li-Licht	Na-Licht
Pfischthal	= 99° 18'	98° 55'
Monte Campione	100 5 30''	99 45
Sanárka, Ural	101 2 30	100 45
Litchfield, Conn.	100 50 20	100 41 30''
Niam-Niam, Afrika	100 26 12	100 27 45

ferner den Winkel einer Auslöschungsrichtung auf $M(100)$ zur Kante MT am Disthen vom Monte Campione für Li-Licht = 27° 50' 46'', Na-Licht = 27° 4' 48'', und für weisses Licht an verschiedenen Platten von

Monte Campione =	27° 14' 10''; 30° 20'—30° 35'
Sanárka	31° 15'—31° 45'
Niam-Niam	30° 35'—30° 40'

und endlich den Winkel einer Auslöschungsrichtung auf $T(010)$ zur Kante TM am Disthen vom Monte Campione 7° 30'—7° 38'.

Eine merkliche Veränderung des Winkels der optischen Axen durch Temperaturveränderung konnte von DES CLOIZEAUX (Nouv. rech., Inst. France 1867, 18, 700) zwischen 12—170.8° C. nicht wahrgenommen werden.

Genügend dunkelblau gefärbte Krystalle zeigen Pleochroismus, am deutlichsten durch $T(010)$; bei Verticalstellung des Krystalls erscheint im Dichroskop das Bild des ordentlichen Strahls dunkelblau, das des ausserordentlichen fast farblos.

Die magnetischen Eigenschaften des Disthens wurden besonders von PLÜCKER¹ (POGG. Ann. 1849, 77, 447; 1849, 78, 429; 1851, 82, 58) studirt. Die Mittellinie zwischen den magnetischen Axen liegt einerseits in der Ebene der optischen Axen, und andererseits in einer zweiten Ebene, welche von der Halbirenden des „spitzen Seitenkantenwinkels“¹ nur wenige Grade abweichend etwa 40° mit $M(100)$ bildet; die magnetische Mittellinie bildet mit der optischen 64½°, die Ebene der optischen mit der Ebene der magnetischen Axen 16½°. Die magnetische Axenwirkung beim Disthen ist so ungewöhnlich stark, dass der Erdmagnetismus hinreichend ist, einen (einfachen) Krystall zu richten, und dass der Krystall an einem doppelten Kokonfaden in einer Schleife horizontal unter Glas aufgehängt eine Declinationsnadel bildet, sich aber nur dann in den magnetischen Meridian stellt, wenn jene vorhin bezeichnete „zweite“ Ebene, in welcher die magnetische Mittellinie liegt, vertical steht. Uebrigens verhalten sich nach PLÜCKER die stark gefärbten Krystalle in

¹ Es kann wohl nur der spitze Winkel MT gemeint sein.

der Regel besonders stark magnetisch; die wasserhellen sind zuweilen auch magnetisch, meistens jedoch diamagnetisch.

Vor dem Löthrohr, sowie gegen Säuren etc. verhält sich der Disthen wie der Sillimanit und der Andalusit, vergl. S. 129. In Bezug auf die chemische Constitution vergl. S. 98.

Wie der Andalusit, wenn auch seltener und schwieriger, erleidet der Disthen eine Umwandlung in Kaliglimmer, zuweilen auch in Talk oder Pyrophyllit, und erscheint umgekehrt als Umwandlungsproduct des Andalusits.

Von den künstlich dargestellten Thonerdesilicaten stimmt mit dem Disthen in Bezug auf chemische Zusammensetzung und physikalische Eigenschaften ebenso wenig eines überein, als mit Andalusit oder Sillimanit; denn auch der von DAUBRÉE (Compt. rend. 1854, **39**, 135) durch Einwirkung von Chlorsilicium auf Thonerde bei Rothgluth erhaltliche angebliche Disthen ist nach H. SAINTE-CLAIRE DEVILLE (Compt. rend. 1858, **46**, 764) von anderer Zusammensetzung.¹

Historisches. Nachdem das Mineral einige Zeit unter unselbständigen Bezeichnungen, wie „Talc bleu“ (SAGE, *descript. du cab. de l'école des mines*, 1784, 154), „Beril feuilleté“ (SAGE, *Journ. de Phys.*, Juillet 1789, 39), „Sappare“² (SAUSSURE, *Journ. de Phys.*, Mars 1789, 213) u. a. gegangen war, wurde es von WERNER (*BERGM. Journ.* 1790, 1, 164) als Cyanit bezeichnet, von *κύανος*, von der Farbe der Kornblumen hergenommen; manche Autoren zogen dann die Schreibweise Kyanit vor. HAUY (*Traité de min.* 1801, **3**, 220) nannte das Mineral von *δύς* und *σθένος* „Disthène, c'est-à-dire, qui a deux forces“. Dieser Name kann als bezeichnend gelten in Bezug auf die Härteverschiedenheiten des Minerals; doch hat ihn HAUY eigentlich nicht in diesem Sinne gebraucht, sondern weil er an verschiedenen Krystallen durch Reiben theils negative, theils positive Electricität beobachtete (letztere besonders bei sehr glatten Krystallen), — ausdrücklich in Bezug auf „cette double vertu électrique“ (a. a. O. 221). Das gelblichweisse, „schmalstrahlige“ Vorkommen von Pfitsch bezeichnete WERNER „nach seinem Vaterlande, dem alten Rhätien“ als Rhätizit (HOFFMANN, *Min.* 1818, **4b**, 128). — Von den ältesten Analysen des Minerals von SAUSSURE (*Journ. de Phys.* 1789, **34**, 213; 1793, **43**, 18), HERRMANN (*CRELL's chem. Ann.* 1793, 1, 394), LAUGIER (*Annal. du Mus.* **5**, cah. 25, 17) und KLAPROTH (*Beiträge* 1810, **5**, 10), welche neben einem unrichtigen Verhältnis zwischen Kieselsäure und Thonerde z. Th. auch noch einen beträchtlichen Gehalt

¹ 43% SiO₂ und 57% Al₂O₃.

² Das Wort ist, wie KLAPROTH (*Beiträge* 1810, **5**, 6) erzählt, „eine etymologische Missgeburt“, erzeugt durch die fehlerhafte Aussprache eines schottischen Händlers, welcher das Vorkommen von Banffshire der blauen Farbe wegen als Sapphir bezeichnen wollte. Unter dem missverstandenen Laute Sappare erhielt SAUSSURE das Mineral vom Herzog von GORDON.

an Magnesia aufwies, kam die Analyse von LAUGIER¹ der Wahrheit schon am nächsten. Zu den ersten nahezu richtigen Resultaten gelangte ARFVEDSON (Vet. Acad. Handl. Stockh. 1821, 149).

In Bezug auf die Kenntnis der krystallographischen Verhältnisse des Disthens finden sich die ersten richtigen Angaben bei HAUY (Traité 1801, 3, 221 und schon viel reichhaltiger in der zweiten Auflage 1822, 2, 357); auch die bezüglichen Winkel stimmen schon recht gut mit den später von PHILLIPS (Min. 1816; 1818; 1823; 1837; ed. BROOKE-MILLER 1852, 286) mit dem Reflexionsgoniometer gemessenen überein, welche — $PM\ 79^{\circ}\ 10'$, $MT\ 73^{\circ}\ 44'$, $PT\ 86^{\circ}\ 45'$ — dann von allen Autoren bis 1878 übernommen wurden.² Eine vollständige Bestimmung des Axenverhältnisses mit den Axenschiefen wurde erst gewonnen durch zwei nahezu gleichzeitige Arbeiten von M. BAUER³ (Zeitschr. d. geol. Ges. 1878, 30, 283) und G. VOM RATH (GROTH's Zeitschr. 3, 1); letzterer legte grossen Werth darauf, dass der Axenwinkel α , d. h. der von der Kante PM mit der Kante TM gebildete Winkel genau $= 90^{\circ}$ sei⁴, und gab dem auch in seiner Besprechung der BAUER'schen Arbeit (GROTH's Zeitschr. 3, 87) Ausdruck. Nach BAUER's Entgegnung (Zeitschr. d. geol. Ges. 1879, 31, 244) kam VOM RATH nochmals auf des Cyanits „einzigartige Stellung unter den triklinen Systemen“ zurück (GROTH's Zeitschr. 5, 20), welche bei Berechnung des Cyanitsystems die Rechtwinkeligkeit von α als Axenelement einzuführen gestatte, ohne die Grenzen der Beobachtungsfehler zu überschreiten, — nahm aber nun doch die Rechnung „in strengem Festhalten an die unmittelbaren Resultate der Messung“ eines neuen Krystals „unter Voraussetzung eines triklinen Systems“ vor, welche zu $\alpha = 90^{\circ}\ 5\frac{1}{2}'$ führten. Mit Recht wies BAUER in einer abermaligen Replik (Zeitschr. d. geol. Ges. 1880, 32, 719) darauf hin, wie durchaus unwahrscheinlich an einem unzweifelhaft asymmetrischen Krystall ein Rechter Winkel sei. In der That kann ja allerdings der betreffende Winkel einmal als ein Rechter vorkommen — freilich nimmt die Wahrscheinlichkeit entsprechend ab mit der zunehmenden Genauigkeit der Messung —, jedoch würde unter allen Umständen eine solche genaue Rechtwinkeligkeit bei einem asymmetrischen Krystall nur an eine bestimmte Temperatur gebunden sein und krystallonomisch ohne jede Bedeutung bleiben.

Vorkommen. In krystallinischen Schiefen, besonders im Glimmerschiefer. Als accessorischer Gemengtheil mancher Granulite und Eklogite.

¹ 38.50% SiO_2 , 55.50% Al_2O_3 , 2.75% Fe_2O_3 u. s. w.

² Auch das an eigenen Messungen sonst so reiche Werk von DES CLOIZEAUX giebt (Min. 1862, 185) nur „Angles mesurés Phillips“.

³ Die Arbeit giebt auch einen historischen Ueberblick über die bisherigen Kenntnisse der krystallographischen Verhältnisse des Cyanits.

⁴ Anknüpfend an die angenommene Rechtwinkeligkeit der Axen b und c , zu welchen sich die als Zwillingsaxe fungirende Normale zu (100) gesellt, sah MALLARD (Bull. soc. min. Paris 1879, 2, 9) im Disthensystem „une tétartoédrie du système rhombique“.

Local einzelnen Quarziten reichlich beigemengt, eventuell dann durch Zurücktreten des Quarzes selbständige Lager bildend, wie bei Horrsjöberg in Wermland in Schweden. Auch als Geschiebe auf secundärer Lagerstätte.

a) **Bayern.** In den Eklogiten von Silberbach bei Hof, in der Eppenreuther Gegend und von Autengrün bei Ober-Kotzau himmelblaue Säulchen (RIESS, TSCHERMAK Mitth. N. F. 1, 195). — In der Gegend von Wustuben im Fichtelgebirge in Quarz Disthenkrystalle, welche oberflächlich oder ganz in ein feinschuppiges Aggregat von Talk umgewandelt sind (BLUM, Pseudom. 1843, 108). Die in Quarz bei Aschaffenburg eingewachsenen Krystalle zeigen auch bisweilen eine Umwandlung in Talk, oder noch häufiger in Glimmer (BLUM, 1. Nachtr. 1847, 65; 2. Nachtr. 1852, 25).

b) **Sachsen.** In Granulit neben Granat reichlich eingesprengt in Berlinerblauen Kryställchen und Blättchen zu Röhrsdorf bei Chemnitz, in der Gegend von Mittweida, Rosswein und Kaufingen bei Penig. Im Gneiss bei einigen Freiburger Gruben. Im Granit des Kammersteins bei Breitenbrunn in Feldspath eingewachsen (FRENZEL, Min. Lex. Sachs. 1874, 81). — Auf den Höhen bei Waldheim in der Ackererde Disthensplitter (FALLOU, Ackererden Sachs. 1855, 121). — Talkpseudomorphosen mit Wismuth von Schneeberg wurden von BLUM (Pseud. 1. Nachtr. 1847, 65) als solche noch Disthen gedeutet.

c) **Schlesien.** Bei Meffersdorf, westlich von Friedeberg am Queis in Quarzblöcken kleine dicke, ganz hellblaue Säulchen (Breslauer Mus.). In manchen Gesteinslagen des Granulits von Oberweistritz bei Schweidnitz kleine hellblaue Täfelchen, die zum Theil an der Oberfläche in feinste Schüppchen eines Muscovit-ähnlichen Minerals umgewandelt sind (DATHE, Zeitschr. d. geol. Ges. 1887, 39, 232). — Zu Habendorf bei Reichenbach in Pegmatitgängen im Gneiss blaue bis graulichweisse, schilf-ähnliche Krystalle (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 74). — Westlich von Ziegenhals am steilen nördlichen Biele-Ufer in gelblich-weissem, dem Glimmerschiefer untergeordnetem Quarze lange und breite schilfförmige Krystalle von himmelblauer Farbe (ROEMER, Geol. v. Oberschlesien 1870, 13). — Grünlichweisser Disthen wurde in einem Gneissgeschiebe beim Dorfe Zucklau unweit Oels von OSWALD (Schles. Ges., 31. Jahresber. 1853, 50) beobachtet, auch analysirt;¹ Dichte 3.057.

d) **Böhmen.** Am Gängehäuselberge bei Petschau breit- und dickschalig zusammengesetzte Partien, blaulichweiss mit breiter dunkelblauer Flammenzeichnung, in Granit; theilweise in Talk umgewandelt (BLUM, Pseud. 1. Nachtr. 1847, 65). — Am Panzerberg bei Eisenstein in Quarzmassen des Glimmerschiefers prismatische Krystalle und schalige Massen, lichtgrün oder blau und weiss geflammt. — Bei Ledec an der Sazawa blaulichweisse, dickstängelige und faserige Aggregate. — Blaue Geschiebe bei Meronitz, Tfiblitz und Podsedlitz (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. Oesterr. 1859, 129; 1873, 113).

e) **Mähren.** Am Wirthshaus-Berge nördlich von Schönberg silberweisse bis himmelblaue, stängelig-strahlige Partien. Bei Petersdorf dünnstängelig mit Staurolith und Granat in Fuchsit. Zu Goldenstein am Försterhause lange, himmelblaue Säulen. Zu Wessela bei Kunststadt blaue, schilffartige Krystalle in Quarz.

f) **Siebenbürgen.** Im Glimmerschiefer des Fogaraser Gebirges an verschiedenen Stellen, besonders in der Umgegend von Ober- und Unter-Sebes; eingewachsen in Quarzgeröllen des Unter-Sebeser Thales tafelige Krystalle, zuweilen *f* (021) zeigend (PRIMOS, Orvos-természett. Ertes itö 1883, 8, 35; GRONN's Zeitschr. 10, 94); mitunter in silberweissen Talk umgewandelt (SILLEM, N. Jahrb. 1851, 389). Bei Guraro und

¹ 40 % SiO₂, 56 % Al₂O₃. Im Breslauer Museum ist von dem Vorkommen nichts vorhanden.

Resinär Disthen mit silberweissem Glimmer in einem Pegmatit (F. v. HAUER und STACHE, Geol. Siebenb. 1863, 190. 263). — Als Geschiebe im Goldsande von Ohlápian (ZERENNER, Wien. Akad. 11, 464).

g) **Nieder-Oesterreich.** Im Glimmerschiefergebiet von Breitenreich, Stockern und Kühnring ist Disthen häufig und manchmal mehrere Centimeter lang; kleine, aber prachtvoll blaue Körner in den Granuliten am Mittellauf des Kamp (BECKE, TSCHERMAK Mitth. N. F. 4, 225. 231).

h) **Steiermark.** Am Gablergraben bei Admont in quarzreichem Glimmerschiefer stängelige, bläulichweisse bis himmelblaue Massen, mit weissem schuppigem Talk, seltener mit blättrigem Eisenglanz verwachsen. An der Stubalpe bläulich-graue Krystalle mit Granat in Glimmerschiefer (HATLE, Min. Steierm. 1885, 114). — Ueber die Pseudomorphosen nach Andalusit von Krumbach bei Eibiswald vgl. S. 136. — Im Eklogit von Tainach am Bachergebirge, in Zonen angeordnet stängelig blättrige Massen von bläulichweisser, grünlichblauer bis himmelblauer Farbe (HATLE a. a. O. — RIESS, TSCHERMAK Mitth. N. F. 1, 196).

i) **Kärnten.** Auf der Koralpe am Grossen Speikkogel mit Quarz gemengt in Quarzlagern des Gneisses. Im Eklogit der **Saualpe**, zuweilen kleine Rutilkrystalle einschliessend (WISER, KENIGOTT min. Forsch. 1856—57, 100); beim Kupplerbrunn schaligstängelige blaugrüne Aggregate. Auf der Millstädter Alpe im Glimmerschiefer (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 128). Am Kanninggraben bei Radenthein und unterhalb Laufenberg breitstängelig, graublau mit Quarz im Glimmerschiefer (BRUNLECHNER, Min. Kärnt. 1884, 35).

k) **Salzburg.** An der Brennalpe in Grossarl und an den Türchelwänden (alias Diechlwänden) im Gasteinthal blaue und milchweisse, zuweilen ausgezeichnete Krystalle im Glimmerschiefer. In den Nassfelder Tauern breitblättrig, prachtvoll blau, auf Quarz. Im Fuscherthal breit- und schmalblättrig, dicht durch einander gewachsen, licht- bis Berlinerblau; am grossen Weichselbachkahr weiss oder gelb bis braun; krystallinisch stängelig mit Quarz und Glimmer; an der östlichen Seite der Weichselbachscharte derber Rhätizit auf dünnschieferigem Kalkstein. Im Mühlbachtal im Pinzgau stängelige blaue Partien mit Quarz in Eklogit (VIVENOT, Jahrb. geol. Reichsanst. 1869, 19, 600); ebenso bei Ramingstein und im Mislitzthal. Noch weitere Specialfundorte bei FCGGER (Min. Salzburg 1878, 77). — Eine Disthen-Pseudomorphose „aus den Salzburger Alpen“ beschrieb TSCHERMAK (Wiener Akad. 58, 17): in weissem, mittelkörnigem Quarz breitstängelige Aggregate und einzelne Stängel eines dichten, nur stellenweise blättrigen Minerals in den Formen des Disthens, durch die Analyse (XV.) als Kaliglimmer, „Onkosin“, erwiesen.

l) **Tirol.** Am Roskogel bei Innsbruck kleine bläuliche Prismen mit Granat in Glimmerschiefer. — Ueber die Andalusitpseudomorphosen von der Lisenser Alpe und aus dem Langtaufereithal vgl. S. 136. — Im **Pfitsch** am Rothenbachl mit Margarodit in Quarz eingewachsen schmalstrahliger bis faseriger Rhätizit, wasserhell, milchweiss, himmelblau, gelblich, ziegel- oder blutroth bis ockerbraun, zuweilen durch eingesprengten Graphit eisengrau gefärbt; Rhätizit auch in Ausserpfitsch oberhalb Kematen am Jochübergange zum Brennerbade. Im Passyrthal und im Pfitsch, am Pfitscherjöchel, im Zillerthal am Greiner-Berge, dann im Hörpinger Grund und am Fürtschlagl schmalstrahliger blauer Disthen in Quarz eingewachsen, mit Aktinolith und Granat (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. Oest. 1, 128; 2, 113).

An Disthen aus dem Zillerthal beobachtete BLUM (Pseudomorph. 1843, 109) die Umwandlung in Talk, und PICHLER an Disthen von Ridnaun bei Sterzing eine solche in Glimmer, dessen Blätter parallel der *M*-Fläche des Disthenprismas lagen (N. Jahrb. 1871, 57).

Vom **Greiner** stammen die, der schon mehrfach erwähnten Untersuchung

G. VOM RATH'S (GROTH'S Zeitschr. 3, 1; 5, 17)¹ zu Grunde liegenden kleinen Krystalle mit Endflächen, welche auf grossen Disthenprismen aufgewachsen waren: erstens ein Zwilling (Fig. 57²) nach der Verticalen (Kante MT) als Zwillingsaxe, verwachsen mit $M(100)$, die Formen MTP , $k(210)$, $l(110)$, $o(110)$, $s(120)$, $\lambda(304)$, $x(101)$, $r(011)$, $\rho(\bar{1}11)$, $n(011)$, $x(122)$, $\epsilon(111)$, $w(211)$, $y(121)$, $u(221)$ darbietend, mit den gemessenen Winkeln $MI = (100)(110) = 34^{\circ}25'$, $l\rho = (110)(111) = 42^{\circ}40'$, $Mx = (100)(101) = 58^{\circ}2'$, $x\rho = (101)(\bar{1}11) = 29^{\circ}34'$, welche unter Voraussetzung von $\alpha = 90^{\circ}$ zum Axenverhältnis $a:b:c = 0.9164:1:0.70996$, $\beta = 100^{\circ}48\frac{1}{2}'$, $\gamma = 106^{\circ}23\frac{1}{2}'$, $A = 93^{\circ}13\frac{1}{2}'$, $B = 101^{\circ}16\frac{1}{2}'$, $C = 106^{\circ}40\frac{1}{2}'$ führen; — zweitens zwei einfache Krystalle, in Fig. 58 und 59 dargestellt, und zwar das in der sonst üblichen Stellung untere Ende

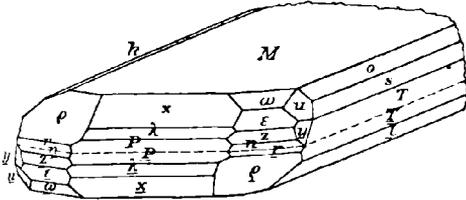


Fig. 57. Disthen-Zwilling vom Greiner nach G. VOM RATH.

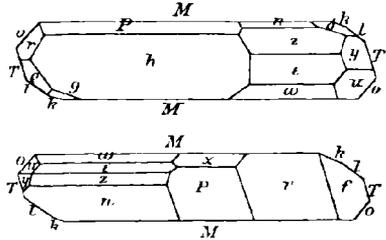


Fig. 58 und 59. Disthenkrystalle vom Greiner nach G. VOM RATH.

zeigend (Fig. 58 von hinten), mit fast allen Formen des Zwillings und noch ausserdem $h(203)$, $f(021)$, $g(312)$, $\delta(221)$; auf diese beiden Krystalle beziehen sich Axenverhältnis und Winkel auf S. 149 u. 150.

Auf der Dorfer Alpe bei Windischmatrei grosse breitstrahlige Krystalle, zum Theil mit Endflächen, meist tiefblau, auch ins meergrüne übergehend, mit Bitterspath in Smaragditfels eingewachsen (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 128). An blauen krummstängeligen Aggregaten in weissem Glimmer von Pregratten beobachtete GROTH (Min.-Samml. Strassbg. 1878, 184) auf $M(100)$ zahlreiche Zwillingslamellen parallel der Kante MP . — Ebenfalls von Pregratten beschrieb A. BÖHM (TSCHERMAK, Mitth. N. F. 2, 522) eine Pseudomorphose: breitstängelige Prismen von der Form und der zum Theil noch erhaltenen Spaltbarkeit des Disthens, bestehen aus einem durchscheinenden, völlig dichten, nahezu kalkspathharten Damourit-ähnlichen Mineral, welches nach der Analyse (XVI) gedeutet werden kann als ein Gemisch von Margarit mit einem zwischen Muscovit und Paragonit stehenden Glimmer $Si_3Al_3KNaH_4O_{24}$, und zwar im Verhältnis von 3:2.

m) Schweiz. Im Canton Tessin am Monte Campione bei Faido im Livinerthal, an der Gotthardstrasse. Der genaue Fundort ist nach STÜDER (N. Jahrb. 1855, 182) auf der Alp Sponda, am Südfusse des Pizzo Forno, etwa 1600 m oberhalb Chironico. Hier finden sich die Disthenkrystalle, häufig begleitet von Staurolith, selten von schwarzem Turmalin, in weissem, grauem oder gelblichem Paragonitschiefer; meist sapphir- bis smalteblau, auch bläulichgrün, seltner farblos oder gelblich, auch röthlich, besonders die in den quarzigen Ausscheidungen eingewachsenen (KENNGOTT, Min. Schweiz 1886, 142). Die Disthene sind stellenweise so reichlich im Schiefer enthalten, dass Handstücke als Gemenge von Disthen und Glimmer erscheinen; aber auch als mikroskopische Individuen sind die Disthene ungemein zahlreich vorhanden (v. LASAULX, N. Jahrb. 1872, 836). Stellenweise ist grossblättriger, blauer Disthen

¹ Auch veröffentlicht im Bull. soc. min. Paris 1878, 1, 62 und in Sitzungsber. Niederrhein. Ges. Bonn 1878, 35, 112; 1879, 36, 70.

² Gezeichnet unter der Annahme von $\alpha = 90^{\circ}$; horizontale Lage des Krystalls.

so vollkommen in silberweissen Glimmer umgewandelt, dass die ursprüngliche blaue Farbe nur noch in vereinzelt schmalen Streifen sichtbar bleibt (Wiser bei Blum, Pseudomorph. 3. Nachtr. 1863, 81); SILLEM berichtet von einer Umwandlung in eine weiche, graulichweisse „specksteinartige“ Masse (N. Jahrb. 1851, 406).

An den Krystallen vom Monte Campione beobachtete BAUER (Zeitschr. d. geol. Ges. 1878, 30, 300) die Formen¹ MPT , $l(110)$, $o(110)$, $n(011)$, $r(011)$, $d(310)$, $k(210)$, $q(120)$ und folgende Zwillingungsverwachsungen nach $M(100)$.

1) Symmetrische Verwachsung nach M , Zwillingssaxe die Normale zu M . Schon angegeben von PHILLIPS (Min., ed. BROOKE-MILLER 1852, 286), PLÜCKER und BEER (Pogg. Ann. 1851, 82, 57), G. ROSE (Krystallochem. Min. 1852, 79), DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 186) u. A. Wie BAUER an einem äusserst reichlichen Material constatiren konnte, findet sich dieses Gesetz häufiger verwirklicht, als die übrigen zusammengenommen. Die Flächen P und T bilden einspringende Winkel; die optischen Axenebenen liegen parallel (vergl. Fig. 60), so dass sich diese Zwillinge stauroskopisch wie einfache Krystalle verhalten.

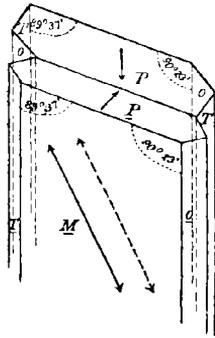


Fig. 60. Disthenzwillung nach M (Zwillingssaxe die Normale zu M) vom Monte Campione. Nach BAUER.

2) Zwillingssaxe („Drehaxe des vorderen Individuums“), die in M liegende Normale zur Kante MT . In dieser Weise auch von PLÜCKER und BEER aufgefasst. Die T -Flächen bilden einspringende Winkel, die P -Flächen nicht; die Flächen MT fallen bei beiden Individuen vollkommen in eine Zone, dagegen bilden die Kanten MP des einen Individuums mit denen des anderen Individuums in der Berührungsfläche M Winkel von $46'$. — Ein ausserordentlich ähnliches Zwillingengebilde entsteht, wenn als Zwillingssaxe die Kante MP fungirt (vergl. Fig. 61); nur fallen dann die Flächen MP vollkommen in eine Zone und die Verticalkanten bilden Winkel von $46'$ mit einander.

In diesem letzteren Sinne wurde die Zwillingungsverwachsung von G. ROSE und von DES CLOIZEAUX angegeben. Die Tautozonalität von MT oder von MP an beiden Individuen würde entscheiden, welche Verwachsungsart in einem concreten Falle vorliegt. Nach der gewöhnlichen Flächenbeschaffenheit wird für diese Entscheidung die Zone MT noch relativ geeigneter sein, als die Zone MP ; BAUER fand unter seinem reichen Material einen Zwilling, welcher die Tautozonalität der Flächen MT deutlich zeigte, und zwei Zwillinge, bei welchen jene Tautozonalität sicher nicht vorhanden war, — erachtete aber dennoch die Zwillingungsverwachsung nach der Kante MP noch nicht als sicher erwiesen, weil auch durch die sehr häufigen Flächenkrümmungen eine ursprüngliche Tautozonalität verloren gehen könne. Optisch verhalten sich die beiden ähnlichen Verwachsungsarten insofern gleich, als bei beiden die Ebenen der optischen Axen gekrenzt sind und die Zwillinge zwischen gekreuzten Nicols beim Drehen hell bleiben; hierin ist auch das einfachste Unterscheidungsmittel von den Zwillingen des

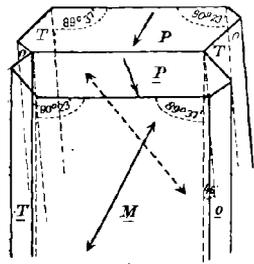


Fig. 61. Disthenzwillung (Zwillingssaxe die Kante MP) vom Monte Campione. Nach BAUER.

¹ Nach BAUER ist die von LÉVY (Coll. HEULAND, Atlas Taf. 29, 5) gezeichnete Fläche b^1 wahrscheinlich (111), während die von HAUY (Min. 1822, 2, 360. Taf. 63, Fig. 55—61) mit s bezeichnete Fläche wahrscheinlich identisch mit (101), die mit u bezeichnete identisch mit (101) ist; andere noch von HAUY angegebene Flächen sind kaum zu identificiren, da keine Winkel dafür mitgetheilt sind.

ersten Gesetzes (mit parallelen optischen Axenebenen) gegeben, da in der Praxis die faserige Beschaffenheit der P -Flächen nur selten die Entscheidung ermöglichen wird, ob sie einen einspringenden Winkel bilden oder nicht. — Im KOBELL'schen Staurososkop zeigen sowohl die Zwillinge des zweiten Gesetzes als auch diejenigen des nächsten, dritten Gesetzes bald ein normal, bald ein schiefstehendes Kreuz, welches dunkel oder farbig oder hell sein kann, auch zuweilen in den entgegengesetzten Quadranten gleich und in den anliegenden verschieden ist, jedoch fast stets bei der Drehung des Zwillings seine Lage und Beschaffenheit verändert; sehr selten wird an den Zwillingen (sowohl des zweiten, als auch des dritten Gesetzes) ein schiefstehendes Kreuz, an welchem sich nur Farbe und Ringsegmente ändern, von unveränderter Lage beobachtet, wie auch der Zwilling in seiner Ebene gedreht werden möge (KOBELL, Sitzber. Bayr. Akad. 1867, 1, 272). BREZINA fand, dass das feststehende Kreuz hervorgerufen wird, wenn die beiden Individuen des Zwillings bei ungefähr rechtwinkelig gekreuzten Hauptschwingungsrichtungen gleich dick sind, wodurch sie ihre Doppelbrechung compensiren und wie ein einfach brechender Körper wirken (GROTH's Zeitschr. 3, 259).

3) Drehungsaxe die Kante MT , d. h. die Verticale; ebenso formulirt von PHILLIPS, von PLÜCKER und BEER, und von DES CLOIZEAUX. Die P -Flächen bilden einen einspringenden Winkel, die T -Flächen nicht (vergl. Fig. 62); die Ebenen der optischen Axen sind gekreuzt, optisches Verhalten also wie beim zweiten Gesetz. — Auch beim dritten Gesetz ist eine Modification in dem Sinne möglich, dass nicht die Kante MT , sondern die in M liegende Normale zur Kante MP als Zwillingsaxe fungirt; im ersten Falle sind die Flächen MT tautozonal bei beiden Individuen, im zweiten Falle die Flächen MP . Beide Fälle sind in der Praxis gerade so schwer zu unterscheiden, wie die beiden Modificationen des zweiten Gesetzes.

Polysynthetische Zwillingsbildung nach Art der Plagioklasse kann natürlich bei allen drei Gesetzen vorkommen, scheint aber besonders häufig nach dem ersten Gesetz zu erfolgen; sind mehrere dünne Zwischenindividuen vorhanden, so kann das Gebilde äusserlich einem einfachen Krystall gleichen.

Stets zeigen die Zwillinge nach P (001) eine wiederholte Zwillingsbildung, welche, wie BAUER hervorhob, nur eine secundäre ist in Folge der Gleitflächennatur von P und deshalb schon im Zusammenhang mit dieser S. 151 besprochen wurde, ebenso wie die von G. VOM RATH (GROTH's Zeitschr. 3, 8) an Krystallen vom Monte Campione beobachtete Lamellenbildung nach (308), welche übrigens nur in Verbindung mit derjenigen nach (001) vorzukommen scheint. Nach BAUER kommt die Zwillingsverschiebung nach P (001) natürlich auch bei Krystallen vor, welche bereits nach einem der drei Gesetze der Verwachsung nach M verzwilligt sind, im beobachteten concreten Falle nach dem zweiten Gesetz; hierbei ist dann an der gegenseitigen Lage von zwei Individuen, welche weder mit einer M -Fläche noch mit einer P -Fläche sich berühren, sondern gewissermassen über Eck liegen, ein weiteres Zwillingsstellungsgesetz realisirt: das eine Individuum ist bei gemeinsamer Fläche P um eine in P liegende, auf der Kante PM senkrechte Axe gedreht.

Ausser den bisher besprochenen Zwillingen giebt es noch eine ganz andere Art, welche zuerst von KERNGOTT als „Kreuzzwillinge unter nahezu 60° “ beschrieben wurde (Vierteljahrsschr. naturforsch. Ges. Zürich 3, 395. — Uebers. min. Forsch. 1858, 207). BAUER bestimmte als Zwillingsfläche die Fläche $(\bar{1}21)$. Beide Individuen liegen meist sehr regelmässig gegen die gemeinsame Zwillingsfläche, mit den M -Flächen

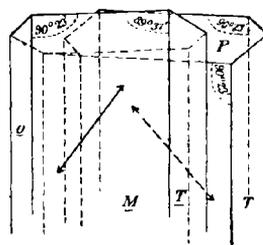


Fig. 62. Disthenzwilling (Zwillingsaxe die Kante MT) vom Monte Campione. Nach BAUER.

einerseits einen einspringenden (wie in der Vorderansicht der Fig. 63), andererseits einen ausspringenden Winkel bildend; der Winkel einer M -Fläche zur Zwillingsebene berechnet sich zu $58^\circ 40\frac{1}{2}'$, für eine T -Fläche zu $36^\circ 2'$.

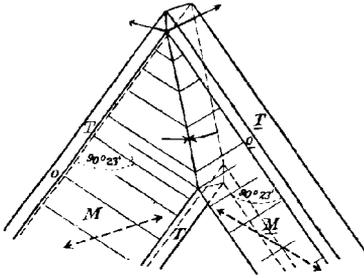


Fig. 63. Disthen-Kreuzzwilling nach (121) vom Monte Campione. Nach BAUER.

Nicht selten sind Disthenkrystalle mit den zusammen vorkommenden Staurolithen parallel verwachsen, M (100) des Disthens mit gemeinschaftlicher Verticale parallel b (010) des Stauroliths.

Nach STUDEE (N. Jahrb. 1855, 183) kommt Disthen vereinzelt auch an der Cima di Lambra und an der Cima di Casaccia vor, nach KENGGOTT (Min. Schweiz 143) auch im eigentlichen Gotthardgebiet, so an der Pirola-Alpe westlich vom Lukmanier, in grauem Glimmerschiefer mit schwarzem bis bräunlichem Turmalin, Staurolith und Granat. In Gyps im Val Canaria bei Airola (Breslauer Mus.).

Ein unbedeutendes Vorkommen mit Chlorit und Biotit in grauem, quarzreichem Glimmerschiefer am Giebelbach bei Viesch im Wallis (KENGGOTT a. a. O.).

n) **Lombardei.** Bei Bellano und Narro am Lago di Como himmelblaue, breitstrahlige Partien, auch Krystalle, mit Quarz verwachsen in erratischen Glimmerschieferblöcken (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 128).

o) **Spanien.** Im silurischen Terrain von Torrelaguna, Provinz Madrid, im Glimmerschiefer der Sierra de la Loba und in dem von Ganadoyra, Provinz Galicien (ORIO, Min. 1882, 337). Schöne Krystalle mit Staurolith im Glimmerschiefer beim Dorfe el Cardoso in Guadalaxara werden von LEONHARD (Topogr. Min. 1843, 145) gerühmt.

p) **Fraukreich.** Im Morbihan bei Pontivy, bei de la Haye und im Vallée de l'Ével, Krystalle und blätterige Massen in Quarz. Stufen aus dem Vallée de l'Ével zeigen die Zwillinglamellen nach P (001) durch grob gerunzelte Streifung auf M (100) in ganz ausgezeichneter Weise.

q) **Schottland.** In Aberdeenshire bei Banchory. In Banffshire blaue Krystalle bei Botriphnie; von hier der „Sappare“, vergl. S. 153. Auf den Shetlands schön krystallisiert, zuweilen mit Endflächen bei Hillswickness; nördlich von Vanleep, in Quarz eingewachsen, Analyse IX. (GREG und LERTSOM, Min. 1858, 124.)

r) **Skandinavien.** Zu Dragaashytta bei Rörås in Norwegen breitstrahlige Massen, Analyse X. — Bei Horrsjöberg in Wermland theils mit Quarzit gemengt, theils selbständige Lager von mehreren Metern Mächtigkeit bildend; himmelblau, blätterig-körnig, Dichte 3-48, Analyse XI; mannigfach durchzogen von dünnen Lagen weissen, glänzenden Damourits (IOELSTRÖM, Oefvers. Akad. Förh. 1854; Berg- und Hüttenm. Ztg. 25, 307).

s) **Russland.** In Finland bei Heräjoki, Analyse XII. —

Am Ural im Glimmerschiefer des Taganai mit Staurolith breitstängeliger, graulichweisser Disthen (ROSE, Reise Ural 1842, 2, 111). Auf der Urenga in Glimmerschiefer auf Quarzgängen (LISSENKO, Annuaire 1835, 19. — ROSE a. a. O. 484). Beim Dorfe Kolotkina, 40 Werst SO. von Jekaterinburg, schön blauer Disthen in einem Quarz gange im Thonschiefer, sowie in losen Quarzblöcken in der Nähe des Dorfes am Einflusse der Brussianka in den Isset (HERMANN, min. Reisen 1, 128. — ROSE a. a. O. 485). Im Seifengebirge von Ekaterininskoi bei Kyschtmisk als Geschiebe breitstängelige Zusammensetzungsstücke von hellockergelber Farbe, ähnlich dem Pfitscher Rhätizit (ROSE a. a. O. 160). — In den Bakakin'schen Goldseifen an der Ssanárka im Lande der Orenburgischen Kosaken, zusammen mit Topas, Korund

und Euklas abgeriebene, kantengerundete Disthenkrystalle von meist tiefblauer, seltener grüner oder grauer Farbe (BARBOT DE MARNY, ERMAN'S ARCHIV 10, 332. — KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. 3, 100). Neuerdings haben sich auch rothe und farblose Krystalle gefunden (JEREMÉJEW, GORNYI Journ. 1887, 3, 263. — GROTH'S Zeitschr. 15, 546).

t) **Asien.** Bei Shipkee in Tibet in quarzreichen Partien des Glimmerschiefers.

u) **Nordamerika.** In Massachusetts bei Chesterfield mit Granat in Glimmerschiefer lange Säulen, zuweilen aussen weiss und innen blau. In Connecticut zu Oxford bei Humphreysville auf Nestern von Quarz in Glimmerschiefer; bei Litchfield, Washington und Newton in grossen Rollstücken mit Korund, Diaspor und Apatit. In Pennsylvanien bei Philadelphia; bei East und West Branford, Chester County; bei Darby und Haverford, Delaware County. An verschiedenen Punkten in Vermont, Maryland und Virginia (DANA, Min. 1877, 376). In North Carolina am Gipfel des Yellow Mtn., am Wege nach Marion, südöstlich von Bakersville, N. C. in einem Gange derben weissen Quarzes in einem „granitischen“ Gestein mit purpurrothem Almandin farblose bis tiefblaue Krystalle, ähnlich denen vom Monte Campione (KUNZ, Am. Journ. Sc. 1888, 36, 224). Am Swannanoa Gap, Buncombe Co. N. C. mit Damourit bläulichweisser Disthen als Umwandlungshülle um Korundkrystalle; ebenso am Crowder's Mountain und Clubb's Mtn. in Gaston County mit Korund, Damourit, Pyrophyllit und Lazulith, zuweilen auch mit Rutil; dieselbe Association in einem bröckeligen Sandstein am Graves Mountain in Lincoln Co., Georgia, nur ohne Korund, der aber hier wahrscheinlich auch vorhanden gewesen ist (GENTH, Am. Phil. Soc., 19. Sept. 1873). An bräunlichem, blätterigem Disthen aus Lincoln Co. beobachtete G. von RATH (GROTH'S Zeitschr. 5, 23) unter den in einem Drusenraume ausgebildeten Krystallen einen symmetrischen Zwilling nach $M(100)$, mit den Formen MTo , $x(101)$, $r(011)$, $n(011)$, $\epsilon(111)$, $w(211)$.

In British Columbia am North Thompson River hellblaue bis graue prismatische Krystallaggregate in körnigem Quarz; Dichte 3.6005, Analyse XIV (C. HOFFMANN, Rep. of Geol. of Can. 1878—79, 1).

v) **Brasilien.** In den Lagerstätten des Jequitinhonha und des Rio Pardo, Provinz Bahia, als Geschiebe blaue, blaugraue und grünliche Krystalle (GORCEIX, Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 213). — Von Villa-Rica beschrieb SANDBERGER (N. Jahrb. 1855, 315) himmelblauen, blätterigstrahligen Disthen, an den Rändern in gelblichweissen Pyrophyllit umgewandelt, von welchem sich auch strahlige Partien zwischen die Disthenlamellen eingedrängt hatten.

w) **Afrika.** In Quarzausscheidungen des Glimmerschiefers, welcher die Hauptmasse des Baginse-Berges im östlichen Niam-Niam-Lande bildet, finden sich mit Muscovit und Biotit spargelgrüne Disthenkrystalle, an welchen LIEBISCH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1877, 29, 718) die Verticalflächen MTo beobachtete, auch symmetrische Zwillinge nach $M(100)$; häufig sind parallel M zahlreiche schwarze Biotitblättchen eingeschaltet. — Dass an diesen Krystallen auch unsymmetrische Zwillingungsverwachsungen nach M vorkommen, beweisen Spaltungsstückchen (im Breslauer Museum), welche beim Drehen zwischen gekreuzten Nicols hell bleiben.

Aus den Diamantgruben von Jagersfontein in Süd-Afrika beschrieb COMES (N. Jahrb. 1879, 864) einen Eklogiteinschluss, welcher neben Omphacit und Granat als wesentlichen Gemengtheil Disthen in lebhaft blau gefärbten Krystallen enthielt, z. Th. sogar mit Endflächen, die freilich nicht genau bestimmbar waren.

Analysen.¹ a) Fichtelgebirge. I. GERICHTEN, Ann. Chem. Pharm. 171, 194.

ii) Saualpe. II. KÜHLER, RAMELSBERG'S Mineralchem. 1875, 582.

¹ FORCHHAMMER (POGG. Ann. 91, 581) fand im Disthen von Litchfield 0.98% Eisenoxyd und 0.19 Phosphorsäure, und sah deshalb die blaue Farbe des Minerals

- Analysen. l) Greinerberg. III. JACOBSON, Pogg. Ann. **68**, 416.
do. IV. ERDMANN, BERZELIUS' Jahresber. **24**, 311.
m) M. Campione. V. ARFVEDSON, SCHWEIGG. Journ. **34**, 203.
do. VI. ROSALES, Pogg. Ann. **58**, 160.
do. VII. MARIGNAC, Ann. Chim. Phys. 1845, **14**, 49.
do. VIII. DEVILLE, Compt. rend. **52**, 1304.
q) Vanleep. IX. F. HEDDLE, Min. Soc. London 1879, **3**, 18.
r) Rörås. X. ERDMANN, BERZELIUS' Jahresber. **24**, 311.
Horrsjöberg. XI. IJELSTRÖM, Journ. prakt. Chem. **64**, 61.
s) Heräjoki. XII. MODEEN, ARPE Undersökn. 141.
u) Lincoln Co. N. C. XIII. SMITH und BRUSH, Am. Journ. Sc.
1853, **16**, 371.
Brit. Columbia. XIV. C. HOFFMANN, Rep. of Geol. of Canada
1878—79, 1.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Summe	
Theor.	37.02	62.98	—	100.00	
I.	36.16	61.83	2.01	100.00	
II.	37.92	61.60	1.04	100.98	incl. 0.42 CaO
III.	37.30	62.60	1.08	100.98	
IV.	37.36	62.09	0.71	100.16	
V.	36.9	64.7	—	101.6	
VI.	36.67	63.11	1.19	100.97	
VII.	36.60	62.66	0.84	100.10	
VIII.	37.7	62.1	Spur	99.8	
IX.	38.15	56.98	1.87	100.10	incl. 0.15 MnO, 0.30 CaO, 2.65 H ₂ O
X.	37.40	61.86	0.52	100.58	„ 0.19 CaO, 0.61 H ₂ O
XI.	40.02	58.46	2.04	100.52	
XII.	42.12	55.33	0.46	102.78	„ 2.21 CaO, 2.66 H ₂ O
XIII.	37.60	60.40	1.60	99.60	
XIV.	36.29	62.25	0.55	100.51	„ 1.06 CaO. 0.36 MgO.

Analysen von Disthen-Umwandelungsproducten:

- k) Salzburger Alpen; „Onkosin“. XV. SCHWARZ bei TSCHERMAK, Wiener Akad.
58, 17.
l) Pregratten; Mischung von Margarit mit Paragonit. XVI. BÜHM, TSCHERMAK
Mitth. N. F. **2**, 523.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	Summe
XV.	45.48	38.15	0.76	0.17	9.25	1.12	4.69	99.62
XVI.	36.62	46.39	7.35	0.58	2.75	1.93	4.51	101.03 incl. 0.90 FeO.

als durch die Anwesenheit von phosphorsaurem Eisenoxydul bedingt an. — Nach SIMMLER (Pogg. Ann. **115**, 255) reagirt der Disthen vom Monte Campione, ebenso wie sein Muttergestein, der Paragonitschiefer, spectralanalytisch auf Borsäure.

Datolith-Gadolinit-Gruppe.

	$a : b : c$	β
1. Datolith $\text{H}_2\text{Ca}_2\text{B}_2\text{Si}_2\text{O}_{10}$. 0.63287 : 1 : 0.63446	89° 51'
2. Euklas $\text{H}_2\text{Be}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_{10}$. 0.32369 : 1 : 0.33324	79° 44'
3. Gadolinit $\text{FeBe}_2\text{Y}_2\text{Si}_2\text{O}_{10}$. 0.62726 : 1 : 1.32149	89° 26½'
4. Homilit $\text{FeCa}_2\text{B}_2\text{Si}_2\text{O}_{10}$. 0.6249 : 1 : 1.2824	89° 21'

Schon bevor DAMOUR (Compt. rend. 40, 942) gezeigt hatte, dass der Euklas in der Glühhitze 6% Wasser giebt, und dadurch in der Zusammensetzung eine Analogie mit Datolith erkannt werden konnte, hatte DANA (SILLIM. Am. Journ. 1854, 17, 215) auf einen Homöomorphismus von Datolith¹ und Euklas aufmerksam gemacht. Einer Isomorphie beider mit Gadolinit gab RAMMELSBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1869, 21, 125. 807) Ausdruck, indem er die Formeln von Datolith und Euklas so wie oben und den Gadolinit allgemein als R_3SiO_5 schrieb, und weiter eine Uebereinstimmung der Axenverhältnisse dadurch erzielte, dass im Vergleich zu den obigen Werthen² gesetzt wurde

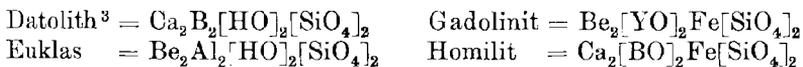
Datolith . . .	$a : b : c = 0.63287 : 1 : 0.63446$
Euklas . . .	$2a : b : 2c = 0.64738 : 1 : 0.66648$
Gadolinit . . .	$a : b : \frac{1}{2}c = 0.6249 : 1 : 0.6594$

Um nun auch noch in der Axenschiefe den Euklas den übrigen Gliedern der Reihe mehr zu nähern, nahm RAMMELSBERG (a. a. O. 812) das Prisma (110) der gewöhnlichen Stellung zur Grundform (111) und das bisherige (011) zu (111), woraus folgt:

$$a : b : c = 0.50426 : 1 : 0.42118 \quad \beta = 88^\circ 18'$$

$$\text{resp. } \frac{5}{4}a : b : \frac{3}{2}c = 0.63033 : 1 : 0.63177$$

GROTH adoptirte (Tabell. Uebers. 1882, 85) die RAMMELSBERG'schen Axenverhältnisse und schrieb die Formeln für:



¹ B. W. FRAZIER (Am. Journ. Sc. 1882, 24, 439) unterzog sich der Mühe, Winkelähnlichkeiten zwischen Datolith einerseits und andererseits Axinit und Kieselzinkerz aufzufinden.

² Für den Gadolinit aus dem älteren von DES CLOIZEAUX (Ann. chim. phys. 1869, 18) aufgestellten Axenverhältnis hergeleitet.

³ BODEWIG schlägt (briefliche Mittheilung) die folgende Schreibart vor: für Datolith $\text{Ca}_2(\text{BOH})_2(\text{SiO}_4)_2$ und für Euklas $\text{Be}(\text{AlOH})_2(\text{SiO}_4)_2$.

1. Datolith. $H_2Ca_2B_2Si_2O_{10}$.Monosymmetrisch $a:b:c = 0.63287:1:0.63446$.¹

$$\beta = 89^\circ 51' 20''.$$

Beobachtete Formen: $a(100) \infty P\infty$. $b(010) \infty R\infty$. $c(001) oP$.
 $g(110) \infty P$. $h(340) \infty R\frac{4}{3}$. $g_0(9.13.0) \infty R\frac{1}{9}^3$. $m(120) \infty R2$.
 $S(140) \infty R4$. $f_0(180) \infty R8$. $t(320) \infty P\frac{3}{2}$. $\sigma(210) \infty P2$. $\Omega(410) \infty P4$.
 $M(011) R\infty$. $v_0(014)\frac{1}{4}R\infty$. $A(012)\frac{1}{2}R\infty$. $f(058)\frac{5}{8}R\infty$. $e(023)\frac{2}{3}R\infty$.
 $r(054)\frac{5}{4}R\infty$. $r_0(0.11.8)\frac{1}{8}R\infty$. $v(032)\frac{3}{2}R\infty$. $o(021)2R\infty$. $l(031)3R\infty$.
 $\xi(101)P\infty$. $z(104)\frac{1}{4}P\infty$. $\Sigma(103)\frac{1}{3}P\infty$. $\Gamma(205)\frac{2}{5}P\infty$. $\Pi(102)$
 $\frac{1}{2}P\infty$. $g(203)\frac{2}{3}P\infty$. $d(504)\frac{5}{4}P\infty$. $a(201)2P\infty$.

$x(101) - P\infty$. $\psi(104) - \frac{1}{4}P\infty$. $s(103) - \frac{1}{3}P\infty$. $q(102) - \frac{1}{2}P\infty$.
 $f(203) - \frac{2}{3}P\infty$. $d_0(504) - \frac{5}{4}P\infty$. $v(302) - \frac{3}{2}P\infty$. $u(201) - 2P\infty$.
 $p(301) - 3P\infty$.

$\varepsilon(111)P$. $\psi_0(113)\frac{1}{3}P$.² $\Theta_0(112)\frac{1}{2}P$. $\pi(558)\frac{5}{8}P$. $w_0(223)\frac{2}{3}P$.
 $\epsilon_0(7.7.10)\frac{7}{10}P$. $e(554)\frac{5}{4}P$. $\alpha(221)2P$.

$G(891)R\frac{9}{8}$. $K(451)5R\frac{5}{4}$. $F(12.15.5)3R\frac{5}{4}$. $\rho(9.12.4)3R\frac{4}{3}$.
 $i(342)2R\frac{4}{3}$. $m_0(344)R\frac{4}{3}$. $p(5.10.1)10R2$. $q(5.10.4)\frac{5}{2}R2$.
 $t(5.10.8)\frac{5}{4}R2$. $v(122)R2$. $X(261)6P3$. $r_0(131)3R3$. $u(5.15.8)\frac{1}{8}R3$.
 $B(142)2R4$. $\zeta(1.4.12)\frac{1}{3}R4$. $H(162)3R6$. $\pi(164)\frac{2}{2}R6$. $V(182)4R8$.
 $J(1.12.4)3R12$.

$C(542)\frac{5}{2}P\frac{5}{4}$. $E(431)4P\frac{4}{3}$. $\lambda(322)\frac{3}{2}P\frac{3}{2}$. $\Theta(741)7P\frac{7}{4}$. $\delta(742)\frac{7}{2}P\frac{7}{4}$.
 $\mu(211)2P2$. $T(212)P2$. $\tau(943)3P\frac{9}{4}$. $k(522)\frac{5}{2}P\frac{5}{2}$. $\omega(311)3P3$.
 $C_0(15.4.2)\frac{1}{2}P\frac{1}{4}$.

$A(111) - P$. $q(113) - \frac{1}{3}P$. $\vartheta(112) - \frac{1}{2}P$. $v(558) - \frac{5}{8}P$. $w(223) - \frac{2}{3}P$.
 $w(554) - \frac{5}{4}P$. $\gamma(221) - 2P$. $Z(441) - 4P$.

$U(342) - 2R\frac{4}{3}$. $\chi(235) - \frac{3}{5}R\frac{3}{2}$. $\nu(5.10.1) - 10R2$. $y(241) - 4R2$.
 $D(362) - 3R2$. $I(5.10.4) - \frac{5}{2}R2$. $Q(121) - 2R2$. $j(243) - \frac{4}{3}R2$.
 $m(5.10.8) - \frac{5}{4}R2$. $n(122) - R2$. $\mathfrak{J}(9.18.20) - \frac{9}{10}R2$. $\mathfrak{S}(245) - \frac{4}{5}R2$.
 $N(123) - \frac{2}{3}R2$. $r_0(131) - 3R3$. $\eta(5.15.8) - \frac{1}{8}R3$. $\Xi(132) - \frac{3}{2}R3$.
 $\beta(142) - 2R4$. $\delta(144) - R4$. $\mathfrak{U}(5.20.24) - \frac{5}{6}R4$.³ $Y(146) - \frac{2}{3}R4$.
 $\delta_0(148) - \frac{1}{2}R4$. $\delta_0(3.12.14) - \frac{6}{7}R4$. $R(184) - 2R8$.

¹ Reducirt von RAMELSBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1869, 21, 809) aus dem von DAUBER (Pogg. Ann. 1858, 103, 116) aufgestellten $a:b:c = 1.2657:1:0.63446$. Das obige Verhältnis liefert nach LUEDECKE (Zeitschr. Naturwiss. Halle 1888, 61, 254) durchschnittlich die einfachsten Flächensymbole. In der Flächensignatur sind oben die Buchstaben LUEDECKE's beibehalten worden, nur sind doppelt gebrauchte Buchstaben nicht wie bei LUEDECKE durch einen Punkt (g_0), sondern durch einen Index (g_0) unterschieden worden.

Manche Autoren bevorzugen ein aus SCHRÖDER's Messungen (Pogg. Ann. 98, 34) hergeleitetes Axenverhältnis $a:b:c = 1.2663:1:1.2668$ $\beta = 89^\circ 53'$.

² Von LUEDECKE nicht aufgeführt. Von MILLER am Haytorit angegeben als $\psi(126)$ seiner Stellung (PHILLIPS' Min. 1852, 686).

³ Von LUEDECKE nicht aufgeführt. Von W. SCHULZE am Datolith von Andreasberg angegeben (Mithl. naturw. Ver. Neuvorpommern und Rügen 1886, 9).

$A(321) - 3P\frac{3}{2}$. $L(322) - \frac{3}{2}P\frac{3}{2}$. $v_0(324) - \frac{3}{4}P\frac{3}{2}$. $W(211) - 2P2$.
 $\Gamma(213) - \frac{2}{3}P2$. $\Psi(214) - \frac{1}{2}P2$. $\xi(522) - \frac{5}{2}P\frac{5}{2}$. $w_0(524) - \frac{5}{4}P\frac{5}{2}$.
 $\chi_0(311) - 3P3$. $\eta(312) - \frac{3}{2}P3$.

$g: g = (110)(1\bar{1}0) = 64^0 39\frac{1}{2}$	$\theta_0: h = (\bar{1}12)(010) = 74^0 9'$
$g: c = (110)(001) = 89 53$	$\theta_0: a = (112)(100) = 64 34\frac{1}{2}$
$h: b = (340)(010) = 49 50\frac{1}{2}$	$n: c = (558)(001) = 36 36$
$m: b = (120)(010) = 38 19$	$n: b = (558)(010) = 71 24\frac{1}{2}$
$S: b = (140)(010) = 21 33$	$w_0: c = (223)(001) = 38 23$
$f_0: b = (180)(010) = 11 10$	$w_0: b = (223)(010) = 70 36$
$t: b = (320)(010) = 67 7\frac{1}{2}$	$w_0: a = (223)(100) = 58 29$
$\sigma: b = (210)(010) = 72 26\frac{1}{2}$	$e: c = (554)(001) = 56 5\frac{1}{2}$
$\Omega: b = (410)(010) = 81 0\frac{1}{2}$	$e: b = (554)(010) = 63 39$
$M: c = (011)(001) = 32 23\frac{1}{2}$	$\alpha: c = (221)(001) = 67 15$
$M: a = (011)(100) = 89 53$	$\alpha: b = (221)(010) = 60 27$
$M: g = (011)(110) = 73 15$	$\alpha: a = (221)(100) = 38 53\frac{1}{2}$
$\eta_0: c = (014)(001) = 9 1$	$G: c = (891)(001) = 84 19$
$\Delta: c = (012)(001) = 17 36$	$G: b = (891)(010) = 54 45$
$k: c = (058)(001) = 21 38$	$K: c = (451)(001) = 79 2\frac{1}{2}$
$e: c = (023)(001) = 22 55\frac{1}{2}$	$K: b = (451)(010) = 52 28\frac{1}{2}$
$r: c = (054)(001) = 38 25$	$i: c = (342)(001) = 63 9$
$r: e = (032)(001) = 43 35$	$i: b = (342)(010) = 54 52\frac{1}{2}$
$o: c = (021)(001) = 51 45\frac{1}{2}$	$\nu: c = (122)(001) = 38 59\frac{1}{2}$
$l: c = (031)(001) = 62 17$	$\nu: b = (122)(010) = 60 25$
$\xi: a = (101)(100) = 45 0$	$\nu: a = (122)(100) = 67 10$
$\tilde{z}: a = (104)(100) = 76 4$	$X: c = (261)(001) = 79 59$
$\Sigma: a = (103)(100) = 71 39$	$X: b = (261)(010) = 30 27$
$\tilde{r}: a = (205)(100) = 68 16$	$r_0: c = (131)(001) = 75 47$
$H: a = (102)(100) = 63 29\frac{1}{2}$	$r_0: b = (131)(010) = 36 37$
$g: a = (203)(100) = 56 20\frac{1}{2}$	$B: c = (142)(001) = 53 48$
$d: a = (504)(100) = 38 39$	$B: b = (142)(010) = 41 22$
$a: a = (201)(100) = 26 32$	$B: a = (142)(100) = 72 51$
$x: a = (101)(100) = 45 0$	$H: c = (162)(001) = 63 6$
$\psi: a = (104)(100) = 75 48$	$H: b = (162)(010) = 30 25$
$s: a = (103)(100) = 71 23\frac{1}{2}$	$\pi: c = (164)(001) = 44 33\frac{1}{2}$
$\varphi: a = (102)(100) = 63 16$	$\pi: b = (164)(010) = 47 16$
$f: a = (203)(100) = 56 8\frac{1}{2}$	$\pi: a = (164)(100) = 79 49$
$d_0: a = (504)(100) = 38 32$	$V: c = (182)(001) = 68 53$
$r: a = (302)(100) = 33 35$	$V: b = (182)(010) = 23 46$
$u: a = (201)(100) = 26 29$	$C: c = (542)(001) = 70 31$
$p: a = (301)(100) = 18 23$	$C: b = (542)(010) = 64 48$
$\varepsilon: c = (111)(001) = 49 57$	$E: c = (431)(001) = 77 26$
$\varepsilon: b = (111)(010) = 65 15$	$E: b = (431)(010) = 65 15\frac{1}{2}$
$\varepsilon: a = (111)(100) = 49 49$	$\lambda: c = (322)(001) = 58 36$
$\theta_0: c = (112)(001) = 30 42\frac{1}{2}$	$\lambda: b = (322)(010) = 70 37$

$\lambda: a = (322)(100) = 38^{\circ} 16'$	$Q: b = (121)(010) = 48 10$
$\Theta: c = (741)(001) = 82 14$	$Q: a = (121)(100) = 58 7$
$\Theta: b = (741)(010) = 70 18\frac{1}{2}$	$j: c = (243)(001) = 47 6$
$\mu: c = (211)(001) = 64 41$	$j: b = (243)(010) = 54 55$
$\mu: b = (211)(010) = 74 10\frac{1}{2}$	$n: c = (122)(001) = 38 55$
$\mu: a = (211)(100) = 30 36$	$n: b = (122)(010) = 60 28$
$T: c = (212)(001) = 46 31$	$n: a = (122)(100) = 66 57$
$T: b = (212)(010) = 77 21\frac{1}{2}$	$\mathfrak{S}: c = (245)(001) = 32 52\frac{1}{2}$
$k: c = (522)(001) = 68 58\frac{1}{2}$	$\mathfrak{S}: b = (245)(010) = 64 48$
$k: b = (522)(010) = 76 45\frac{1}{2}$	$N: c = (123)(001) = 28 18\frac{1}{2}$
$k: a = (522)(100) = 25 19$	$N: b = (123)(010) = 68 9$
$\omega: c = (311)(001) = 72 6$	$r_0: c = (131)(001) = 65 1$
$\omega: b = (311)(010) = 78 40$	$r_0: b = (131)(010) = 36 41$
$A: c = (111)(001) = 49 48$	$\overline{H}: c = (132)(001) = 47 3$
$A: b = (111)(010) = 65 53\frac{1}{2}$	$\overline{H}: b = (132)(010) = 49 38$
$A: a = (111)(100) = 49 41$	$\beta: c = (142)(001) = 53 43\frac{1}{2}$
$q: c = (113)(001) = 21 34$	$\beta: b = (142)(010) = 41 25\frac{1}{2}$
$q: b = (113)(010) = 78 40$	$\beta: a = (142)(100) = 72 41$
$q: a = (113)(100) = 71 46$	$\delta: c = (144)(001) = 34 17$
$\mathfrak{D}: c = (112)(001) = 30 39$	$\delta: b = (144)(010) = 58 24$
$\mathfrak{D}: b = (112)(010) = 74 11$	$R: c = (184)(001) = 52 16\frac{1}{2}$
$\mathfrak{D}: a = (112)(100) = 64 21$	$R: b = (184)(010) = 39 6\frac{1}{2}$
$v: c = (558)(001) = 36 30$	$A: c = (321)(001) = 72 51$
$v: b = (558)(010) = 71 27$	$A: b = (321)(010) = 68 11\frac{1}{2}$
$w: c = (223)(001) = 38 18$	$L: c = (322)(001) = 58 24\frac{1}{2}$
$w: b = (223)(010) = 70 39$	$L: b = (322)(010) = 70 40$
$w: c = (554)(001) = 55 20\frac{1}{2}$	$v_0: c = (324)(001) = 39 10$
$w: b = (554)(010) = 63 42\frac{1}{2}$	$v_0: b = (324)(010) = 75 47$
$\gamma: c = (221)(001) = 67 3$	$W: c = (211)(001) = 64 27\frac{1}{2}$
$\gamma: b = (221)(010) = 60 30$	$W: b = (211)(010) = 74 12$
$Z: c = (441)(001) = 77 59$	$\Gamma: c = (213)(001) = 34 59$
$Z: b = (441)(010) = 58 28$	$\Gamma: b = (213)(010) = 80 2$
$U: c = (342)(001) = 62 58$	$\Psi: c = (214)(001) = 27 42$
$U: b = (342)(010) = 54 56\frac{1}{2}$	$\Psi: b = (214)(010) = 81 45$
$U: a = (342)(100) = 47 0$	$\mathfrak{s}: c = (522)(001) = 68 44$
$\chi: c = (235)(001) = 28 55$	$\mathfrak{s}: b = (522)(010) = 76 47$
$\chi: b = (235)(010) = 70 33$	$w_0: c = (524)(001) = 52 11$
$y: c = (241)(001) = 72 44$	$w_0: b = (524)(010) = 78 49$
$y: b = (241)(010) = 41 28$	$\eta: c = (312)(001) = 56 51$
$D: c = (362)(001) = 67 31$	$\eta: b = (312)(010) = 80 3$
$D: b = (362)(010) = 43 42$	$\chi_0: c = (311)(001) = 71 51$
$Q: c = (121)(001) = 58 12$	$\chi_0: b = (311)(010) = 78 41\frac{1}{2}$

Verschiedene Typen in der Ausbildung der Krystalle treten besonders dadurch hervor, dass, wenn nicht die Flächen in ungefähr

gleicher Centraldistanz liegen, eine Säulenform entweder nach der Verticalen, oder nach der Klinodiagonale erscheint; seltener sind Tafelformen, die auch wieder nach verschiedenen Flächen vorkommen.

Glasglanz, im Bruche etwas fettartig. Durchsichtig bis durchscheinend. Farblos oder weiss; auch grünlich, gelblich, röthlich, seltener schwach violett.

Ohne deutliche Spaltbarkeit. Bruch unvollkommen muscheliger. Härte 5 oder wenig darüber. Dichte 2.9—3.0.

Die Ebene der optischen Axen ist die Symmetrieebene; die erste Mittellinie, negativ, steht beinahe senkrecht auf $c(001)$ und liegt im spitzen Winkel ac . DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 170) bestimmte an Krystallen von Andreasberg

für roth $\alpha = 1.6248$ $\beta = 1.6510$ $\gamma = 1.6670$, daraus $2V = 74^{\circ}57'$
 „ gelb $\alpha = 1.6260$ $\beta = 1.6535$ $\gamma = 1.6700$ „ $2V = 74$ 25.

ferner in Oel von $n_{\text{roth}} = 1.465$ und $n_{\text{gelb}} = 1.468$

für roth $2H = 86^{\circ} 2'$, daraus $2V = 74^{\circ} 30'$ und $2E = 176^{\circ} 10'$
 „ gelb $2H = 85$ 48, „ $2V = 74$ 22 „ $2E = 175$ 42
 „ grün $2H = 85$ 30, für blau $2H = 84^{\circ} 34'$.

BODEWIG (POGG. Ann. 1876, 158, 230) fand die Auslöschungsschiefe¹ zur Verticalen im spitzen Axenwinkel ac an einem Krystall von Bergenhill:

für Li-Licht = $3^{\circ} 51'$, Na-Licht = $4^{\circ} 2'$, Tl-Licht = $4^{\circ} 9'$,

BRUGNATELLI (GROTH's Zeitschr. 13, 159) aber an derselben Platte den Winkel für Na-Licht = $2^{\circ} 18'$.

BRUGNATELLI bestimmte ferner am Datolith von der Serra dei Zanchetti die Auslöschungsschiefe:

für Li-Licht = $0^{\circ} 41'$, für Na-Licht = $0^{\circ} 51'$, für Tl-Licht = $0^{\circ} 57'$,
 sowie an Präparaten desselben Krystalls bei $18^{\circ} C$.

für Li-Licht $\alpha = 1.6214$ $\beta = 1.6492$ $\gamma = 1.6659$, daraus $2V = 74^{\circ} 26'$
 „ Na- „ $\alpha = 1.6246$ $\beta = 1.6527$ $\gamma = 1.6694$ „ $2V = 74$ 8

und in α -Bromnaphthalin von $n_{\text{Li}} = 1.6474$, $n_{\text{Na}} = 1.6576$

Li-Linie	Linie C	Linie D	Tl-Linie	Linie E	Linie F
$2H = 74^{\circ} 44'$	$74^{\circ} 34'$	$74^{\circ} 6'$	$73^{\circ} 27'$	$73^{\circ} 25'$	$72^{\circ} 31'$
$2V = 74$ 39		74 21			

Nach SANSONI (Accad. Sc. Torino 23, 28. Febr. 1888) ist am Datolith von Montecatini:

$2H_a = 84^{\circ} 4'$, $2H_o = 124^{\circ} 28'$, daraus $2V = 74^{\circ} 13'$.

LUEDECKE theilt (Zeitschr. Naturw. 1888, 61, 393) folgende Werthe mit: an einem Krystall von Andreasberg

¹ Berechnet nach der noch in der ersten Auflage von GROTH's physik. Krystallogr. gegebenen unrichtigen Stauroskop-Correctionsformel.

	Li	Na	Tl
Auslösch.- } Schiefe ¹ }	= 2° 57'	2° 59'	3° 3'
2H _a ² =	80 5	79 26	78 48½
2H _o ² =	115 12	114 55	114 38
2V _a =	74 36½	74 19½	74 3
β =	1.6460	1.6494	1.6545

ferner an Datolith von Bergenhill:

	Li	Na	Tl
Auslösch.- } Schiefe }	= 2° 40'	2° 43½'	2° 44'
2H _a =	79 47	79 4	78 26½

sowie an Datolith von Arendal:

	Li	Na	Tl
Auslösch.- } Schiefe }	= 1° 59'	2° 8'	2° 9'
2H _a =	80 10	79 29	78 39½

und endlich an Datolith von der Seisser-Alpe:

	Li	Na	Tl
Auslösch.- } Schiefe }	= 4° 38½'	4° 46'	—
2H _a =	80 1	79 17	77 42

Die Grösse des optischen Axenwinkels und die Lage der Mittellinie erleidet nach DES CLOZEAUX (Nouv. rech., Inst. France 1867, **18**, 639) durch Temperaturerhöhung zwischen 17° und 171½° C. keine merkliche Veränderung, wohl aber der Winkel der Krystallflächen (001):(100), welcher von BODEWIG (Pogg. Ann. **158**, 232)

$$= 89^{\circ} 31' 7'' \text{ bei } 20^{\circ} \text{ C.} \quad = 89^{\circ} 27' 36'' \text{ bei } 130^{\circ} \text{ C.}$$

$$89 28 13 \quad ,, \quad 126 \quad ,, \quad 89 26 28 \quad ,, \quad 222 \quad ,,$$

beobachtet wurde, und nach dem Erkalten auf 21° C. = 89° 29' 41'', so dass also eine dauernde Aenderung um 1' 26'' stattgefunden hatte.

¹ LUEDECKE bestimmte die Auslöschungsschiefe nicht durch Staurososkopmessung auf (010), sondern in der Abweichung der Plattennormale von der Mittellinie; da er aber vermuthlich als letztere die Halbbirende des scheinbaren Axenwinkels in Rechnung zog, so können diese Bestimmungen von vornherein nicht genau sein und höchstens an und für sich das Nichtzusammenfallen von Plattennormale und Mittellinie bestätigen.

² In Cassia-Oel von $n_{Li} = 1.5506$, $n_{Na} = 1.5592$, $n_{Tl} = 1.5694$ bei 20—21° C. Die angegebenen Werthe von 2H_a und 2H_o für die drei Farben leiden an innerem Widerspruch.

In Bezug auf Elektrizität wurde Datolith von Andreasberg durch HANKEL (Sächs. Ges. Wiss. 1878, 12, 1) untersucht: die Basis, die klinodiagonalen Seitenkanten und die ihnen anliegenden Theile der Prismenflächen werden beim Erkalten negativ elektrisch, dagegen die orthodiagonalen Seitenkanten mit den anliegenden Flächentheilen positiv.

Vor dem Löthrohr unter Aufblähen zu klarem Glase schmelzbar; Grünfärbung der Flamme. Giebt beim Glühen im Kölbchen Wasser, dagegen keines beim blossen Erhitzen über der Spiritusflamme (GOLDSCHMIDT, FRESEN. Zeitschr. 17, 267). Das Pulver reagirt vor dem Glühen stark alkalisch, nach dem Glühen langsamer und schwächer (KENNGOTT, N. Jahrb. 1867, 314). Durch Salzsäure unter Gallertbildung zersetzbar. Künstlich noch nicht dargestellt.

Historisches. Das Mineral wurde um 1805 auf der Nödebroe-Grube bei Arendal von ESMARK entdeckt und wegen der eigenthümlich körnigen Absonderung der derben Massen als Datolith bezeichnet, von *δατέουαι*, zertheilen. ESMARK fand und bestimmte darin die Borsäure, wenn auch zu hoch¹; eine richtigere Bestimmung gab KLAPROTH² (Beiträge 1807, 4, 354), mit einer „äusseren Charakteristik“ des Minerals von KARSTEN, und eine ziemlich genaue Analyse³ VAUQUELIN (LUCAS, tabl. méthod. 2, 71. — Ann. du Mus. 11, 89). Darauf, dass der Datolith erst bei hoher Temperatur Wasser giebt, und dass ferner das Bor nicht als Vertreter für Silicium, sondern für ein elektropositives Element vorhanden ist, wurde erst von RAMMELSBERG (POGG. Ann. 1839, 47, 169. — Zeitschr. d. geol. Ges. 1869, 21, 141. 810) hingewiesen.

Das Krystallsystem des Datoliths wurde anfänglich für rhombisch gehalten (HAUSMANN in WEBER's Beitr. zur Naturk. 2, 53; Handbuch 1813, 3, 865 „Esmarkit“. — HAUY, Journ. Mines 19, 362; Traité Min. 1822, 1, 590⁴). LÉVY erkannte (Ann. of Phil. 1823, 5, 130. — Descr. Coll. HEULAND 1838, 1, 182) am Vorkommen von der Seisser-Alpe⁵ die monosymmetrische Krystallform, hielt aber deshalb das Mineral für verschieden vom rhombischen Datolith, nannte es Humboldtit, und hielt auch an der Verschiedenheit fest, obwohl ihm WOLLASTON darin „les mêmes élémens que dans la chaux boratée siliceuse“ nachgewiesen hatte.

¹ Die Analyse wurde am 17. Jan. 1806 durch Oberberghauptmann BRÜNICH der Societät der Wissenschaften in Kopenhagen vorgelegt, wie HAUSMANN (in WEBER's Beitr. 2, 53) mittheilt, und findet sich auch in HOFFMANN's Mineral. 1816, 3, 145 angegeben: SiO₂ 37, CaO 28, B₂O₃ 31, Al₂O₃ 1, Fe₂O₃ 1·5, H₂O 1·5.

² Am 30. Jan. 1806 in der Berliner Akademie gelesen. SiO₂ 36·5, CaO 35·5, B₂O₃ 24, H₂O 4.

³ No. XV der Analysen-Tabelle.

⁴ „Chaux boratée siliceuse“.

⁵ LÉVY schreibt „Geiseralp, Tyrol“. Das Vorkommen „avec apophyllite laminaire“ spricht für die Seisser-Alpe; wahrscheinlich hat LÉVY an die Gaisalpe bei Sonthofen gedacht.

MOHS hob auch (Grundr. Min. 1824, 2, 253) am Arendaler Datolith¹ die mangelhafte Symmetrie hervor. In der englischen Ausgabe des MOHS'schen Werkes vereinigte HÄRDINGER (Treat. on Min. by MOHS 1825, 2, 220) den Datolith mit dem Humboldtit. Diese Vereinigung und die monosymmetrische Aufstellung der Krystalle wurde nun von den meisten Autoren² adoptirt; DUFRÉNOY (Min. 1847, 3, 656) blieb in der Sache unentschieden, MILLER aber bevorzugte (PHILLIPS' Min. 1852, 411) wieder das rhombische System; auch HESS (POGG. Ann. 1854, 93, 380) glaubte auf Grund seiner Messungen an Andreasberger Krystallen rechtwinkelige Axen und höchstens eine eigenthümliche Hemiëdrie des rhombischen Systems annehmen zu müssen, während SCHRÖDER ebenfalls an Andreasberger Krystallen (Berg- u. Hüttenmänn. Ztg. 1853, 7, 309. 330. — POGG. Ann. 1855, 94, 235; 1856, 98, 34) und mit noch grösserer Zuverlässigkeit DAUBER (POGG. Ann. 1858, 103, 116) an Krystallen von Andreasberg und von Toggiana den Beweis der Schiefe des Winkels ac lieferten. Auf Grund optischer Untersuchung trat auch SÉNARMONT³ (Ann. des Mines 1855; 8, 497) für das monosymmetrische System ein, während KOBELL (Münch. gelehr. Anz. 1856, 80) mit dem Stauroskep eine Abweichung vom rhombischen System nicht wahrnehmen konnte. Stauroskepisch wurde die Auslöschungsschiefe zuerst durch BODEWIG (POGG. Ann. 158, 230. Vergl. oben S. 167) nachgewiesen und in Bestätigung dazu die Veränderlichkeit des Flächenwinkels ac mit der Temperatur.

Eine Monographie über den Datolith, leider nicht mit vollständiger Erschöpfung der Litteratur, gab LUEDECKE (Zeitschr. Naturwiss. 1888, 61, 235) und darin auch eine historische Uebersicht, besonders eingehend in Bezug auf die Reihenfolge der Entdeckung und Beschreibung der Vorkommen, sowie auch der einzelnen Krystallformen.

Als **Botryolith**, von $\beta\acute{o}\tau\rho\upsilon\varsigma$, Traube, wurde von HAUSMANN (v. MOLL's Efemerid. 4, 393; Handb. 1813, 863; 1847, 2, 911) das faserig-traubige Vorkommen von der Oestre-Kjenlie-Grube bei Arendal bezeichnet, von LEONHARD (Oryktogn. 1821, 590) als Faserdatolith. Schon ESMARK vermuthete in dem Mineral nach dem Löthrohrverhalten Borsäure, deren Anwesenheit HAUSMANN zusammen mit GAHN bestätigte, so dass schon HAUY (Tabl. comparat. 1809, 17. 145) die Substanz als „variété concrétionnée-mamelonnée“ dem Datolith anreihete. Eine von letzterem etwas abweichende Zusammensetzung⁴ fand KLAPROTH (Beiträge 1810, 5, 125), RAMMELSAERG nur in Bezug auf den Wassergehalt (Analyse XVII), so

¹ Als „Prismatischer Dystom-Spath“ bezeichnet.

² So von GLOCKER 1831, HARTMANN 1843, HAUSMANN 1847 u. A. BREITHAUPT (Min. 1847, 2, 304) bezeichnet das Krystallsystem als rhombisch-hemiëdrisch.

³ Er beobachtete am Interferenzbild durch c (001), dass die Mittellinien für verschiedene Farben nicht coincidirten.

⁴ SiO_2 36, CaO 39.5, B_2O_3 13.5, Fe_2O_3 1, H_2O 6.5.

dass nach ihm (Mineralchem. 1875, 584) der Botryolith „gleichsam Datolith mit Wasser“ wäre. Doch ist der höhere Wassergehalt jedenfalls nur secundär, da in Bezug auf die optischen Verhältnisse von LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1885, 8, 433) eine vollständige Uebereinstimmung mit Datolith nachgewiesen wurde; an den Botryolithfasern entspricht die Längsrichtung der Symmetrieaxe.

Vorkommen. Vorzüglich in den Klüften verschiedener Eruptivgesteine, so in Diorit, Kersantit, Diabas und Melaphyr. Auch in Gabbro und in Serpentin. Seltener in granitischen Gängen oder auf Erzlagerstätten im Nebengestein der Erzgänge. Eine Uebersicht des geologischen Vorkommens gab v. GRODDECK (Zeitschr. d. geol. Ges. 1887, 39, 253).

a) **Andreasberg** am Harz. Der Datolith findet sich entweder im Diabas, so im Wäschgrunde, im Trutenbeek und im Oderthale, — oder in der Nähe der Erzgänge selbst, so auf dem Samson, dem Bergmannstroster Umbruch, dem Andreaser Ort und auf der Catharine Neufang. Eine Zusammenstellung dieser Vorkommen gab LUEDECKE (Zeitschr. Naturw. 1888, 61, 340).

Im Wäschgrunde am Fusse des Matthias-Schmidt-Berges mit Quarz gangförmig im Diabas, 1827 vom Bergprobirer BAUERSACHS entdeckt und zuerst von HAUSMANN (Gött. gel. Anz. 1828, 81) beschrieben; das bekannteste Andreasberger Vorkommen, auf welches sich auch die meisten Litteraturangaben betreffend Datolith von „Andreasberg“ beziehen, so auch die Beobachtungen und Bestimmungen von G. ROSE (Pogg. Ann. 12, 155), KAYSER (Katal. BERGMANN'S Min.-Samml. 1834), QUENSTEDT (Pogg. Ann. 36, 245), HESS (ebenda 93, 380), SCHRÖDER (Berg- u. Hüttenm. Ztg. N. F. 7, 309. 330. — Pogg. Ann. 94, 235; 98, 34), DAUBER (Pogg. Ann. 103, 116), EDW. DANA (Tscherm. Mitth. 1874, 3), GROTH (Min.-Samml. Strassbg. 1878, 187) und KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 8, 139). — Nach LUEDECKE (a. a. O. 349) sind zwei Generationen von Datolith zu unterscheiden. Die erste sitzt auf Kalkspath oder direct auf dem Diabas, derb oder relativ flächenarme Krystalle mit $m(120)$, $g(110)$, $a(100)$, $c(001)$, $\epsilon(111)$, $M(011)$, $n(122)$, vergl. Fig. 64; die Krystalle sind meist porcellanweiss. Auf der ersten sitzt die zweite Generation in Krystallen, welche meist ausgesprochen säulenförmig nach der Verticale und wasserklar durchsichtig sind, zuweilen freilich mehr oder weniger trübe und dann gewöhnlich von grünlicher Farbe; an der zweiten Generation finden sich ausser den an der ersten gewöhnlich auftretenden Formen häufig noch $o(021)$, $\beta(142)$, $\delta(144)$, auch $\alpha(101)$, $Q(121)$, $\alpha(221)$, $\xi(101)$, $\lambda(322)$, seltener $\alpha(201)$, $\mu(211)$, $\Theta_0(112)$, $\gamma(221)$, $Z(441)$, $D(362)$ u. a. — Die meisten Krystalle entsprechen den DAUBER'schen Axenelementen, Axenschiefe $89^\circ 51'$, — doch finden sich, wie schon HESS und DAUBER beobachteten, auch gut spiegelnde Krystalle, bei welchen ac nahezu $= 90^\circ$ gemessen wird. — Wahrscheinlich stammt auch aus dem Wäschgrunde ein von W. SCHULZE (Mitth. naturw. Ver. Neuvorpommern u. Rügen 1886, Sep.-Abdr. S. 9) beschriebener Krystall aus der HAUSMANN'schen Sammlung: derselbe zeigt die Combination $g(110)$, $m(120)$, $a(100)$, $c(001)$, $\alpha(101)$, $u(201)$, $M(011)$, $o(021)$, $\epsilon(111)$, $n(122)$, $Q(121)$, $\delta_0(148)$, $\mathfrak{A}(5.20.4)$, $\delta(144)$, $\beta(142)$ in dicksäulenförmigem Habitus durch Vorherrschen von gmc .

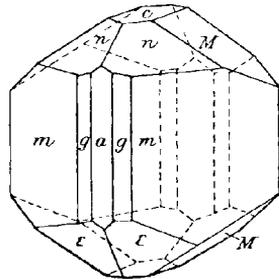


Fig. 64. Datolith aus dem Wäschgrunde nach LUEDECKE.

Im Trutenbeek, einem östlichen Seitenthälchen der Oder bei Andreasberg,

kommen die Datolithe auf demselben Diabaszuge, wie im Wäschgrunde vor, und ebenso an dem von LUEDECKE neu entdeckten Fundorte im

Oderthal, westlich von Andreasberg. Hier sitzt der Datolith unmittelbar auf dem Diabas auf und zeigt die Combination $cagmneM\phi Qx$, $u(201)$, $r_0(0.11.8)$.

Samson. Auf Thonschiefer mit Kalkspath kleine Krystalle $acmMne$, tafelig nach $a(100)$.

Bergmannstroter Umbruch, auf dem Silberstollen. Auf Diabas eine Kruste von wasserhellen bis grünlichweissen Krystallen $gm nMec$, $g_0(9.13.0)$. — Ein anderes Vorkommen von hier mit Kalkspath, Apophyllit, Axinit und gelbem Grauat zeigt $amgcMne$, $t(320)$, $f_0(180)$, $x(101)$, $s(103)$, $\Xi(245)$, $\Im(9.18.20)$.

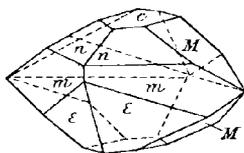


Fig. 65. Datolith vom Andreasberg Ort nach LUEDECKE.

Andreasberg Ort. Das Vorkommen, als Einlagerung zwischen Thonschiefer mit Apophyllit, Desmin und Eisenkies wird schon von ZIMMERMANN (N. Jahrb. 1834, 208) erwähnt. Nach LUEDECKE (a. a. O. 362) zeigen die Krystalle $cmMne$, vergl. Fig. 65.

Catharine Neufang. Zusammen mit Quarz, Kalkspath, grünem Epidot und gelbem Granat Krystalle von eigenthümlicher Ausbildung agm , $t(320)$, $x(101)$, $\epsilon(111)$, vergl. Fig. 66; bei genauer Betrachtung erweisen sich die

Krystalle aufgebaut aus parallel gestellten Subindividuen, welche ausser den genannten Formen noch $c(001)$, $n(122)$ und $\lambda(322)$ zeigen.

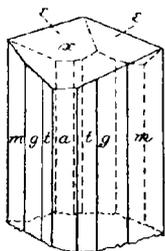


Fig. 66. Datolith von Catharine Neufang nach LUEDECKE.

b) Ilmthal in Thüringen. Vom Schneidemüllerskopf zwischen Kammerberg und Stützerbach im oberen Ilmthale bestimmte E. SCHMID (Ges. f. Med. u. Naturwiss. Jena 1880, 9. Juli) auf einer drusigen Quarzkruste, welche eine Kluffläche des Melaphyrs (Enstatitporphyrit nach ROSENBUSCH, Physiogr. 1887, 2, 479) überzog, — eine Lage farbloser bis weisser Krystalle als Datolith; Härte 5—6, Dichte 2.945, Analyse VI. — In einem ähnlichen Gestein am Hirschkopfe in der Nähe von Manebach fand von FARRSCH (Zeitschrift d. geol. Ges. 1860, 12, 131¹) kleine weisslich grüne Datolithe, an welchen LUEDECKE (a. a. O. 382. — GROTH's Zeitschr. 10, 198) die Formen $agmMenx$, $U(342)$ und $\eta(312)$ bestimmte; Dichte 2.874.

c) Niederkirchen im Nahethal in der bayrischen Pfalz. Das zuerst von GLOCKER erwähnte (Min. 1831, 946) Vorkommen wurde genauer von GROTH (Min.-Samml. Strassbg. 1878, 187) und J. LEHMANN (GROTH's Zeitschr. 5, 529) beschrieben. Farblose oder weissliche Krystalle auf derbem Datolith mit kugelförmigen Prehnitgruppen, welche die Auskleidung von Klüften im Melaphyr bilden. GROTH beobachtete prismatische Krystalle mit den Formen $myxcneM$ und $\lambda(322)$. — LEHMANN ähnliche Krystalle, vergl. Fig. 67, welche aber ausserdem auch noch $bo\beta Q$, sowie $\alpha(221)$ und $\varrho(9.12.4)$ zeigten und zum Theil dicktafelförmig nach der Basis ausgebildet waren.

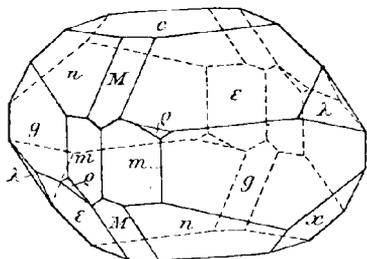


Fig. 67. Datolith von Niederkirchen nach J. LEHMANN.

d) Markkirch im Elsass (Ste. Marie-aux-mines). In Drusenräumen des Kersantit bei St. Dié mit Calcit Krystalle, welche nach DAUBNÉE (Inst. France 25, 38) denen von Andreasberg gleichen, nach DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMBERGER

aber denen von Arendal (Deser. géol. et min. du dép. du Haut-Rhin 1867, 2, 367).

¹ Hier nur allgemein unter den „Zeolithen“ einbegriffen.

e) **Freiburg** in Baden. Beim Fuchsköpfchen und bei der Bruderhalde am Rosskopf im Diorit mit blättrigem und körnigem Prehnit kleine, undeutliche, innig mit einander verwachsene Krystalle (FISCHER, N. Jahrb. 1860, 796; 1862, 440).

f) **Sonthofen** in Bayern. Auf der Gaisalpe 1808 von UTTINGER aufgefunden (v. MOLL'S N. Jahrb. Berg- u. Hüttenk. 1, 445; LEONHARD'S Taschenb. f. Min. 1810, 4, 210. 242; 1811, 5, 369); auf Klüften des „Grünsteins“ mit Calcit hellgraue bis grünliche, ganz kleine durch einander gewachsene Krystalle, Dichte 2·916 (LUEDECKE, Zeitschr. Naturw. 1888, 61, 335). Das Gestein der Gaisalpe ist nach v. GÜMBEL (Geogn. Besch. bayr. Alpengeb. 1861, 188) ein Melaphyr; dagegen nach REISER (TSCHERM. Mitth. N. F. 10, 546) ist dasselbe nach Zusammensetzung und Structur ein Diabas, aber tertiären Alters. Auf den Klüften des stark verwitterten Gesteins Prehnitkrystalle, sowie derber Datalith gemengt mit Laumontit; Datalithkrystalle waren nicht mehr zu finden.

g) **Seisser-Alpe** in Tirol. Durch FRISCHHOLZ 1811 in Melaphyrblöcken im Cipit-Bache aufgefunden (LEONH. Taschenb. 1813, 7, 89) und von J. N. FUCHS chemisch bestimmt (SCHWEIGG. Journ. Chem. 15, 377). Höchstwahrscheinlich stammt von der Seisser-Alpe das Material zu LÉVY'S Humboldtitt (vergl. S. 169), dessen Fundort LÉVY „Geiseralpe,¹ Tyrol“ schreibt (Coll. HEULAND 1838, 1, 183); LÉVY'S Figuren (Atlas 15, 2, 3) zeigen die Formen $acmgMx\epsilon n\lambda\mu$. — Erst im Herbst 1885 sind wieder schöne, wasserhelle bis grünlichweisse Datalithkrystalle zusammen mit Analcim, blättrigem Apophyllit und zuweilen grünem Prehnit gefunden und dann von RIECHELMANN (GROTH'S Zeitschr. 12, 436) und FRANZENAU (Math. és term. tud. Ertesítő 1887, 5, 233. — GROTH'S Zeitschr. 14, 390) beschrieben worden. RIECHELMANN beobachtete $e(001)$, $a(100)$, $x(101)$, $m(120)$, $g(110)$, $u(201)$, $M(011)$, $o(021)$, $n(122)$, $\epsilon(111)$, $\lambda(322)$, $\mu(211)$, $k(522)$, $B(142)$, $N(123)$, $q(113)$, vergl. Fig. 68, und berechnete aus seinen Messungen $ax = 44^\circ 49'$, $ag = 32^\circ 27'$ und $ac = \beta = 89^\circ 54'$ das Axenverhältnis $a:b:c = 0.63584:1:0.6329$; manche Krystalle sind tafelförmig nach $x(101)$ ausgebildet. Die Tafelform nach x ist nach FRANZENAU sogar die gewöhnlichste; dieser fand als häufigste Formen $gxOM\epsilon$, $w_o(223)$, $\gamma(221)$, ausserdem auch $cabm$, $v(122)$, $\theta_o(112)$, $q(113)$, $j(243)$, $y(241)$, $A(321)$, $\tau(312)$, $z_o(311)$ und verglich seine Messungen mit den Werthen, welche aus einem nach SCHRÖDER'S Messungen (Pogg. Ann. 98, 34) an Andreasberger Krystallen berechneten Axenverhältnis (vergl. S. 164) folgen. Doch zeigte LUEDECKE (Zeitschr. Naturw. 1888, 61, 337), dass sowohl FRANZENAU'S als auch RIECHELMANN'S Messungen am besten immerhin mit den DAUBER'Schen, auch von uns adoptirten Axenverhältnis übereinstimmen.

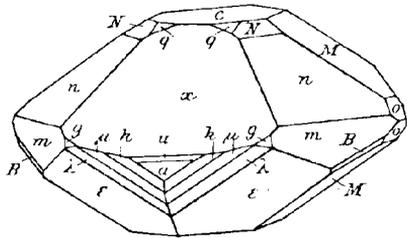


Fig. 68. Datalith von der Seisser-Alpe nach RIECHELMANN.

h) **Theiss** bei Klausen in Tirol. In Chalcedon-Geoden auf Amethyst mit Calcit, Prehnit, Chabasit, Comptonit, auch Laumontit, findet sich Datalith in einzelnen oder gehäuft, weisslichen Krystallen, welche in neuerer Zeit von GROTH (Min.-Samml. Strassbg. 1878, 187) und VRBA (GROTH'S Ztschr. 5, 425) beschrieben wurden; doch erinnerte LUEDECKE (a. a. O. 339) daran, dass die bei MOHS (Grundr. Min. 1824, 2, 256) beschriebenen Datalithe in Achatmandeln „von der Seisser-Alpe“ vielmehr von Theiss stammen, wie auch HAIDINGER (Wiener Akad. 1849, 216) bestätigt, welcher selbst die betreffenden Krystalle 1817 bei MOHS gemessen hatte. MOHS gab folgende Formen an: $cbgm\alpha Mo$

¹ Deshalb wohl findet sich in manchen Hand- und Lehrbüchern auch die Gaisalpe bei Sonthofen als Fundort des „Humboldtitts“ angegeben.

r (032), ϵ (111), ν (122), i (342), π (164), μ (211), k (522), n (122), β (142). GROTH beobachtete herrschend $xgm\epsilon n$, und untergeordnet $Moc\beta$; VRBA's Krystalle waren ähnlich ausgebildet, einzelne kleinere aber — in einer die Zwischenräume der grösseren Krystalle erfüllenden, gelblichen, erdigen Substanz eingebettet — nach $x(101)$ ganz dünn tafelig, mit $cMobmen$, γ (221), II (162). LUEDECKE bestimmte $xmgM\epsilon n$ und fraglich ν (122) oder m_0 (344) an Krystallen, welche ebenfalls tafelig nach $x(101)$ waren und direct auf Amethyst aufsasssen.

i) **Kuchelbad** bei Prag in Böhmen. Mit Calcit, Quarz, Analcim, Chabasit, Laumontit, seltener Prehnit, Klüfte und Drusenräume im Diabas auskleidend; zuerst von KREJČI (Jahrb. geol. Reichsanst. 12, 263) erwähnt, von VRBA genauer beschrieben (GROTH's Zeitschr. 4, 358). Theils körnige, milch- bis gelblichweisse Massen, theils in kleineren Drusen grössere gelblich- oder graulichweisse, zuweilen auch kleine wasserhelle Krystalle; die grösseren zeigen herrschend $a\epsilon nmxM$; die kleineren, zuweilen nach einer Kante nM gestreckt, sind um diese Zonenaxe flächenreich entwickelt; ausser den schon genannten Formen bestimmte VRBA noch cbg , σ (210), t (320), ξ (101), γ (221), β (142), λ (322), μ (211), k (522), ω (311). Dichte 2.894. Analyse VIII.

k) **Baveno**. KENNGOTT machte 1853 (Wiener Akad. 10, 298. — Min. Forsch. 1853, 138) auf ein lichtgrünlich-weingelbes „neues Mineral“ von Baveno aufmerksam, welches im Ausseren grosse Aehnlichkeit mit Apatit habe; Dichte 2.968, Härte 5–6; Zusammensetzung an äusserst spärlichem Material gefunden von C. v. HAUSER zu SiO_2 38.42, CaO 34.23, H_2O 6.00 und weiter P_2O_5 , Al_2O_3 , Na_2O . HAIDINGER (Wiener Akad. 20, 239) fand die ihm von SELLA geäusserte Vermuthung durch qualitativen Nachweis der Borsäure bestätigt, dass das fragliche Mineral Datolith sei, und auch KENNGOTT (Min. Forsch. 1859, 61) constatirte, dass sonst alle Eigenschaften dem entsprechen. Weiter wurde dann von STRÜVER (Atti Accad. Torino 1866) für Baveno der Datolith aufgeführt und von MOLINARI (Atti soc. ital. sc. natural. 1884, 27, 176) auch durch Analyse (IX) bestätigt; LA VALLE beobachtete an den ölgrünen Krystallen herrschend t (320) und ausserdem $amgcMn\epsilon$, σ (210). LUEDECKE beschrieb (Zeitschr. Naturw. 61, 390) gelbliche Krystalle, mit einem Stich ins Grüne, tafelförmig nach a (100), vertical gestreift, mit $mgInM\epsilon c\alpha$ und N (123).

l) **Casarza** in Ligurien. In der Schlucht Valle-grande, unweit des Val di Spine, ist ein zwischen Serpentin und Diablagabbro aufsetzender Gang mit einem breccienartigen Gemenge von Bruchstücken beider Gesteine ausgefüllt, welche durch körnigen Datolith verkittet sind; Hohlräume sind mit einer zusammenhängenden Rinde von starkglänzenden, wasserhellen oder schwach blaugrünen Krystallen besetzt, auf welchen sich auch Calcitkrystalle und radialfaserige Skolezit-Aggregate finden (ISSEL, Boll. comit. geol. d'Italia 1879). Dichte 2.805, nach einer Bestimmung von BECHI = 2.898; Analyse X. Beim Erwärmen brenzlicher Geruch. LUEDECKE (Zeitschr. Naturw. 58, 276; 61, 384) beobachtete an den Krystallen $acgmMn\epsilon$, u (201), β (142), μ (211), λ (322), q (113), herrschend meist $M\epsilon$, seltener $\beta\epsilon$; NEGRI (Revista di Min. Ital. 1, 46) fügte hinzu r (032), o (021), t (320), x (101), ξ (101), k (522), i (342), und ermittelte an den vier besten Krystallen nach der Methode der kleinsten Quadrate $a:b:c = 0.63174:1:0.63317$, $\beta = 89^\circ 48\frac{1}{2}'$.

m) **Toggiana** in Modena. Im Serpentinegebirge von Baccasuola am Dragone zuerst von S. v. HELMREICHEN aufgefunden und von HAIDINGER (Wiener Akad. 1849, 2, 215. — Pogg. Ann. 78, 75) beschrieben. Weisse bis wasserhelle, glattflächige, stark glänzende Krystalle mit Calcit, Apophyllit, Chabasit, Prehnit und Quarz auf unregelmässig absetzenden Gangklüften, seltener in mandelähnlichen Drusen. DAUBEE (Pogg. Ann. 103, 116) beobachtete abc , σ (210), t (320), m (120), g (110), M (011), r (032), o (021), ψ (104), x (101), ξ (101), n (122), ϵ (111), Q (121), ν (122), μ (211), k (522), χ (235), q (113); DANA (TSCHERMAK's Mitth. 1874, 3) fügte hinzu l (031), W (211), λ (322), ω (311), β (142), R (184), D (362), γ (221), π (164), ϕ (112), L (322), T (212), und

LUEDECKE (Zeitschr. Naturw. **81**, 367) noch $v(302)$, $H(102)$, $N(123)$. Der Habitus der Krystalle von Toggiana ist ziemlich wechselnd; häufig herrschend $cMmg$, aber auch zuweilen a mit den Flächen der Zone $a\epsilon$. Dichte 3.00, Analyse XI.

n) **Serra dei Zanchetti**, im hohen bolognesischen Appennin. In der Contactzone zwischen den Diallag-führenden Eufotiden und dem Serpentin findet sich in Adern und einem Netzwerk von Gängen, welche weit in den Eufotid (zersetzten Gabbro) hineinreichen, weisser kryptokrystallinischer Datolith; häufig ist derselbe innig mit dem Eufotid verwachsen, oder auch von demselben durch eine dunkelgrüne, lettenartige Schicht getrennt, die dann zuweilen mit schönen Datolithkrystallen bedeckt ist; die schönsten Krystalldrusen finden sich da, wo der Verlauf des verzweigten Ganges deutlicher und breiter wird, und der Datolith die den Gang breccienartig erfüllenden Eufotidtrümmer zusammenkittet; begleitende Mineralien sind Prehnit, Calcit, Braunspath (BRUGNATELLI, GROTH's Zeitschr. **13**, 151). Das Datolithvorkommen wurde von LORENZINI aufgefunden und zuerst von BOMBICCI (Montagne e Vallate del Territ. di Bologna 1882, 120. 152) erwähnt. In der kristallographischen Bearbeitung von LIWEH (GROTH's Zeitschr. **7**, 569) ist der Fundort fälschlich „Terra di Zanchetto“ geschrieben und, wie BRUGNATELLI (a. a. O.) nachwies, in der Aufstellung der Krystalle a mit c verwechselt worden. BRUGNATELLI beobachtete die Formen abc , $M(011)$, $r(032)$, $o(021)$, $l(031)$, $u(201)$, $x(101)$, $s(103)$, $H(102)$, $g(203)$, $\xi(101)$, $\sigma(210)$, $t(320)$, $g(110)$, $m(120)$, $n(122)$, $A(111)$, $L(322)$, $W(211)$, $\xi(522)$, $v(122)$, $\epsilon(111)$, $\lambda(322)$, $\mu(211)$, $k(522)$, $Q(121)$, $\beta(142)$, $\vartheta(112)$, $q(113)$, $U(342)$, $v_0(324)$, $w_0(524)$, $B(142)$, $\tau_0(131)$, $\xi(342)$; hierzu kommen vier nur von LIWEH beobachtete Formen, welche in der richtigen Stellung die Symbole $H(\bar{1}62)$, $\omega(311)$, (230) , $(9.10.10)$ erhalten; die Formen (230) und $(9.10.10)$ sind noch an keinem anderen Fundort nachgewiesen,

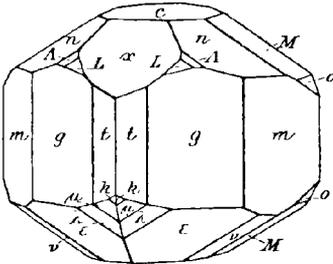


Fig. 69. Datolith von der Serra dei Zanchetti nach BRUGNATELLI.

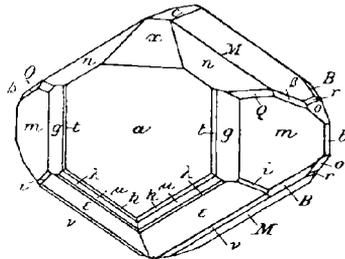


Fig. 70. Datolith von der Serra dei Zanchetti nach BRUGNATELLI.

und wegen ihrer Unsicherheit in der Haupttabelle S. 164 nicht aufgeführt worden. BRUGNATELLI unterschied an seinen Krystallen zwei Typen. Die des einen Typus (Fig. 69) zeigen herrschend mg , a gar nicht oder nur untergeordnet, sind auf den Prismenflächen vertical gestreift und mit einem Verticalende aufgewachsen; die Krystalle des anderen Typus sind gewöhnlich schöner, glänzender, ungestreift, mehr oder weniger tafelig nach $a(100)$, vergl. Fig. 70, und mit einem Ende der Symmetrieaxe aufgewachsen. Die Basis c ist zuweilen in ein vicinales Klinodoma von $0^\circ 25' - 30'$ geknickt. Die Krystalle sind häufig stark verwachsen; eine Zwillingsverwachsung wurde von BRUGNATELLI nicht gefunden; LIWEH giebt eine solche nach (214) an. Dichte 2.997 nach BRUGNATELLI. Analyse XII—XIII.

o) **Porretta**. Nördlich von Lizzo am rechten Reno-Ufer im Prehnit-führenden Gabbro vom Fosso della Castellina sitzen kleine, wasserhelle Datolithe ziemlich lose auf Prehnitkrusten (BOMBICCI, Mem. Accad. Istit. Bologna 1877, **8**, 311. — GROTH's Zeitschr. **2**, 505). Die von BOMBICCI mitgetheilten Formen sind, unter Berücksichtigung

der durch LUEDECKE¹ (Zeitschr. Naturw. **61**, 372) gegebenen Berichtigung die folgenden: *mgtabcxMnε*, *o*(021), *ψ*(104), *z*(104), *ν*(122), *γ*(312), *γ*(221), *β*(142), *δ*(144).

p) **Monte Catini** in Toscana. Das Vorkommen wurde schon von HÄLDINGER (Wiener Akad. 1849, **2**, 215. — Pogg. Ann. **78**, 75) gelegentlich der Beschreibung des Datoliths von Toggiana erwähnt, dann von BECHI (SILLIM. Am. Journ. 1852, **14**, 65) beschrieben und analysirt (XIV), mit Auffindung eines abweichenden Wassergehalts; von BREITHAUP (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1855, 223) für eine neue Species gehalten; von SANSONI (Atti Ac. Sc. di Torino 1888, **23**, 8) krystallographisch bestimmt. Auf Spalten und in Geoden des rothen Gabbros mit Calcit, Apophyllit, Schneiderit, Beaumontit, Thomsonit und Analcim Krystalle *abcegmtMεn*, *k*(522), *λ*(322), *II*(102), *Q*(121), *q*(113). Kommt auch im Kupferkies vor.

q) **England**. Auf der Haytor²-Eisengrube in **Devonshire**, an der östlichen Grenze von Dartmoor, nicht weit von Bovey Tracey gelegen — das Magnet Eisen der Grube ist carbonischen Schiefer und Sandsteinen eingebettet — wurde, und zwar, wie es scheint, nur ein einziges Mal, eine in lose Stücke zerfallende Masse von Chalcedon, Granat, Strahlstein, Talk und Magnetit gefunden, welche, von einem eisen-schüssigen Thone umgeben, in einem mächtigen Gange sehr reinen Magnetits lagerte. Die Chalcedongebilde, von braunrother, ockergelber oder weisser Farbe, zeigten glatte und glänzende, theils auch rauhe und matte Krystallflächen und wurden von ihrem Entdecker TRIPE und seinem Mitarbeiter COLÉ zunächst für krystallisirten Chalcedon, alsdann aber für ein neues Mineral gehalten und mit dem Namen **Haytorit** belegt (Philos. Mag. 1827, **1**, 38). PHILLIPS (ebenda 40) bestimmte die Gebilde krystallographisch und sprach zuerst die Ansicht aus, dass Pseudomorphosen vorlägen, weil er Krystalle fand, die im Inneren ausgefressen zu sein schienen. LÄVY meinte anfänglich, es könnten Sphen-Pseudomorphosen sein, erkannte aber darauf (ebenda 43) die Aehnlichkeit der Formen mit seinem Humboldtit (vergl. oben S. 173). BREWSTER erkannte zwar (Edinb. Journ. of Sc. **6**, 297. 307), dass das optische Verhalten des Haytorits vollkommen dasjenige des Chalcedons sei, wollte aber dennoch wegen der Vollkommenheit der Krystallflächen nicht an Afterkrystalle glauben.³ Auch HÄLDINGER drückte sich (Pogg. Ann. 1827, **11**, 383) sehr vorsichtig über die eventuelle Datolith-Pseudomorphose aus. WÖHLER (ebenda 1828, **12**, 136) fand im Haytorit SiO_2 98.5, Fe_2O_3 0.2, Glühverlust 0.5. Auf das Bestimmteste trat WEISS (Berliner Akad. 1829, 63; gelesen am 31. März 1828, erschienen 1832) für die Selbständigkeit des Haytorits ein, und die Aechtheit seiner Krystalle; aber trotzdem befestigte sich doch immer mehr bei den meisten Autoren⁴ die Ueberzeugung, dass die Haytorite nichts anderes als Datolith-Pseudomorphosen sind. HESSENBERG (Min. Not. dritte Forts. **4**, 34) zeigte, dass die genaueren Messungen SCHRÖDER's am Datolith (Pogg. Ann. **98**, 56) noch viel genauer mit PHILLIPS'

¹ LUEDECKE macht auch auf die Fehlerhaftigkeit der von Bombici gezeichneten Figuren aufmerksam.

² Die Grube verdankt ihren Namen den dreiviertel Meilen weit entfernten Granitpfählen (LE NEVE FOSTER, Quart. Journ. Geol. soc. **31**, 628. — N. Jahrb. 1876. 429). Der Name wird auch Hey Tor geschrieben; hey = high, tor bedeutet nach HALLIWELL (Dict. of archaic and provincial words) speciell in Devonshire einen „hill“.

³ Ein übersichtliches Referat über die Litteratur bis hierher ist in Pogg. Ann. 1827, **10**, 331 gegeben.

⁴ So GLOCKER (Min. 1831, 704), BLUM (Pseudomorph. 1843, 56), HAUSMANN (Min. 1847, 286), DUFRÉNOY (Min. 1847, **3**, 655), MILLER (PHILLIP'S Min. 1852, 251), QUENSTEDT (Min. 1855, 292) u. A. Ein wenig beachteter Widerspruch wurde noch einmal von VOLKMANN (Clausthaler Maja 1854. — Zeitschr. gesamm. Naturwiss. **3**, 378) erhoben, welcher den Haytorit als selbständiges Mineral oder wenigstens nicht als Datolith-pseudomorphose angesehen wissen wollte.

Messungen am Haytorit übereinstimmen, als die älteren Lévy's am Humboldtfit, — und fügte selbst noch einige Messungen an einem guten Krystall hinzu, welcher herrschend $x(101)$, $m(120)$, $c(001)$, $\epsilon(111)$, $u(122)$, untergeordnet $\lambda(322)$, $M(011)$, $u(201)$, $a(100)$, $L(322)$, $t(320)$, $g(110)$, $\xi(101)$, $\xi(101)$ zeigte. GREG und LETTSOM (Min. 1858, 229) zeichnen — theilweise mit unrichtigem Zonenverbande — einen Krystall, an welchem $nigcMn\epsilon x$ herrschen und untergeordnet $\tau a u$, $\varphi(102)$, $\gamma(221)$, $o(021)$, $k(522)$, $\mu(211)$ auftreten. MILLER (PHILLIPS' Min. 1852, 686) giebt sogar einen Zwilling nach $a(100)$ an, welcher die Formen $a c g \epsilon x \varphi$, $\Theta_0(112)$ und $\nu_0(113)$ zeigte. — Das dem Chalcedon entsprechende optische Verhalten wurde nochmals von E. GERNITZ (N. Jahrb. 1876, 474) und ROSENBUSCH (bei BLUM, Pseudomorph. 4. Nachtr. 1879, 26) bestätigt. Parallel der Krystallungsgrenzung verläuft eine schmale Lage von Chalcedonfasern, welche senkrecht zu den Flächen stehen; das Innere besteht aus verschiedenen orientirten Partien faserigen Chalcedons, welcher durch zahlreiche Flüssigkeitseinschlüsse und Hohlräume ein trübes Aussehen erlangt hat, — zum Theil auch aus kleinen Quarzkörnern. — Uebrigens finden sich mit dem Haytorit zusammen auch Calcitkrystalle, welche in Chalcedon verwandelt sind.

r) **Schottland.** In Dumbartonshire bei den Kilpatrick Hills kleine Krystalle in „basaltic greenstone“. In Edinburgshire zusammen mit dem gelben Prehnit der Salisbury Craigs meist nur sehr kleine, zuweilen aber auch grössere, blass grünlichgelbe Krystalle; am Costorphine Hill farblose Krystalle. In Lanarkshire bei Bishopstoun im Eisenbahntunnel auf Prehnit. In Perthshire bei Glen Farg mit Analcim und anderen Zeolithen körnig und in guten Krystallen, gelegentlich in der Combination $agmMn\epsilon$ oder $agmMc n\epsilon$, $\mu(211)$, $k(522)$ mit herrschendem Mgk . Auf der Insel May im Meerbusen Firth of Forth in Höhlungen von derbem strahligem Prehnit kleine Krystalle $meMn$. (F. HEDDLE, Edinb. new phil. Journ. 1, 369. — GREG und LETTSOM, Min. 1858, 228).

s) **Arendal** in Norwegen. Auf dem Magnetitlager der Nödebroe-Grube mit Calcit, Quarz, dichtem Prehnit und Fluorit kommt der Datolith meist derb, seltener krystallisirt vor (HAUSMANN, skandin. Reise 1812, 2, 167). Ueber die erste Entdeckung hierorts vergl. S. 169. Ausser von den dort erwähnten älteren Autoren sind die Arendaler Krystalle besonders von DANA (TSCHERM. Mitth. 1874, 1) und LUEDECKE (Zeitschr. Naturw. 1888, 61, 331) behandelt worden. DANA beobachtete $cabmgMxn$ $S(140)$, $o(021)$, $u(201)$, $W(211)$. $Q(121)$, $\beta(142)$, $U(342)$, $K(184)$, $B(142)$, $H(162)$, $I(1.12.4)$, $V(182)$, $X(261)$; LUEDECKE fügte hinzu $\alpha(221)$, $\vartheta(112)$, und fraglich $C(342)$ oder $\frac{3}{2}(742)$ oder $C_0(15.4.2)$. Die Krystalle haben meist einen rhombischen Habitus wegen vorherrschender Entwicklung der Prismenflächen; tafelig nach a oder nach c ; die Flächen häufig rauh. — Der aus zartfaserigen, dabei schaligen, traubig gehäuften Aggregaten bestehende Botryolith (vergl. S. 170) findet sich auf der Oestre Kjenlie-Grube mit Calcit, Quarz, Turmalin und Pyrit.

t) Auf der Insel Utö ebenfalls auf einer Magnetitlagerstätte, mit Hornblende, Calcit, Fluorit, Apophyllit, Eisenkies, Magnetkies, Blende, Bleiglanz (DUROCHER, Ann. des mines 4. sér. 15. — Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1855, 21). Derb und krystallisirt. An den dicht an einander gewachsenen Krystallen beobachtete LUEDECKE (a. a. O. 388) $Mm c n \epsilon$, $\lambda(322)$, $k(522)$. — GROTH erwähnt (Min.-Samml. Strassbg. 1878, 188) von hier auch Botryolith auf Feldspath, Quarz und Apatit.

u) **Massachusetts.** Im Diabas von Deerfield derb und in durchsichtigen Krystallen, an welchen EMERSON (Am. Journ. Sc. 1882, 24, 195) folgende Formen beobachtete: $abcMxgmn$, $\Omega(410)$, $\sigma(210)$, $t(320)$, $o(021)$, $l(031)$, $u(201)$, $v(302)$, $s(103)$, $II(102)$, $\xi(101)$, $\lambda(322)$, $\mu(211)$, $k(522)$, $q(113)$, $\delta(144)$, $\Theta_0(112)$, $\pi(164)$, $R(184)$, $\beta(142)$, $Q(121)$, $U(342)$, $\gamma(221)$, $\alpha(221)$, $i(342)$, $B(142)$, $C(542)$, $E(431)$, $F(12.15.5)$, $K(451)$, $G(891)$. Der Habitus ist entweder ein kugeliges, durch das Auftreten zahlreicher Flächen mit ungefähr gleicher Centraldistanz, oder prismatisches nach einer

Zonenaxe am , oder tafelig nach x . LUEDECKE (Zeitschr. Naturw. **61**, 380), machte auf die Analogie des Formenbestandes der Krystalle mit dem der Krystalle von Bergenhill aufmerksam.

v) **Connecticut.** Bei **Tarifville** auf körnigem Diabas wasserhelle Krystalle, mit einem Stich ins Grünliche, an denen LUEDECKE (Zeitschr. Naturw. **60**, 471) beobachtete: $abcmgtMoxn\epsilon$, $u(201)$, $p(301)$, $q(113)$, $\lambda(322)$, $\mu(211)$, $k(522)$, $\pi(164)$, $\beta(142)$; $i(342)$, $\alpha(221)$, stets herrschend $mM\epsilon$. Dichte 3.09. — Nach DANA (Min. 1877, 382) krystallisirt und derb am Rocky Hill, Hartford County; im nordöstlichen Theile von Southington krystallisirt, faserig und derb; zu Berlin bei Kensington; im nordwestlichen Theile von Meriden und bei den Middlefield Falls (von hier zuerst durch SHEPARD, SILLIM. Am. Journ. Sc. 1833, **22**, 389 beschrieben). Ausgezeichnet zu **Roaring Brook** bei New Haven; DANA bildet (a. a. O.) einen Krystall ab mit $xcaMnemg$, $s(103)$, $q(113)$, $o(021)$, $\beta(142)$, $\lambda(322)$, $\mu(211)$ und, wie es scheint, $N(123)$ und $k(522)$; DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 170) giebt von hier die Combination $gacxMo$, $p(301)$, $y(241)$, $\gamma(221)$, $\chi_0(311)$, $\omega_0(223)$, $\Theta_0(112)$.

w) **New Jersey.** Im Tunnel von **Bergen Hill** im Diorit der sogenannten Palisades, an der westlichen Seite des Hudson, mit Pektolith, Calcit, Analcim, Apophyllit und Natrolith in herrlichen Krystallkrusten. Zuerst von BOURNE (SILLIM. Am.

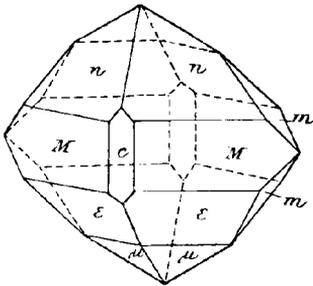


Fig. 71. Datolith von Bergen Hill nach EDW. DANA.

fügte hinzu $\alpha(\bar{2}21)$ und $\xi(\bar{2}05)$. Die Krystalle sind entweder mit

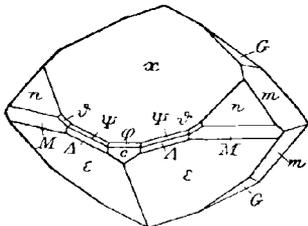


Fig. 72. Datolith von Bergen Hill nach EDW. DANA.

etwa gleicher Centraldistanz der herrschenden Flächen ausgebildet, oder auch etwas prismatisch nach $M(011)$; ein häufiger Typus ist in Fig. 71¹ dargestellt; recht charakteristisch ist der freilich seltenere in Fig. 72 veranschaulichte Typus. Analysen XVIII—XIX.

Journ. Sc. 1841, **40**, 69) erwähnt, von HESSENBERG (Min. Notiz. **4**, 28) zuerst krystallographisch beschrieben, dann von EDW. DANA (Am. Journ. Sc. 1872, **4**, 7) bearbeitet, mit späterer Ergänzung (in TSCHERM. Mitth. 1874, 4). Nach DANA kommen an den Krystallen folgende Formen vor: abc , $\eta(014)$, $A(012)$, $M(011)$, $\tau(032)$, $o(021)$, $l(031)$, $u(201)$, $v(302)$, $x(101)$, $\varphi(102)$, $s(103)$, $\psi(104)$, $\xi(101)$, $\Omega(410)$, $\sigma(210)$, $t(320)$, $g(110)$, $m(120)$, $n(122)$, $\nu(122)$, $\epsilon(111)$, $\lambda(322)$, $\mu(211)$, $k(522)$, $\omega(311)$, $\vartheta(112)$, $\Psi(214)$, $N(123)$, $q(113)$, $\Theta_0(112)$, $\Xi(132)$, $\pi(164)$, $Q(121)$, $\beta(142)$, $U(342)$, $\gamma(221)$, $D(362)$, $F(12.15.5)$, $E(431)$, $G(891)$, $K(451)$, $\zeta(1.4.12)$, $\alpha(221)$, $\Theta(741)$, $\tau(943)$, hiervon $\Xi\Theta\tau$ fraglich; LUEDECKE (Zeitschr. Naturw. **61**, 365)

x) **Lake superior.** An verschiedenen Punkten der Kupferregion, theils derb als Gangausfüllung, theils in rundlichen, marmorähnlichen, feinkörnigen Massen von muschelartigem Bruche (Dichte 2.983, Analyse XX), seltener in Krystallen, zuweilen Blättchen metallischen Kupfers einschliessend. Auf der Minnesota-, Quincy-, Marquette-, Ashbed-mine und anderen; auf der Superior mine bei Ontonagon;

¹ In Fig. 71 und 72 ist das von DANA als (110) genommene M vertical gestellt.

σ (021); DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 170) erwähnt die Combination *gacxMoe*, φ (102), τ (312), z_0 (311), Θ_0 (112), e_0 (223).

y) Californien. Das von L. SMITH (Compt. rend. 1874, 79, 813. — Am. Journ. Sc. 1874, 3, 434) beschriebene Vorkommen im Kalk mit Granat und Idokras stammt nach HANKS (DANA Append. 1882, 3, 34) nicht, wie SMITH meinte, von Santa Clara, sondern von San Carlos, Inyo County. Dichte des farblosen krystallinischen Datoliths = 2.988, Analyse XXIV.

- Analysen. a) Andreasberg. I. STROMEYER, Pogg. Ann. 12, 157.
 II. DU MENIL, SCHWEIGG. Journ. 52, 364.
 III. RAMMELSBERG, Pogg. Ann. 47, 169.
 IV. KERL, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1853, 7, 19.
 V. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 24, 250.
 b) Ilmtal. VI. SCHMID, Jena. Ges. f. Med. u. Naturwiss. 1880, 9. Juli.
 c) Niederkirchen. VII. DELLMANN, RAMMELSBERG's Mineralchem. 1875, 584.
 i) Kuchelbad. VIII. PREIS, GROTH's Zeitschr. 4, 360.
 k) Baveno. IX. MOLINARI, Atti soc. ital. scienze natur. 1884, 27, 176.
 l) Casarza. X. BECHI, Boll. comit. geol. d'Italia 1879, 530.
 m) Toggiana. XI. TSCHERMAK, Wiener Akad. 41, 60.
 n) Serra dei Zanchetti. XII. LIWEH, GROTH's Zeitschr. 7, 574.
 XIII. BRUGNATELLI, ebenda 13, 160.
 p) Montecatini. XIV. BECHI, SILLIM. Am. Journ. Sc. 1852, 14, 65.
 s) Arendal. XV. VAUQUELIN, LUCAS' tabl. méthod. 2, 71.
 XVI. RAMMELSBERG, Pogg. Ann. 47, 169.
 „Botryolith“. XVII. derselbe, ebenda.
 w) Bergen Hill. XVIII. BODEWIG, GROTH's Zeitschr. 8, 217.
 XIX. WHITFIELD, Am. Journ. Sc. 1887, 34, 281.
 x) Lake superior (Minnesota mine). XX. CHANDLER bei WHITNEY, Am. Journ. Sc. 1859, 28, 13.
 XXI. XXII. HAYES, Proc. Boston Nat. Hist. Soc. 8, 62.
 Isle Royale. XXIII. WHITNEY, Am. Journ. Sc. 1853, 15, 435.
 y) Californien. XXIV. L. SMITH, Compt. rend. 79, 813.

	SiO ₂	B ₂ O ₃	CaO	H ₂ O	Summe	
Theor.	37.54	21.83	35.00	5.63	100.00	
I.	37.36	21.26	35.67	5.71	100.00	
II.	38.51	21.34	35.59	4.60	100.04	
III.	38.48	20.31	35.64	5.57	100.00	
IV.	37.89	21.65	34.87	5.59	100.00	
V.	36.95	21.59	35.42	6.04	100.00	
VI.	39.49	—	33.81	5.09	—	dazu 1.03 Fe ₂ O ₃
VII.	37.44	—	32.23	5.70	—	
VIII.	38.40	20.89	34.62	6.09	100.00	
IX.	36.21	22.21	35.14	5.81	99.37	
X.	37.61	20.84	35.52	5.88	100.00	incl. 0.07 Al ₂ O ₃ , 0.08 MgO
XI.	38.2	21.2	34.9	5.7	100.0	
XII.	37.20	21.74	35.29	5.77	100.00	
XIII.	37.89	21.23	35.04	5.84	100.00	
XIV.	37.50	22.03	35.34	1.56	99.40	„ 0.85 Al ₂ O ₃ , 2.12 MgO
XV.	36.66	21.67	34.00	5.50	97.83	
XVI.	37.46	21.44	35.40	5.70	100.00	

	SiO ₂	B ₂ O ₃	CaO	H ₂ O	Summe	
XVII.	36.23	18.83	34.74	9.43	100.00	incl. 0.77 Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃
XVIII.	37.48	21.14	35.42	5.71	99.87	„ 0.12 Fe ₂ O ₃
XIX.	35.74	22.60	35.14	6.14	99.93	„ 0.31 FeO
XX.	37.41	21.40	35.11	5.73	100.00	„ 0.35 Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃
XXI.	38.32	22.64	32.82	3.98	100.40	„ 1.04 Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃ , 0.80 CuO, 0.80 Quarz
XXII.	37.92	22.16	33.64	3.96	99.76	„ 2.08 Quarz
XXIII.	37.64	21.88	34.68	5.80	100.00	dazu Spuren Mn ₂ O ₃
XXIV.	38.02	21.62	33.87	5.61	99.12	

2. Euklas. H₂Be₂Al₂Si₂O₁₀.

Monosymmetrisch $a:b:c = 0.32369:1:0.33324$ SCHABUS.¹

$$\beta = 79^{\circ}44'4''.$$

Beobachtete Formen: $M(100) \infty P \infty$. $T(010) \infty R \infty$. $t(001) \infty P$.

$N(110) \infty P$. $(780) \infty R^{\frac{7}{5}}$. $\gamma(670) \infty R^{\frac{7}{6}}$. $(560) \infty R^{\frac{6}{5}}$. $(450) \infty R^{\frac{5}{4}}$.
 $l(340) \infty R^{\frac{4}{3}}$. $(570) \infty R^{\frac{7}{5}}$. $\beta(230) \infty R^{\frac{3}{2}}$. $(580) \infty P^{\frac{8}{5}}$. $(350) \infty R^{\frac{5}{3}}$.
 $a(590) \infty R^{\frac{9}{5}}$. $(10.19.0) \infty R^{\frac{19}{10}}$. $s(120) \infty R^2$. $(490) \infty P^{\frac{9}{4}}$. $(4.11.0) \infty R^{\frac{11}{4}}$.
 $L(130) \infty R^3$. $(170) \infty R^7$. $(3.28.0) \infty R^{\frac{28}{3}}$. $(3.35.0) \infty R^{\frac{35}{3}}$.
 $(20.19.0) \infty P^{\frac{19}{9}}$. $(980) \infty P^{\frac{9}{8}}$. $(870) \infty P^{\frac{8}{7}}$. $h(650) \infty P^{\frac{6}{5}}$. $(540) \infty P^{\frac{5}{4}}$.
 $(430) \infty P^{\frac{4}{3}}$. $(10.7.0) \infty P^{\frac{7}{10}}$. $\delta(320) \infty P^{\frac{3}{2}}$. $(530) \infty P^{\frac{5}{3}}$. $(210) \infty P^2$.
 $(310) \infty P^3$. $\varepsilon(410) \infty P^4$. $(510) \infty P^5$. $(710) \infty P^7$. $(810) \infty P^8$.
 $\zeta(910) \infty P^9$. $(11.1.0) \infty P^{11}$. $(23.2.0) \infty P^{\frac{23}{2}}$. $(25.2.0) \infty P^{\frac{25}{2}}$.
 $\eta(16.1.0) \infty P^{16}$. $(18.1.0) \infty P^{18}$. $\theta(20.1.0) \infty P^{20}$.
 $n(011) R \infty$. $(047) \frac{1}{2} R \infty$. $(0.10.7) \frac{1}{7} R \infty$. $O(0.11.6) \frac{11}{6} R \infty$.
 $o(021) 2 R \infty$. $(0.13.6) \frac{13}{6} R \infty$. $(0.13.5) \frac{13}{5} R \infty$. $(0.30.11) \frac{30}{11} R \infty$.
 $(0.25.9) \frac{25}{9} R \infty$. $(0.11.4) \frac{11}{4} R \infty$. $q(031) 3 R \infty$. $R(041) 4 R \infty$.
 $H(061) 6 R \infty$. $(0.33.1) 33 R \infty$.

$P(101) P \infty$. $g(102) \frac{1}{2} P \infty$. $z(104) \frac{1}{4} P \infty$.

$d(111) P$. $a(112) \frac{1}{2} P$. $x(221) 2 P$. $r(111) - P$. $U(332) - \frac{3}{2} P$.

$e(231) 3 R^{\frac{3}{2}}$. $y(18.29.3) \frac{29}{3} R^{\frac{29}{3}}$. $(29.50.29) \frac{50}{9} R^{\frac{50}{9}}$. $m(593) 3 R^{\frac{9}{5}}$.
 $\Theta(121) 2 R^2$. $f(131) 3 R^3$. $(3.10.3) \frac{10}{3} R^{\frac{10}{3}}$. $b(142) 2 R^4$. $c(152) \frac{5}{2} R^5$.
 $(162) 3 R^6$. $k(2.13.4) \frac{13}{4} R^{\frac{13}{4}}$. $p(2.13.5) \frac{13}{5} R^{\frac{13}{5}}$. $(171) 7 R^7$. $w(173) \frac{7}{3} R^7$.
 $x(182) 4 R^8$. $\Psi(197) \frac{9}{7} R^9$.

$(656) P^{\frac{6}{5}}$. $(757) P^{\frac{7}{5}}$. $\mu(211) 2 P^2$. $\Xi(12.3.1) 12 P^4$.

$(24.25.24) - \frac{25}{24} R^{\frac{25}{24}}$. $(12.13.12) - \frac{13}{12} R^{\frac{13}{12}}$. $(22.25.22) - \frac{25}{22} R^{\frac{25}{22}}$.
 $(454) - \frac{5}{4} R^{\frac{5}{4}}$. $(13.17.13) - \frac{17}{13} R^{\frac{17}{13}}$. $(14.25.14) \frac{25}{14} R^{\frac{25}{14}}$. $u(121) - 2 R^2$.
 $A(124) - \frac{1}{2} R^2$. $i(141) - 4 R^4$. $\lambda(151) - 5 R^5$. $\sigma(155) - R^5$. $(1.38.1) - 38 R^{38}$.

$(11.10.11) - P^{\frac{11}{10}}$. $v(323) - P^{\frac{3}{2}}$.

¹ Ueber die von RAMMELSBERG für den Vergleich mit Datolith vorgeschlagene Aufstellung vergl. S. 163.

Ausserdem wurden von KÖCHLIN (Ann. Naturhist. Hofmus. Wien 1886, 1, 239) am Euklas aus den österreichischen Tauern noch die „weniger sicheren“ Formen $\omega(10.6.5)2P\frac{5}{3}$ und $(1.41.31) - \frac{4}{3}P41$, sowie noch eine Reihe „ganz unsicherer“ Formen beobachtet, nämlich $(270) \propto P\frac{7}{2}$, $(190) \propto P9$, $(1.10.0) \propto P10$, $(1.12.0) \propto P12$, $(12.1.0) \propto P12$, $(23.1.0) \propto P23$, $(643)2P\frac{3}{2}$, $(494) - \frac{9}{4}P\frac{9}{4}$, $(131) - 3P3$. An Krystallen von der Sanárka bestimmte MIERS¹ noch als „unsichere“ Formen $(11.8.10) \propto P\frac{18}{11}$, $(610) \propto P6$ und $(15.1.0) \propto P15$. Ueber einige weitere zweifelhafte Formen vergl. noch beim Vorkommen von Brasilien, S. 184.

$N: N = (110)(\bar{1}10) = 35^0 20'$	$n: M = (011)(100) = 80^0 15'$
$(780)(010) = 70 \quad 0$	$n: N = (011)(110) = 75 \quad 10$
$\gamma: T = (670)(010) = 69 \quad 37$	$n: s = (011)(120) = 71 \quad 55\frac{1}{2}$
$(560)(010) = 69 \quad 26$	$n: N = (011)(110) = 86 \quad 10$
$(450)(010) = 68 \quad 17\frac{1}{2}$	$n: s = (011)(120) = 88 \quad 35\frac{1}{2}$
$l: T = (340)(010) = 66 \quad 59\frac{1}{2}$	$(047)(010) = 79 \quad 23\frac{1}{2}$
$(570)(010) = 65 \quad 58$	$o: T = (021)(010) = 56 \quad 44\frac{1}{2}$
$\beta: T = (230)(010) = 64 \quad 28$	$o: M = (021)(100) = 81 \quad 26$
$(580)(010) = 63 \quad 0$	$o: s = (021)(120) = 65 \quad 8\frac{1}{2}$
$(350)(010) = 62 \quad 2$	$o: s = (021)(120) = 80 \quad 18$
$\alpha: T = (590)(010) = 60 \quad 10\frac{1}{2}$	$q: T = (031)(010) = 45 \quad 28$
$s: T = (120)(010) = 57 \quad 30$	$q: M = (031)(100) = 82 \quad 42$
$(490)(010) = 54 \quad 22\frac{1}{2}$	$q: N = (031)(110) = 70 \quad 30$
$L: T = (130)(010) = 46 \quad 18$	$q: s = (031)(120) = 61 \quad 3\frac{1}{2}$
$(170)(010) = 24 \quad 9\frac{1}{2}$	$R: T = (041)(010) = 37 \quad 19\frac{1}{2}$
$(980)(010) = 74 \quad 11\frac{1}{2}$	$R: s = (041)(120) = 58 \quad 46\frac{1}{2}$
$(870)(010) = 74 \quad 25\frac{1}{2}$	$H: T = (061)(010) = 26 \quad 56\frac{1}{2}$
$h: T = (650)(010) = 75 \quad 8$	$H: s = (061)(120) = 56 \quad 50$
$(540)(010) = 75 \quad 42$	$P: M = (101)(100) = 49 \quad 9$
$(430)(010) = 76 \quad 34$	$g: M = (102)(100) = 71 \quad 7$
$\delta: T = (320)(010) = 78 \quad 1$	$g: s = (102)(120) = 74 \quad 10$
$(530)(010) = 79 \quad 11$	$x: M = (104)(100) = 85 \quad 24$
$(210)(010) = 80 \quad 57$	$d: T = (111)(010) = 75 \quad 51$
$(310)(010) = 83 \quad 56\frac{1}{2}$	$d: M = (111)(100) = 50 \quad 37$
$\varepsilon: T = (410)(010) = 85 \quad 27$	$d: N = (111)(110) = 47 \quad 15\frac{1}{2}$
$(510)(010) = 86 \quad 21\frac{1}{2}$	$d: s = (111)(120) = 48 \quad 47$
$(710)(010) = 87 \quad 23$	$d: n = (111)(011) = 59 \quad 52$
$(810)(010) = 87 \quad 43$	$d: g = (111)(102) = 25 \quad 57$
$\zeta: T = (910)(010) = 87 \quad 58\frac{1}{2}$	$a: N = (112)(110) = 69 \quad 24$
$n: T = (011)(010) = 71 \quad 51$	$x: T = (221)(010) = 72 \quad 50$

¹ Die Angaben von MIERS sind in ARZRUINI'S Arbeit über die Mineralvorkommen an der Sanárka enthalten. ARZRUINI hatte die Freundlichkeit, mir das Manuscript seiner bei der Berliner Akademie demnächst erscheinenden Arbeit vor der Drucklegung zur Benutzung für den Artikel „Euklas“ anzuvertrauen. H.

$r: T = (111)(010) = 78^{\circ} 7'$	$(\bar{1}62)(031) = 20^{\circ} 51'$
$r: M = (111)(100) = 40 40$	$(162)(131) = 17 50$
$r: N = (111)(110) = 38 15$	$(171)(010) = 29 33$
$r: s = (111)(120) = 41 22$	$w: T = (173)(010) = 52 31$
$r: n = (111)(011) = 39 36$	$x: T = (182)(010) = 38 25$
$r: o = (111)(021) = 42 43\frac{1}{2}$	$\Psi: s = (197)(120) = 79 14$
$r: q = (111)(031) = 47 35\frac{1}{2}$	$(656)(010) = 78 8\frac{1}{2}$
$U: N = (332)(110) = 28 50$	$(757)(010) = 79 48$
$e: T = (231)(010) = 65 8$	$\mu: T = (211)(010) = 81 13$
$e: M = (231)(100) = 36 30$	$\mu: n = (211)(011) = 70 52\frac{1}{2}$
$e: N = (231)(110) = 26 40$	$(454)(010) = 75 35$
$e: s = (231)(120) = 25 19$	$u: T = (121)(010) = 67 10$
$e: d = (231)(111) = 22 54$	$u: N = (121)(110) = 37 0$
$m: T = (593)(010) = 61 41$	$u: s = (121)(120) = 35 48$
$\theta: T = (121)(010) = 63 15$	$u: o = (121)(021) = 37 2$
$\theta: M = (121)(100) = 54 15$	$u: f = (121)(131) = 77 44\frac{1}{2}$
$\theta: N = (121)(110) = 46 6\frac{1}{2}$	$A: s = (124)(120) = 75 8$
$\theta: s = (121)(120) = 42 44$	$A: n = (124)(011) = 16 16$
$f: T = (131)(010) = 52 54\frac{1}{2}$	$i: T = (141)(010) = 49 54$
$f: M = (131)(100) = 58 33$	$i: N = (141)(110) = 40 29$
$f: N = (13\bar{1})(110) = 47 8$	$i: q = (141)(031) = 30 0\frac{1}{2}$
$f: s = (131)(120) = 40 10$	$i: R = (141)(041) = 30 10$
$f: o = (131)(021) = 41 28$	$i: r = (141)(111) = 28 12\frac{1}{2}$
$f: q = (131)(031) = 38 45\frac{1}{2}$	$i: u = (141)(121) = 17 16$
$f: r = (131)(111) = 84 11\frac{1}{2}$	$\lambda: T = (151)(010) = 43 32$
$f: e = (131)(231) = 22 3$	$\lambda: s = (151)(120) = 32 52$
$b: T = (142)(010) = 57 46$	$\sigma: M = (155)(100) = 69 41$
$b: M = (142)(100) = 74 7$	$\sigma: T = (155)(010) = 72 45$
$c: T = (152)(010) = 51 46$	$v: T = (323)(010) = 82 1$

Der allgemeine Habitus der Krystalle ist säulenförmig nach der Verticale, die Prismenzone meist vertical gestreift. Anders als in Krystallen ist der Euklas bisher nicht bekannt geworden.

Starker Glasglanz. Durchsichtig; seltener nur durchscheinend. Meist farblos oder hellgrünlich gefärbt, ins blaugrüne oder gelblichgrüne, zuweilen auch ins smaragdgrüne; selten treten lebhaftere Farben auf, grünblau, himmelblau, indigo oder sogar dunkelsmaragdgrün.

Sehr leicht und vollkommen spaltbar nach (010), wodurch die Krystalle in dieser Richtung häufig aus dem Inneren einen Lichtschein oder Perlmutterglanz zeigen. Undeutlich spaltbar auch nach (100) und (101). Bruch kleinmuschelrig. Härte zwischen 7—8. Dichte 3.09—3.11.

Ebene der optischen Axen die Symmetrieebene. Die erste, positive Mittellinie ist gleichsinnig mit $P(101)$ gelegen und bildet nach DES CLOIZEAUX (Bull. soc. min. Paris 1882, 5, 319) am brasilischen Euklas mit der Basis (001) einen Winkel von $59^{\circ} 44'$, also mit der Querfläche

(100) einen solchen von $40^{\circ} 32'$, für weisses Licht, — nach BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. 4, 151) am österreichischen Euklas einen Winkel von $58^{\circ} 22'$ mit der Basis, mit der Querfläche einen solchen von $42^{\circ} 16'$. Ferner ist nach DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 482) an brasilischem Euklas

für gelb $\alpha = 1.6520$ $\beta = 1.6553$ $\gamma = 1.6710$,

daraus $2V = 49^{\circ} 37'$ $2E = 87^{\circ} 59'$,

gemessen $2E = 88^{\circ} 47'$ für roth und $88^{\circ} 7'$ für blau. Der Axenwinkel wächst mit der Temperatur, und zwar wurde für $2E$ eine Zunahme um $2^{\circ} 18'$ zwischen 12 — $176^{\circ} C.$ von DES CLOIZEAUX beobachtet (Nouv. rech., Inst. France 1867, 18, 643).

Die lebhafter gefärbten Krystalle, besonders die uralischen, zeigen einen ausgezeichneten Pleochroismus: meist blaugrün, gelbgrün, grünblau und grünlichweiss oder farblos; bei verschiedenen Krystallen aber zeigen analoge Richtungen nicht die gleiche Absorption.

Einige Krystalle werden leicht durch Reiben oder selbst durch blossen Druck elektrisch. Das pyroelektrische Verhalten ist nach HANKEL (Sächs. Ges. Wiss. 1882, 12, 552) beim Erkalten: die Enden der Verticale und Klinodiagonale positiv, der Symmetriexaxe negativ.

Vor dem Löthrohr unter Aufblähen zu weissem Email schmelzbar; in Borax und Phosphorsalz löslich; mit Soda auf Kohle in der Reductionsflamme Spuren von Zinn nachweisbar. Unangreifbar durch Säuren.

Künstlich noch nicht dargestellt.¹

Historisches. Das Mineral wurde 1785 von DOMBEY aus Peru nach Europa gebracht, ohne jede nähere Angabe über das Vorkommen, und von HAUY (Journ. d. Min. 1799, 5, No. 28, 258. — *Traité de Min.* 1801, 2, 531) zuerst untersucht und benannt, nach $\epsilon\tilde{v}$ und $\alpha\lambda\acute{\omega}$, „c'est-à-dire facile à briser“. Höchstwahrscheinlich stammten die betreffenden Krystalle aus Brasilien. Die erste Analyse von VAUQUELIN (Journ. Min. 10, 511) ergab zwar die Hauptbestandtheile, aber in unrichtigem Verhältnis;² letzteres wurde von BERZELIUS und MALLET (Analysen I—II) richtig gestellt, doch erst DAMOUR (Analyse III) zeigte den Gehalt an Wasser, welches erst in starker Glühhitze zum Vorschein kommt.

Vorkommen. a) **Brasilien.** In der Provinz Minas Geraes im District von Villa-Rica bei Boa Vista und Capao d'Ulana zusammen mit Quarz und Topas, vergl. S. 122. KENGGOTT (N. Jahrb. 1884, 1, 187) beschrieb Krystalle von Calhao. Bis jetzt sind nur lose, wenig oder gar nicht abgerollte Krystalle aus Brasilien nach Europa gekommen. — Seit HAUY sind die brasilischen Euklase kristallographisch bearbeitet worden besonders von WEISS (Verh. Ges. naturf. Freunde Berlin 1820, 110. — *Abh. Berliner Akad.* 1841, 249), LÉVY (Edinb. Phil. Journ. 14, 129. — *Pogg. Ann.* 1827, 9, 283. — *Coll. HEULAND* 1838, 2, 88), KUPFFER (*Preisschrift* 1825, 112), PHILLIPS

¹ DAUBRÉE'S Versuche mit Chlorsilicium blieben thatsächlich erfolglos, wie STE. CLAIRE-DEVILLE nachwies; vergl. den analogen Fall bei Willemit und Phenakit S. 35 und 43.

² Ein Verlust von etwa 30% wurde theils „à l'eau de cristallisation“, theils einem Alkali zugeschrieben.

(Min. 4. ed. 1837, 98) und SCHABUS (Wiener Sitzber. 1852, 8, 507. — Pogg. Ann. 1853, 88, 608. — Wiener Denkschriften 1854, 6, 57). Die farblosen oder hellgrünlichen, zuweilen blauen, vertical säulenförmigen Krystalle sind selten vollständig, sondern meist nach der vollkommenen Spaltbarkeit von (010) durchgebrochen; $T(010)$ kommt als Krystallfläche nur selten und schmal vor; selten ist auch $t(001)$. Eine von LÉVY gezeichnete (Coll. HAVLAND Taf. 33, Fig. 4) Combination ist in Fig. 73 abgebildet: $s(120)$, $N(110)$, $M(100)$, $r(111)$, $u(121)$, $i(141)$, $o(021)$, $f(131)$. MILLER (PHILLIPS' Min. 1852, 136) giebt die reicheren Combinationen $Nsruiof$, $g(102)$, $d(111)$, $e(231)$, $n(011)$, $l(340)$, $T(010)$ und $dfenoriunlTsT$ mit $a(112)$ an. SCHABUS fügte den schon vor ihm bekannten Formen $MTNsnodr$

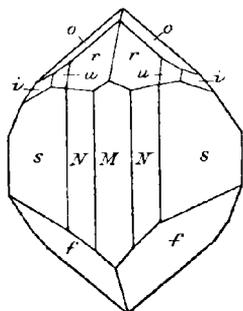


Fig. 73. Euklas aus Brasilien nach LÉVY.

$\delta(320)$, $\epsilon(410)$, $\tau(16.1.0)$, $\alpha(104)$, $b(142)$, $c(152)$, $v(323)$, $x(182)$, $L(130)$, $\alpha(590)$, $\beta(230)$, $\gamma(670)$ und $p(2.14.5)$, wofür DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 482) das mit SCHABUS' Messungen

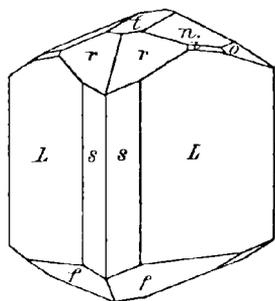


Fig. 74. Euklas aus Brasilien nach SCHABUS.

besser harmonisirende Symbol $\pi(b^{1/3} d^{1/3} g^{1/3}) = (2.13.5)$ setzte, welches so auch in die Formtabelle S. 180 aufgenommen worden ist. Ferner supponirte SCHABUS den nur von PHILLIPS angegebenen Formen $c_3 c_5 c_7 c_8 c_{10} c_{12} c_{13}$ auf dessen Messungen hin die Symbole (13.25.0), (450), (9.10.0), (15.16.0), (12.11.0), (430), (530), nahm dieselben aber nicht in sein schliessliches Verzeichnis auf. Uebrigens sind die Prismen (450), (430) und (530) inzwischen von ARZRUNI am Sanárka-Euklas mit Sicherheit nachgewiesen worden und stehen deshalb in unserer obigen Tabelle, die übrigen aber nicht. SCHABUS giebt nicht nur eine Uebersicht der bisherigen Litteratur, sondern auch aller einzelnen bisher beschriebenen Krystalle, und zwar von 10 Stück, dazu die Beschreibung von 26 im Wiener Hof-Cabinet befindlichen Krystallen. Zum grossen Theil sind letztere ähnlich dem LÉVY'schen Krystall in Fig. 73; zwei anders ausgebildete Krystalle sind in Fig. 74 und 75 dargestellt.

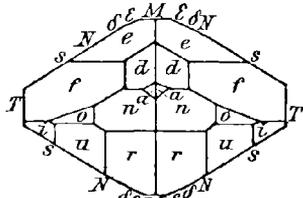


Fig. 75. Euklas aus Brasilien nach SCHABUS.

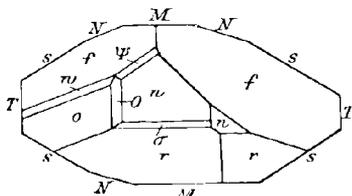


Fig. 76. Euklas aus Brasilien nach DES CLOIZEAUX.

DES CLOIZEAUX (Bull. soc. min. Paris 1882, 5, 317) beschrieb zwei kleine Krystalle der Combination $sNMT$, $r(111)$, $i(141)$, $U(332)$, $A(124)$, $\sigma(155)$, $n(011)$, $o(021)$,

¹ Die Form $y(18.29.3)$ wird von GOLDSCHMIDT (Index der Krystallformen 1886, 585) zu $(6.10.1) 10L \frac{2}{3}$ vereinfacht; jedoch ist zu bemerken, dass die Fläche $(18.29.3)$ in die Zone $[l(340):f(131)]$ fällt, nicht aber eine Fläche $(6.10.1)$.

$f(131)$, $\alpha(104)$, $\Psi(197)$, $\Xi(12.3.1)$ — und $MsNTrsnof\Psi$, $O(0.11.6)$, $w(173)$; der zweite Krystall ist in Fig. 76 dargestellt; die Formen $OUAs\Psi\Xi$ waren bisher noch nicht beobachtet.

Einen ungewöhnlich grossen, über 3 cm langen, einerseits abgespaltenen aquamarinfarbenen Krystall, Dichte 3.087, Gewicht über 15 gr, beschrieb Guyot (Gronow's Zeitschr. 5, 251): $M(100)$ ungewöhnlich breit entwickelt, dazu $s(120)$ breit, $N(110)$ schmal, am Ende herrschend $f(131)$, ferner $r(111)$, $o(021)$, $n(011)$.

Analysen I—III. Dichte 3.094—3.095 nach BREITHAUPT (Min. 1847, 3, 739), nach DES CLOIZEAUX (Min. 483) = 3.089 an einem farblosen, = 3.097 an einem blauen Krystall.

b) **Ural.** Im Jahre 1858 wurden drei Euklase durch KOKSCHAROW unter Disthenkrystallen entdeckt, welche aus den Bakakin'schen Goldseifen im Sanárka-Gebiete im Lande der Orenburgischen Kosaken im südlichen Ural stammten (Bull. Acad. St.-Petersbourg 16, 284. — Mat. Min. Russl. 3, 100). Später wurden dann noch ein paar Krystalle in einer Bakakin'schen Goldseife gefunden, in welcher, das blieb unbekannt, wie bei den ersten Krystallen; ein anderer wurde auf dem Jeleninskij Priisk (der Helenen-Goldseife) des Baron Kotz gefunden, und weiter auf dem Kamenno-Alexandrowskij Priisk an der Kamenka, dem Juliewskij Priisk und dem Nikolskij Priisk. Ueberhaupt aber blieb die Zahl sämtlicher am Ural gefundenen Euklase eine kleine; die Geschichte derselben wurde von ARZRUNI in seiner Sanárka-Arbeit (vergl. S. 181 Anmerkung) zusammengestellt; da einige Krystalle verschollen, verschliffen oder von zweifelhafter Herkunft sind, so können gegenwärtig wohl nur 13 uralische Euklase, alles lose Krystalle, in Betracht kommen. Die Kanten der Krystalle sind meist durch Abrollen etwas gerundet, theilweise aber auch scharf. Farbe sehr mannigfach, wasserhell, bläulich, hell- oder dunkelbläulichgrün, oder sogar smaragdgrün von dunkler Diopas-Farbe; auch streifige Färbungen kommen vor. Die gefärbten Krystalle zeigen lebhaften Pleochroismus, vergl. S. 183. Der grösste am Ural gefundene Krystall ist über 7 cm lang bei 2 cm Dicke; die übrigen Krystalle sind aber viel kleiner, durchschnittlich 1—2 cm lang und etwa halb so dick. Die Anzahl der von KOKSCHAROW an den ersten Krystallen beschriebenen Formen (Mat. Min. Russ. 3, 97; 4, 51. 100) wurde von ARZRUNI und von MIERS (in ARZRUNI's Sanárka-Arbeit) durch nochmalige Messung derselben Krystalle, sowie durch Untersuchung der später gefundenen Krystalle um eine Reihe neuer Formen vermehrt, besonders aus der verticalen Prismenzone, sowie aus den Zonen [(010)(001)] und [(010)(101)] und [(010)(101)]. Der eine der KOKSCHAROW'schen Krystalle ist in Fig. 77 in gerader Projection abgebildet.

KOKSCHAROW gab (a. a. O. 3, 103) insgesamt folgende Formen an: $d(111)$, $\Theta(121)$, $f(131)$, $e(231)$, $r(111)$, $u(121)$, $i(141)$, $n(011)$, $o(021)$, $q(031)$, $R(041)$, $H(061)$, $g(102)$, $N(110)$, $s(120)$, $\zeta(910)$. MIERS fügte hinzu $\alpha(590)$, $\lambda^*(580)$, $\beta(230)$, $^*(560)$ und als „unsicher“ $^*(610)$, $^*(15.1.0)$, $h(650)$, $^*(11.18.0)$, $l(340)$, wobei die für den Euklas überhaupt neuen Formen mit * bezeichnet sind. Von den durch ARZRUNI untersuchten Krystallen war einer schon von ZERRENNER (Zeitschr. d. geol. Ges. 1873, 25, 462), einer von KULÍNIX (Russ. min. Ges. 1879, 14, 147) und einer von JEREMJEW¹ (ebenda 1886, 22, 338;

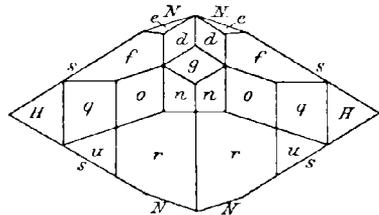


Fig. 77. Euklas von der Sanárka nach KOKSCHAROW.

¹ JEREMJEW stellte übrigens für seinen Krystall ein neues, von dem SCHABUS'schen um ein Geringes abweichendes Axenverhältnis auf: $a : b : c = 0.3242498 : 1 : 0.3327634$,

1888, 24, 244. 252) beschrieben worden; letzterer hatte bereits δ (320) und die neuen Formen *(162) und *(0.11.4) angegeben. ARZRUNI fügte noch die folgenden Formen hinzu, von welchen die für Euklas überhaupt neuen wieder mit * bezeichnet sind: *(3.35.0), *(3.28.0), *(170), *(4.11.0), *(490), *(10.19.0), *(350), *(570), (340),¹ (450), *(670), *(780), *(20.19.0), *(980), *(870), (650), *(540), (430), *(10.7.0), (530), *(210), *(310), *(510), *(710), *(310), *(11.1.0), *(23.2.0), *(25.2.0), *(18.1.0), — *(0.33.1), *(0.11.4), (0.25.9),² *(0.80.11), *(0.13.5), *(0.13.6), *(0.10.7), *(047), — *(1.38.1), *(14.25.14), *(13.17.13), *(454), *(22.25.22), *(12.13.12), *(24.25.24), *(11.10.11), — *(171), *(3.10.3), *(29.50.29), *(656), *(757). Nach ARZRUNI sind die Formen T (010), M (100), P (101) an den uralischen Euklasen bisher nur als Spaltungsflächen beobachtet worden.

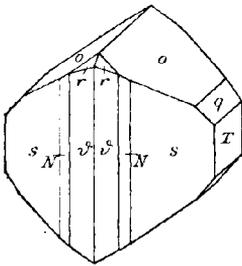


Fig. 78. Euklas aus den Tauern nach BECKE.

KOKSCHAROW bestimmte die Dichte seiner Krystalle zu 3.096, 3.101 und 3.103; DOLGORÓLOW (bei KULIBIN a. a. O.) fand 3.111, und JEREMÉJEV 3.051.

c) **Tauern.** Auf einer Periklinstufe aus den hohen Tauern, ohne nähere Fundortsangabe, wurden 1881 von TSCHERMAK blass weingelbe Kryställchen von Euklas entdeckt und von BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. 4, 147) untersucht. Die Euklase, durchschnittlich 0.5 mm, der grösste 3 mm gross, sitzen mit Quarz als jüngere Bildung auf dem von Ankerit begleiteten Periklin, und zeigen, wie Fig. 78, die Formen TsN , θ (20.1.0), o (021), q (031), r (111).

Weitere Stufen wurden erst 1884 gefunden, von BREZINA (Verh. geol. Reichsanst. 1884, No. 18, 389) kurz beschrieben und von KÖCHLIN (Ann. Hofmus. Wien 1886, 1, 237) genauer untersucht. Die Stufen stammen von der Gamsgrube, gegenüber dem Grossglockner, und aus dem Möllthale am Kärnten-Tiroler Grenzkamm. In der Gamsgrube, jenem Kahr, welches sich vom Fuscherkahrkopfe in nordwestlicher Richtung gegen den Pasterzengletscher hinzieht, sitzen die schiffartigen Euklaskrystalle, meist wasserhell, bis über 1 cm lang, zusammen mit Periklin, Quarz, Rutil und Kalkspath, bald auf dem Periklin, bald auf dem Quarz, zuweilen sogar direct auf dem Glimmerschiefer. Die Stufen aus dem Möllthal zeigen hauptsächlich Periklin. KÖCHLIN bestimmte die Formen TMs , β (230), n (011), o (021), q (031), r (111), i (141), d (111), f (131), dazu die neuen λ (151), μ (211), α (221) und die schon S. 181 er-

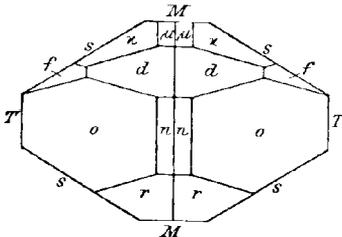


Fig. 79. Euklas aus den Tauern nach KÖCHLIN.

wähnten unsicheren Formen. Der eine der gemessenen Krystalle (ohne spezielle Fundortsangabe) ist in Fig. 79 abgebildet.

Analysen. a) Brasilien. I. BERZELIUS, SCHWEIGG. Journ. 27, 73.

II. MALLET, Phil. Mag. 1853, 5, 127.

III. DAMOUR, Compt. rend. 40, 942.

$\beta = 79^\circ 44' 10''$. ARZRUNI berechnete jedoch seine Messungen auf das SCHABUS'sche, auch von KOKSCHAROW angenommene Axenverhältnis.

¹ Die Form (340) war schon von KULIBIN als „unsicher“ beobachtet worden.

² Die Form (0.25.9) ist wahrscheinlich identisch mit JEREMÉJEV's (0.11.4).

	SiO ₂	SnO ₂	Al ₂ O ₃	BeO	H ₂ O	Summe
Theor.	41.34	—	35.18	17.28	6.20	100.00
I.	43.22	0.70	30.56	21.78	—	98.48 incl. 2.22 Fe ₂ O ₃
II.	44.18	0.35	31.87	21.43	—	99.14 „ 1.31 „
III.	41.63	0.34	34.07	16.97	6.04	100.60 „ 1.03 FeO, 0.14 CaO, 0.38 Fl.

Anmerkung. SHEPARD beschrieb (SILLIM. Am. Journ. Sc. **43**, 366; **44**, 366) angeblichen Euklas mit Topas und Fluorit von Trumbull in Connecticut, welcher aber in der Litteratur keine weitere Anerkennung gefunden hat.

3. Gadolinit. Fe₂Be₂Y₂Si₂O₁₀.

Monosymmetrisch $a : b : c = 0.62726 : 1 : 1.32149$ EICHSTÄDT.

$$\beta = 89^{\circ} 26' 30''.$$

Beobachtete Formen: $a(100) \infty P \infty$. $b(010) \infty R \infty$. $c(001) o P$.

$n(110) \infty P$. $l(120) \infty R 2$.

$q(011) R \infty$. $e(014) \frac{1}{4} R \infty$. $i(013) \frac{1}{3} R \infty$. $w(012) \frac{1}{2} R \infty$. $x(023) \frac{2}{3} R \infty$.
 $y(021) 2 R \infty$.

$r(101) P \infty$. $u(104) \frac{1}{4} P \infty$. $v(5.0.12) \frac{5}{12} P \infty$. $s(\bar{1}02) \frac{1}{2} P \infty$.
 $t(102) - \frac{1}{2} P \infty$.

$o(111) P$. $\gamma(112) \frac{1}{2} P$. $\delta(221) 2 P$. $p(111) - P$. $\psi(1.1.10) - \frac{1}{10} P$.
 $\kappa(113) - \frac{1}{3} P$. $\lambda(225) - \frac{2}{5} P$. $\beta(112) - \frac{1}{2} P$. $\alpha(221) - 2 P$.

$f(121) 2 R 2$. $\mu(122) R 2$. $h(123) \frac{2}{3} R 2$. $\eta(212) P 2$.

$g(231) - 3 R \frac{3}{2}$. $\zeta(232) - \frac{3}{2} R \frac{3}{2}$. $d(121) - 2 R 2$. $\alpha(243) - \frac{4}{3} R 2$.
 $h(321) - 3 P \frac{3}{2}$. $\varepsilon(212) - P 2$.

Ausserdem giebt EICHSTÄDT (Mitth. Hochsch. Stockh., Bihang Akad. Handl. 1885, **10**, No. 18) noch folgende Formen an: $(114) \frac{1}{4} P$, $(225) \frac{2}{5} P$, $(\bar{3}34) \frac{3}{4} P$, $(115) - \frac{1}{5} P$, $(8.10.5) - 2 R \frac{5}{4}$, von welchen jedoch die letzte an und für sich zweifelhaft ist, die übrigen aber an einem Krystall beobachtet wurden, der nicht die zuverlässige Bestimmung des Sinnes der Axenschiefe zuließ.

$$n : n = (110)(110) = 64^{\circ} 11 \frac{2}{3}'$$

$$n : l = (110)(120) = 19 \ 21$$

$$n : c = (110)(001) = 89 \ 31 \frac{1}{2}$$

$$q : c = (011)(001) = 52 \ 53$$

$$w : c = (012)(001) = 33 \ 27$$

$$s : c = (102)(001) = 46 \ 47$$

$$t : c = (102)(001) = 46 \ 11 \frac{1}{2}$$

$$o : c = (111)(001) = 68 \ 30$$

$$o : b = (\bar{1}11)(010) = 60^{\circ} 22'$$

$$o : q = (111)(011) = 51 \ 56 \frac{1}{2}$$

$$o : p = (111)(111) = 103 \ 37 \frac{1}{2}$$

$$p : c = (111)(001) = 67 \ 41 \frac{1}{2}$$

$$p : b = (111)(010) = 60 \ 33 \frac{1}{4}$$

$$p : q = (111)(011) = 51 \ 41$$

$$\gamma : c = (112)(001) = 51 \ 29$$

$$f : o = (121)(111) = 18 \ 50$$

Die ziemlich seltenen Krystalle pflegen vertical säulenförmig mit herrschendem $n(110)$ und am Ende von den durch die Basis $c(001)$ abgestumpften Klinodomen $q(011)$ und $w(012)$, sowie den Hemipyramiden

$p(111)$ und $o(111)$ begrenzt zu sein; untergeordnet treten auch hinzu $u(100)$, $l(120)$ und $\gamma(112)$; die übrigen Formen sind verhältnismässig seltener. Die Oberfläche der Krystalle ist meist matt und rauh, selten etwas glasglänzend. Auf dem frischen Bruche ziemlich lebhafter Glasglanz, etwas fettig.

Farbe pechschwarz bis grünlichschwarz, meist undurchsichtig oder nur kantendurchscheinend, in ganz dünnen Splittern frischen Materials aber ziemlich durchsichtig mit gras- oder olivengrüner, zuweilen auch brauner Farbe. Strich grünlichgrau. Bruch muschelrig, ohne merkliche Spaltbarkeit. Härte über 6, bis 7. Dichte 4—4.5, nimmt durch Glühen der Stücke zu.

Ebene der optischen Axen die Symmetrieebene. Die erste Mittellinie, positiv, liegt im stumpfen Axenwinkel ac , ziemlich nahe der Verticalen, und bildet mit derselben in Krystallen von Hitterö etwa 4° für gelbes Licht nach DES CLOIZEAUX's Messung¹ an einem Präparat gelbgrüner Substanz mit unregelmässigen braunen Flecken (Ann. chim. phys. 1869, 18. — Man. de Min. 1874, 2, XII); auch EICHSTÄDT beobachtete die Zusammensetzung aus grünen und bräunlichen Partien mit verschiedenen Auslöschungsrichtungen: in der grünen Masse in verschiedenen Platten mit der Verticalen $7\frac{1}{2}^\circ$, 8° und 9° bildend, in der bräunlichen Masse $12^\circ 5'$, $13^\circ 3'$, $13^\circ 5'$ und $13^\circ 0'$ [für Natriumlicht?]. DES CLOIZEAUX fand $2H_a = 106^\circ 6'$ für roth, $107^\circ 18'$ für gelb, $109^\circ 27'$ für blau, — EICHSTÄDT für Natriumlicht in Mohnöl

$$2H_a = 105^\circ 0' \quad 2H_o = 118^\circ 20' \quad 2V_a = 85^\circ 28'.$$

In der grünen Masse ist Pleochroismus kaum wahrnehmbar; in der bräunlichen deutlich: nach c bräunlichgelb, nach a gelblichbraun mit einem Stich ins rothe.

Krystalle von Fahlun und Ytterby zeigen zuweilen ein Gemenge von doppelbrechender und isotroper Substanz, oder sind sogar vollkommen isotrop (DES CLOIZEAUX a. a. O. — A. SJÖGREN, Geol. För. Förh. Stockholm 3, No. 9, 258. — H. SJÖGREN, Vet. Akad. Förh. 1882, No. 7, 59); die isotropen Gadolinite sind häufig ärmer an Beryllerde, als die doppelbrechenden, aber keineswegs immer, wie speciell Analyse VIII zeigt. Immerhin wird man die isotrope Substanz kaum anders, als wie mit DES CLOIZEAUX durch pseudomorphe² Umwandlung erklären können; in Bezug auf die scheinbare Frische der Substanz würde in gewisser Beziehung ein Analogon mit Haytorit vorliegen. Nach BRÖGGER (bei EICHSTÄDT a. a. O. 17) ist die grüne Masse in den inhomogenen Krystallen

¹ „Environ $3^\circ 30'$ avec une normale à $p''(001)$.

² A. SJÖGREN sprach sich gegen die Annahme einer solchen aus und meinte, dass alle Gadolinite, ebenso wie die sich analog verhaltenden Orthite, in gelatinösem Zustand in Höhlungen infiltrirt und zum Theil amorph geblieben seien, zum Theil krystallinische Structur angenommen haben. — Schon BREITHAUP (Min. 1847, 3, 881) hatte überhaupt alle Gadolinitkrystalle für Pseudomorphosen erklärt.

die ursprüngliche Gadolinitsubstanz¹ und die braungelbe Masse repräsentirt eine Stufe der Umwandlung, deren Endglied der isotrope Gadolinit ist.

Auch vor dem Löthrohr verhalten sich die krystallinischen und die scheinbar amorphen Varietäten im allgemeinen verschieden: die krystallinischen blähen sich blumenkohlartig auf, ohne zu schmelzen, und behalten fast ihre bisherige Durchsichtigkeit, — die scheinbar amorphen blähen sich meist sehr stark auf und geben eine graugrüne, schwach durchscheinende Masse, meist ohne zu schmelzen. Ein eigenthümliches Aufleuchten und Verglimmen (Phosphoresciren) beim Erhitzen² scheint von der Structur, ob krystallinisch oder amorph, unabhängig zu sein und bei beiden Varietäten vorzukommen oder auch auszubleiben, wie schon H. ROSE (Pogg. Ann. 1858, **103**, 314) constatirte; die Temperatur, bei welcher die Lichterscheinung erfolgt, liegt zwischen dem Schmelzpunkte des Zinks und dem des Silbers; die spezifische Wärme zeigt sich nach dem Erglühen vermindert, welches durch eine plötzliche Entwicklung von Wärme bedingt wird. — Durch Salzsäure unter Gallertbildung zersetzbar; nach dem Phosphoresciren aber nicht mehr (CHURCH, Chem. News **10**, 234).

Historisches. Das Mineral wurde zu Ytterby in Roslagen in Schweden von ARRHENIUS aufgefunden und zuerst vom Bergmeister GEYER (CRELL's Ann. 1788, **1**, 229) als ein schwarzer Zeolith beschrieben. Bei der Analyse fand der finnische Chemiker GADOLIN (Vet. Akad. nya Handl. Stockh. 1794, 137) neben Kieselsäure, Thonerde und Eisen eine neue Erde darin, und benannte das Mineral nach dem Fundort Ytterbit. EKEBERG (ebenda 1797, 156) fand zwar etwas andere Verhältnisse, in Bezug auf dasjenige von Kieselsäure und Yttererde der Wahrheit recht nahe kommend, bestätigte aber die neue Erde, die er Yttria oder Yttererde nannte; zu Ehren des Entdeckers derselben bezeichnete EKEBERG das Mineral als Gadolinit, welcher Name sofort den älteren verdrängte und z. B. sogleich von KLAPROTH (Berl. Akad. 11. Sept. 1800. — Beiträge 1802, **3**, 52) und HADY (Min. 1801, **3**, 141) angenommen wurde. Auch KLAPROTH und VAUQUELIN (Ann. Chim. **36**, 143) bestätigten die neue Yttererde. EKEBERG (Akad. Stockh. 1802, 76. — GILB. Ann. 1803, **14**, 247) zeigte dann, dass das ursprünglich für Thonerde Gehaltene Beryllerde war. BERZELIUS (Analysen IX. XI) fand 1816 den Cergehalt, während die späteren Analytiker, wie BERLIN, CONNELL, SCHEERER u. A. in einzelnen Varietäten einen höheren Gehalt an Beryllerde constatirten, welche in anderen wiederum ganz fehlte; in diesem letzten Falle ergiebt

¹ Nach DES CLOIZEAUX (Min. 1874, **2**, XIII) ist aber gerade die isotrope Substanz der Krystalle von Ytterby „d'un beau vert d'herbe“.

² Die Erscheinung tritt besonders schön ein, wenn man grössere Stücke Gadolinit im offenen Platintiegel zwischen Kohlen erhitzt, — wie das auch schon BREITHAUPT in HOFFMANN'S Min. 1816, **3b**, 310 hervorhebt.

die Mischung nahezu die Formel R_2SiO_4 . Da aber, wie schon oben angedeutet, die Krystalle mit normalem optischem Verhalten durchschnittlich am reichsten an Beryllerde sind, so ist wohl die Verminderung oder der Mangel an Beryllerde als eine secundäre Erscheinung, als die Folge einer Umwandlung zu betrachten.

Uebrigens¹ hatte schon SCHEERER (Pogg. Ann. 1842, **56**, 483) vermuthet, dass die nach Abscheidung der Beryllerde und der Ceroxyde verbleibende Yttererde wegen ihres Verhaltens beim Glühen noch ein Gemenge sei. In der That fand MOSANDER (Förh. vid de Skand. naturf. Stockh. 1842. — BERZEL. Jahresber. **23**, 145; **24**, 105. — Lond. Edinb. Dublin Phil. Mag. **23**, 251. — Journ. pr. Chem. **30**, 288) darin noch zwei neue Erden, deren Elemente er aus den Buchstaben des Wortes Ytterby Erbium und Terbium benannte; nach MOSANDER fällt aus den gemischten Lösungen durch Ammoniak zuerst die gelbe Erbinerde, dann die Terbinerde, und zuletzt die farblose Yttererde. BERLIN bestätigte (Förhandl. Skand. naturf. 8. Möde, Kopenhagen 1860, 448) die Existenz der Erbinerde² und der Yttererde, sah jedoch die Terbinerde als ein Gemenge jener beiden an. Zu demselben Schlusse gelangten BAHR und BUNSEN (BAHR, Oefvers. Vet. Akad. Förh. Stockh. 1862, 597. — Ann. Pharm. **135**, 376. — BAHR und BUNSEN, Ann. Pharm. **137**, 1), sowie auch CLEVE und HÖGLUND (Bihang Vet. Ak. Handl. Stockh. **1**, No. 8; **2**, No. 12. — Bull. soc. chim. II. **18**, 193. 289. — Jahresber. 1874, 260). Auch BUNSEN'S (Pogg. Ann. 1875, **155**, 381) Untersuchung der Funkenspectren der Gadoliniterden gab keine Andeutungen für die Existenz einer dritten eigenthümlichen Erde im Gadolinit. Dagegen hielt DELAFONTAINE (Arch. Soc. phys. nat. II. **21**, 97; **22**, 30; **25**, 112; **51**, 48; **61**, 273. — Ann. Pharm. **134**, 99; **135**, 188. — Analyt. Zeitschr. **5**, 108) die Richtigkeit von MOSANDER'S Angaben aufrecht, welche auch durch MARIAGNAC'S Untersuchungen (Arch. soc. phys. 1878, II. **61**, 283; 1880, III. **3**, 413. — Compt. rend. 1878, **87**, 578) weiter begründet wurden. Nach MARIAGNAC enthält der Gadolinit neben der Yttererde noch eine rosenrothe Erde, identisch mit MOSANDER'S Terbinerde und BAHR und BUNSEN'S Erbinerde (nunmehr auch als solche bezeichnet), und eine dunkelgelbe Erde, vielleicht identisch mit MOSANDER'S Erbinerde, nunmehr von DELAFONTAINE und MARIAGNAC als Terbinerde bezeichnet; dieselbe wäre von BAHR und BUNSEN mit den Ceriterden abgeschieden worden. Aus der Erbinerde isolirte MARIAGNAC aber weiter noch ein weisses Oxyd, das er Ytterbinerde nannte, und als Begleiter der Terbinerde zwei neue Oxyde, als Y_α und Y_β bezeichnet; das Spectrum des letzteren ist identisch mit dem des Samariums, welches LECOQ DE BOISBAUDRAN (Compt. rend. **88**, 322; **89**, 212) aus dem Samarskit isolirte, — während das Y_α möglicherweise mit DELAFONTAINE'S (Compt. rend. **87**, 632), ebenfalls im Samarskit gefundenen Decipium in Beziehung steht. NILSON trennte (Compt. rend. **89**, 645; **91**, 118) von der Erbinerde noch die Scandinerde, während CLEVE (Oefv. Akad. Handl. Stockh. 1879, **36**, No. 7, 3. — Compt. rend. 1879, **89**, 706; 1880, **91**, 381) fand, dass nach Abscheidung der Oxyde des Ytterbiums und des Scandiums, der Rückstand der Erbinerde noch weiter in drei Oxyde gespalten werden kann, die er Thulinerde, Erbinerde und Holminerde genannt hat.

Das Krystallsystem des Gadolinitis wurde schon von HAUY (Traité de min. 2. éd. 1822, **2**, 443) für monosymmetrisch gehalten, wie es auch

¹ Die hier folgende Uebersicht über die Gadolinit-Erden ist CLEVE'S Bearbeitung in GMEIN-KRAUT'S Handb. d. anorg. Chemie 1886, **21**, 561—587 und BIEDERMANN'S Artikel „Erbium“ in LADENBURG'S Handwörterb. d. Chemie 1885, **3**, 605 entnommen.

² BERLIN'S Erbinerde lieferte rosa gefärbte Salze, eine Eigenschaft der Terbinerde MOSANDER'S.

durch die Beobachtungen von PHILLIPS (Min. 3. ed. 1823) und LÉVY (Coll. HEULAND 1838, 2, 46) bestätigt wurde. Zu demselben Resultat gelangten SCHEERER (Gaea Norveg. 313) und WAAGE (Christiania Vidensk. Forhandl. 1864, 1. — N. Jahrb. 1867, 696), welcher die ersten genaueren, mit den jetzt angenommenen Werthen ziemlich übereinstimmenden Messungen gab. Im Gegensatz dazu wurde der Gadolinit für rhombisch erklärt von KUPFFER,¹ BROOKE und MILLER (PHILLIPS' Min. 1852, 322), NORDENSKIÖLD (Oefvers. Akad. Förh. Stockholm 1859, No. 7, 287), von SCHEERER (N. Jahrb. 1861, 134) mit Widerrufung seiner früheren Ansicht, MASKELYNE und v. LANG (Phil. Mag. IV. 28, 145) und G. VOM RATH (POGG. Ann. 1871, 144, 576). DES CLOIZEAUX konnte bei seiner ersten Untersuchung (Ann. chim. phys. 1860, 59, 357) nur constatiren, dass es neben isotropem einen optisch zweiachsigem Gadolinit giebt, dessen Krystallsystem aber noch zweifelhaft gelassen werden musste; erst später (ebenda 1869, IV. 18) konnte er das System mit Bestimmtheit als das monosymmetrische bezeichnen, auf Grund von Messungen und optischer Untersuchung, wie es auch durch HJ. SJÖGREN (Oefvers. Akad. Förh. Stockh. 1882, No. 7, 47) und EICHSTÄDT (BIHANG till Akad. Handl. 10, No. 18, 10. Juni 1885) bestätigt wurde.

Vorkommen. Im Granit, resp. in Pegmatitgängen.

1. **Skandinavien.** a) Im Feldspathbruch, der Yttergrufva, auf der Insel Ytterby, unweit der Festung Waxholm bei Stockholm. Das erste bekannt gewordene Vorkommen, vergl. S. 189. In dunkelfleischrothem Feldspath mit parallelen Lagen schwarzen Glimmers derbe, unregelmässig begrenzte, zuweilen etwas stängelige Massen, seltener deutliche Krystalle. Dichte 4.212, nach dem Glühen 4.419 (RAMMELSBURG, Berl. Akad. 1886, 549). LÉVY zeichnet (Collect. HEULAND, Atlas Taf. 32, Fig. 3) einen recht charakteristischen Krystall, welcher wohl die Combination $n(110)$, $e(001)$, $u(012)$, $o(111)$, $p(111)$ darstellt; ganz ähnlich ist die Zeichnung bei BROOKE-MILLER (PHILLIPS' Min. 1852, 322). Bei dem von SCHEERER (N. Jahrb. 1861, 136) beschriebenen, rhombisch gemeinten Krystall treten noch $q(011)$ und $b(010)$ hinzu. V. v. LANG (Phil. Mag. IV. 28, 145) gab für die ebenfalls für rhombisch gehaltenen Krystalle die Formen (110) , (001) , (111) , (010) , (011) , (012) , (112) und die damals neuen (120) , (104) , (121) , (232) ,² (243) an. DES CLOIZEAUX (Min. 1874, 2, XIII) beobachtete an den Krystallen von Ytterby dieselben Formen und Combinationen wie an denen von Hitterö, ausserdem aber auch $u(104)$, $y(021)$, $\beta(112)$, $\gamma(112)$, $d(121)$, $z(243)$, — und dass die Krystalle von Ytterby zum Theil ein Gemenge von einfach und doppelt brechenden Partien darstellen, zum Theil aber auch vollkommen isotrop sind. HJ. SJÖGREN (Oefv. Akad. Förh. 1882, No. 7, 54) hebt für die Krystalle von Ytterby das Auftreten von $b(010)$ hervor, zum Unterschied von den Krystallen von Hitterö, an denen jene Fläche jedenfalls seltener ist. — Der Gadolinit ist nicht selten mit einer dünnen Schicht weissen Ytterspaths (Tengerit) bedeckt. — [Von Ytterby stammte wahrscheinlich auch der von KLAPROTH (Beiträge 1810, 5, 173) beschriebene und analysirte Gadolinit, der in zweifelhafter Weise von Bornholm herkommen sollte.]

¹ KUPFFER beobachtete eine der Fig. 20 auf S. 26 (Eisenfrischschlacke) vollkommen ähnliche Combination, mit den wahren Winkeln 130° für das Prisma und 70° für das Brachydoma (SCHEERER, N. Jahrb. 1861, 134).

² In der Tabelle S. 187 nur als vordere, negative Form aufgeführt.

b) Umgegend von **Fahlun**. Im Steinbruch von Finbo, hart an der Strasse östlich von Fahlun, in einem Pegmatitgange, welcher den Gneiss durchsetzt und aus hellfleischrothem Kalifeldspath, weissem Oligoklas, Quarz und krystallisirtem Muscovit besteht, zusammen mit Orthit, Pyrophysalit, oder auch Ytrococerit, rundliche oder stumpfeckige Körner Gadolinit, von Erbsen- bis Haselnussgrösse, sammet-schwarz mit lebhaftem Glanze und flachmuscheligen Bruche, häufig in eine roth- oder gelbbraune erdige Rinde gehüllt (HAUSMANN, Skandinav. Reise 1818, 5, 51). Nach DES CLOIZEAUX zum Theil doppelbrechend, zum Theil im Inneren aus einem Gemenge von einfach und doppelt brechenden Partien bestehend. Dichte 4.083. — In entgegengesetzter Richtung von Fahlun liegt das mit losen Blöcken dicht besäte und unter dem Namen Brodbo bekannte Feld, ebenfalls eine Fundstätte für Gadolinit, Orthit und Beryll. NORDENSKIÖLD (Oefv. Akad. Förh. 1859, No. 7, 287) beschrieb von hier einen Krystall der (rhombischen) Combination (111)(011)(021)(012). — Von Fahlun aus, bei Brodbo vorbei, führt der Weg nach dem Hofe Kärarfvet, in dessen Nähe in Steinbrüchen im Pegmatit mit Orthiten und sogen. Pyrothiten ausgezeichnete Gadolinite, meist krystallisirt vorkommen (ZITTEL, N. Jahrb. 1860, 789), wenn auch nicht häufig in gut ausgebildeten Krystallen; an letzteren gewöhnlich herrschend $n(110)$, dazu $c(001)$, $o(111)$, $p(111)$. So sieht auch der von LÉVY (Collect. HEULAND, Atlas Taf. 32, Fig. 2) abgebildete, angeblich von Finbo stammende Krystall aus. HJ. SJÖGREN (Oefv. Akad. Förh. 1882, No. 7, 55) erwähnt auch die Combination (110)(111)(011). NORDENSKIÖLD (a. a. O.) beschrieb einen Krystall der pseudorhombischen Combination (110)(111)(112)(011)(021)(012).

c) Vom **Taberg** in Wermland erwähnt HAUSMANN (Skandinav. Reise 1818, 5, 349) pechschwarzen bis dunkelkastanienbraunen Gadolinit, „Anlage zur Krystallisation“ zeigend, in graulich- und röthlichweissem Feldspath eingewachsen.

d) **Carlberg** im Kirchspiel Stora Tuna. In einem Pegmatitgang mit Quarz, Albit, schwarzem Ytrotantalit und Orthit, sparsam eingesprengt grauschwarzer, grünlich durchscheinender Gadolinit, Dichte 4.11; vor dem Löthrobr schwer zu grün- oder graugelber Schlacke schmelzbar, kein Verglimmen zeigend. Nach DES CLOIZEAUX ist die Hauptmasse einfach brechend, mit einzelnen doppelbrechenden Stellen (LINDSTRÖM, Geol. För. Förh. 1874, 2, 218). Analyse XIV.

e) Insel **Hitterö**¹ im südlichen Norwegen, nordwestlich vom Cap Lindesnäas. Auf Pegmatitgängen in verschiedenen Brüchen, wie Egeland, Igeltjärn und Medäsen. Krystalle, bis über 1 kg schwer, eingewachsen in hellrothem Kalifeldspath, zusammen mit Quarz. Ein ausgezeichneter Krystall wurde von WAAGE (Christiania Vidensk. Förh. 1864, 1. — N. Jahrb. 1867, 696) beschrieben, Combination acb , $n(110)$, $l(120)$, $q(011)$, $w(012)$, $o(111)$, $p(111)$, und durch — die überhaupt ersten genaueren — Messungen mit Bestimmtheit als monosymmetrisch erkannt; aus $qq = 74^{\circ} 25'$, $ac = 89^{\circ} 24'$ und $an = 32^{\circ} 0'$ $a:b:c = 0.62490:1:1.31713$; an anderen Krystallen beobachtete WAAGE noch $s(102)$, $t(102)$, $r(212)$, $\epsilon(212)$. — DES CLOIZEAUX (Ann. chim. phys. IV. 1869, 18. — Man. de Min. 1874, 2, XI) gab folgende Formen an: $abcn$, $qwstop$, $y(021)$, $r(\bar{1}01)$, $u(104)$, $v(5.0.12)$, $\delta(221)$, $\alpha(221)$, $\gamma(112)$, $\beta(112)$, $f(\bar{1}12)$, $d(121)$, $z(243)$ und als Fundamentalwinkel $an = 32^{\circ} 0'$, $cp = 67^{\circ} 43'$, $cn = 89^{\circ} 33'$, aus welchen $a:b:c = 0.62490:1:1.31825$ und $\beta = 89^{\circ} 28'$ folgt; die optischen Bestimmungen vergl. S. 188. HJ. SJÖGREN (Oefv. Akad. Förh. 1882, No. 7, 49) bestimmte an reichem neuem Material $canlqwerstop$, $y(021)$, $x(023)$, $i(013)$, $e(014)$, $\gamma(112)$, $\beta(112)$, $f(121)$, $d(121)$, $k(123)$, $g(231)$, $h(321)$ unter Annahme von DES CLOIZEAUX' Axenelementen, und theilte auch eine neue, von BRÖGGER an dem von WAAGE beschriebenen Krystall gewonnene Messungsreihe mit, welche wenig von WAAGE'S

¹ Eine genauere Beschreibung der Fundstätten gab SCHEERER (Gaea Norvegia 313. — Pogg. Ann. 56, 488. — N. Jahrb. 1844, 75).

Werthen abweicht. Gewöhnlich zeigen die Krystalle zwar in der Ausbildung eine pseudorhombische Symmetrie, doch erscheint auch bisweilen der monosymmetrische Habitus, indem beispielsweise γ (112) und s (102) häufig auftreten, selten aber β (112) und t (102). Einer der von SJÖGREN beobachteten Krystalle ist als typisch in Fig. 80 abgebildet. Eine erneute Untersuchung an noch besserem Material gab EICHSTÄDT (Bihang till Vet.-Akad. Handl. Stockh. 1885, 10, No. 18), dessen Messungen auch der Winkeltabelle auf S. 187 zu Grunde gelegt sind; EICHSTÄDT beobachtete $cabnl$ $qwystop$, γ (112), λ (225), κ (113), ϑ (1.1.10), f (121), μ (122) und die schon auf S. 187 erwähnten nicht ganz sicher bestimmten Formen; das Vorkommen der von SJÖGREN angegebenen β (112) und d (121) wird von EICHSTÄDT bestritten, doch wurden dieselben, wenn man auch von den auf rhombische Krystalle bezogenen Angaben von V. v. LANG und NORDENSKIÖLD (S. 191 u. 192) absieht, von DES CLOIZEAUX ebenfalls beobachtet. — Die Dichte steigt von 4.35 nach dem Glühen auf 4.63 (RAMMELSBERG, Mineralchem. 1875, 588), resp. von 4.448 auf 4.668 (derselbe, Berl. Akad. 1886, 549).

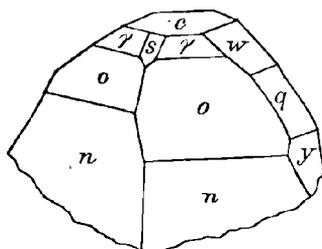


Fig. 80. Gadolinit von Hitterö nach SJÖGREN.

2. **Irland.** f) In der Grafschaft Galway im „Trapp“ mit Epidot durch W. MALLET (Phil. Mag. 1850, 1, 350) aufgefunden, ein schwarzer, derber, haselnussgrosser Einschluss. Analyse liegt nicht vor.

g) In Down County, 2 km von Newcastle, fand LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1888, 11, 68) in einem Steinbruch im Granulit der Mourne Mountains einen 5 mm grossen Krystall (110)(012)(001), äusserlich mit röthlichbrauner Rinde, auf dem Bruch schwarz und fettglänzend, im Schliff dunkelgrün; die annähernden Messungen von Prisma und Klinodoma, die Löslichkeit in Salzsäure, sowie der mikrochemische Nachweis von Cer und Beryllerde stimmen für Gadolinit.

[Bei GREG und LERTSOM (Min. Brit. 1858, 137) findet sich die Notiz, dass ein schwarzes, glasiges Mineral, welches mit Titanit und Orthit im Syenit westlich von New-Abbey, Kircudshire in Schottland, in erbsengrossen Partikeln vorkommt, nach F. HEDDLE zum Gadolinit gehören soll.]

3. **Deutschland.** h) In Schlesien bei Schreiberhau im Riesengebirge am Waldsaume der Kochelwiesen in einem Pegmatitgang, eventuell zusammen mit Ilmenit, Fergusonit, Monazit, Xenotim, kirschgrosse Einschlüsse von Gadolinit, umgeben von rothbraun durchscheinender Kruste, mit schwarzem, grün durchscheinendem Kern. Dichte des braunen Gadolinit 3.96, des grünen 4.139—4.18 (WEBBSKY, schles. Ges. vaterländ. Cultur 43, 40. — Zeitschr. d. geol. Ges. 1865, 17, 566. — Min.-Species specif. Gew. 1868, 113. 117). Analyse XXIV. — Absolut übereinstimmend mit WEBBSKY's Originalstücken sind die von TRAUBE (Min. Schles. 1888, 91), als von anderem Fundorte stammend aufgeführten Stücke aus dem alten Feldspathbruch „Wasserloch“ bei Marienthal in Schreiberhau. Aehnlich sind die Vorkommen im „Krötenloch“ bei Schwarzbach bei Hirschberg, im Aspengrund bei Buchwald und von Lomnitz bei Erdmannsdorf. — Ferner erwähnt TRAUBE rundliche Körner zusammen mit Ilmenit im Granit des Hochsteines bei Königshain bei Görlitz.

i) **Harz.** In den Granitgängen des Radauthales¹ als grosse Seltenheit kleine schwarze Krystalle, dunkelgrün durchscheinend, von welchen zwei von G. vom RATH

¹ Gadolinit war wohl auch das von C. W. C. FUCHS (N. Jahrb. 1862, 912) erwähnte schwarze Mineral aus einem Granitgange des unteren Radauthales, welches derselbe „für Orthit zu halten geneigt“ war.

(Pogg. Ann. 1871, 144, 576) gemessen wurden, unter Annahme des rhombischen Systems und Vertauschung der Axen abc in cab , wodurch also die Symmetrieebene bei RATH als rhombisches Makropinakoid erscheint und unser Verticalprisma als Makrodoma. Der eine der beiden Krystalle, Fig. 81, zeigt die Combination $c(001)$,

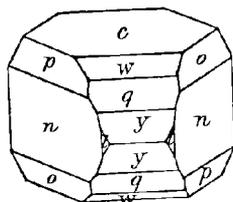


Fig. 81. Gadolinit aus dem Radautal nach G. vom RATH.

$n(110)$, $l(120)$, $o(\bar{1}11)$, $p(111)$, $w(012)$, $q(011)$, $y(021)$, der andere, mehr von rechteckigem Aussehen durch Vorherrschen von ac und gestreckt nach der Symmetriexaxe, zeigt $acnopwq$ und die mit rhombischer Symmetrie gezeichnete Form (101) , gemessen $nl = 19^\circ 23'$, $wc = 33^\circ 30'$, $cq = 52^\circ 52'$.

4. Oesterreich. k) Am Zdjar-Berge bei Böhmisches Eisenberg in Mähren, eingesprengt im Quarz, Orthoklas und Aktinolith kleine pechschwarze Partien, welche nach KOLENATI (Min. Mähr. 1854) Gadolinit sein sollen; als solcher ebenfalls wurden von OBORNY (Verh. naturf. Ver. Brünn 1865, 3, 8) grünschwarze, rhombische Täfelchen $(010)(100)$ (okl) bestimmt, welche im Granit neben Malakolith und Diopsid vorkommen. Mit Recht weist v. ZEPHAROVICH (Min. Lex. Oest. 1859, 1, 151; 1873, 2, 129) auf das Ungenügende dieser Bestimmungen hin.

5. Italien. l) Im Granit von Baveno kommen nach STRÜVER (Turiner Acad. 1866, 396) deutliche olivengrüne Krystalle vor.

6. Nordamerika. m) In Colorado findet sich am Devil's Head in Douglas County in einem zersetzten Granit zusammen mit Orthit schwarzer, isotroper Gadolinit, Härte 6 und darüber, Dichte 4.56, Analyse XXV, und solcher von mattgrüner Farbe, Härte 6, Dichte 4.50, Analyse XXVI. (EAKINS, Proceed. Color. scient. soc. II, 1, 32.)

n) Llano County in Texas. Pechschwarze, lebhaft glänzende, derbe Stücke (Breslauer Museum).

[DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 1, 43, auch DANA, Min. 1877, 295, u. A. geben noch als Fundorte für Gadolinit die Disko-Insel an der Westküste von Grönland und Ceylon an, doch gelang es nicht, über diese Vorkommen etwas Näheres, resp. eine Bestätigung zu ermitteln.]

Analysen. a) Ytterby. I—VI. BERLIN, Dissert. chem. analys. Gadol. Upsala 1844. — Oefv. Akad. Stockh. 1845, 86.

VII. HUMPIDGE und BURNEY, Journ. chem. Soc. 1879, 35, 117.

VIII. RAMMELSBERG, Sitzber. Berl. Akad. 1886, 549.

b) Finbo. IX. BERZELIUS, Afhandl. Fys. 4, 227.

X. PISANI bei DES CLOIZEAUX, Min. 1874, 2, XIII.

Brodbo. XI. BERZELIUS, Afhandl. Fys. 4, 229.

Kårarfvet. XII. XIII. Derselbe, ebenda 4, 395.

d) Carlberg. XIV. LINDSTRÖM, Geol. För. Förh. Stockh. 1874, 2, 218.

e) Hitterö. XV. XVI. SCHEERER,¹ Pogg. Ann. 41, 407; 56, 479.

XVII. HUMPIDGE und BURNEY, Journ. Chem. Soc. 1879, 35, 117.

XVIII. RAMMELSBERG, Sitzber. Berl. Akad. 1886, 549.

a—c) Skandinavien, genauer Fundort aber nicht bekannt:

XIX. RICHARDSON bei THOMSON, Outl. Min. 1, 410.

XX. THOMSON, Phil. Mag. 1835, 7, 430.

¹ Aeltere Bestimmungen finden sich auch in: de fossilium Allanit, Orthit, Cerin, Gadolinitque natura et indole. Comment. chemico-mineral. auct. THEOD. SCHEERER, Berol. 1840.

Analysen.

XXI. CONNELL, Edinb. N. Phil. Journ. 1836 June.

XXII. KÖNIG, Ann. Chem. Pharm. 137, 33.

XXIII. PISANI bei DES CLOIZEAUX, Min. 1874. 2, XIII.

h) Schreiberhau. XXIV. WEBSKY, Zeitschr. d. geol. Ges. 17, 566.

m) Colorado. XXV. XXVI. EAKINS, Proc. Col. scient. Soc. II, 1, 32.

	SiO ₂	Ytter-erden	Cer-oxyle	FeO	BeO	CaO	Glühv.	Summe	
Theor. ¹	25.56	48.44	—	15.32	10.68	—	—	100.00	
I.	24.65	49.60	7.64	15.03	2.13	0.46	—	99.51	
II.	24.86	48.32	7.41	14.80	3.50	0.67	—	100.23	incl. 0.67 MgO
III.	24.85	51.46	5.24	13.01	4.80	0.50	—	100.97	„ 1.11 „
IV.	24.65	51.38	7.99	14.69	—	1.29	—	100.00	[CaO incl. MgO]
V.	25.62	50.00	7.90	14.44	—	1.30	—	100.65	{ incl. 0.48 Al ₂ O ₃ , 0.54 MgO, 0.19 K ₂ O, 0.18 Na ₂ O
VI.	25.26	45.53	6.08	20.28	—	0.50	—	98.45	{ incl. 0.28 Al ₂ O ₃ , 0.11 MgO, 0.21 K ₂ O, 0.20 Na ₂ O
VII.	25.16	35.16	6.52	12.40	9.39	1.11	2.32	99.60	{ incl. 1.28 P ₂ O ₅ , 4.11 Er ₂ O ₃ , 2.15 Fe ₂ O ₃ , dazu Spur MgO
VIII.	25.35	38.13	13.55	7.47	10.03	0.57	1.34	100.51	incl. 4.07 Fe ₂ O ₃
IX.	25.80	45.00	16.69	10.26	—	—	0.60	98.35	
X.	23.25	42.75	8.65	12.40	8.97	0.83	1.03	101.03	{ incl. 2.82 Al ₂ O ₃ , 0.33 MgO
XI.	24.16	45.93	16.90	11.34	—	—	0.60	98.93	
XII.	29.20	47.62	3.40	—	1.70	3.47	5.10	100.21	{ incl. 8.30 Fe ₂ O ₃ , 1.42 Mn ₂ O ₃
XIII.	29.18	47.30	3.40	—	2.00	3.15	5.20	99.53	{ incl. 8.00 Fe ₂ O ₃ , 1.30 Mn ₂ O ₃
XIV.	23.65	22.93	4.80	8.18	10.94	0.27	3.03	100.43	{ incl. 11.65 Er ₂ O ₃ , 0.14 Al ₂ O ₃ , 14.40 (La ₂ O ₃ + Di ₂ O ₃), 0.19 MnO, 0.25 Na ₂ O
XV.	25.78	45.67	1.81	11.68	9.57	0.34	—	100.88	{ incl. 4.75 La ₂ O ₃ , 1.28 Fe ₂ O ₃
XVI.	25.59	44.96	—	12.13	10.18	0.23	—	99.42	incl. 6.33 La ₂ O ₃
XVII.	24.24	30.59	9.93	16.04	6.56	0.79	0.62	99.92	{ „ 10.91 Er ₂ O ₃ , 0.24 MgO
XVIII.	24.36	45.51	7.01	11.50	8.58	0.36	0.50	100.67	incl. 2.85 Fe ₂ O ₃
XIX.	24.65	45.20	4.60	—	11.05	—	0.50	100.55	„ 14.55 „
XX.	24.33	45.33	4.33	—	11.60	—	0.98	100.16	„ 13.59 „
XXI.	27.00	36.50	14.33	—	6.00	0.50	—	98.83	„ 14.50 „

¹ Entsprechend der Formel FeBe₂Y₂Si₂O₁₀.

	SiO ₂	Ytter-erden	Cer-oxys	FeO	BeO	CaO	Glühv.	Summe		
XXII.	22.61	34.64	2.86	9.76	6.96	0.83	1.93	99.37	{ incl. 2.93 Er ₂ O ₃ , 3.21 La ₂ O ₃ , 8.38 Di ₂ O ₃ , 0.38 Al ₂ O ₃ , 4.73 Fe ₂ O ₃ , 0.15 MgO	
XXIII.	23.10	35.60	15.40	10.60	9.58	0.85	1.10	99.39		
XXIV.	23.0	43.0	5.0	19.0	8.0	—	2.0	100.00		
{ XXV.	22.13	9.50	11.10	10.43	7.19	0.34	0.86	+ }		
{ XXVI.	21.86	12.63	6.87	11.36	5.46	0.47	0.74			
	+ Er ₂ O ₃	(La, Di) ₂ O ₃	ThO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	Summe	
{ XXV.	12.74	21.23	0.89	1.13	2.34	0.14	0.18	0.28	100.48	
{ XXVI.	15.80	19.10	0.81	3.59	0.54	0.16	0.20	0.32	100.02	incl. 0.11 MnO.

Von den vorstehenden Analysen stimmen mit der Formel $R_3R_2Si_2O_{10}$, am besten überein Ytterby VII und Carlberg XIV, ebenso auch Ytterby VIII und Hitterö XVIII, wenn alles Eisen ursprünglich als Oxydul vorhanden angenommen wird. Als Orthosilicate R_2SiO_4 erweisen sich speciell Ytterby IV und VI, und zwar als $RR_2Si_2O_8$, und ausserdem Finbo IX, nämlich als $R_2R_3Si_7O_{26}$. Als Mischungen lassen sich berechnen: Hitterö XVI und XVII als $5R_3R_2Si_2O_{10} + 1RR_2Si_2O_8 = 2R_6R_5Si_6O_{22}$; Ytterby II und III als $1R_3R_2Si_2O_{10} + 1RR_2Si_2O_8 = 2R_2R_2Si_2O_8$ (RAMMELSBERG, Mineralchemie 1886, 108). Im Uebrigen ist in Bezug auf die erheblichen Differenzen der Atomverhältnisse kaum zu entscheiden, ob dieselben durch Beimengungen oder beginnende Zersetzung hervorgebracht werden.

4. Homilit. $FeCa_2B_2Si_2O_{10}$.

Monosymmetrisch $a : b : c = 0.6249 : 1 : 1.2824$ DES CLOIZEAUX.

$$\beta = 89^\circ 21'.$$

Beobachtete Formen: $a(100) \infty P \infty$. $c(001) o P$. $n(110) \infty P$.
 $l(120) \infty P 2$. $q(011) P \infty$. $w(012) \frac{1}{2} P \infty$. $y(021) 2 P \infty$.
 $o(\bar{1}11) P$. $\gamma(\bar{1}12) \frac{1}{2} P$. $p(111) - P$. $\beta(112) - \frac{1}{2} P$.
 $\rho(\bar{1}24) \frac{1}{2} P 2$. $\sigma(124) - \frac{1}{2} P 2$.

$n : n = (110)(\bar{1}\bar{1}0) = 64^0 0'$
$n : l = (110)(120) = 19 20$
$n : c = (110)(001) = 89 27$
$q : c = (011)(001) = 52 3$
$q : a = (011)(100) = 89 36$
$q : n = (011)(110) = 64 56$
$q : n = (011)(\bar{1}10) = 65 40$
$w : c = (012)(001) = 32 40$
$w : n = (012)(110) = 72 54$

$w : n = (012)(\bar{1}\bar{1}0) = 73^0 52'$
$y : c = (021)(001) = 68 42$
$o : c = (\bar{1}11)(001) = 68 1$
$o : a = (1\bar{1}\bar{1})(100) = 38 33$
$p : c = (111)(001) = 67 5$
$p : a = (111)(100) = 36 41$
$\beta : c = (112)(001) = 50 6$
$\beta : a = (112)(100) = 48 52$
$\beta : q = (112)(011) = 44 21$

Die Krystalle haben meist einen oktaëdrischen Habitus durch Vorherrschen von $n(110)$ und $w(012)$, zu welchen gewöhnlich auch $a(100)$ und $c(001)$ ziemlich ausgedehnt hinzutreten; die übrigen Formen sind seltener und bleiben untergeordnet.

Farbe schwarzbraun bis schwarz. Gewöhnlich undurchsichtig, nur in Splintern durchscheinend. Schwacher Glasglanz, etwas fettartig. Strich graulichweiss. Ohne deutliche Spaltbarkeit. Bruch unvollkommen muschelrig. Härte 5, auch darunter oder darüber. Dichte 3.28 nach PAJKULL, 3.34 nach DAMOUR.

Die Ebene der optischen Axen ist senkrecht zur Symmetrieebene, die erste, positive Mittellinie nahezu parallel der Verticale; deutliche horizontale Dispersion. Nach DES CLOIZEAUX $2H_a$ für roth = $97^{\circ}25'$ bis $98^{\circ}22'$, $\rho > v$. Die Krystalle bestehen häufig aus einem grünen doppelbrechenden Kern und einer gelblichbraunen isotropen Rinde; manche Krystalle aber erscheinen vollkommen isotrop.

Vor dem Löthrohr zu schwarzem Glase schmelzbar; die Phosphorsalzperle ist braungelb, und wird beim Erkalten blasser. In Salzsäure leicht und vollständig löslich.

Vorkommen. Auf Stokö in der Nähe von Brevig im südlichen Norwegen im Augitnephelinsyenit zusammen mit Melinophan und einem Erdmannit-ähnlichen Mineral; zuerst von PAJKULL (Geol. För. Förh. Stockholm 1873, 3, 229) beschrieben und benannt, von $\delta\mu\iota\lambda\epsilon\iota\sigma$ zusammen sein. Die erste krystallographische Bestimmung wurde von NORDENSKIÖLD (ebenda) gegeben, der das Mineral für rhombisch nahm, aber die Möglichkeit der Monosymmetrie zuließ; dem Verhältnis $a : b : c = 0.6362 : 1 : 0.6473$ lag als Grundform unser (112) unter. DES CLOIZEAUX (Ann. phys. chim. V. 1877, 12, 405) wies mit Bestimmtheit das monosymmetrische Krystallsystem nach und wählte die Grundform so, dass die Isomorphie mit Gadolinit auch im Axenverhältnis zum Ausdruck kommt. DES CLOIZEAUX beobachtete die Formen $acnquyop$ und $\beta(112)$; da NORDENSKIÖLD seine Grundform rhombisch nahm und auch (122) β 2 in seiner Aufstellung beobachtete, d. h. (124) in der von DES CLOIZEAUX, so sind oben in der Tabelle (112) und (124) sowohl als negative, wie auch als positive Formen aufgeführt; $l(120)$ ist auch nur von NORDENSKIÖLD angegeben.

Analysen. I. PAJKULL, Geol. För. Förh. 1876, 3, 229.

II. DAMOUR, Ann. phys. chim. 1877, 12, 405.

	SiO ₂	B ₂ O ₃	FeO	CaO	Glühv.	Summe	
Theor.	32.12	18.68	19.25	29.95	—	100.00	
I.	31.87	18.09	16.25	27.28	0.85	100.00	} incl. 2.14 Fe ₂ O ₃ , 1.50 Al ₂ O ₃ , 0.52 MgO, 0.41 K ₂ O, 1.09 Na ₂ O
II.	33.00	15.21	18.18	27.00	2.30	100.00	

Der vorhergehenden Gruppe scheint näher zu stehen als der folgenden, resp. dem Orthit, ein mangelhaft bekanntes Mineral, welches zuerst von BERLIN (Pogg. Ann. 1853, 88, 162) unter dem von ESMARK vorgeschlagenen Namen **Erdmannit** beschrieben wurde und dessen angeblicher Fundort, die Insel Stokö, nicht sicher festgestellt war. Dunkelbraun, glasglänzend, in dünnen Splintern durchscheinend, als Körner und

Blättchen im Muttergestein eingesprengt; Dichte 3.1; die Analyse (I) konnte von **BLOMSTRAND** nur an unzureichendem Material ausgeführt werden. — **MICHAELSON** und **NOBEL** (Oefv. Akad. Stockholm 1862, 505. — Journ. pr. Chem. **90**, 109) analysirten (II. III) ein in der Nähe von Brevig mit Melinophan vorkommendes, schwarzbraunes, derbes Mineral, von dem **MICHAELSON** vermuthete, dass es mit dem Erdmannit identisch sei; Härte 4—5, Dichte 3.44. Das Material dieser beiden Analysen wird von **DANA** (Min. 1877, 289) als Michaelsonit aufgeführt, während der eigentliche Erdmannit mit der **BLOMSTRAND**'schen Analyse zweimal erscheint (a. a. O. 288. 414), einmal als Varietät des Allanits und einmal als selbständige Species. — **NILS ENGSTRÖM** (Inaug.-Diss. Upsala 1877. — *Groth's Zeitschr.* **3**, 199) analysirte (IV) das mit Melinophan zusammen auf Stokö vorkommende dunkellauchgrüne Mineral, dessen Identität mit dem Erdmannit und Michaelsonit er vermuthete; Härte unter 6, Dichte 3.388; im Kolben Wasser gebend, leicht in Salzsäure löslich, mit Alkohol und Schwefelsäure Borsäure-Reaction. — **PALKULL** (*Geol. För. Förh. Stockh.* **3**, 229) hielt das mit dem Homilit zusammen vorkommende schwarzbraune Mineral ebenfalls für identisch mit Erdmannit. Nach der Untersuchung von **DES CLOIZEAUX** und **DAMOUR** (*Ann. chim. phys.* V. 1877, **12**, 405) hat das schwer vom Homilit zu unterscheidende, halbdurchsichtige, isotrope, braune Mineral mit grauem Strich, Härte 4—5, Dichte 3.03, eine von den älteren Erdmannit-Analysen abweichende Zusammensetzung (V); giebt im Kölbchen saures Wasser ab, bläht sich auf und wird weiss; vor dem Löthrohr zu gelbbraunem Glase schmelzbar; Phosphorsalz-Perle in der Wärme gelb, in der Kälte fast farblos mit Kieselskelett; leicht löslich in Säuren, mit Oxalsäure einen weissen Niederschlag gebend. Aehnlich aussehende isotrope Aderchen enthalten keine Spur von Borsäure und sind vielleicht der wahre Erdmannit.

Analysen. I. **BLOMSTRAND** bei **BERLIN**, *Pogg. Ann.* **88**, 162.

II. **MICHAELSON**, *Oefv. Akad. Stockholm* 1862, 505.

III. **NOBEL**, ebenda.

IV. **ENGSTRÖM**, *Groth's Zeitschr.* **3**, 200.

V. **DAMOUR**, *Ann. chim. phys.* 1877, **12**, 405.

	SiO ₂	ZrO ₂	B ₂ O ₃	Ce ₂ O ₃	(La, Di) ₂ O ₃	Y ₂ O ₃	Er ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	+
I.	31.85	—	—	34.89	—	1.43	—	11.71	—	+
II.	29.21	5.44	—	9.79	15.60	1.63	—	2.81	6.42	+
III.	28.80	—	—	11.47	14.12	1.49	—	17.51 ¹	—	+
IV.	25.15	2.14	8.18	9.00	8.66	1.64	0.50	—	3.01	+
V.	28.01	3.47	5.54	19.28	8.09	—	—	3.31	—	+
	+ FeO	MnO	BeO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	Summe	
I.	8.52	0.86	—	6.46	—	—	—	4.28	100.00	
II.	—	—	4.27	14.93	0.45	—	2.45	5.50	98.50	
III.	—	—	—	16.06	Spur	—	0.83	—	—	
IV.	3.16	—	3.16	18.78	—	0.42	1.02	5.25	100.00	incl. 9.93 ThO ₃
V.	5.42	1.35	—	11.00	—	1.98	—	12.10	100.00	„ 0.45 SnO ₂

¹ Enthält auch die Zirkon- und Beryllerde.

Epidotgruppe.

	$a : b : c$	β
1. Zoisit $H_2Ca_4Al_6Si_6O_{26}$	0.6196:1:0.3429	90° 0'
2. Epidot $H_2Ca_4(Al,Fe)_6Si_6O_{26}$. .	1.5807:1:1.8057	64 36
3. Piemontit $H_2Ca_4(Al,Mn)_6Si_6O_{26}$	1.6100:1:1.8326	64 39
4. Orthit $H_2(Ca,Fe)_4(Al,Ce)_6Si_6O_{26}$	1.5507:1:1.7684	64 59

Die morphologische Aehnlichkeit der drei monosymmetrischen Glieder der Gruppe ist eine deutlich hervortretende; doch haben dieselben auch in mehreren Zonen Winkelähnlichkeiten mit dem rhombischen Zoisit.¹ In Bezug auf ihr Verhältniß werden Zoisit und Epidot von RAMMELSBURG (Mineralch. 1875, 591) schlichthin definit als „verschieden durch Form und Structur, gleich in ihrer Zusammensetzung“,² mit dem Zusatz (im Ergänzungsheft 1886, 85): „der Zoisit ist die fast reine Thonerdeverbindung des Epidots“. TSCHERMAK war (Sitzber. Wien. Akad. 1880, 82, 141) geneigt, die beiden Silicate $H_2Ca_4Al_2Al_4Si_6O_{26}$ und $H_2Ca_4Fe_2Al_4Si_6O_{26}$, welche in isomorpher Mischung den Zoisit und den Epidot bilden, für isodimorph zu halten, doch ging er später (Min. 1885, 486) dazu über, nur das eisenfreie Aluminiumsilicat des Zoisits für dimorph zu erklären, den Epidot aber als eine Mischung desselben mit dem Silicat $H_2Ca_4Fe_6Si_6O_{26}$. GROTH fasst (Tabell. Uebers. 1882, 88) Zoisit und Epidot als dimorphe Modificationen derselben Verbindung $Ca_2Al_3[HO][SiO_4]_3$ auf;³ in dieser ist beim Zoisit eine geringe Menge Aluminium durch Eisen ersetzt, beim Epidot eine erhebliche Menge. — Es scheint aber die Annahme einer Dimorphie überhaupt weder nöthig noch gerechtfertigt zu sein, so lange wir keinen Zoisit kennen, der eisenreicher⁴ wäre, als der eisenärmste

¹ DANA macht (Min. 5. edit. 292) auf die Aehnlichkeit von $TM = 64^\circ 36'$ und $nn = 70^\circ 26'$ am Epidot mit Prismen- und Brachydomenwinkeln am Zoisit aufmerksam, und bezeichnet übrigens beide Mineralien als „closely isomorphous“. — TSCHERMAK (Wiener Akad. 1880, 82, 141) vergleicht $mm = 63^\circ 34'$ am Zoisit mit $Mr = 63^\circ 24'$ am Epidot, und ferner om und ub des Zoisits mit den ähnlichen oM , nr , αT des Epidots: eine sechsflächige Ecke ou am Verticalende des Zoisits ist homolog einer sechsflächigen Ecke onx am seitlichen Ende des Epidots. — Auf Winkelähnlichkeiten zwischen Epidot und Gadolinit machte P. WAAGE aufmerksam (N. Jahrb. 1867, 699).

² RAMMELSBURG sieht in dem Silicat $H_2Ca_4R_6Si_6O_{26}$ reducirt auf $R_7Si_3O_{13}$ eine Verbindung von $2R_2SiO_4 + R_3SiO_5$.

³ Analog wird von GROTH der Piemontit als $Ca_2(Al, Mn, Fe)_6[HO][SiO_4]_3$ und der Orthit als $(Ca, Fe)_3(Al, Ce, Fe)_3[HO][SiO_4]_3$ geschrieben.

⁴ Die eisenreichsten Mischungen der Analysentabelle des Zoisits sind in Bezug auf ihr Krystallsystem nicht durch physikalische Bestimmungen gewährleistet.

Epidot; vielmehr lehren uns die bis jetzt bekannten Thatsachen, dass das rhombische Silicat $\text{H}_2\text{Ca}_4\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{26}$ nur eine begrenzte Menge Eisen aufnehmen kann, über welche hinaus die Mischung monosymmetrisch krystallisiert.

1. Zoisit. $\text{H}_2\text{Ca}_4\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{26}$.

Rhombisch $a:b:c = 0.61963:1:0.34295$ TSCHERMAK.

Beobachtete Formen: $a(100) \infty \bar{P} \infty$. $b(010) \infty \bar{P} \infty$. $m(110) \infty P$.
 $r(120) \infty \bar{P} 2$. $t(130) \infty \bar{P} 3$. $l(140) \infty \bar{P} 4$. $s(320) \infty P \frac{3}{2}$. $n(530) \infty P \frac{5}{3}$.¹
 $q(210) \infty \bar{P} 2$. $k(310) \infty \bar{P} 3$. $u(021) 2 \bar{P} \infty$. $x(041) 4 \bar{P} \infty$. $e(061) 6 \bar{P} \infty$.
 $d(101) P \infty$. $o(111) P$. $v(121) 2 \bar{P} 2$. $p(131) 3 \bar{P} 3$. $z(161) 6 \bar{P} 6$.

$m:m = (110)(\bar{1}\bar{1}0) = 63^\circ 34'$	$e:b = (061)(010) = 25^\circ 55'$
$r:b = (120)(010) = 38 \ 54$	$d:a = (101)(100) = 61 \ 2$
$t:b = (130)(010) = 28 \ 17$	$d:m = (101)(110) = 65 \ 41\frac{1}{2}$
$l:b = (140)(010) = 21 \ 58$	$o:b = (111)(010) = 73 \ 18$
$s:b = (320)(010) = 67 \ 33$	$o:a = (111)(100) = 62 \ 22$
$n:b = (530)(010) = 69 \ 36$	$o:m = (111)(110) = 56 \ 56$
$q:b = (210)(010) = 72 \ 47$	$m:o = (110)(111) = 75 \ 56$
$k:b = (310)(010) = 78 \ 20$	$o:u = (111)(021) = 31 \ 23$
$u:b = (021)(010) = 55 \ 33$	$v:b = (121)(010) = 59 \ 2$
$u:m = (021)(110) = 72 \ 40$	$p:b = (131)(010) = 48 \ 0$
$x:b = (041)(010) = 36 \ 5\frac{1}{2}$	$z:b = (161)(010) = 29 \ 3$

Habitus der Krystalle vertical säulenförmig. Die Prismenflächen sind meist stark längsgestreift; die Brachypinakoidflächen sind häufig quer gestreift. Sehr selten zeigen die Krystalle Endflächen. Ueberhaupt sind viel häufiger, als isolirte Krystalle, stängelige oder plattig abgesonderte Aggregate. Farben meist trübe, aschgrau, gelblichgrau, grünlichgrau, bräunlich, auch apfelgrün, oder — durch Gehalt an MnO — rosenroth. Meist nur durchscheinend, selten durchsichtig. Glasglanz, meist schwach. Sehr vollkommen spaltbar nach $b(010)$, weshalb auf dieser häufig Perlmutterglanz; sehr unvollkommen spaltbar nach $a(100)$. Bruch uneben oder etwas muschelrig. Härte 6. Dichte 3.25—3.36.

¹ Das Prisma $n(530)$ wird von DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 239 — als h_4) und von BRÖGGER (GROTH'S Zeitschr. 3, 473) angegeben, von DANA (Min. 1877, 290) aber statt dessen das Prisma (320); es deutet aber der von BRÖGGER gemessene Winkel $nb = 68^\circ 15'$ darauf hin, dass auch Diesem das Prisma (320) vorgelegen hat. — DANA, welcher unser Brachydoma (021) zum primären gewählt hat, giebt für die entsprechenden Axen noch die Formen $\frac{1}{4}$; $1 - \frac{3}{2}$; $2 - 4$; $\frac{3}{2} - 6$ an, welche für unsere Axen (112), (463), (141), (162) sein würden; aber erstens werden keine Messungen mitgetheilt und zweitens beweist die Winkelangabe „ $\frac{1}{4} \wedge \frac{1}{4} = 144^\circ 57'$ DES CL.“ das Vorhandensein eines Versehens, da jener Winkel bei DES CLOIZEAUX für $b\frac{1}{2} b\frac{1}{2}$ gilt, was unserem $oo = (111)(\bar{1}\bar{1}1)$ entspricht. Es bedürfen also jene Formenangaben DANA's noch der Bestätigung.

Die optische erste Mittellinie, positiv, ist die Brachydiagonale a . Als Ebene der optischen Axen erscheint meist $b(010)$; nicht selten aber, besonders bei den Krystallen aus Tennessee, scheint die optische Axenebene $c(001)$ zu sein; dieser Wechsel tritt auch am selben Krystall ein, wodurch bei dickeren Platten gestörte, resp. gekreuzte Interferenzfiguren entstehen, und kann durch eingeschaltete Zwillingslamellen nach (031) hervorgebracht werden, welche mit den Axen b und c ungefähr 45° bilden würden. TSCHERMAK (Wiener Akad. 1880, 82, 141) konnte zwar eine Zwillingsnaht nicht auffinden, aber doch beobachten, dass die betreffenden Zoisite aus vielen Individuen aufgebaut waren mit nur schwach divergirenden Schwingungsrichtungen, im Uebrigen aber verschiedener optischer Orientirung; wenn thatsächlich eine Zwillingsverwachsung vorliegt, würden die Individuen nach einer Fläche (031) symmetrisch liegen, sich aber nicht mit dieser Fläche, sondern mit einer Prismenfläche (110) oder (140) berühren, — in ähnlichem Aufbau, wie die nach dem Periklingesetz polysynthetischen Plagioklaszwillinge. — DES CLOIZEAUX (Nouv. rech., Inst. 1867, 18, 616) beobachtete ebenfalls die Kreuzung der Axenebenen, und auch an einem Krystall von der Saualpe in Kärnten den Fall, dass die rothen Axen in der Basis, die blauen dagegen in der Längsfläche lagen.

An grauem Zoisit aus Kärnten bestimmte DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 1, 239) $\beta = 1.70$ für roth, sowie an solchem aus

	roth	grün	blau
Bayern . . .	$2E = 42^\circ - 44^\circ$	$50^\circ - 52^\circ$	$65^\circ - 70^\circ$
Tirol . . .	$2E = 42^\circ - 50^\circ$	$40^\circ - 54^\circ$	

und an amerikanischem (Nouv. rech. 617) $\beta = 1.69$ für roth und $2E = 96^\circ 3' - 98^\circ 19'$; in einer anderen Platte $2E = 94^\circ 59'$ für roth und $= 93^\circ 6'$ für blau. TSCHERMAK (a. a. O. 145) fand am Zoisit von Ducktown $2E = 98^\circ$, $\rho > v$.

Doppelbrechung schwach; nach LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1886, 9, 77) am Thulit $\gamma - \alpha = 0.0056$. Nach M. LÉVY und LACROIX (Minéraux des roches, Paris 1888, 183) am Kärtener Zoisit $\alpha = 1.696$, $\gamma = 1.702$.

Der Einfluss der Temperatur auf die Aenderung des Winkels der optischen Axen ist beträchtlich; und zwar nähern sich beim Erwärmen die optischen Axen in (010), während sie sich von einander entfernen, wenn sie in (001) liegen. DES CLOIZEAUX (Nouv. rech. 618) beobachtete am amerikanischen Zoisit $2E =$

$94^\circ 59'$ bei 21.5°C .	$98^\circ 18'$ bei 71.5°C .	$104^\circ 38'$ bei 146.5°C .
$96^\circ 10'$ „ 36.5 „	$100^\circ 12'$ „ 95.5 „	$106^\circ 20'$ „ 170.8 „
$97^\circ 0'$ „ 47 „	$103^\circ 6'$ „ 121 „	$107^\circ 28'$ „ 195.8 „

Pleochroismus ist besonders deutlich am rosenrothen Thulit wahrzunehmen; nach LACROIX (a. a. O.) ist $a = c$ gelb, $b = b$ dunkelrosa, $c = a$ hellrosa.

Der Zoisit ist vor dem Löthrohr unter Anschwellen und Blasenwerfen zu durchsichtigem Glase schmelzbar; giebt im Kölbchen etwas Wasser. Wird von Säuren wenig angegriffen, ist aber nach dem Glühen durch Salzsäure unter Gallertbildung zersetzbar. Das Pulver reagirt nach KENYGOTT (N. Jahrb. 1867, 772) alkalisch.

Zuweilen unterliegt der Zoisit einer Umwandlung in Kaliglimmer.

Künstlich noch nicht dargestellt, und auch nicht als Schlackenbildung beobachtet.

Historisches. Das Mineral wurde zuerst auf der Saualpe in Kärnten gefunden durch einen Sammler, den Baron von ZOIS ausgesandt hatte, und ging anfänglich unter dem Namen **Saualpit**, bis WERNER es Zoisit¹ nannte (HOFFMANN, Min. 1811, 1, 665. 669); als solcher erscheint es, mit einer von KARSTEN gegebenen „Charakteristik“ zuerst bei KLAPROTH (GEHLEN's Journ. Chem. Phys. 1806, 1, 193. — KLAPROTH, Beiträge 1807, 4, 179), welcher die erste Analyse anführte.² Das bald darauf entdeckte Vorkommen im Fichtelgebirge wurde fast gleichzeitig von BUCHHOLZ (GEHLEN's Journ. Chem. Phys. 1, 200) mit Bestimmung des Wassergehalts analysirt (Analyse I). — Ein ähnliches Mineral aus dem Wallis hatte schon vorher LAUGIER (Ann. Mus. d'Hist. nat. 5, 149) als graue Varietät des Epidots analysirt; nach dem Vorgange von HAUY (Journ. Mines 1806, 19, 365. — Traité Min. 1822, 2, 571) und BERNHARDI (MOLL's Efemerid. 1807, 3, 24) wurde der Zoisit später von den meisten Autoren³ als Varietät mit dem Epidot vereinigt. Auf physikalische Verschiedenheiten beider hatte STEFFENS (Oryktogn. 1811, 1, 74) hingewiesen. Mit Bestimmtheit trennte BROOKE (Ann. Phil. Edinb. 1823, 5, 382) den Zoisit vom Epidot, hielt ersteren aber auch für monosymmetrisch, und verglich ihn (Philos. Mag. 1831, 10, 109) in der Form mit dem Euklas, während er seinen nach Thule, dem alten Namen Norwegens benannten (Introd. Crystall. 1823, 494) **Thulit** von Telemarken hinwiederum mit dem Epidot vereinigte, wie das auch von BROOKE-MILLER (PHILLIPS' Min. 1852, 306. 310) beibehalten ist. Erst DES CLOIZEAUX (Ann. min. 1859, 16, 219) wies optisch die Zugehörigkeit des Zoisits zum rhombischen System nach, musste aber, in Ermangelung von Krystallen mit Endflächen die von BROOKE und MILLER angegebenen Messungen zur Berechnung zu Hilfe nehmen und die von Jenen beobachteten schiefen Endflächen durch hemiedrische Ausbildung erklären; bald darauf vereinigte auch DES CLOIZEAUX (Compt. rend. 1861, 52, 789) den Thulit wegen der optischen Uebereinstimmung mit dem Zoisit. Erst

¹ Bei LEONHARD (Syst.-Tab. Uebers. d. Mineralkörp. 1806. — Handb. Oryktogn. 1821, 438) taucht der Name Illuderit auf.

² SiO₂ 45, Al₂O₃ 29, CaO 21, Fe₂O₃ 3.

³ So in den Lehr- und Handbüchern von LEONHARD (1821, 438), GLOCKER (1831, 627), HARTMANN (1843, 2, 49), HÄIDINGER (1845, 536), HAUSMANN (1847, 502), DUPRÉNOY (1847, 3, 289) u. A.

durch BRÖGGER (GROTH's Zeitschr. 1879, 3, 471) konnte auch krystallographisch mit Sicherheit für den norwegischen Thulit das rhombische System¹ nachgewiesen werden, und bald darauf auch für den amerikanischen und den alpinen Zoisit durch TSCHERMAK (Wiener Sitzber. 1. Juli 1880, 82, 1. Abth., 141) während gleichzeitig durch SĪPÖCZ (bei TSCHERMAK, a. a. O.) die chemische Zusammensetzung nach der Formel $H_2Ca_4Al_6Si_6O_{26}$ mit grosser Zuverlässigkeit bestimmt wurde, entsprechend der analogen Epidotformel.²

Unter dem Namen **Unionit** wurde von SILLIMAN jun. (Am. Journ. Sc. 1849, 8, 384) ein bei Unionville in Pennsylvanien vorkommendes Mineral beschrieben.³ Die spätere Untersuchung eines angeblichen Unionitexemplars durch SMITH und BRUSH (Am. Journ. Sc. 1853, 15, 211) ergab einen Oligoklas. Schliesslich aber fand BRUSH (ebenda 1858, 26, 69) bei der Analyse (XXIV) eines in den sonstigen Eigenschaften mit SILLIMAN's Unionit übereinstimmenden Exemplars einen ziemlich reinen Zoisit.

Vorkommen. In den krystallinischen Schiefern, besonders in den hornblendereichen, in Eklogiten und Amphiboliten; seltener in Granit. — Ferner in Gabbrogesteinen in dem als Saussurit bezeichneten Umwandlungsgemenge als Umwandelungsproduct von Plagioklasen, wie besonders von CATHREIN (GROTH's Zeitschr. 7, 236) nachgewiesen wurde. — Auch ist nach ROSENBUSCH (Physiogr. 1885, 2, 423) die rothe Farbe des Porfido rosso antico zum Theil durch rothen Zoisit, Thulit, bedingt, zum Theil aber auch durch rothen Epidot.

a) **Bayern.** An verschiedenen Punkten im **Fichtelgebirge** aschgraue, breitblättrige und grobstängelige Massen,⁴ meist gemengt mit Quarz und weissem Kalifeldspath, in granitähnlichen Blöcken; v. GÜMBEL (Geogn. Beschr. Fichtelgeb. 1879, 139) giebt als Fundorte an: das Eklogitgebiet am Weissenstein und an dessen Gehänge bei Falls näher gegen Gefrees, ferner Höflas bei Markt-Schorgast. Besonders ausgezeichnet ist das Vorkommen am Weissenstein bei Stambach (SCHNEIDER,

¹ Mit den neueren Messungen von BRÖGGER und TSCHERMAK stimmte am wenigsten überein die ältere Winkelangabe von BROOKE $[wk] = oq = (111)(210) = 56^\circ 30'$, welche auch von DES CLOIZEAUX zur Berechnung verworthen worden war. W. J. LEWIS (GROTH's Zeitschr. 7, 183) bestätigte nun an einem Zoisitexemplar der Cambridge Sammlung, hellgrünen Kryställchen in Kalkspath eingewachsen ohne Fundortsangabe, durch Messung eine allgemein recht gute Uebereinstimmung der Winkel mit BRÖGGER's Beobachtungen, — und zeigte, dass auch jener Winkel von $56^\circ 30'$ sich fügt, wenn BROOKE $[wk]oq$ mit $[ws]om = (111)(110)$ verwechselt hat, indem letzterer nach LEWIS = $56^\circ 42'$, nach BRÖGGER = $56^\circ 32\frac{1}{2}'$ und nach TSCHERMAK = $56^\circ 56'$ ist.

² Die früheren Ansichten über die Zusammensetzung des Zoisits erlitten gleiche Wandelungen, wie die in Bezug auf den Epidot; es kann deshalb auf die historische Uebersicht beim Epidot verwiesen werden.

³ SILLIMAN's erste Analyse an vielleicht unreinem Material ergab SiO_2 44.15, Al_2O_3 42.26, MgO 7.36, Na_2O 1.73 und $(H_2O + Fl)$ 3.52.

⁴ Auch Malakolithie aus dem Fichtelgebirge findet man nicht selten in Sammlungen als Zoisit bezeichnet.

LEONHARD'S Taschenbuch 1810, 4, 69. — GOLDFUS und BISCHOF, Beschr. des Fichtelgeb. 1817, 2, 267); doch sind die Blöcke dieses altbekannten Vorkommens zumeist in eine Porzellanfabrik gewandert, und schon RIESS (TSCHERM. Mitth. N. F. 1878, 1, 199) konnte an Ort und Stelle nichts mehr antreffen. Analysen I—II. Dichte 3·355 bis 3·360 nach BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 24, 341). BLUM beobachtete an Zoisiten von Stambach und Gefrees eine Umwandlung in silberweissen Kaliglimmer (N. Jahrb. 1868, 806. — Pseudom. 4. Nachtr. 1879, 45). — Auch in manchen Eklogiten des Fichtelgebirges tritt der Zoisit direct als wesentlicher Gemengtheil auf, so besonders im Eklogit von Wustuben bei Hof (RIESS a. a. O. 200), und weiter in

b) **Sachsen** in den Eklogiten und Amphiboliten des Erzgebirges (SCHALCH und SAUER, Erläut. Sect. Zschopau Specialk. Sachs. 1880, 15. — SAUER, Sect. Kupferberg 1882, 25. — SCHALCH, Sect. Schwarzenberg 1884, 26). Grünlichgraue büschelförmige Aggregate im Stockwerksgranit zu Geyer (BREITHAUPT, Min. 1847, 3, 598). Olivengrüne bis leberbraune Aggregate auf den Magnetitlagerstätten zu Berggieshübel und Breitenbrunn (FRENZEL, Min. Lex. Sachs. 1874, 352).

c) **Schlesien**. Bei Schlesisch-Falkenberg, Kreis Waldenburg, zahlreiche Krystalle im Hornblendeschiefer (DATHE, Jahrb. Preuss. Landesanstalt 1854). — Im Gabbro des Buchberges bei Baumgarten bei Frankenstein in Saussurit eingewachsene, glasglänzende, gelblichgraue bis röthliche Körner; auf Klüften auch stängelige Aggregate und in Drusenräumen aufgewachsene Krystalle, mattflächig (110)(100) (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 244). — Weisslicher Zoisit wurde als angewachsener Begleiter der S. 53 beschriebenen Granaten von der Breslauer Dominsel durch LASPEYRES constatirt (Niderrhein. Ges. Bonn 1886, 267).

d) **Mähren**. Bei Marschendorf büschelförmige und radialstängelige Aggregate von gelblichgrüner oder schmutziggelber Farbe; bei Lettowitz röthlich mit Amphibol (KOLENATI, Min. Mähr. 1854). — Schalig abgesonderte, hellgraue Aggregate auf der Gabe-Gottes-Grube bei Neudorf, Bezirk Römerstadt (Breslauer Museum). — BREITHAUPT (Min. Studien 1866, 38) rühmt als besonders ausgezeichnet einen mährischen Zoisit, leider ohne näher bekannten Fundort: erbsengelb bis gelblich- und graulichweiss; nur von eisenschüssigen Quarz begleitet, von welchem sich der Zoisit leicht ablöst und zuweilen messbare Krystalle (110)(210)(100)(001) zeigt, an welchen WEISSBACH (110)(110) = 62° 55' fand. Dichte 3·336.

e) **Böhmen**. Bei Ronsberg lange Prismen in Quarz. Am Rothenberge bei Wottawa dickstängelige bis derbe Massen von licht aschgrauer Farbe, adernweise im Diorit. Zu Častonice bei Pürglitz stängelige, rauchgraue Partien auf schmalen Klüften in „Aphanit“. (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. Oest. 1, 484; 2, 353.) Bei Marienbad an der Mündung des Schöpplbaches in den Rodabach und an der Sangerberger Strasse in Zoisit-Amphibolit säulenförmige Krystalle, welche die optische Axenebene bald in (001), bald in (010) zeigen (PATTON, TSCHERM. Mitth. N. F. 9, 119).

f) **Nieder-Oesterreich**. Im Waldviertel am Loisberge bei Langenlois im Zoisit-Amphibolit Aggregate farbloser Säulchen und länglicher Körnchen (BECKE, TSCHERM. Mitth. N. F. 4, 312).

g) **Steiermark**. Bei Eibiswald auf dem Wege nach Krumbach im Eklogit dicke, stark gestreifte Säulen und krummstängelige Aggregate, graulichweiss bis erbsengelb, mit körnigen Quarz. Bei Tainach, westnordwestlich von Windisch-Feistritz am Bachergebirge im Eklogit feinkörnige bis dichte Partien graulichweissen bis grünlichgrauen Zoisits (RIESS, TSCHERM. Mitth. N. F. 1, 201. — HATLE, Min. Steierm. 1885, 123). Im feldspathführenden körnigen Kalke von Stainz als Seltenheit tafelförmige Kryställchen; optische Axenebene (001), Dispersion $v < \rho$ (HUSSAK, Mitth. naturw. Ver. f. Steierm. 1885; GROTH'S Zeitschr. 13, 54). — HATLE erwähnt von Soboth einen 2·5 cm grossen, breitsäulenförmigen Krystall von graulicher Farbe, eingewachsen in Feldspath. Dagegen scheint das in älteren Mineraltopographien erwähnte

Vorkommen vom Rosenkogel bei Stainz, weisse Krystallstangen mit Hornblende in Quarz, zweifelhaft zu sein.

h) **Kärnten.** Im Eklogit der **Saualpe** der älteste Original-Zoisit (vergl. S. 202), nicht bloß als accessorischer Gemengtheil neben Amphibol und Granat, sondern stellenweise von Einfluss auf den Habitus des Gesteins, indem dann der Zoisit durch eine ziemlich gleichmässige Lagerung seiner bis 5 mm langen, farblosen, hellgrauen, erbsengelben oder mattgrünen Säulchen dem Gestein ein schieferiges Ansehen giebt (RIESS, TSCHERM. Mitth. N. F. 1, 200). Die Säulen lassen nur selten Krystallflächen erkennen; GROTH (Min. Samml. Strassburg 1878, 195) beobachtete sogar Endflächen, ein Brachydoma und eine Pyramide. Dichte 3.353, Analyse III. — Ueber dem Kupplerbrunn bildet der Zoisit in groben, verworren gelagerten Krystallen mit Quarz und Kalifeldspath eine stockförmige Einlagerung im Eklogit, zuweilen Zirkonkrystalle einschliessend (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1, 483); in Folge dessen fand KULESZA bei einer Zoisit-Analyse 2% Zirkonerde, so dass SCHRÖTTER sogar eine Abänderung Zirkon-Zoisit aufstellen wollte (Wiener Akad. 14, 353). Ein anderes Vorkommen von der Saualpe erwähnt BREITHAUPT (Min. Studien 1866, 38): an der Prikler Halde derbe, mit nur wenig Quarz gemengte Massen, aus dicken, langen Stängeln von erbsengelber bis grauer Farbe bestehend, Dichte 3.345. — Auch im Eklogit der Steinberger Alpe im Koralpengebirge. — Im Gneiss am Hühnerkogel bei Lamprechtsberg bei Lavamünd, in einem Lager von Magnetkies und Kupferkies mit Quarz, Biotit, Hornblende, gelbbraunem Granat und schwarzer Zinkblende weingelbe und grüne Zoisitkrystalle (110)(210)(100)(010) ohne Endflächen (v. ZEPHAROVICH, Jahrb. Lotos 1883).

i) **Salzburg.** Smaragdgrüne Krystalle von **Rauris** befanden sich unter dem S. 202 erwähnten Untersuchungsmaterial von DES CLOIZEAUX (Ann. mines 16, 219). Auch BREITHAUPT (Min. Stud. 1866, 37) beschrieb von Rauris stark gekerbte Prismen (110)(210) von apfel- bis spangrüner, auch smaragdgrüner Farbe, Dichte 3.226, mit braunem Epidot und Fuchsit in Quarz eingewachsen; eine deutliche Chromreaction erklärte die Farbe, welche sogar zur Bezeichnung Chrom-Zoisit Veranlassung gab (SANDBERGER, N. Jahrb. 1867, 834). v. ZEPHAROVICH (Min. Lex. 2, 352) befürchtete zwar eine Verwechslung des Fundorts mit dem benachbarten Fuschertale, doch bestätigte FUGGER (Min. Salz. 1878, 78) das Vorkommen in der Rauris. — Im **Fuschertale** dünne säulenförmige, weiche, gelbe Krystalle im Quarz des Glimmerschiefers; Dichte 3.251, Analyse IV; im Fuscherkahr derb, grau, ins Gelbe, mit Quarz und Glimmer auf Hornblendegestein; im Ochsenkahr graue bis haarbraune Prismen mit Chlorit in Quarz. Mairschrabach im Kapruner-Thale, asch- und rauchgrau, mit Feldspath und Chlorit gemengt. Am hinteren Bräuerfelde bei Ramingstein im Lungau, mit Glimmer und Kalkspath gemengt, derber, aschgrauer oder röthlicher Zoisit (L. v. KÖCHL, Min. Salz. 1859. — v. ZEPHAROVICH a. a. O. — FUGGER a. a. O.). — Die S. 14 erwähnten Olivinmassen vom **Kalsertauern** im Stubachtale sind von Zoisit begleitet und umschliessen solchen zuweilen als Kern. — Dichter „Saussurit“ aus dem **Grossarl-Thal** besteht nach BESNARD'S Analyse (Journ. prakt. Chem. 5, 212) wesentlich aus Zoisit.

k) **Tirol.** Im Pfitschthal compacte Aggregate grünlichweisser, lebhaft glänzender, stark gestreifter Krystalle, mit weissen und braunen Glimmerschüppchen; anscheinend aus Glimmerschiefer (Breslauer Museum, Fundortsangabe von WESSKY'S Handschrift). — Bei **Ratschinges** bei **Sterzing** grünlich- bis haarbraune Krystalle mit Quarz auf Klüften im Amphibolit; Dichte 3.352, Analyse V. Bei **Valtigels** derbe, aschgraue Aggregate, eingewachsen in Quarz, ebenfalls im Amphibolit; BREITHAUPT giebt (Min. Stud. 1866, 39) von hier die parallele Verwachsung von zweierlei Zoisit an, von weissem der Dichte 3.108 und graubraunem, härterem der Dichte 3.381. Dieselbe Verwachsung einer bloss grünlichgrauen Abänderung mit einer graulich leberbraunen (Epidot?) wird durch M. RICHTER (HAIDING. Ber. Freund. Nat.

3, 114. — KENNGOTT, Uebers. Forsch. 1844—49, 149) als von Passeyr stammend erwähnt. Gewöhnlich im Passeyr auf Quarzgängen in Amphibolit stängelige Krystalle und blätterige Aggregate, aschgrau, grünlich, auch bräunlich, — früher für Spodumen gehalten (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1, 483). — Auf der Dorfer und Teisnizer Alpe bei Pregratten bei Windisch-Matrei in Quarzlagen des Glimmerschiefers eingewachsen grünlichweisse, oder auch dunkel grünlichgraue, ziemlich lange und dicke Krystalle, meist einzeln, mit glänzenden, ziemlich glatten Flächen. Häufig zeigen die Krystalle den sechsseitigen Querschnitt von mb (110) (010), und erinnern einigermassen an Beryll; zuweilen ist auch die Prismenzone reicher entwickelt, besonders durch Hinzutreten von t (130); TSCHERMAK (Wiener Akad. 1880, **82**, 148) fand $mm = 63^\circ 20'$, $mb = 58^\circ 15'$, $mt = 29^\circ 53'$ und an einem Krystall auch messbare Flächen von o (111), $bo = 73^\circ 16' - 22'$. Nach BREITHAUPT (Min. Stud. 1866, 37) ist die Dichte des hellen Zoisits 3.224—3.264, die des dunkleren 3.354.

Der sogenannte „Thulit“ aus dem Zillerthal ist nicht Zoisit, sondern monosymmetrischer Epidot.

l) **Schweiz.** Am Mittagshorn im Saasthale im Oberwallis in quarzigen Ausscheidungen des grauen Glimmerschiefers stängelige, weisse oder apfel- bis grasgrüne Aggregate, theilweise fächerartig gruppirt. An der Rympfischwäng bei Zermatt mit weissem Quarz bloss smaragd- bis grasgrüne, auch grünlichgraue, stängelige Aggregate, denen vom Mittagshorn äusserlich sehr ähnlich, davon aber im Löthrohrverhalten verschieden, weil nur zu blumenkohlartigen Massen anschwellend, ohne weiter zu schmelzen; da ausserdem graue, schilffartige Epidotkrystalle das Vorkommen an der Rympfischwäng begleiten, ist letzteres überhaupt vielleicht Epidot (KENNGOTT, Min. Schweiz 1866, 107. — WISER, N. Jahrb. 1839, 413).

m) **Italien.** Bei Traversella mit Talk und grüner Hornblende derber, rosenrother Thulit, nur in dünnen Blättchen durchsichtig; Dichte 3.02; Analyse XIII (PISANI, Compt. rend. **82**, 101). — Auf Elba zu Campo a' Peri im Gebiete von Portoferraio auf Spalten des Diallag blätterig-derber Thulit, nicht ganz sicher als solcher bestimmt, nach ROSTER (Bollet. comit. geol. d'Italia 1876, 297). — Auch nicht ganz sicher bestimmt als Zoisit sind die von d'ACHIARDI (Boll. comit. geol. d'Italia 1871, **2**, 137) erwähnten Vorkommen in den Apuanischen Alpen, Provinz Lucca und Massa ducale, z. B. vom Monte Corchia, und ebenso der rosenrothe „Thulit“ von Impruneta in der Provinz Florenz.

n) **Frankreich.** Bei St. Philbert de Grandlieu, Département Loire-Inférieure, Arrond. Nantes, in der Nähe des Weilers Piedpain im Eklogit in zersetztem Albit weisse, graue oder gelbliche, auch bläuliche, stängelige und blätterige Krystallaggregate von Zoisit. — Im Dauphiné an der Nordflanke des Taillefer in Grünschiefer als Kluftausfüllung ein stängeliges Aggregat von blassgrünen Zoisitprismen, welche in Hohlräumen steile Brachydomen erkennen lassen (GROTH, Sitzber. Bayr. Akad. 1885, 390).

o) **Irland.** GREG und LETTSOM (Min. Brit. 1858, 106) geben an, dass sich schöne graubraune oder olivenfarbene Krystalle am Hollyhill bei Strabane, Grafschaft Tyrone, finden sollen („it is said to occur“).

p) **Schottland.** Bei Gastally in Glen Urquhart in einem Quarzitlager im Kalkstein farblose und graue Krystalle, Dichte 3.014, Analyse XIV; sowohl im Quarzit als im Kalk selbst eingewachsen. Bei Grantown in Inverness-shire, westlich von Laggan, Dulnan Bridge, in einem Kalksteinbruche hellbraune Krystalle, Dichte 3.438, Analyse XV, zusammen mit Chlorit, Salit und Biotit (F. HEDDLE, Min. Soc. London 1882, **5**, 11). — Am Raven Rock und in der Nähe des Bahnhofs von Garve, Loch Garve in Ross-shire, mit weissem Quarz braune und weisse Krystalle, Analyse XVI; in der Nähe stehen Gneiss und Glimmerschiefer an (HAMILTON BELL, Min. Soc. London 1884, **6**, 109). — [Das alte angebliche Zoisit-Vorkommen von Glenelg in Inverness-shire ist nach GREG und LETTSOM (Min. Brit. 1858, 106) Epidot;

von F. HEDDLE (a. a. O. 11) wurde ein derartiges Stück durch Analyse als Malakolith bestimmt.]

q) **Norwegen.** Kleppan, Kirchspiel Souland in Telemarken. In Adern und Nieren von Quarz, welche in einem hornblendereichen, bisweilen in ein krystallinisches Hornblendegestein übergehenden Gneiss unregelmässig vertheilt sind, — zusammen mit Kalkspath, violblaue Fluorit, blaue Vesuvian (Cyprin), grünlichweisse Granat und zuweilen auch kleinen, grünlichbraunen Krystallen von Epidot, rosenbis pfirsichblüthrothe¹ Krystalle und körnig-blätterige Massen von Zoisit, dem Original-Thulit, vergl. S. 202. Die von BRÖGGER (GROTH's Zeitschr 3, 471) beschriebenen Krystalle sind vertical säulenförmig, vom Habitus der Fig. 82, und zeigten überhaupt die Formen $a(100)$, $b(010)$, $m(110)$, $t(130)$, $l(140)$, $n(530)$, $q(210)$, $k(310)$, $x(041)$, $e(061)$, $d(101)$, $o(111)$, $p(131)$; der von BROOKE-MILLER (PHILLIPS' Min. 1852, 306) angegebenen Form z kommt dann das Symbol (161) zu. Die Verticalflächen glänzend, wenn auch die abgeleiteten Prismen gestreift sind, Brachypinakoid $b(010)$ zuweilen horizontal gestreift, die Endflächen bald glänzend, bald matt; aus $eb = 25^{\circ}39'$ und $mb = 58^{\circ}17'$ folgt $a:b:c = 0.618015:1:0.34708$. Nach BREITHAUPT (Min. Stud. 1866, 42) Dichte 3.314. Analyse XVII.

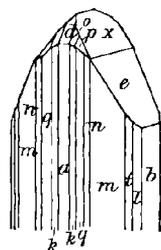


Fig. 82. Zoisit (Thulit) von Souland nach BRÖGGER.

Zu Lexviken bei Drontheim Thulit als feinkörniges, rosa gefärbtes Aggregat, welches mit Quarz kleine Einlagerungen in Gneiss bildet (BRÖGGER bei GROTH, Min.-Samml. Strassbg. 1878, 195).

Auf der Eisengrube Klodberg bei Arendal in einer Magnet-eisenschicht rosenrothe, derbe Massen, im Bruche splitterig, Dichte 3.34, Analyse XVIII (BERLIN, Pogg. Ann. 78, 414).

r) **Ural.** In der Nähe des Marmorbruches Mramorskoi beim Dorfe Gornoschit unweit Jekaterinburg findet sich in einem grünlichschwarzen, undeutlich geschichteten Chloritschiefer, welcher fein eingesprengten Smirgel enthält, als Ausfüllungsmasse kleiner Gänge grobkörniger, gelblichgrauer Zoisit, auch sogar in gelben durchsichtigen Krystallen an der Grenze eines, die Mitte der Gänge zuweilen erfüllenden, braunen Thones (G. ROSE, Reise Ural 1837, 1, 248). — Ein anderes Vorkommen, bluthrothe, faserige, excentrisch zusammen gehäufte Krystalle in kleinen Quarzmandeln eines Porphyrs beim Dorfe Iljanowa am Tanalyk soll (G. ROSE a. a. O. 1842, 2, 182. 493) dem Withamit gleichen, welcher aber ein Epidot ist.

s) Halbinsel **Chalkidike** in Macedonien. Im Gebirge nördlich von Portaria gegen Vavdhos bildet Zoisit in lebhaft glänzenden, weissen, kleinen Körnern und Krystallen, Prismenwinkel 62° — 65° , zusammen mit dunklem Diallag, der meist in eine faserige, schwach pleochroitische Hornblende verwandelt erscheint, ein Gabbro-ähnliches Gemenge, von BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. 1, 248) einfach als Zoisit-Diallag-Gestein bezeichnet. — Ein Zoisit-Hornblendeschiefer vom Athos zwischen Karyes und Iviron enthält neben dunkelgrüner Hornblende weisse, langgestreckte Zoisitsäulen (BECKE a. a. O. 258).

t) **Kykladensinsel Syra.** In dem von LUEDECKE (Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, 28, 248) als Omphacit-Zoisit-Gabbro bezeichneten Gestein bildet Zoisit in Körnern und Säulen von lebhaftem Glanz, Analyse XIX, die eigentliche Grundmasse; accessorsch tritt Zoisit auch in den anderen Glaukophangesteinen der Insel auf.

u) **Nordamerika.** In den Kupfergruben von Ducktown, Polk County in Tennessee zusammen mit Chalkopyrit, Pyrit und Quarz derbe, trübe Massen grünen

¹ Nach HERTER (Zeitschr. d. geol. Ges. 1871, 23, 268) wird die pfirsichblüthrothe Varietät nur durch Mangan gefärbt, während in der fleischrothen Eisen dazu tritt; Vanadinsäure konnte nicht nachgewiesen werden.

Zoisits und durchsichtige, glänzende, blassgrüne Krystalle, letztere häufig von Chalkopyrit und schwarzer Blende umschlossen. Zuerst von GENTH (Am. Journ. Sc. 1862, **33**, 197; **34**, 211) beschrieben; auf dieses Vorkommen beziehen sich auch die schon S. 200 in der Anmerkung erwähnten Formenangaben von DANA (Min. 5. ed., 290), sowie weiter das von TSCHERMAK (Wiener Akad. 1880, **82**, 1. Abth., 141) nach BECKE'S Messungen aufgestellte und oben S. 200 angenommene Axenverhältnis. TSCHERMAK beobachtete die Formen a (100), k (310), q (210), m (110), r (120), t (130), l (140), b (010), u (021), d (101), o (111), v (121); die Krystalle sind meist in mangelhafter Symmetrie

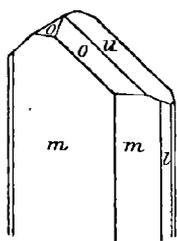


Fig. 83. Zoisit von Ducktown nach TSCHERMAK.

ausgebildet, wie Fig. 83 andeutet; neben starker Verticalstreifung erscheinen in der Prismenzone häufig einspringende Winkel; über die durch die optischen Verhältnisse angedeutete Zwillingsbildung vergl. S. 201. Dichte 3.344 nach GENTH, 3.3669 bei 19.6° C. nach TSCHERMAK. Analysen XX—XXI. — In North Carolina auf der Cullakence Mine in Clay County grünliche und bräunlichweisse, dichte stängelige Massen, seltener Krystalle, als Umwandlungsproduct des Korund; letzterer ist oft mit einer dünnen Schicht weissen Zoisits überrindet, oder die stängeligen Zoisitmassen zeigen noch einen Kern frischen Korunds; Analysen XXII—XXIII (GENTH, Amer. Phil. Soc. Philad., Septbr. 1873). — Bei Unionville in Pennsylvanien mit Euphyllit in schwarzem Turmalin eingewachsen, oder zusammen mit hellgrauem Korund gelblichweisser bis dunkelgrauer „Unionit“ (vergl. S. 203) in stängeligen Massen, Analyse XXIV.

In dem in glimmerschieferartigem Gneiss liegenden Quarzbruch von Leiper-ville am Crum Creek in Delaware County, im Gemenge mit Grossular, Heulandit und Leidyit findet sich Zoisit derb und als Haufwerk von lose verkitteten Kryställchen, hellrosa bis dunkelrosenroth, Dichte 3.642, Analyse XXV; für das rhombische Krystallsystem liegen freilich keine physikalischen Bestimmungen vor, es soll sogar eine deutliche Spaltungsrichtung schief zur Verticalaxe der Krystalle stehen (G. KÖNIG, GROTH'S Zeitschr. **2**, 302). — DANA (Min. 5. ed., 292) erwähnt noch folgende Vorkommen: aus Pennsylvanien, West-Bradford und West-Goshen in Chester County; in Kennet township und East-Marlboro. In Massachusetts bei Chester in Glimmerschiefer; bei Goshen (Dichte 3.341, Analyse XXVI), Chesterfield, Hinsdale, Heath, Leyden, Williamsburg (Analyse XXVII) und Windsor. In Connecticut bei Milford.

v) Südamerika. Aus Titiribi in Neu-Granada (Columbia) erwähnt BREITHAUPT (Min. Stud. 1866, 39) blass gelblichgrauen Zoisit, Dichte 3.254.

Analysen.¹ a) Stambach. I. BUCHHOLZ, GEHLEN'S Journ. **1**, 201.

II. RAMMELSBERG, Pogg. Ann. **100**, 133.

h) Saualpe. III. derselbe, ebenda.

i) Fuschertal. IV. derselbe, ebenda.

k) Sterzing. V. derselbe, ebenda.

VI. STROMEYER, Untersuch. Mineralkörp. 1821, 390.

Valtigels. VII. HERMANN, Journ. prakt. Chem. **43**, 35.

VIII. LASPEYRES, GROTH'S Zeitschr. **3**, 564.

Passeyr. IX. M. RICHTER, KENNGOTT Uebers. 1844, 149.

X. RENGERT bei RAMMELSBERG, Mineralchem. 1860, 1020.

Pregratten. XI. SIFÖCZ bei TSCHERMAK, Wiener Akad. **82**, 154.

¹ Von den älteren Analysen sind diejenigen, welche den Wassergehalt unberücksichtigt liessen, wie z. B. die von GEFFKEN (Epidot. analys. Dissert. Jenae 1824), hier nicht aufgenommen worden, ebenso wenig die an notorischen Gemengen, z. B. an „Saussurit“ angestellten; auch TRIPPEL'S (Am. Journ. Sc. 1862, **33**, 197) Analyse des Zoisits von Ducktown mit 43.20% SiO₂ und 0.26% H₂O ist fortgelassen.

- Analysen. l) Saasthal. XII. RAMMELSBERG, Pogg. Ann. **100**, 133.
 m) Traversella. XIII. PISANI, Compt. rend. **62**, 100.
 p) Glen Urquhart. XIV. F. HEDDLE, Min. Soc. London **5**, 11.
 Grantown. XV. derselbe, ebenda.
 Garve. XVI. HAMILTON BELL, ebenda **6**, 109.
 q) Souland. XVII. GMELIN, Pogg. Ann. **49**, 539.
 Arendal. XVIII. BERLIN, Pogg. Ann. **78**, 414.
 t) Syra. XIX. LUEDECKE, Zeitschr. d. geol. Ges. **28**, 248.
 u) Ducktown, Tenn. XX. GENTH, Am. Journ. Sc. **33**, 197.
 XXI. SIFÖCZ bei TSCHERMAK, Wiener Akad. **82**, 151.
 Clay Co. N. C. XXII. GENTH, Am. Phil. Soc. Philad., Sept. 1873.
 XXIII. KÖNIG bei GENTH, ebenda.
 Unionville. XXIV. BRUSH, Am. Journ. Sc. **26**, 69.
 Leiperville. XXV. KÖNIG, GROTH's Zeitschr. **2**, 303.
 Goshen, Mass. XXVI. RAMMELSBERG, Pogg. Ann. **100**, 133.
 Williamsburg. XXVII. THOMSON, Min. **1**, 271.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	H ₂ O	Summe	
Theor.	39.52	33.92	—	—	24.59	—	1.97	100.00	
I.	40.25	30.25	4.50	—	22.50	—	2.00	99.50	
II.	40.32	29.77	2.77	—	24.35	0.24	2.08	99.53	
III.	40.64	28.39	3.89	—	24.26	0.57	2.09	99.84	
IV.	41.92	27.09	2.94	—	22.73	1.21	3.67	99.56	
V.	40.00	30.34	2.06	—	24.15	0.23	2.04	98.82	
VI.	39.91	31.97	—	2.24	23.86	—	0.95	99.99	incl. 0.17 Mn ₂ O ₃ , 0.89 K ₂ O
VII.	40.95	30.34	5.51	—	21.56	—	1.69	100.05	
VIII.	39.78	31.25	2.27	0.92	23.62	—	2.16	100.00	
IX.	40.57	32.67	—	4.60	20.82	—	1.22	99.88	
X.	39.56	27.64	3.00	1.11	25.00	—	2.87	99.18	
XI.	39.75	31.45	0.85	1.83	24.05	0.13	2.61	100.67	
XII.	42.35	28.30	3.08	—	21.60	0.56	3.18	99.98	incl. 0.91 K ₂ O
XIII.	41.79	31.00	—	1.95	19.68	2.43	3.70	100.55	
XIV.	39.60	31.08	—	2.07	23.34	Spur	2.41	100.21	" 0.08 MnO, 0.57 K ₂ O, 1.06 Na ₂ O
XV.	38.75	28.14	6.55	—	22.03	0.42	3.33	100.14	
XVI.	43.00	27.73	2.47	—	24.16	1.40	?	99.63	" 0.87 K ₂ O
XVII.	42.81	31.14	2.29	—	18.73	—	0.64	99.13	" 1.63 Mn ₂ O ₃ , 1.89 Na ₂ O
XVIII.	40.28	31.84	1.54	—	21.42	0.66	1.32	98.33	
XIX.	42.85	32.60	Spur	—	21.37	0.21	2.55	99.58	" 1.05 Mn ₂ O ₃ , 0.22 V ₂ O ₅
XX.	40.04	30.63	2.28	—	25.11	Spur	0.71	99.20	
XXI.	39.61	32.89	0.91	0.71	24.50	0.14	2.12	100.88	" 0.19 MnO, 0.24 CuO
XXII.	39.86	33.84	1.62	—	23.82	0.18	0.78	100.41	
XXIII.	40.70	33.86	0.81	—	24.05	0.22	0.63	100.27	
XXIV.	40.61	33.44	0.49	—	24.13	Spur	2.22	100.89	
XXV.	40.70	33.30	2.40	0.70	19.70	0.15	2.40	99.78	" 0.43 MnO
XXVI.	40.06	30.67	2.45	—	23.91	0.49	2.25	99.83	
XXVII.	40.21	25.59	8.55	—	23.28	—	1.71	99.34	

2. Epidot. $\text{H}_2\text{Ca}_4(\text{Al}, \text{Fe})_6\text{Si}_6\text{O}_{26}$.

Monosymmetrisch $a:b:c = 1:5807:1:1\cdot8057$ KOKSCHAROW sen.

$$\beta = 64^\circ 36'.$$

Beobachtete Formen: $T(100) \infty P \infty$. $P(010) \infty \mathcal{R} \infty$. $M(001) \infty P$.
 $x(110) \infty P$. $(350) \infty \mathcal{R} \frac{5}{3}$. $\eta(120) \infty \mathcal{R} 2$. $(150) \infty \mathcal{R} 5$. $t(320) \infty P \frac{3}{2}$.
 $u(210) \infty P 2$. $U(21.10.0) \infty P \frac{2}{10}$. $v_0(310) \infty P 3$.
 $o(011) \mathcal{R} \infty$. $(0.1.20) \frac{2}{10} \mathcal{R} \infty$. $(0.1.17) \frac{1}{17} \mathcal{R} \infty$. $\psi(018) \frac{1}{8} \mathcal{R} \infty$.
 $(017) \frac{1}{7} \mathcal{R} \infty$. $(0.2.13) \frac{2}{13} \mathcal{R} \infty$. $p(016) \frac{1}{6} \mathcal{R} \infty$. $(0.3.17) \frac{3}{17} \mathcal{R} \infty$.
 $(0.2.11) \frac{2}{11} \mathcal{R} \infty$. $(0.4.21) \frac{4}{21} \mathcal{R} \infty$. $\Sigma(015) \frac{1}{5} \mathcal{R} \infty$. $(0.4.19) \frac{4}{19} \mathcal{R} \infty$.
 $(029) \frac{2}{9} \mathcal{R} \infty$. $(0.3.10) \frac{3}{10} \mathcal{R} \infty$. $\gamma(013) \frac{1}{3} \mathcal{R} \infty$. $(037) \frac{3}{7} \mathcal{R} \infty$. $k(012) \frac{1}{2} \mathcal{R} \infty$.
 $(0.7.12) \frac{7}{12} \mathcal{R} \infty$.
 $r(\bar{1}01) P \infty$. $(\bar{1}.0.18) \frac{1}{18} P \infty$. $(\bar{1}.0.16) \frac{1}{16} P \infty$. $(\bar{1}09) \frac{1}{9} P \infty$.
 $(\bar{1}08) \frac{1}{8} P \infty$. $(\bar{1}07) \frac{1}{7} P \infty$. $(\bar{3}.0.16) \frac{3}{16} P \infty$. $(\bar{1}05) \frac{1}{5} P \infty$. $(\bar{6}.0.25) \frac{6}{25} P \infty$.
 $\omega(\bar{1}04) \frac{1}{4} P \infty$. $(8.0.25) \frac{8}{25} P \infty$. $\sigma(\bar{1}03) \frac{1}{3} P \infty$. $(\bar{1}7.0.50) \frac{17}{50} P \infty$.
 $(\bar{7}.0.20) \frac{7}{20} P \infty$. $(\bar{7}.0.18) \frac{7}{18} P \infty$. $(\bar{1}3.0.33) \frac{13}{33} P \infty$. $(205) \frac{2}{5} P \infty$.
 $(9.0.22) \frac{9}{22} P \infty$. $(\bar{7}.0.17) \frac{7}{17} P \infty$. $(\bar{1}7.0.40) \frac{17}{40} P \infty$. $(307) \frac{3}{7} P \infty$.
 $(\bar{1}1.0.25) \frac{11}{25} P \infty$. $(\bar{5}.0.11) \frac{5}{11} P \infty$. $(2\bar{3}.0.50) \frac{23}{50} P \infty$. $(7.0.15) P \infty$.
 $i(\bar{1}02) \frac{1}{2} P \infty$. $(\bar{1}1.0.21) \frac{11}{21} P \infty$. $(\bar{8}.0.15) \frac{8}{15} P \infty$. $(6.0.11) \frac{6}{11} P \infty$.
 $(\bar{5}09) \frac{5}{9} P \infty$. $\pi(9.0.16) \frac{9}{16} P \infty$. $(407) \frac{4}{7} P \infty$. $(\bar{1}1.0.19) \frac{11}{19} P \infty$.
 $(305) \frac{3}{5} P \infty$. $(13.0.21) \frac{13}{21} P \infty$. $(\bar{5}08) \frac{5}{8} P \infty$. $(\bar{7}.0.11) \frac{7}{11} P \infty$. $(13.0.20) \frac{13}{20} P \infty$.
 $s(\bar{2}03) \frac{2}{3} P \infty$. $(\bar{5}07) \frac{5}{7} P \infty$. $(8.0.11) \frac{8}{11} P \infty$. $(\bar{2}0.0.27) \frac{2}{27} P \infty$.
 $N(\bar{3}04) \frac{3}{4} P \infty$. $(\bar{1}1.0.4) \frac{11}{4} P \infty$. $(9.0.11) \frac{9}{11} P \infty$. $(\bar{5}06) \frac{5}{6} P \infty$.
 $(\bar{1}1.0.13) \frac{11}{13} P \infty$. $(\bar{1}3.0.15) \frac{13}{15} P \infty$. $(\bar{8}09) \frac{8}{9} P \infty$. $(9.0.10) \frac{9}{10} P \infty$.
 $(\bar{1}2.0.13) \frac{12}{13} P \infty$. $(\bar{1}3.0.14) \frac{13}{14} P \infty$. $(16.0.17) \frac{16}{17} P \infty$. $(19.0.20) \frac{19}{20} P \infty$.
 $(24.0.25) \frac{24}{25} P \infty$. $(33.0.34) \frac{33}{34} P \infty$. $(49.0.50) \frac{49}{50} P \infty$. $(26.0.25) \frac{26}{25} P \infty$.
 $(14.0.13) \frac{14}{13} P \infty$. $(11.0.10) \frac{11}{10} P \infty$. $(908) \frac{9}{8} P \infty$. $(807) \frac{8}{7} P \infty$. $L(\bar{7}06) \frac{7}{6} P \infty$.
 $(\bar{6}05) \frac{6}{5} P \infty$. $(13.0.10) \frac{13}{10} P \infty$. $\beta(403) \frac{4}{3} P \infty$. $(705) \frac{7}{5} P \infty$. $(\bar{1}0.0.7) \frac{1}{7} P \infty$.
 $(\bar{1}6.0.11) \frac{16}{11} P \infty$. $\alpha(\bar{3}02) \frac{3}{2} P \infty$. $F(\bar{1}1.0.7) \frac{11}{7} P \infty$. $(\bar{8}05) \frac{8}{5} P \infty$.
 $(\bar{5}03) \frac{5}{3} P \infty$. $(\bar{1}7.0.10) \frac{17}{10} P \infty$. $(\bar{7}04) \frac{7}{4} P \infty$. $(905) \frac{9}{5} P \infty$. $(11.0.6) \frac{11}{6} P \infty$.
 $(\bar{1}3.0.7) \frac{13}{7} P \infty$. $l(201) 2 P \infty$. $(\bar{2}5.0.12) \frac{25}{12} P \infty$. $(\bar{1}5.0.7) \frac{15}{7} P \infty$.
 $(13.0.6) \frac{13}{6} P \infty$. $(\bar{2}0.0.9) \frac{2}{9} P \infty$. $(904) \frac{9}{4} P \infty$. $(\bar{7}03) \frac{7}{3} P \infty$.
 $(19.0.8) \frac{19}{8} P \infty$. $(\bar{2}2.0.9) \frac{22}{9} P \infty$. $(\bar{5}02) \frac{5}{2} P \infty$. $(\bar{1}3.0.5) \frac{13}{5} P \infty$.
 $(803) \frac{8}{3} P \infty$. $(19.0.7) \frac{19}{7} P \infty$. $(\bar{2}5.0.9) \frac{25}{9} P \infty$. $(17.0.6) \frac{17}{6} P \infty$.
 $(23.0.8) \frac{23}{8} P \infty$. $f(\bar{3}01) 3 P \infty$. $(10.0.3) \frac{10}{3} P \infty$. $(17.0.5) \frac{17}{5} P \infty$.
 $(702) \frac{7}{2} P \infty$. $(401) 4 P \infty$. $(22.0.5) \frac{22}{5} P \infty$. $(902) \frac{9}{2} P \infty$. $(\bar{5}01) 5 P \infty$.
 $(\bar{6}01) 6 P \infty$. $(\bar{2}5.0.4) \frac{25}{4} P \infty$. $(\bar{2}7.0.4) \frac{27}{4} P \infty$. $(701) 7 P \infty$. $(\bar{8}01) 8 P \infty$.
 $(901) 9 P \infty$. $(\bar{1}0.0.1) 10 P \infty$. $(\bar{1}1.0.1) 11 P \infty$. $(\bar{1}2.0.1) 12 P \infty$.
 $(\bar{1}3.0.1) 13 P \infty$. $(\bar{1}4.0.1) 14 P \infty$. $(\bar{1}5.0.1) 15 P \infty$. $(\bar{1}6.0.1) 16 P \infty$.
 $(\bar{1}8.0.1) 18 P \infty$. $(20.0.1) 20 P \infty$. $(22.0.1) 22 P \infty$. $(26.0.1) 26 P \infty$.
 $(33.0.1) 33 P \infty$.

¹ Die Form $(\bar{5}.0.11)$ wurde zuerst von BÜCKING (Groth's Zeitschr. 2, 344) am Sulzbachtaler Epidot bestimmt, aber als irrthümlich wieder zurückgezogen (ebenda 3, 661), und dann erst wieder von FLIXK (Bihang Svensk. Akad. Stockh. 1886, 12, No. 2) am Epidot von Nordmarken gefunden.

- $e(101) - P\infty$. $(1.0.25) - \frac{1}{25}P\infty$. $(1.0.16) - \frac{1}{16}P\infty$. $(1.0.10) - \frac{1}{10}P\infty$. $(107) - \frac{1}{7}P\infty$. $(3.0.20) - \frac{3}{20}P\infty$. $\Omega(105) - \frac{1}{5}P\infty$. $(3.0.14) - \frac{3}{14}P\infty$. $(209) - \frac{2}{9}P\infty$. $(104) - \frac{1}{4}P\infty$. $(103) - \frac{1}{3}P\infty$. $(19.0.50) - \frac{19}{50}P\infty$. $(7.0.17) - \frac{7}{17}P\infty$. $(5.0.11) - \frac{5}{11}P\infty$. $m(102) - \frac{1}{2}P\infty$. $(8.0.15) - \frac{8}{15}P\infty$. $(6.0.11) - \frac{6}{11}P\infty$. $(305) - \frac{3}{5}P\infty$. $(11.0.15) - \frac{11}{15}P\infty$. $\mathcal{P}(304) - \frac{3}{4}P\infty$. $(709) - \frac{7}{9}P\infty$. $(506) - \frac{5}{6}P\infty$. $(13.0.14) - \frac{13}{14}P\infty$. $(22.0.23) - \frac{22}{23}P\infty$. $(13.0.12) - \frac{13}{12}P\infty$. $(807) - \frac{8}{7}P\infty$. $(504) - \frac{5}{4}P\infty$. $(27.0.20) - \frac{27}{20}P\infty$. $(403) - \frac{4}{3}P\infty$. $(13.0.8) - \frac{13}{8}P\infty$. $(19.0.14) - \frac{19}{14}P\infty$. $(19.0.11) - \frac{19}{11}P\infty$. $(905) - \frac{9}{5}P\infty$. $(17.0.7) - \frac{17}{7}P\infty$. $h(201) - 2P\infty$. $(11.0.5) - \frac{11}{5}P\infty$. $(703) - \frac{7}{3}P\infty$. $g(301) - 3P\infty$. $(13.0.4) - \frac{13}{4}P\infty$. $(702) - \frac{7}{2}P\infty$. $(11.0.2) - \frac{11}{2}P\infty$. $(601) - 6P\infty$. $(13.0.2) - \frac{13}{2}P\infty$. $(701) - 7P\infty$. $(901) - 9P\infty$. $(10.0.1) - 10P\infty$. $(12.0.1) - 12P\infty$. $(13.0.1) - 13P\infty$. $(17.0.1) - 17P\infty$. $(18.0.1) - 18P\infty$. $\tau(22.0.1) - 22P\infty$. $n(\bar{1}11)P$. $\pi(\bar{1}14)\frac{1}{4}P$. $\rho(\bar{1}13)\frac{1}{3}P$. $x(\bar{1}12)\frac{1}{2}P$. $q(221)2P$. $(994)\frac{9}{4}P$. $(552)\frac{5}{2}P$. $(331)3P$. $d(111) - P$. $(1.1.25) - \frac{1}{25}P$. $(1.1.22) - \frac{1}{22}P$. $(1.1.21) - \frac{1}{21}P$. $(1.1.20) - \frac{1}{20}P$. $\lambda(1.1.15) - \frac{1}{15}P$. $(1.1.10) - \frac{1}{10}P$. $(118) - \frac{1}{8}P$. $\mu(116) - \frac{1}{6}P$. $(3.3.17) - \frac{3}{17}P$. $(3.3.10) - \frac{3}{10}P$. $\epsilon(113) - \frac{1}{3}P$. $v(112) - \frac{1}{2}P$. $(15.16.16) \mathcal{R}\frac{15}{16}$. $(9.10.10) \mathcal{R}1^0$. $\Theta(\bar{7}87)\frac{7}{8}\mathcal{R}\frac{7}{8}$. $(454)\frac{5}{4}\mathcal{R}\frac{5}{4}$. $G(\bar{3}44)\mathcal{R}\frac{4}{3}$. $A(\bar{5}77)\mathcal{R}\frac{7}{5}$. $(9.14.14) \mathcal{R}\frac{14}{9}$. $b(\bar{2}33)\mathcal{R}\frac{3}{2}$. $Z(\bar{2}32)\frac{3}{2}\mathcal{R}\frac{3}{2}$. $\Phi(\bar{5}53)\frac{5}{3}\mathcal{R}\frac{5}{3}$. $(11.20.20) \mathcal{R}\frac{20}{11}$. $(477)\mathcal{R}\frac{7}{4}$. $(8.15.8) \mathcal{R}\frac{8}{15}$. $\varphi(\bar{1}21)2\mathcal{R}2$. $a(\bar{1}22)\mathcal{R}2$. $(\bar{1}23)\frac{2}{3}\mathcal{R}2$. $Q(499)\mathcal{R}\frac{9}{4}$. $A(\bar{1}31)3\mathcal{R}3$. $\delta(\bar{1}41)4\mathcal{R}4$. $(151)5\mathcal{R}5$. $(3.17.3)\frac{17}{3}\mathcal{R}\frac{17}{3}$. $(\bar{1}61)6\mathcal{R}6$. $A(2.13.2)\frac{13}{2}\mathcal{R}\frac{13}{2}$. $(\bar{1}71)7\mathcal{R}7$. $W(\bar{1}81)8\mathcal{R}8$. $(\bar{1}.10.1)10\mathcal{R}10$. $(\bar{1}.13.1)13\mathcal{R}13$. $\varphi_0(\bar{1}.17.1)17\mathcal{R}17$. $\Gamma(\bar{1}.24.1)24\mathcal{R}24$. $\xi(\bar{1}.26.1)26\mathcal{R}26$. $(\bar{1}0.9.9)1^0P1^0$. $(767)P\frac{7}{6}$. $C(\bar{9}77)\frac{9}{7}P\frac{9}{7}$. $(\bar{3}22)\frac{3}{2}P\frac{3}{2}$. $(\bar{3}23)P\frac{3}{2}$. $(\bar{7}44)\frac{7}{4}P\frac{7}{4}$. $(421)4P2$. $D(12.6.5)\frac{12}{5}P2$. $y(211)2P2$. $(423)\frac{4}{3}P2$. $\alpha(212)P2$. $(21.10.10)\frac{21}{10}P\frac{21}{10}$. $(23.10.7)\frac{23}{7}P\frac{23}{10}$. $(28.12.9)\frac{28}{9}P\frac{7}{3}$. $H(\bar{7}32)\frac{7}{3}P\frac{7}{3}$. $(26.11.8)\frac{13}{4}P\frac{26}{11}$. $\zeta(\bar{5}21)5P\frac{5}{2}$. $E(10.4.3)\frac{10}{3}P\frac{5}{2}$. $B(\bar{5}22)\frac{5}{2}P\frac{5}{2}$. $(833)\frac{8}{3}P\frac{8}{3}$. $c(311)3P3$. $V(\bar{6}23)2P3$. $(313)P3$. $R(411)4P4$. $(412)2P4$. $(413)\frac{4}{3}P4$. $(511)5P5$. $\Xi(\bar{5}12)\frac{5}{2}P5$. $(\bar{6}13)2P6$. $(\bar{7}11)7P7$. $(811)8P8$. $S(\bar{9}14)\frac{9}{4}P9$. $(24.1.12)2P24$. $(231) - 3\mathcal{R}\frac{3}{2}$. $(121) - 2\mathcal{R}2$. $(122) - \mathcal{R}2$. $(144) - \mathcal{R}4$. $w(211) - 2P2$. $(213) - \frac{2}{3}P2$. $(521) - 5P\frac{5}{2}$. $\chi(611) - 6P6$.

Dazu noch etliche unsicher bestimmte, resp. vicinale Formen, vergl. beim Epidot von Striegau, Sulzbachthal und Traversella.

$$\begin{aligned}
 x: x &= (110)(\bar{1}10) = 70^0 O' \\
 x: M &= (110)(001) = 75 \ 45 \\
 \eta: P &= (120)(010) = 19 \ 18 \\
 &\quad (150)(010) = 7 \ 59 \\
 t: P &= (320)(010) = 46 \ 25 \\
 u: P &= (210)(010) = 53 \ 28
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 u: M &= (210)(001) = 69^0 34' \\
 v_0: P &= (310)(010) = 64 \ 36 \\
 o: M &= (011)(001) = 58 \ 29 \\
 o: T &= (011)(100) = 77 \ 3 \\
 o: z &= (011)(110) = 34 \ 13 \\
 \psi: M &= (018)(001) = 11 \ 31
 \end{aligned}$$

	(017)(001) = 13 ⁰ 7'		($\bar{5}$ 02)(001) = 94 ⁰ 59'
<i>p</i> : <i>M</i> =	(016)(001) = 15 13		($\bar{8}$ 03)(001) = 96 21
Σ : <i>M</i> =	(015)(001) = 18 4	<i>f</i> : <i>M</i> =	($\bar{3}$ 01)(001) = 98 38
	(029)(001) = 19 55		(70 $\bar{2}$)(001) = 78 48
γ : <i>M</i> =	(013)(001) = 28 32		(40 $\bar{1}$)(001) = 76 54
γ : <i>T</i> =	(013)(100) = 67 52		(90 $\bar{2}$)(001) = 75 27
	(037)(001) = 34 57		(50 $\bar{1}$)(001) = 74 18
<i>k</i> : <i>M</i> =	(012)(001) = 39 12		(60 $\bar{1}$)(001) = 72 36
<i>k</i> : <i>T</i> =	(012)(100) = 70 35		(70 $\bar{1}$)(001) = 71 24
<i>r</i> : <i>M</i> =	($\bar{1}$ 01)(001) = 63 24		(80 $\bar{1}$)(001) = 70 31
<i>r</i> : <i>x</i> =	(10 $\bar{1}$)(110) = 69 10 $\frac{1}{2}$		(90 $\bar{1}$)(001) = 69 50
<i>r</i> : <i>o</i> =	($\bar{1}$ 01)(011) = 76 36 $\frac{1}{2}$	<i>e</i> : <i>M</i> =	(101)(001) = 34 42
	($\bar{1}$ 09)(001) = 6 55	Ω : <i>M</i> =	(105)(001) = 10 39
	($\bar{1}$ 08)(001) = 7 59		(209)(001) = 12 7
	($\bar{1}$ 07)(001) = 9 0		(104)(001) = 12 57
	($\bar{1}$ 05)(001) = 11 4		(103)(001) = 16 28
ω : <i>M</i> =	($\bar{1}$ 04)(001) = 16 23	<i>m</i> : <i>M</i> =	(102)(001) = 22 31
σ : <i>M</i> =	($\bar{1}$ 03)(001) = 22 21		(305)(001) = 25 34
	($\bar{2}$ 05)(001) = 27 11	\mathcal{S} : <i>M</i> =	(304)(001) = 29 30
	($\bar{3}$ 07)(001) = 29 14		(506)(001) = 31 24
<i>i</i> : <i>M</i> =	($\bar{1}$ 02)(001) = 34 21		(807)(001) = 37 5
	($\bar{5}$ 09)(001) = 38 13	<i>h</i> : <i>M</i> =	(201)(001) = 46 11
	(407)(001) = 39 21		(703)(001) = 48 20
	($\bar{3}$ 05)(001) = 41 15	<i>g</i> : <i>M</i> =	(301)(001) = 51 25
	(508)(001) = 42 55		(702)(001) = 53 4
<i>s</i> : <i>M</i> =	(203)(001) = 45 37		(601)(001) = 57 32
	(507)(001) = 48 36		(701)(001) = 58 29
<i>N</i> : <i>M</i> =	($\bar{3}$ 04)(001) = 50 54		(901)(001) = 59 47
	(506)(001) = 55 28	<i>n</i> : <i>M</i> =	($\bar{1}$ 11)(001) = 75 12
	(809)(001) = 58 23	<i>n</i> : <i>P</i> =	($\bar{1}$ 11)(010) = 35 13
	(908)(001) = 68 52	<i>n</i> : <i>T</i> =	(11 $\bar{1}$)(100) = 69 4
	($\bar{8}$ 07)(001) = 69 28	<i>n</i> : <i>u</i> =	(111)(210) = 40 2 $\frac{1}{2}$
<i>L</i> : <i>M</i> =	($\bar{7}$ 06)(001) = 70 25	<i>n</i> : <i>k</i> =	(111)(012) = 44 24 $\frac{1}{2}$
	($\bar{6}$ 05)(001) = 71 36	<i>n</i> : <i>l</i> =	($\bar{1}$ 11)($\bar{2}$ 01) = 58 43
β : <i>M</i> =	($\bar{4}$ 03)(001) = 75 51	<i>n</i> : <i>x</i> =	($\bar{1}$ 11)(110) = 62 20
	(705)(001) = 77 44	π : <i>M</i> =	($\bar{1}$ 14)(001) = 28 48
α : <i>M</i> =	($\bar{3}$ 02)(001) = 80 17	π : <i>P</i> =	($\bar{1}$ 14)(010) = 65 58
	(805)(001) = 82 33	π : <i>T</i> =	(11 $\bar{4}$)(100) = 98 14
	($\bar{5}$ 03)(001) = 83 55	ρ : <i>M</i> =	($\bar{1}$ 13)(001) = 37 34
	($\bar{7}$ 04)(001) = 85 29	ρ : <i>P</i> =	($\bar{1}$ 13)(010) = 58 59 $\frac{1}{2}$
	(905)(001) = 86 22	ρ : <i>T</i> =	(11 $\bar{3}$)(100) = 92 37
<i>l</i> : <i>M</i> =	($\bar{2}$ 01)(001) = 89 27	ρ : <i>r</i> =	($\bar{1}$ 13)($\bar{1}$ 01) = 49 57
<i>l</i> : <i>x</i> =	(20 $\bar{1}$)(110) = 58 57	<i>x</i> : <i>M</i> =	($\bar{1}$ 12)(001) = 51 58
	(904)(001) = 92 32	<i>x</i> : <i>P</i> =	($\bar{1}$ 12)(010) = 48 16
	($\bar{7}$ 03)(001) = 93 24	<i>x</i> : <i>T</i> =	(11 $\bar{2}$)(100) = 83 20

$q: M = (\bar{2}21)(001) = 89^0 42'$	$(\bar{1}51)(001) = 86^0 27'$
$q: P = (\bar{2}21)(010) = 32 19$	$(\bar{1}51)(010) = 8 2$
$q: T = (\bar{2}2\bar{1})(100) = 61 16$	$(161)(001) = 87 2$
$q: \alpha = (\bar{2}2\bar{1})(110) = 14 32\frac{1}{2}$	$(\bar{1}61)(010) = 6 42$
$d: M = (111)(001) = 52 20$	$(\bar{1}71)(010) = 5 45$
$d: P = (111)(010) = 48 1$	$W: P = (\bar{1}81)(010) = 5 2$
$d: T = (111)(100) = 49 53$	$C: T = (\bar{9}7\bar{7})(100) = 60 51$
$d: u = (111)(210) = 24 3$	$(\bar{3}23)(010) = 46 35$
$d: k = (111)(012) = 26 19$	$(744)(100) = 50 18$
$(118)(001) = 12 49$	$y: M = (\bar{2}11)(001) = 89 34$
$\mu: M = (116)(001) = 16 34$	$y: P = (\bar{2}11)(010) = 51 41$
$\mu: P = (116)(010) = 76 3\frac{1}{2}$	$y: T = (\bar{2}1\bar{1})(100) = 45 8$
$\mu: T = (116)(100) = 56 43$	$(\bar{4}23)(001) = 78 49$
$\varepsilon: M = (113)(001) = 28 57$	$(\bar{4}23)(010) = 52 32$
$\varepsilon: P = (113)(010) = 65 51\frac{1}{2}$	$(\bar{4}2\bar{3})(100) = 52 16$
$\varepsilon: T = (113)(100) = 52 28\frac{1}{2}$	$\alpha: M = (\bar{2}12)(001) = 68 48$
$\varepsilon: k = (113)(012) = 20 30$	$\alpha: P = (\bar{2}12)(010) = 54 41$
$\varepsilon: e = (113)(101) = 29 55$	$\alpha: T = (\bar{2}1\bar{2})(100) = 59 37$
$v: M = (112)(001) = 37 47$	$H: M = (\bar{7}32)(001) = 80 42$
$v: P = (112)(010) = 58 49$	$\zeta: T = (\bar{5}2\bar{1})(100) = 32 89$
$v: T = (112)(100) = 50 35$	$B: T = (\bar{5}2\bar{2})(100) = 37 32$
$v: o = (112)(011) = 31 18$	$c: M = (\bar{3}11)(001) = 82 21$
$v: e = (112)(101) = 33 15\frac{1}{2}$	$c: P = (\bar{3}11)(010) = 62 29$
$\Theta: P = (\bar{7}87)(010) = 31 42$	$c: T = (\bar{3}1\bar{1})(100) = 31 53$
$G: T = (344)(100) = 77 4$	$V: P = (\bar{6}23)(010) = 62 13$
$A: T = (577)(100) = 78 16$	$(\bar{3}13)(001) = 66 23$
$b: T = (\bar{2}33)(100) = 79 53$	$(\bar{3}13)(010) = 64 43$
$Z: P = (\bar{2}32)(010) = 25 12$	$(\bar{3}1\bar{3})(100) = 55 55$
$\Phi: P = (\bar{3}53)(010) = 22 57$	$R: T = (\bar{4}11)(100) = 24 15$
$(477)(100) = 82 20$	$(\bar{4}13)(001) = 76 57$
$\varphi: M = (\bar{1}21)(001) = 81 30$	$(\bar{4}12)(010) = 68 26$
$\varphi: P = (\bar{1}21)(010) = 19 26$	$\bar{H}: \alpha = (\bar{5}1\bar{2})(110) = 40 39$
$\varphi: T = (\bar{1}2\bar{1})(100) = 78 6$	$S: \alpha = (914)(110) = 48 33$
$a: M = (\bar{1}22)(001) = 66 9$	$(231)(001) = 60 33$
$a: P = (\bar{1}22)(010) = 29 18$	$(231)(010) = 30 18$
$a: T = (\bar{1}22)(100) = 85 38$	$(121)(001) = 66 28$
$(\bar{1}23)(001) = 53 42$	$(121)(010) = 29 3$
$(\bar{1}23)(010) = 39 46$	$(121)(100) = 65 5$
$Q: T = (\bar{4}99)(100) = 87 35$	$(122)(100) = 61 14$
$\Delta: M = (\bar{1}31)(001) = 84 11$	$(144)(100) = 69 2$
$\Delta: P = (\bar{1}31)(010) = 13 14$	$w: M = (\bar{2}11)(001) = 53 2$
$\Delta: T = (\bar{1}3\bar{1})(100) = 81 50\frac{1}{2}$	$w: P = (\bar{2}11)(010) = 60 18$
$\delta: M = (\bar{1}41)(001) = 85 35$	$w: T = (\bar{2}11)(100) = 34 30$
$\delta: P = (\bar{1}41)(010) = 10 0$	$w: \alpha = (\bar{2}11)(110) = 28 32$
$\delta: T = (\bar{1}4\bar{1})(100) = 83 49$	$w: e = (\bar{2}11)(101) = 31 39$

$(213)(001) = 33^{\circ} 28\frac{1}{2}'$	$\chi : M = (611)(001) = 58^{\circ} 24'$
$(213)(010) = 70 \quad 0$	$\chi : P = (611)(010) = 77 \quad 28$
$(521)(100) = 28 \quad 54$	$\chi : T = (611)(100) = 14 \quad 22$

Der allgemeine Habitus der Epidotkrystalle ist dadurch charakterisiert, dass — mit seltenen Ausnahmen — die Krystalle in der Richtung der Symmetrieaxe in die Länge gestreckt sind. Die häufigsten Flächen um diese Axe herum sind $T(100)$, $M(001)$, $r(\bar{1}01)$, $i(\bar{1}02)$ und $l(\bar{2}01)$; dazu tritt als seitliche Begrenzung gewöhnlich nur eines der beiden prismatischen Flächenpaare $n(\bar{1}11)$ oder $z(110)$, welche wegen ihrer ziemlich ähnlichen Winkel ohne Messung nur schwer zu unterscheiden sind. Ziemlich häufig ist Zwillingsbildung nach $T(100)$, besonders durch eingeschaltete Lamellen; sehr selten sind Zwillinge nach $M(001)$.

Glasglanz. Durchsichtig bis durchscheinend. Farbe meist grün: gelbgrün, pistazgrün, braungrün bis schwarzgrün; auch braun, gelb, selten roth. Strich grau.

Sehr vollkommen spaltbar nach $M(001)$, viel weniger vollkommen nach $T(100)$. Bruch uneben. Härte 6—7. Dichte 3.32—3.49; wird durch Glühen geröthet.

Die von BAUMHAUER (Sitzber. Bayr. Akad. 1875, 103) beschriebenen Aetzfiguren entsprechen ausgezeichnet der Monosymmetrie.

Die Ebene der optischen Axen ist die Symmetrie-Ebene. Doppelbrechung stark und negativ. Brechungsquotienten und Axenwinkel schwankend bei verschiedenen Krystallen. Nach MILLER (PHILLIPS' Min. 1852, 308) bilden die optischen Axen mit der Normale zu $T(100)$ $46^{\circ} 30'$, also $2V = 87^{\circ}$. DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 248) beobachtete an einem reinen, durchsichtigen, schön grünen Krystall aus Nord-Carolina(?) die Winkel, welche die ersten Mittellinien machen¹ mit der Normalen

	für rothes	grünes	blaues Licht
zu $M(001) = 27^{\circ} 47'$	$27^{\circ} 9'$	$26^{\circ} 43'$	
zu $T(100) = 92 \quad 20$	$91 \quad 42$	$91 \quad 16$	

(die Mittellinien liegen also nahezu parallel der Verticalen im spitzen Winkel ac), ferner

$$2H = 94^{\circ} 6' \quad \beta = 1.748 \quad 2V = 75^{\circ} 46' \text{ für roth,}$$

Dispersion der Axen gleich Null. — An einem bräunlichgrünen, durchsichtigen Krystall aus der Schweiz fand ebenfalls DES CLOIZEAUX

$$2H_0 = 115^{\circ} 20' \quad \beta = 1.720 \quad 2V = 87^{\circ} 49' \text{ für roth,}$$

ferner an einem dunkelgrünen Krystall unbekanntes Fundorts

$$2H = 92^{\circ} 1' \quad \beta = 1.753 \quad 2V = 74^{\circ} \text{ für roth}$$

und an einer Kugel und an einem kleinen Cylinder $2V = 87—88^{\circ}$ für

¹ Mit den von DES CLOIZEAUX später (Nouv. recherches 1868, 641) gegebenen Correcturen.

weisses Licht. — Später gab DES CLOIZEAUX (Min. 1874, 2, XXXI) für brasilische Krystalle für die Neigung der ersten Mittellinie die Winkel

	für rothes	gelbes	blaues Licht
zu $M(001) = 29^{\circ} 43'$		$29^{\circ} 41\frac{1}{2}'$	$29^{\circ} 20'$
zu $T(100) = 94\ 16$		$94\ 14\frac{1}{2}$	$93\ 53$

KLEIN (N. Jahrb. 1874, 1)¹ bestimmte am Epidot aus dem Sulzbachthal den Winkel der zweiten Mittellinie c mit der Kante MP d. h. der Klinodiagonale a und daraus den Winkel der ersten Mittellinie a zur Verticale c (nach hinten im spitzen Winkel ac)

	für weisses	rothes	grünes Licht
$ca = 28^{\circ} 10'$		$28^{\circ} 20'$	$27^{\circ} 50'$
$ac = 2\ 46$		$2\ 56$	$2\ 26$

ferner an den besten einer ganzen Reihe von Präparaten

	$2H_a$	$2H_o$	β	$2V$
roth {	I. $91^{\circ} 26'$	$144^{\circ} 56'$	1.75405	$73^{\circ} 48'$
	II. $91\ 12$	—	1.75413	$73\ 36$
gelb {	I. $91\ 20$	$145\ 38$	1.75702	$73\ 39$
	II. $91\ 4$	—	1.75734	$73\ 26$
grün {	I. $91\ 12$	$146\ 36$	1.76213	$73\ 26$
	II. $90\ 56$	—	1.76279	$73\ 13$

für roth $\alpha = 1.73053$ $\gamma = 1.76766$ $\gamma - \alpha = 0.03713$.²

Die Dispersion der Axen und der Mittellinien erfolgt nach KLEIN im Inneren des Krystalls, sowie beim Austritt in Oel und in Luft in demselben Sinne.

ARTINI (Accad. Linc. 1887, 4. — GROTH's Zeitschr. 14, 589) bestimmte am Elbaner Epidot von Mortigliano $2H_o = 144^{\circ} 10'$ (n des Oels = 1.4713), $\beta = 1.7527$, $2V = 73^{\circ} 59'$, und an dem von Patresi $2H_a = 96^{\circ} 18'$, $\beta = 1.7435$, $2V = 77^{\circ} 54'$, alles für Natrium-Licht.

Durch eine Temperatur-Erhöhung wird der Winkel der optischen Axen nicht beträchtlich verändert, doch beobachtete DES CLOIZEAUX (Nouv. rech. 1868, 642) dabei an der Platte eines Krystalls aus Nord-Carolina(?) ein Wandern der beiden Axen in entgegengesetztem Sinne: zwischen 36.5° und 146.5° C. näherte sich die eine Axe für roth um $1^{\circ} 30'$ der Mittellinie, während sich die andere Axe um $0^{\circ} 32'$ davon entfernte.

¹ KLEIN giebt a. a. O. eine historische Uebersicht der bisherigen optischen Bestimmungen am Epidot, von BREWSTER an.

² Die stärkste Doppelbrechung $\gamma - \alpha = 0.056$ für roth wurde von MICHEL-LÉVY (Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 46) an einem Epidot aus den Schieferen von Groix beobachtet.

Die Erscheinungen des Pleochroismus, resp. der Absorption beim Epidot sind wegen ihrer Vorzüglichkeit schon seit lange Gegenstand der Beobachtung und Forschung gewesen (BREWSTER, on the absorpt. of polar. light by doubly refract. crystals. Phil. Transact. London 1819, 19. — Biot, Bull. soc. philomat. 1819, 109), und besonders auch ist der Epidot ein typisches Beispiel für die mit jenen in Verbindung gebrachte Erscheinung der von HERSCHEL (Optik 4, § 11. — Uebers. von SCHMIDT 1831, 616) als idiocyclophanische bezeichneten Krystalle. Letztere Erscheinung ist am leichtesten und besten an einer Krystallplatte zu sehen, welche senkrecht zu einer optischen Axe geschliffen ist: beim Durchsehen gegen den Himmel heben sich auf dem hellen Grunde des Gesichtsfeldes auf jeder Seite der optischen Axe dunkle Sektoren (die „Büschel“) ab, welche durch einen kleinen hellen Zwischenraum, der die Richtung der optischen Axe bezeichnet, getrennt sind (BERTIN, GROTH's Zeitschr. 3, 450); die Erscheinung ist aber auch bei vielen geeignet ausgebildeten Krystallen mit natürlicher Begrenzung, besonders solchen aus dem Sulzbachthal, wahrzunehmen.

In Bezug auf die eigentlichen Absorptionserscheinungen,¹ d. h. Pleochroismus und Lichtintensitäts-Veränderung, so ist das Verhalten des Sulzbachthaler Epidots in dem durch die optischen drei Hauptelastizitätsaxen bestimmten Parallelepipet nach KLEIN (N. Jahrb. 1874, 10) folgendes:

Flächenfarbe	Axenfarbe	Absorption
$bc \perp a = \text{grün}$	$a = \text{gelb}$	$a = \text{Minimum}$
$ac \perp b = \text{gelbgrün}$	$b = \text{braun}$	$b = \text{Maximum}$
$ab \perp c = \text{braun}$	$c = \text{grün}$	$c = \text{Mittel}$

Jedoch fallen die Absorptionsaxen oder Hauptabsorptionsrichtungen, d. h. diejenigen Schwingungsrichtungen, welche für eine bestimmte Farbe grösster, mittlerer und geringster Absorption entsprechen, nicht zusammen mit den optischen Hauptelastizitätsaxen; nur entspricht eine Absorptionsaxe der krystallographischen Symmetrieaxe. Dieses Nicht-zusammenfallen war für den Epidot von LASPEYRES schon vermuthet worden, nachdem Derselbe es für den Piemontit gefunden hatte (GROTH's Zeitschr. 4, 457). Es ist dann am Sulzbachthaler Epidot von RAMSAY (ebenda 13, 123) bewiesen worden; sowie ferner, dass das Maximum und Minimum der Absorption für gewisse Wellenlängen überhaupt nicht senkrecht zu einander liegen. Diese Verhältnisse kommen schon in den Interferenzbildern zum Ausdruck: das System der ungefähr senkrecht zu $r(\bar{1}01)$ liegenden Axe erscheint auf braunrothem Grunde, das der ungefähr senkrecht zu $M(001)$ liegenden Axe auf hellgrünem Grunde, auch

¹ KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1858, 98) hatte schon darauf hingewiesen, dass die so ungleiche Strahlenabsorption den Epidot befähige, wie der Turmalin in „Zangen“ als Polarisationsmedium verwandt zu werden.

ist jenes viel lichtschwächer als dieses; analog erscheinen die Büschel an idiocyclophanischen Epidoten auf braunem oder hellgrünem Grunde. Hiernach kann man, wie übrigens schon KLEIN (N. Jahrb. 1874, 10) hervorhob, eventuell die krystallographische Orientirung vornehmen. — Die Absorptionsfarben wurden von RAMSAY (GROTH's Zeitschr. 13, 106) an einem parallel der krystallographischen Symmetrieaxe geschliffenen Cylinder bestimmt,¹ unter folgenden Winkeln zur optischen Elasticitätsaxe c:

0° grün	
15—20° Uebergang zum Roth	bei 30—35° Absorptionsmaximum
20—90° roth	„ 49° 2' Spur der Fläche $r(\bar{1}01)$
	„ 87 20 „ „ „ $T(\bar{1}00)$
90—110° Uebergang zum Gelb	
110—130° gelb	— Absorptionsminimum
130—135° Uebergang zum Grün	
	151° 56' Spur der Fläche $M(001)$
135—180° grün	

Auch hier ist die unsymmetrische Vertheilung der Absorptionsfarben zu den Elasticitätsaxen a und c ersichtlich, ebenso wie bei folgenden Farben, welche bei Anwendung diffusen Tageslichtes bei acht, senkrecht zur Symmetrieebene geschnittenen Platten erscheinen, deren erste parallel c und jede folgende um $22\frac{1}{2}^\circ$ weiter zu c geneigt ist; in der ersten Reihe sind die bei einer Drehung um b erscheinenden Flächenfarben angegeben, in der zweiten die Farben für die zur Symmetrieaxe bb senkrechten Schwingungsrichtungen, — durch einen Nicol von den parallel b schwingenden Strahlen gesondert, welche eine schmutziggelbe Farbe mit dem Maximum von Absorption zeigen.

Platte	0° zu c	Flächenfarben	Strahlen $\perp b$
		pistaziengrün	grün-gelblichgrün
„	$22\frac{1}{2}$	olivengrün-braun	gelbgrün-grüngelb
„	45	gelbbraun-braun	} gelb
„	$67\frac{1}{2}$	rothbraun-braun	
„	90	braun-braungelb	
„	$112\frac{1}{2}$	grüngelb-gelbgrün	gelb-gelbgrün
„	135	klargrün	} grün
„	$157\frac{1}{2}$	grün-bräunlichgrün	

¹ Als Lichtquelle diente hierbei eine Petroleumflamme; eine solche oder eine Gasflamme bringen im Krystall andere Farben hervor, als directes Sonnenlicht, reflectirtes Wolkenlicht oder diffuses Tageslicht. — Zwischen Cylinder und Lichtquelle war ein Nicol eingeschaltet, dessen Polarisationsebene senkrecht zur Symmetrieebene des Epidots lag.

Die in der Symmetrieebene gelegene Schwingungsrichtung, in welcher ein Maximum von Absorption stattfindet, wurde an Cylindern parallel der Symmetrieaxe bestimmt; sie liegt der Halbirungslinie des stumpfen Winkels ac (TM) nahe und bildet mit der Elasticitätsaxe c 28° für rothe und 35° für grüne Strahlen. Die Schwingungsrichtung für ein Minimum der Absorption bildet mit der für das Maximum

für roth etwa 82° , bei einer Abweichung von a um etwa 20°
 „ grün „ 90° „ „ „ „ „ „ „ 35° ;

die Dispersion der Absorptionsaxen ist also sehr beträchtlich und findet in einem der Dispersion der Elasticitätsaxen entgegengesetzten Sinne statt.

RAMSAY bestätigte diese Verhältnisse ferner durch eine Reihe photometrischer¹ Bestimmungen an den schon erwähnten, orientirten acht Platten. Nach approximativer Berechnung der Messungen beträgt der Winkel zwischen der Elasticitätsaxe a und den in der Symmetrieebene liegenden Schwingungsrichtungen für das Absorptionsminimum² für die

Spectrallinien	B	α	D	x	$b_1 - b_4$
Wellenlängen	0.0006865	6276	5889	5382	5166—5183
	11°	20°	27°	37°	41°

Ferner giebt RAMSAY folgende Verhältnisse zwischen den Intensitäten für die parallel den Elasticitätsaxen abc und parallel den Axen grösster, mittlerer und kleinster Absorption ABC ³ schwingenden Strahlen für dieselben Spectrallinien, — wenn die Intensität der parallel a und der parallel C schwingenden Strahlen immer = 1000 gesetzt wird, für Platten der Dicke von 1 mm

¹ Als Lichtquelle diente das Sonnenspectrum, welches durch zwei im Beobachtungsfernrohr angebrachte Schirme bis auf die benutzten Farben abgeblendet wurde. Die Strahlen gingen dann zuerst durch einen Nicol, dann die Krystallplatte und schliesslich eine dichroskopische Lupe. Nachdem zuerst die Schwingungsebenen dieser drei Objecte parallel gestellt waren, wurde der Nicol so gedreht, dass die Bilder in der Lupe gleiche Intensität erhielten. Der Drehungswinkel α , welcher 45° betragen würde, wenn das Licht in beiden Schwingungsrichtungen der Krystallplatte gleich stark absorbirt würde, ergiebt das Intensitätsverhältnis der beiden Strahlen beim Austritt aus der Platte: es ist $-\cot^2 \alpha$.

Eine Reihe photometrischer Bestimmungen am Epidot mit dem GLAN'schen Photometer war vorher schon von PULFRICH (GROTH's Zeitschr. **6**, 157) gegeben worden; jedoch sind dieselben ebenso wenig zu verwerthen, als die ebenda mitgetheilten Brechungsquotienten, weil die Angabe, dass die Platte und eine Fläche des Prismas „parallel der Mittellinie“ geschliffen war, eine sichere Vorstellung über die krystallographische Orientirung der Präparate PULFRICH's nicht gestattet.

² Im Original (GROTH's Zeitschr. **13**, 123, Zeile 2 v. u.) steht durch Druckfehler „Maximum“; jedoch die Zahlen und die zugehörige Curvenfigur Taf. 4, 7 deuten auf das „Minimum“.

³ Die Absorptionsaxe A fällt zusammen mit der Elasticitätsaxe b ; B ist diejenige Schwingungsrichtung, nach welcher in der Symmetrieebene die relativ stärkste Absorption erfolgt.

	<i>B</i>	α	<i>D</i>	<i>x</i>	$b_1 - b_4$
<i>b</i>	128	118	93	86	80
<i>c</i>	339	349	365	569	584
<i>A</i>	127	87	76	55	40
<i>B</i>	278	225	217	(222?)	160

Von der grünen zur rothen Seite des Spectrums hin wird der Intensitätsunterschied der nach *b* und der senkrecht dazu schwingenden Strahlen immer geringer. Gewissermassen eine Fortsetzung dieses Verhaltens zeigt die Absorption der Wärmestrahlen, welche ebenfalls von RAMSAY (GROTH's Zeitschr. **13**, 128) und zwar mit dem ÅNGSTRÖM'schen galvanischen Differentialthermometer (WIEDEMANN's Ann. **26**, 253) bestimmt¹ wurde. Es ergab sich, dass in gewissen, in der Symmetrieebene gelegenen Schwingungsrichtungen die Absorption der Wärmestrahlen grösser ist, als in der Schwingungsrichtung *b*; dieses Verhältnis würde wohl noch deutlicher hervortreten, wenn man von der Wärmequelle die leuchtenden Strahlen ausschliessen und nur die Wirkung der intrarothten messen könnte. Das Verhältnis zwischen den Intensitäten der durchgegangenen Wärmestrahlen wird von RAMSAY angegeben als $\alpha : b : c = 995 : 1000 : 903$, und das Verhältnis zwischen den Wärmeintensitäten in den drei Hauptabsorptionsrichtungen = $1000 : 923 : 815$. Die Wärmeintensitätscurve in der Symmetrieebene hat viel Aehnlichkeit mit derjenigen der hellen Strahlen, auch die Lage des Maximums und Minimums ist ungefähr dieselbe; die Form der Curve ist aber eine mehr symmetrische und elliptische.

Die spezifische Wärme des Epidots von Persberg wurde von OEBERG (Oefvers. Akad. Förh. Stockh. 1885, No. 8, 43) zu 0.1861, und von JOLY (Proceed. Royal Soc. London 1887, **41**, 265) an dunkelgrünen Krystallen ohne Fundortsangabe zu 0.18740 und 0.18792 bestimmt.

Vor dem Löthrohr ist der Epidot unter Aufblähen zu einer braunen, meist magnetischen Schlacke schmelzbar, und zwar je eisenreicher, desto besser. Im ursprünglichen Zustande durch Säuren wenig angreifbar, aber nach dem Glühen durch Salzsäure unter Gallertbildung zersetzbar. — Das Pulver reagirt nach KENNGOTT (N. Jahrb. 1867, 434. 771) deutlich alkalisch, bald schwächer, bald stärker.

Der Epidot ist bisher weder künstlich dargestellt, noch als Schlackenbildung beobachtet worden.

¹ Die Ausschläge im Galvanometer sind proportional der Wärmemenge, welche durch die Platte gegangen ist. Die Strahlen des als Wärmequelle benutzten leuchtenden Gasbrenners gingen vor der Krystallplatte durch einen unbeweglichen Nicol, dessen Schwingungsebene die beiden Schwingungsrichtungen im Krystall nach einander parallel gestellt wurden; der Quotient der Ausschlagszahlen des Galvanometers entspricht dem Intensitätsverhältnis der beiden Wärmestrahlen. Die Resultate gelten für die Wärmestrahlen des ganzen Spectrums.

Historisches. Das Mineral wurde längere Zeit für eine Varietät des „Schörl“ gehalten,¹ bis zuerst HAUY (Traité de Min. 1801, 3, 102) es mit einer scharfen Charakteristik als selbständige Species unter dem Namen Epidot aufstellte, „c'est-à-dire, qui a reçu un accroissement“,² von ἐπίδοσις, da ihm keine der älteren Bezeichnungen brauchbar erschien. So hatte SAUSSURE (Voyage Alpes 1796, § 1918) das Vorkommen im Dauphiné als **Delphinit**, DELAMÉTHÉRIE (Théorie de la terre 2. ed. 1796, 2, 319) dasselbe als **Thallit** bezeichnet, wegen der grünen Farbe von θαλλός, junger Zweig; auch der Name **Oisanit** von Bourg d'Oisans wurde gebraucht, mit welchem obendrein auch der Anatas bezeichnet wurde. Das Vorkommen von Arendal war **Arendalit** genannt worden (KARSTEN, min. Tabell. 1800, 34), und auch **Akanthikon** (D'ANDRADA, Journ. de phys. 1800, 51, 239; SCHERER's Journ. Chem. 4, 29) oder **Akanthikonit**³ von ἀκανθίς, Distelfink. Ein sandiges Vorkommen beim siebenbürgischen Dorfe Muska am Aranyos wurde von den Wallachen als **Scorza** bezeichnet (KLAPROTH, Beiträge 1802, 3, 282). — WERNER gebrauchte für den Epidot als Gattungsnamen lieber **Pistacit**, wegen der im Allgemeinen grünen Farbe des Minerals, von πιστάκια.

LEVY beschrieb (Ann. Phil. 1824, 7, 134. — Coll. HEULAND, 1838, 2, 16) ein zu Ehren des Geologen BUCKLAND benanntes Mineral von Arendal, in den Formen des Epidot, davon aber durch den Mangel der Spaltbarkeit angeblich verschieden. Mit dem **Bucklandit** vereinigte G. ROSE (Krystallogr. 1833, 170) wegen der vollkommenen Winkelübereinstimmung schwarze, glänzende Krystalle in den Laacher Auswürflingen, welche später von G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1861, 113, 281) als **Orthit**⁴ erkannt wurden. Dagegen wurde für das früher für Sphen gehaltene und von G. ROSE (Reise Ural 1837, 1, 432; 1842, 2, 491) als

¹ ROMÉ DE L'ISLE (Cristallogr. 1783, 2, 401) beschreibt die Krystalle aus dem Dauphiné als „variété 10“ seiner „Schörls“: „en prismes minces tétraédres rhomboïdaux, terminés par des pyramides courtes tétraédres“ etc. — HAUY (Min. 1801, 3, 111) berichtet: „les mineralogistes Allemands ont réuni l'épidote avec l'actinote, qui est leur gemeiner Strahlstein.“

² Diese Etymologie wird von HAUY (a. a. O. 111) weiter dahin erklärt, dass das Merkmal, welches den Epidot von Amphibol, Pyroxen, Staurolith etc. unterscheidet, „consiste en ce que l'un des côtés de la base (d. i. in Wirklichkeit der Symmetrieebene) est plus étendu que l'autre, en sorte que cette base est un parallélogramme allongé (gebildet von *M* und *T*) au lieu que dans les autres substances la figure de la base est celle d'un rhombe. C'est de cette espèce d'accroissement que j'ai tiré le nom d'épidote.“

³ „Qui signifie pierre de sercin, parce que la poussière de la substance dont il s'agit a une couleur semblable à celle du plumage de cet oiseau“ (HAUY, Min. 1801, 3, 112). Eigentlich aber heisst ἀκανθίς der bunte Stieglitz, und vielmehr σπίνος der Zeisig.

⁴ Der Original-Bucklandit von Arendal ist nicht analysirt worden; wahrscheinlich ist es ein Orthit gewesen. G. ROSE bedauert (Reise I, 432. — Krystallogr. 170), den Bucklandit von Arendal nicht gesehen zu haben.

schwarzer Epidot bestimmte Vorkommen von der Achmatow'schen Grube im District Slatoust auch später von KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 1858, 3, 289) der Name Bucklandit als Varietäts-Bezeichnung beibehalten; ein anderes grünes Vorkommen ebendaher wurde von HERMANN (Russ. min. Ges. 1845, 202) vor der chemischen Untersuchung als **Achmatit** beschrieben, benannt nach dem Bergingenieur-Oberst v. ACHMATOW.

Als **Withamit** wurde nach seinem Entdecker WITHAM ein rother Epidot von Glencoe in Schottland durch BREWSTER (Edinb. Journ. Sc. 1825, 2, 218) bezeichnet.

Zu Ehren des Senators v. MUSSIN-PUSCHKIN wurde von WAGNER (Bull. soc. impér. des natur. Moscou 1841, 112) eine für neu gehaltene Varietät von Werchneiwinak am Ural als **Puschkinit** benannt, dessen Zugehörigkeit zum Epidot von OSERSKY (Russ. min. Ges. 1842, 66) durch eine Revision der WAGNER'schen Analyse und krystallographisch von AUERBACH (ebenda 1845, 204) nachgewiesen wurde. KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 3, 287) lässt das Vorkommen wegen des ausgezeichneten Pleochroismus der Krystalle als besondere Varietät gelten.

Ein von STOCKAR-ESCHER analysirter Epidot vom Maggiathale in Tessin wurde von SCHEERER (Pogg. Ann. 1855, 95, 502) **Escherit** genannt.¹

Was nun die krystallographische Aufstellung des Epidots anbetrifft, so wurde schon oben angedeutet, dass HAUY die gewöhnliche Säulenform MT von $64^{\circ}36'$ (nach HAUY $65^{\circ}23'$) vertical stellte. WEISS erkannte schon in seiner Uebersetzung von HAUY's Mineralogie (1806, 3, 132—143) die wahre Symmetricebene, nahm „die Seitenflächen“ als horizontale und nPn als verticale Zone; in seiner „Theorie des Epidot-systemes“ (Berliner Akad. 1818—19, 242) behielt WEISS das den oktaëderähnlichen Winkel ($nn = 70^{\circ}26'$) bildende Flächenpaar n als verticale Prisma bei, doch die Wahl von (möglichst) rechtwinkligen Axen liess M zu $(\bar{3}01)$ und T zu (501) werden. MOHS (Grundriss 1824, 2, 322. — Anfangsgr. 1839, 2, 319) nahm $n(111)$, $M(100)$, $T(\bar{1}01)$, welche Stellung vielfach beibehalten wurde, z. B. von NAUMANN, HESSENBERG und v. ZEPHAROVICH. Bei MILLER (PHILLIPS' Min. 1852, 307) wird $T(001)$, $M(100)$, $\alpha(011)$, $o(110)$, $n(\bar{1}11)$. QUENSTEDT (Min. 1863, 281) schlug vor $T(101)$, $M(\bar{1}01)$, $n(110)$, $o(\bar{1}21)$. SCHRAUF (Sitzber. Wiener Akad. 1871, 64, 159) wollte eine Formenähnlichkeit des Epidots mit der Kupferlasur zur Anschauung bringen durch die Aufstellung $o(011)$, $l(100)$, $u(111)$.

Die allgemeinste Anerkennung jedoch hat die zuerst von MARIIGNAC (Arch. sc. phys. Genève 1847, 4, 148) gewählte Stellung der Epidotkrystalle gefunden, welcher auch die Symbole auf S. 210 entsprechen.

Die Kenntnis beobachteter Formen hatte zuerst ziemlich langsam zugenommen. Im Jahre 1862 gab v. ZEPHAROVICH (Sitzber. Wiener

¹ Und zwar zu Ehren von CONRAD ESCHER VON DER LINTH.

Akad. 45, 381) eine Uebersicht von 57 Formen, BÜCKING¹ dagegen 1878 (GROTH's Zeitschr. 2, 406) schon eine solche von 220 Formen.

Die älteste Epidot-Analyse² von DESCOTILS (Journ. Mines 5, No. 30, 415) ergab bereits die richtigen Bestandtheile, sogar auch ziemlich im richtigen Verhältnis. Auch die weiteren Analysen von VAUQUELIN³ (HAUY, Min. 1801, 3, 104) und KLAPROTH⁴ (Beiträge 1802, 3, 285) constatirten, wie jene erste einen Verlust, der von BUCHOLZ (GEHLEN's Journ. Chem. Phys. 1806, 1, 197) am verwandten Zoisit direct als „Kristallisationswasser“ bezeichnet wurde. Trotzdem wurde dieser Verlust, resp. die dadurch angedeutete Beimischung zunächst für unwesentlich gehalten. Erst HERMANN (ERDM. Journ. pr. Chem. 1848, 43, 35. 81) ging näher darauf ein, glaubte aber Kohlensäure vor sich zu haben, welche er mit der Kieselsäure zusammenbrachte; im übrigen stellte er für die Epidote dreierlei Grundformeln auf, für deren Typen er die Namen Zoisit, Bucklandit und Orthit vorschlug, während er die grünen Epidote und grünen Bucklandite, die den Namen Pistacit führen könnten, als Mischungen von Zoisit und Bucklandit ansah. Hieran schloss sich eine Controverse zwischen HERMANN (ERDM. Journ. 52, 250; 55, 455) und RAMMELSBERG, der inzwischen auch schon eine Anzahl Epidotanalysen publicirt hatte (Handwört. chem. Min. 1841, 1, 211; Suppl. 1, 47; 2, 48; 4, 58. — POGG. Ann. 1846, 68, 509; 1849, 76, 89; 1851, 84, 453). Als Wasser wurde der Glühverlust von RICHTER (HAID. Berichte Freund. Naturw. 1848, 3, 114), SCHEERER (POGG. Ann. 1854, 91, 387; 1855, 95, 501. — ERDM. Journ. 1858, 75, 167. — Sächs. Ges. Wiss. 101, 165) und STOCKAR-ESCHER (ebenda) erkannt; auch HERMANN (ERDM. Journ. pr. Chem. 1857, 70, 321; 1859, 78, 295) und RAMMELSBERG (Berliner Akad. 1856, 605. — POGG. Ann. 1857, 100, 133. — Mineralchem. 1860, 749. 1020. — Zeitschr. d. geol. Ges. 1864, 16, 6) erkannten darauf den Wassergehalt an. Während derselbe aber nun von SCHEERER und HERMANN als wesentlicher Bestandtheil angesehen wurde, liess ihn RAMMELSBERG nur als secundär gelten. Auch die Ansichten über die Oxydationsstufe des in den Epidoten vorhandenen Eisens waren getheilt. Die älteren Analytiker konnten ihre Meinungen darüber nicht auf exacte Versuche stützen. Auch hierin bemühte sich zuerst HERMANN, Gewissheit zu erlangen; er fand⁵ meist grössere Mengen Oxyd neben geringen

¹ Bücking gab a. a. O. auch eine historische Uebersicht der bisherigen krystallographischen Untersuchungen am Epidot.

² SiO₂ 37, Al₂O₃ 27, CaO 14, Fe₂O₃ 17, Mn₂O₃ 1.5, „Perte“ 3.5, für Epidot aus dem Dauphiné.

³ Epidot von Arendal: SiO₂ 37, Al₂O₃ 21, CaO 15, Fe₂O₃ 24, Mn₂O₃ 1.5, „Perte“ 1.5.

⁴ „Scorza“: SiO₂ 43, Al₂O₃ 21, CaO 14, Fe₂O₃ 16.5, Mn₂O₃ 0.25, Glühverlust 2.50.

⁵ Nach der Frons'schen Methode, indem er in doppeltverschlossenem Platintiegel durch Glühen die Substanz für Salzsäure löslich machte.

Mengen Oxydul. RAMMELSBERG trat dagegen für das alleinige Vorhandensein von Oxyd ein und erklärte das etwa gefundene Oxydul für secundär oder von Einschlüssen, etwa von Magneteisen, herrührend; auch SCHEERER und STOCKAR-ESCHER nahmen nur Eisenoxyd an, da sie bei ihren Analysen kein Oxydul¹ fanden. Die Bestimmung des Oxyduls gelang erst zuverlässig nach Einführung der Methode, das Mineral im zugeschmolzenen Rohre mit Schwefelsäure aufzuschliessen und den Eisenoxydulgehalt mit Kaliumpermanganat zu titriren: es zeigte sich, dass nur sehr geringe Mengen Oxydul vorhanden waren.

Die Auffindung des ausgezeichneten Vorkommens im Sulzbachthale, welches ein tadellos frisches Material lieferte, musste geeignet erscheinen, die Frage nach der Zusammensetzung des Epidots endlich zu entscheiden. Doch sprach sich RAMMELSBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 69) nach seiner ersten Analyse des Sulzbachthaler Epidots nochmals für die alleinige Richtigkeit der früher (Mineralchem. 1860, 752) von ihm aufgestellten Formel $\text{Ca}_6\text{R}_9\text{Si}_9\text{O}_{36}$ aus, in Anbetracht, dass „noch neuerlich KENNGOTT und TSCHERMAK ganz falsche Ansichten in dieser Beziehung aufgestellt“ hätten. TSCHERMAK (Wiener Akad. 1864, **50**, 585) hatte nämlich dem Epidot die Formel $\text{Si}_6\text{Al}_6\text{Ca}_4\text{H}_2\text{O}_{26}$ zugeschrieben, worin die Thonerde zum Theil durch Eisenoxyd ersetzt ist — und auch KENNGOTT (N. Jahrb. 1871, 449) war durch eine Berechnung aller bis dahin vorliegenden und genügend zuverlässigen Analysen zum selben Resultat gelangt. In der That fand LUDWIG (TSCHERMAK's Mitth. 1872, 187. — Zeitschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 465) die TSCHERMAK-KENNGOTT'sche Formel vollkommen bestätigt durch sorgfältigste Analysen des Sulzbachthaler Epidots, bei welchen besonders auch directe Wasserbestimmungen vorgenommen wurden; letztere wurden auch zur Bestätigung an einer Reihe Epidote von anderen Fundorten nachgeholt; Eisenoxydul wurde nur in sehr geringer Menge als vorhanden nachgewiesen. Nun wiederholte auch RAMMELSBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 649) seine Untersuchung, stimmte LUDWIG vollkommen bei, und nahm auch für die Zoisite eine analoge Formel an. LASPEYRES² (GROTH's Zeitschr. **3**, 525) allein erhob noch Widerspruch gegen die Richtigkeit der nun allgemein anerkannten Epidotformel, indem er fünf neu von ihm angestellte Analysen³ nicht im Einklang mit der dem Silicat $\text{H}_2\text{Ca}_4\text{R}_6\text{Si}_6\text{O}_{26}$ entsprechenden Polykieselsäure $\text{H}_{28}\text{Si}_6\text{O}_{26} = \text{H}_{4.666}\text{SiO}_{4.333}$ fand; vielmehr entsprächen die Epidote der Säure $\text{H}_{4.5}\text{SiO}_{4.25}$, und zwar unter der Annahme, dass alle Schwermetalle in den Epidoten ursprünglich als Oxydul enthalten gewesen und sich erst im Laufe der Zeit bei Zutritt von Sauerstoff mehr

¹ Durch Titriren mit Chamäleonlösung der in Salzsäure gelösten Schmelze.

² LASPEYRES giebt a. a. O. eine ausführliche Zusammenstellung der auf die chemische Zusammensetzung von Epidot, Zoisit und Piemontit bezüglichen Litteratur.

³ Des Piemontit von St. Marcel, des Zoisit von Valtigels und der Epidote vom Sulzbachthal, Zillerthal und Dauphiné.

oder weniger in Oxyd umgewandelt hätten. In einer Entgegnung zeigte LUDWIG (GROTH'S Zeitschr. 6, 175) nochmals, wie genau die an tadellosem Material angestellten Analysen¹ der von LASPEYRES angegriffenen Formel entsprechen, besonders auch in Bezug auf die von derselben involvirte Bedingung, dass mit zunehmendem Gehalte an Eisenoxyd der Gehalt an Kieselsäure, Thonerde und Kalk abnimmt.

Vorkommen. In den krystallinischen Schiefen auf Gängen und Klüften Krystalle und stängelige Aggregate; aber auch in den Hohlräumen verschiedenster Gesteine; seltener auf Erzlagerstätten. Sehr verbreitet ferner als Umwandlungsproduct, besonders aus Feldspäthen; auf diese Umbildung machte schon L. VON BUCH (LEONHARD'S Taschenb. 1823, 7, 828) aufmerksam. Die Umwandlung aus den verschiedenen Feldspäthen besprach BLUM (N. Jahrb. 1862, 419). Man kennt die Epidotisirung² von Kalifeldspath, Oligoklas, Labradorit, ferner Pseudomorphosen von Epidot nach Granat, Fassait, Hornblende und Skapolith.

a) **Schlesien.** Bei **Striegau** in den Drusenräumen des Granits der Gräbener Fuchsberge, von Pilgramshain und Häslicht excentrisch strahlige Krystallbüschel von heller, gelblichgrüner oder gelblichbrauner Farbe und von dunkler, pistaciengrüner bis schwärzlichgrüner Farbe, zusammen mit Kalifeldspath, Quarz, Albit, Desmin, Axinit, Fluorit; seltener in Kalkspath eingewachsen. Die dunklere Epidotvarietät pflegt dickere und bessere Krystalle zu zeigen, als die hellere; doch bestehen auch die isolirten Krystalle meist noch aus hypoparallelen Individuen. EW. BECKER (Mineralvork. von Striegau, Inaug.-Diss. Breslau 1868, 28) bestimmte an den dunklen Krystallen die Formen $M(001)$, $T(100)$, $u(210)$, $o(011)$, $i(\bar{1}02)$, $\pi(9.0.16)$, $(\bar{2}\bar{2}.0.1)$, $e(101)$, (701) , $\alpha(212)$, $\varphi_0(\bar{1}.17.1)$, (413) , sowie die in der Tabelle auf S. 210 nicht mit aufgeführten Vicinalen $(\bar{2}\bar{0}.0.21)$, $(\bar{6}\bar{1}.60.61)$, $(\bar{4}\bar{1}.10.30)$, und unterschied drei Typen der Ausbildung: 1) flächenreiche Hemidomenzone, $T(100)$ untergeordnet, seitliche Endflächen $o\alpha$ und die der Symmetrieebene vicinale φ_0 , oscillatorisch mit $(\bar{6}\bar{1}.60.61)$,

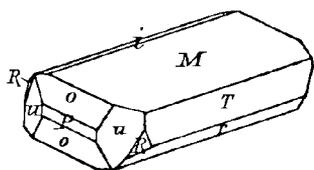


Fig. 84. Epidot von Striegau nach BÜCKING.

Verticalprismen fehlen; 2) tafelförmig nach $M(001)$, Hemidomen schmal, seitlich besonders $u(210)$ und die geknickte Symmetrieebene; 3) ganz dünnförmig nach M , hauptsächlich begrenzt von o . BÜCKING (GROTH'S Zeitschr. 2, 367) beobachtete herrschend $MTr(\bar{1}01)$, gerundet ie , von Seitenflächen eben spiegelnd ou und ausgedehnt die nach der Kante zu r stark gestreifte Symmetrieebene, vicinal geknickt unter etwa 52° nach einer noch steileren Hemipyramide als $\varphi_0(\bar{1}.17.1)$, — und erwähnt ausser den von BECKER bereits beschriebenen noch zwei andere Typen: der in Fig. 84 abgebildete Krystall repräsentirt den einen; die neue Form $R(411)$ ist durch die Zonen $[(011)(100)]$ und $[(01\bar{1})(\bar{2}10)]$ bestimmt; dazu tritt zuweilen auch schmal $(\bar{3}05)$. Andere, verhältnismässige

¹ Speciell LUDWIG'S und RAMELSBERG'S Analysen am Sulzbachthaler Epidot, RENARD'S an dem von Quenast (Bull. acad. Belg. 1880, 170) und die von SIFÖCZ am Zoisit aus Tennessee (vergl. S. 209).

² Die Aufzählung einer Reihe von Beobachtungen über Epidotisirung aus der petrographischen Litteratur findet sich in CATHREIN'S Aufsatz (GROTH'S Zeitschr. 7, 246) über Saussurit, welcher auch ein Umwandelungsgemenge von Feldspath und Epidot oder Zoisit ist (vergl. S. 203).

grosse, nach der Symmetrieaxe sehr gestreckte Krystalle in 4 cm langen Büscheln, zeigten noch $n(\bar{1}11)$, $e(101)$ und zwischen den feingestreiften MT -Flächen nur durch approximative Messungen bestimmt (1.0.25), (13.0.11), (13.0.8), (11.0.5), (901), (20.0.1), (7.0.15); hier fehlt $P(010)$ als Krystallfläche. An excentrisch strahligen Büscheln der hellgefärbten Varietät beobachtete BÜCKING herrschend rM , schmal T , ferner $eiN(304)$, als seitliche Begrenzung Pu ; diese Krystalle zeigen im Querschnitt eine linsenförmige Gestalt. Weder BECKER noch BÜCKING beobachteten von Striegau Epidotzwillinge; ein solcher nach $T(100)$ befindet sich aber nach TRAUBE (Min. Schles. 1888, 83) im Berliner Museum.

Bei **Hirschberg** im Granitit des Cavalierberges in Drusenräumen auf Kalifeldspath und Quarz dunkelgrüne Kryställchen, von TRAUBE (a. a. O. 84) als $zrMT$ angegeben; diese Combination liess aber keiner der im Breslauer Museum befindlichen Krystalle beobachten, vielmehr konnte an einem Kryställchen durch Messung (HINTZE) die Combination MTn mit $R(411)$ nachgewiesen werden; die Form $R(411)$, von BÜCKING zuerst an Striegauer Krystallen beobachtet, schien an den meisten genügend ausgebildeten Krystallen vom Cavalierberge vorhanden zu sein. Bei Alt-Kemnitz in einer aus Salit bestehenden Saalband-Bildung im Dolomit zusammen mit Phlogopit auf derbem Epidot gelbbraune und grüne, bis 2 cm grosse Krystalle $MTrlinx\alpha$ (TRAUBE, briefl. Mittheilung¹). Bei Neu-Schwarzbach sind grosse Feldspath- und Quarzkrystalle in Drusenräumen des Pegmatit zuweilen vollkommen von hellgrünen Epidotkryställchen überzogen (Breslauer Museum). — Im Dioritischefer des Bleiberger bei Kupferberg in Nestern von grossblättrigem Oligoklas faustgrosse, radialstängelige Aggregate (WEBBSKY, Zeitschr. d. geol. Ges. 1853, 5, 381).

Bei **Schmiedeberg** am Neuen Schacht im Hornblendeschiefer bis 1 cm grosse, hellgrüne Krystalle.² Auf der Magneteisengrube Bergfreiheit in den dem Gneiss eingelagerten Granatlagern mit Kalkspath blätterige und stängelige Aggregate von sehr verschiedener Farbe, hellgrasgrün bis dunkelgrün; als Seltenheit finden sich, in den Kalkspath hineinragend, auch gut ausgebildete Krystalle, mässig gestreckt nach der Symmetrieaxe: herrschend $M(001)$ und $r(\bar{1}01)$, schmal $T(100)$ und $i(\bar{1}02)$, seitlich herrschend $n(\bar{1}11)$ und kleiner $z(110)$, sicher gestellt durch die Messungen (HINTZE) $MT = 64^\circ 35'$, $Mi = 34^\circ 28'$, $Mn = 75^\circ 15'$, $Mx = 76^\circ$ approx., $nn = 70^\circ 27'$, $nr = 54^\circ 48'$ und den entsprechenden Zonenverband; für eine optische Controlle waren die Krystalle zu undurchsichtig.

Bei **Friedeberg** am Queiss, am Todtenstein langstängelige Aggregate von hellgraugrüner Farbe in zersetztem Feldspath aus Gneiss (TRAUBE, a. a. O. 84).

Bei **Zobten**, auf Klüften im Hornblendeschiefer des Engelsberges hellgrüne durchsichtige Krystalle, sowie im Hornblendeschiefer des Lämmelberges braune bis hellgelbe, durchsichtige aber undeutliche Krystalle (TRAUBE S. 83).

Bei **Görlitz** im Granit von Königshain radialstängelige Partien von hellgrüner Farbe in zersetztem Feldspath; die Entstehung aus letzterem charakteristisch im Pegmatit von Biesig, wo zuweilen ganze Partien des Feldspaths stängelige Structur annehmen, zum Theil noch ohne Grünfärbung (WOITSCHACH, Inaug.-Diss. Breslau 1881, 57).

b) In **Sachsen** ziemlich häufig auf Magneteisen- und Blendelagern, besonders in der Gegend von Breitenbrunn und Schwarzenberg. Im Lagergestein von Unverhofft Glück, wo der ursprüngliche Salitfels mannigfachen Umwandelungsprocessen unterliegt, verdrängen kleinkörnige, verschieden grün gefärbte Aggregate von Epidot fast vollständig die übrigen Gemengtheile Wollastonit, strahlige Hornblende, Granat etc.

¹ Zur Berichtigung der Angaben in den Min. Schles. S. 84.

² Die Formenangaben bei TRAUBE (a. a. O.) beziehen sich wahrscheinlich auf Krystalle von der „Bergfreiheit“ und sind entsprechend zu berichtigen.

(SCHALCH, Sect. Schwarzenberg 1884, 46). Zu Oberwiesenthal bei Neuer Segen Gottes am Stümpfel mit Albit derb und krystallisirt; auf Posthaus Fundgrube krystallisirt und breitstängelige Aggregate mit Magnetit; ebenso zu Berggieshübel. — Im Hornblendeschiefer des Miltitzer Kalksteines mit Granat und Vesuvian. In einem Dioritlager im Gneiss zwischen Thierbach und Wolkenburg bei Penig mit Amphibol, Granat, Feldspath und Quarz ein sehr schönes Vorkommen, krystallisirt und derb (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 91; hier auch noch eine Reihe anderer Fundorte angegeben). Frischen Epidot „in Zwillingen“, Dichte 3.223 mit schwarzem Pyroxen, Hessonit und zuweilen Gold erwähnt BREITHAUP (Min. Stud. 1866, 71) von Wolfgang Maassen bei Schneeberg. — Bei Zschopau dicke sechsseitige Tafeln, gebildet von *T* mit *Mn*, dunkel pistaciengrün, sehr glänzend, auf Gneiss (GROTH, Min. Samml. Strassburg 1878, 195). — Die Umwandlung von Oligoklas in Epidot in verschiedenen Graden, bis schliesslich ein aus Epidotprismen zusammengesetztes Aggregat von der Form des Feldspaths vorliegt, findet sich ausgezeichnet im Chloritschiefer von Harthau bei Chemnitz (KNOP, N. Jahrb. 1863, 808).

c) Am Harz bei Hasserode im Dumkahenthal im Granit grünlichgelbe Krystalle und strahlige Aggregate, Dichte 3.465, Analyse I (RAMMELSBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1864, 16, 6); im oberen Ilsethale am Gebersberge ist in ausgezeichnetem Epidot-Granit der Kalifeldspath stellenweise ganz mit Epidot durchzogen oder vollkommen in solchen umgewandelt (BLUM, Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 121).

In Thüringen bei Ilmenau in Nieren eines Amphibolitschiefers am Ehrenberge derbe blätterige oder strahlige Massen und verwachsene Krystalle hellgraugrünen, oder lauch-, auch olivengrünen Epidots, mit Eindrücken und Einschlüssen von rothbraunem Eisenthongranat (v. FRITSCH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1860, 12, 101).

d) Nassau. Zwischen Kirschhofen und Gräveneck im Diabas mit Albit verwachsen pistaciengrüne Krystalle; am Grävenecker Burgberge gemengt mit Quarz; eingewachsen im Diabas selbst, im Tunnel bei Weilburg (FR. SANDBERGER, N. Jahrb. 1845, 580; 1851, 155). BLUM erwähnt (Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 129) von der Grube Beilstein bei Dillenburg ein Diabasvorkommen, dessen Grundmasse stellenweise ganz aus Epidot besteht.

e) Hessen. Bei Auerbach an der Bergstrasse mit Granat, in Pseudomorphosen und Perimorphosen, vergl. S. 51.

Baden. Bei Schriesheim in einem Quarzange des Granits mit Granat, Hornblende und Scheelit pistaciengrüne strahlige Partien und unvollkommene Krystalle (C. VON LEONHARD, Zeitschr. Min. 1825, 2, 247. — G. LEONHARD, N. Jahrb. 1864, 820). — In grobkörnigen, gangartigen Ausscheidungen von Oligoklas im Syenit des Birkenauer Thales bei Weinheim zuweilen so innig mit jenem gemengt, dass „Bruchstücke von Oligoklas gleichsam in einem Teig von Epidot liegen, aber dieselbe Spaltungsrichtung unter einander zeigen, so dass sie sich früher wohl im Zusammenhang befanden“ (BLUM, Pseudom. 3. Nachtr. 126).

f) Bayern. Im Fichtelgebirge bei Schlegel unweit Münchberg braungrüner Epidot als Umbildungsproduct im Hornblendeschiefer (v. GÜMBEL, geogn. Beschr. Fichtelgeb. 1879, 143). Das Vorkommen im Granit von Vordorf, parallel laufende Schnüre von Epidot in dunkelfleischrothem Kalifeldspath, stellenweise den letzteren scheinbar ganz auseinander sprengend, wird von BLUM (Pseudom. 3. Nachtr. 120) als typisches Beispiel einer Epidotpseudomorphose nach Kalifeldspath aufgeführt, doch will v. GÜMBEL (geogn. Beschr. Bayern 1868, 2, 334) eine solche nicht gelten lassen, wenigstens weder für das Vorkommen im Fichtelgebirge, noch für die Epidotgranite des ostbayerischen Grenzgebirges: obwohl grossartige Umänderungen in dem Mineralgemenge vor sich gegangen, so sei gerade der Feldspathbestandtheil auffallend frisch erhalten geblieben, und die Epidotsubstanz sei ohne Uebergänge von frischem Feldspath geschieden. Der Epidot spielt in dem Gestein ungefähr die Rolle des Quarzes,

durchzieht dasselbe in derben Schnüren und tritt auch gut krystallisirt auf; als Hauptfundorte dieses Epidotgranits nennt GÜMBEL: Leugas bei Mitterteich, Windischeschenbach und Scherreuth, Auerberg bei Neustadt a/Wn. und Botzenreuth, Teufelsklause bei Finsterau u. a. — Epidotführende Quarzite, sogenannte Epidosite, bei welchen Epidotkrystalle zerstreut in der Quarzmasse liegen und auf Klüften auch gut ausgebildet erscheinen, finden sich am Nicolausberg bei Floss, am Auerberg bei Wildenau, an mehreren Stellen bei Tirschenreuth, bei Dürnkönreuth und Iglersreuth, am Krähenhaus, an der Beudelmühle, bei Plössberg, in der Gegend von Grafenau u. a. (v. GÜMBEL, geogn. Beschr. Bayern 1868, 2, 370. — HUGO MÜLLER, Corr.-Blatt zool.-min. Ver. Regensburg 1852, 8, 33).

g) **Böhmen.** Am Calvarienberg bei Sangerberg nördlich von Marienbad in einem grobkörnigen Epidotamphibolit blassgelbe, kurzsäulenförmige Krystalle, auch Zwillinge (PATTON, TSCHERM. Mitth. N. F. 9, 118). — Im Kalten Grund, einer Querschucht des Sazawathales bei Eule, in zerklüftetem Phyllit auf derber Granatmasse pistaciengrüne Krystalle, welche nach BABANEK (TSCHERM. Mitth. 1872, 240) die Combination (100)($\bar{1}01$)(101)(111) zeigen; vermuthlich bezieht sich diese Angabe auf die Mohs'sche Stellung, so dass die Combination wohl unserem *MTrn* entspricht. — In der Gegend von Hoheneibe in losen Blöcken, wohl Lagern in Glimmerschiefer entstammend, derbe Partien mit Quarz verwachsen und auch zollgrosse, aber undeutliche zerfressene Krystalle (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 1, 140; hier, sowie S. 502 und 1873, 2, 122 noch andere, aber noch unbedeutendere Vorkommen angegeben). — Bei Gross-Aupa im Riesengrunde in der Arsenikgrube bräunlichgrüne Krystalle mit Arsenkies in Kalkspath eingewachsen (Breslauer Museum).

h) **Mähren.** Ausgezeichnet bei Zöptau auf verschiedenen Fundstätten, welche sich nach den im Breslauer Museum befindlichen, von WEBSKY 1864 an Ort und Stelle gesammelten und ausführlich etikettirten¹ Exemplaren folgendermassen unterscheiden lassen. 1) Auf der Nordseite von Zöptau auf dem Pfarrgute am Kirchwege zwischen der Kirche und dem Topfsteinbruch finden sich mit Quarz und Albit in einem mit zähem Letten ausgefüllten Nest im Amphibolit, lose oder auf Prasemknollen angewachsen, schöne säulenförmige Krystalle, welche zum Theil eine bedeutende Länge und Dicke, 5 und 2 cm, erreichen und äusserlich den Arendaler Krystallen gleichen; meist dunkelgrün und wenig durchsichtig, auf den Flächen der Spaltbarkeit Perlmutterglanz und hellgrüner Lichtschein; kleinere Krystalle auch vollkommen durchsichtig, öl- oder grasgrün; natürliche Bruchstücke zeigen durch Neubildungen „ausgeheilte“ Bruchflächen, oder sie sind auch zuweilen zu breccienartigen Aggregaten verkittet. Die Krystalle wurden zuerst von V. v. ZEPHAROVICH (Sitzber. Ges. Wiss. Prag 1865, 2, 3) mit der Fundortsangabe „Storchenberg“ beschrieben; beobachtete Formen *MTP*, *r*(101), *l*(201), *i*(102), *e*(101), *o*(011), *n*($\bar{1}11$), *u*(210), *x*(110); an den einfachen Krystallen herrscht *M* oder *T*; am seitlichen Ende meist *on* im Gleichgewicht oder auch *o* herrschend; auch die Zwillinge nach *T* zeigen *on* meist im Gleichgewicht und zum Theil ausgedehnt auch *P*(010), welches an einfachen Krystallen kaum vorkommt; Dichte 3.554. Eine spätere Beschreibung der Krystalle von G. v. RATH (GROTH'S Zeitschr. 5, 254) giebt nichts wesentlich Neues. — 2) Auf der Südseite von Zöptau, auf dem Erbrichter-Gute, am Waldsaum, in den mit braunen Letten ausgefüllten Klüften des geschichteten Amphibolits ist letzterer stellenweise mit derbem, gelblichem Albit überrindet, welcher an der Oberfläche auskrystallisirt ist und weiter Krystalle von Epidot und Quarz, zuweilen auch Sphen, trägt; die Epidote sitzen meist in Gruppen krustenartig auf dem Albit, theilweise aber auch einzeln vertheilt; seltener wachsen sie direct aus dem Amphibolit heraus; v. ZEPHAROVICH beschrieb

¹ WEBSKY'S Angaben sind zum Theil durch v. ZEPHAROVICH (Min. Lex. 1873, 2, 123) als „schriftliche Mittheilung“ aufgenommen worden.

dieses Vorkommen als solches vom „Rauberstein“, und hob den ungewöhnlichen Habitus dieser dunklen, schwärzlichgrünen Epidote hervor: sechsseitige Tafeln nach $T(100)$, begrenzt von $n(111)$, $e(101)$, $M(001)$ und $i(102)$ in ziemlich gleicher Ausdehnung; doch sind die Krystalle ebenso häufig in der gewöhnlichen Weise säulenförmig bis zu 2 cm Länge; auch Zwillinge, jedoch seltener. Die dunkle Farbe wird durch einen hohen Eisengehalt erklärt, Analyse II. Dichte 3.554 (v. ZEPHAROVICH). BAUER beschrieb (N. Jahrb. 1880, 2, 80) die Parallelverwachsung dunkler und ganz hellgrüner Krystalle; die dunklen sind von den hellen mehr oder weniger umhüllt und zwar auf den Flächen parallel der Symmetrieaxe, seltener an den seitlichen Flächen; die Grenze von hell und dunkel ist scharf, so dass die helle Substanz getrennt analysirt (III) werden konnte. — 3) Auf der Nordseite von Zöptau, am Jackwirthberge, in der Schlucht nach Stettendorf zu, sitzen kleinere Epidotkrystalle von hellerer grüner Farbe in Krusten gehäuft direct auf dem Amphibolit.

Zwischen Zöptau und Marschendorf am Butterhübel mit Quarz krystallinisch-körnige Massen, in denen sich auch grössere bräunliche, eigenthümlich spangrün gefleckte Krystalle ausgebildet finden; v. ZEPHAROVICH (Min. Lex. 1, 140) erwähnt zweierlei Vorkommen: auf Klüftflächen in Diorit und auf Adern in Amphibol-Gneiss. — Am Taubenberg bei Schönberg eingezwängt zwischen Glimmer im Granit fächerförmige, radialgeriefte Epidot-Plättchen, die früher für Chrysoberyll gehalten wurden (OBOZNY, Verh. naturf. Ver. Brünn 3, 7). — Bei Blauda krystallinisch-körnig mit Granat. — Bei Wallamühle bei Röschitz grasgrüne, strahlige Partien in Hornblende auf körnigem, uraltischem Augit.

Oesterr.-Schlesien. Bei Friedeberg am Gotthaus-Berge mit Quarz und Granat im Kalkspath dunkelgraugrüne stängelige Krystalle; im Kalklager von Kaltenstein mit Granat lichtgrüne Kryställchen, oder mit Quarz derbstängelige Massen, aus denen grasgrüne Krystalle, zuweilen von beträchtlicher Länge und Dicke, herausragen.

i) **Ungarn.** Bei Hodritsch lichtpistaciengrüne Krystalle mit Fassait und Pleonast in Klüften und Drusenräumen eines Lagers von derbem Fassait im Syenit. Bei Oravicza im Kleindilfer-Gebirge, im Hangenden des Polycarper Haupt-Streichens, in dunkelgrauem Kalkstein Körner, sowie auch 5—10 Zoll grosse Kugeln von dichtem Epidot, zuweilen mit concentrischen Schalen, auf Klüften zuweilen dünne Krystalle. Bei Száska in Krystallen und derb, mit Grossular, Bornit, Kupferkies und Kalkspath. Bei Muska feine pistaciengrüne Körner (sogen. Scorza, vergl. S. 220) mit Quarzkörnern in den Goldseifen an der Aranyos. Bei Ober-Sebes mit Pyrit derb in einem Amphibolgestein, in dessen Drusen auch schöne Krystalle vorkommen (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1, 141; hier, sowie 2, 123, andere unbedeutende Vorkommen angegeben). — Bei Rézbánya bildet Epidot ein schieferiges, körnig-stängeliges Gestein, welches als 2—3 Fuss mächtige Schicht an der Margina des Biharkammes mit schwarzem Thonschiefer wechsellagert, auch als körnig-faserige Masse die Blätter desselben durchsetzt (K. PETERS, Wiener Akad. 1861, 44, 129). — Nach BLUM (Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 122) sind die sämmtlichen einem Trachyt von Gyulamare eingesprengten Oligoklas-Kryställchen mehr oder weniger in strahligen Epidot umgewandelt, und finden sich ähnliche Erscheinungen in dioritischen Gesteinen aus der Umgegend von Paulis im Arader Comitats, sowie nach TSCHERMAK (Wiener Akad. 53, 525) in den Trachyten von Rézbánya, von Kisbánya und aus dem Hargitta-Gebirge, desgleichen in

k) **Steiermark,** auf der Rothschalpe bei Maria-Zell im Gabbro. — Südlich zwischen Leoben und Bruck a. d. M. in den krystallinischen Schiefen vom Gross-Gössgraben und Rosseck körnige und stängelige Partien von gelbgrüner Farbe. Im Bachergebirge in der Gegend von Bösenwinkel (Kopnikkogel) körnig und stängelig mit Pyrit, Chalkopyrit und Granat auf den Magnetitlagern im Granit; in Drusenräumen pistaciengrüne Krystalle (HATLE, Min. Steierm. 1885, 124).

l) **Kärnten.** Auf der Saualpe lichtgrüne und oliven- bis dunkelgrüne radial-

stängelige oder verworrene Aggregate, zuweilen mit Endflächen, besonders im Eklogit am Gertrusk. Oberhalb der Ruine Stein am südwestlichen Abhang der Koralpe schöne Krystalle mit Periklin auf Klüften des Glimmerschiefer-artigen Gneisses. Bei Kappel und Ebriachgraben gangförmig in dioritischen Schiefen, derb und oliven- bis zeisiggrüne stängelige Krystalle (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1, 139. — BRUNLECHNER, Min. Kärnt. 1884, 37). In der Kleinen Fleiss am nördlichen Ufer des Fleissbaches, thalabwärts vom alten Pochwerk der Kärntener Goldzeche (südlich vom Zirmsee) im Talkglimmerschiefer in körnigem Kalkspath oder Quarz eingewachsen lichtberggrüne bis bräunlichgrüne, längsgeriefte breite Stängel, gebildet von *MiT*, ohne regelmässige Begrenzung, Dichte 3.33 (v. ZEPHAROVICH, ГЕОЛ'С Zeitschr. 1, 378; 2, 195). — Im nordwestlichen Landestheile ziemlich verbreitet im Centralgneiss und den darin eingelagerten Chlorit- und Amphibolschiefern; grössere Partien finden sich im Chloritschiefer des Dössenthal bei Mallnitz, und im Kaponik-Graben bei Obervellach mit Aktinolith. Zwischen Griffen und Völkermarkt derbe Ausscheidungen in Tuffen (HÖFER, Min. Kärnt. 1870, 23).

m) **Salzburg.** Im Grossarl-Thale zu Filzmoos büschelig gehäufte Säulen, zum Theil gebogen, eingewachsen in Quarz oder Serpentin; auf der Brandeckalpe und bei Kardeis mit Diallag einen „eigenthümlichen Gabbro“ bildend (FUGGER, Min. Salz. 1878, 79); auf der Krähmahd feinkörnig, gemengt mit Chlorit auf Quarzlagen im Glimmerschiefer, im Hangenden der dortigen Erzlagerstätte (Kupferkies). In Rauris grünlichbraune Krystalle auf dichtem Chlorit, im Krumelthal (alias Krumlthal) bis 2 cm dicke, gestreifte Säulen von span- bis ölgrüner Farbe eingewachsen im Quarz im Gneiss; auf der Hohen Riffel im Gneiss derb, als Vertreter des Feldspathes. Im Gasteinthal ziemlich verbreitet, besonders Krystalle in Quarzeinlagerungen des Chloritschiefers; an den Türhelwänden ausgezeichnete Krystalle im Quarz des Glimmerschiefers; am Radhausberg bei Böckstein pistaciengrüne Krystalle mit fleischrothem Kalkspath im Gneiss. In der Ferleiten und am Wiesbachhorn in der Fusch lange, zum Theil geknickte und gebogene Säulen im Kalkspath des Kalkglimmerschiefers; oberhalb Ferleiten am rechten Ufer des das Fuschertal durchziehenden Baches finden sich „chloritische Blöcke“ — wahrscheinlich dem die Kalkglimmerschiefer durchsetzenden Chloritschiefer entstammend —, welche gelbgrün gefärbte, feinfaserige und feinkörnige Aggregate von Epidot und in diesen grössere, bis 2 cm lange Säulen *MriT* enthalten (BACHINGER, TSCHERM. Mitth. N. F. 6, 44). Im Stubachthale ölgrüne Krystalle und krystallinische Massen mit Quarz, oder auf dunkelgrüner Hornblende, in rothgrauem Serpentin. — Ausser den oben aufgezählten finden sich bei FUGGER (Min. Salz. 1878, 79) noch andere Vorkommen von nur localem Interesse; krystallographisch interessanter sind die folgenden, welche, an Epidot-Amphibolschiefer gebunden, einem nordöstlich streichenden Zuge angehören, dessen Erstreckung vom Söllnkahr im Krimler-Achenthale durch das Ober- und Untersulzbachthal, das Habachthal bis ins Stubach- und Mühlbachthal hin verfolgt worden ist.¹

Sulzbachthaler im Pinzgau. Vom Sattelkahr im Obersulzbachthal beschrieb PETERS (Jahrb. geol. Reichsanst. 1854, 5, 780) ausgezeichnete, zollgrosse Krystalle mit deutlichem Pleochroismus, welche sich mit Adular und gelbem Sphen in Hohlräumen des Amphibolgneiss gefunden hatten. Aus dem Untersulzbachthal erwähnt schon L. v. KÖCHL (Min. Salz. 1859) öl- und pistaciengrüne flache Säulen, mit Turmalin und Kalkspath eingewachsen in Quarz und Chlorit, — sowie vom Bergbau Untersulzbach lange, zum Theil geknickte und gebogene Säulen, auch derbe, sehr feinkörnige Massen mit Quarz, Kalkspath, Pyrit, Chalkopyrit und schwärzlichgrünem, erdigem Chlorit. Bei weitem das herrlichste Vorkommen aber, das schönste bis jetzt

¹ Die geologische Zusammengehörigkeit dieser Vorkommen wurde zuerst von V. v. ZEPHAROVICH betont (ГЕОЛ'С Zeitschr. 13, 45).

bekannte von Epidot überhaupt, ist dasjenige an der **Knappenwand** im obersten Theile des Untersulzbachthales, welches im Jahre 1866 entdeckt und zuerst durch V. v. ZEPHAROVICH (Jahrb. geol. Reichsanst. 1869, 19, 233) bekannt gemacht wurde. Eine Beschreibung der Fundstelle sowie einer Reihe Stufen und loser Krystalle im Wiener Museum¹ gab BREZINA (TSCHERMAR's Mitth. 1871, 49). Die Krystalle kommen auf Klüften eines Epidotschiefers auf körnigem oder stängeligem Epidot vor mit wasserhellem, oberflächlich aber fast immer angefressenem Kalkspath, weissem Adular, farblosem Apatit, seltener Sphen und Scheelit, das Ganze meist mit haarfeinen Nadeln von graugrünem Asbest bedeckt, welcher aber auch als Einschluss, besonders in den Apatiten, erscheint. Die stets in der Richtung der Symmetrieaxe säulenförmigen Krystalle, meist dunkelgrünlichbraun, die dünnen ölgrün oder hellbraun — mit ausgezeichnetem Pleochroismus, vergl. S. 216 — erreichen ansehnliche Dimensionen; es sind deren bis zu 45 cm Länge bei 3—4 cm Dicke gefunden worden. Zuweilen sind die Krystalle gebogen, geknickt oder ganz gebrochen und durch faserige Epidotsubstanz ausgeheilt. KLEIN (N. Jahrb. 1872, 113. 133) zeigte durch genaue Messungen die Uebereinstimmung der Winkel mit den dem KOKSCHAROW'schen Axenverhältnis entsprechenden Werthen, und constatirte schon 31 verschiedene Formen. Ausser den häufigen Contactzwillingen nach $T(100)$, besonders in lamellarer Verwachsung, beobachtete KLEIN auch vollständige Durchkreuzungszwillinge nach demselben Gesetz, und später (N. Jahrb. 1874, 12) sowohl in einem Schriff parallel der Symmetrieebene eines Contactzwillings Einlagerungen parallel $M(001)$, als auch einen nach diesem Gesetz gebildeten Zwillingkrystall, dessen zwei Hauptindividuen noch Anhänge nach dem gewöhnlichen Zwillingsgesetz zeigten. BÜCKING (GROTH's Zeitschr. 2, 326) brachte die Zahl der am Sulzbachthaler Epidot bestimmten Formen auf 171, einschliesslich der nicht von ihm beobachteten, aber von KLEIN angegebenen 7 Formen $\gamma(013)$, $m(102)$, $\vartheta(304)$, $\alpha(\bar{1}12)$, $\lambda(1.1.15)$, $e(311)$, $\chi(611)$; andererseits kommen noch etliche ungenauer bestimmte Formen hinzu. Am flächenreichsten ist die Hemidomenzone; stets vorhanden sind $M(001)$ und $T(100)$, fast nie fehlen $r(101)$, $s(102)$ und $l(201)$, — M ist in der Regel die glatteste und glänzendste Fläche dieser Zone, während T und r durch oscillatorische Combination häufig gestreift oder gerundet erscheinen;² das Ausdehnungsverhältnis von MTr ist sehr wechselnd; weniger häufig sind die Hemidomen $e(101)$, $f(301)$, $N(304)$ und $(23.0.8)$, die übrigen sind selten und dann gewöhnlich nur als schmale Streifen ausgebildet. Unter den Seitenflächen waltet immer $n(111)$ vor und ist häufig allein vorhanden; von Klinodomen sind am häufigsten $o(011)$ und $k(012)$, nicht selten auch $p(016)$ und $\Sigma(015)$; in der Prismenzone sind fast immer vorhanden $\alpha(110)$ und $u(210)$, häufig auch $\eta(120)$; andere ziemlich gewöhnliche Formen sind $d(111)$, $q(221)$, $y(211)$, $b(233)$; $P(010)$ pflegt an einfachen Krystallen nur selten und schmal aufzutreten, häufiger und ausgedehnter an Zwillingen und dann meist begleitet von einer Reihe Flächen in der Zone Pn , unter welchen $\varphi(\bar{1}21)$ und $\delta(\bar{1}41)$ die häufigsten sind. Ein Krystall typischer Ausbildung ist in Fig. 85 dargestellt, und in Fig. 86 ein Zwilling nach $T(100)$

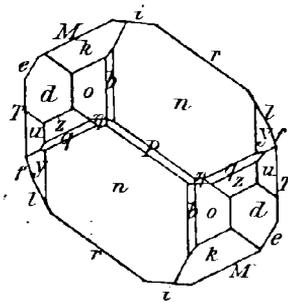


Fig. 85. Epidot aus dem Sulzbachthal nach BÜCKING.

mit der charakteristischen Streifung auf P nach der Zonenaxe Pn ; an vielen Zwillingen sind aber nur $MTrn$ zur Ausbildung gelangt, mit ein- und ausspringenden Winkeln

¹ Die Krystalle der Pester Universitäts-Sammlung werden von RYBÁR (Földtani Közlöny 1872, 157) beschrieben.

² Wie schon BREZINA (TSCHERM. Mitth. 1871, 49) hervorhob.

der n -Flächen, wobei die den einspringenden Winkel bildenden n -Flächen häufig sehr an Ausdehnung zurücktreten. In der folgenden Aufzählung der von BÜCKING am Sulzbachthaler Epidot bestimmten Flächen sind die in der Tabelle auf S. 210 nicht aufgeführten (weil die Messungen eine genaue Angabe der Indices nicht gestattet) mit einem * bezeichnet.

Prismenzone: $P\eta\kappa\upsilon UT$. Klinodomenzone: M , *(0.1.39), *(0.1.30), *(0.1.26), (0.1.20), (0.1.17), *(019), ν (018), (017), (0.2.13), p (016), (0.3.17), (0.2.11), (0.4.21), Σ (015), (0.4.19), (029), (0.3.10), *(0.5.12), (037), *(0.6.13), *(049), k (012), (0.7.12), o (011). Hemipyramiden der verticalen Reihe: nqd , (3.3.10), (3.3.17), μ (116), (118), (1.1.10), (1.1.20), (1.1.21), (1.1.22), (1.1.25), *(1.1.45). Zone $\{Pnr\}$: Θ (187), Z (232), Φ (353), α (121), A (131), δ (141), A (2.13.2), (171), *(1.14.1), ξ (1.26.1), *(1.27.1)(?). Zone $\{Tond\}$: b (233), A (577), (10.9.9), C (977), (744), y (211), B (522), R (411)(?). Isolirte Flächen: D (12.6.5) in den Zonen [(221)(301)][(001)(210)(211)] und auch [(744)(521)]; *(6.25.3)(?) in der Zone [(010)(201)]. Hemidomenzone: (1.0.16), (109),

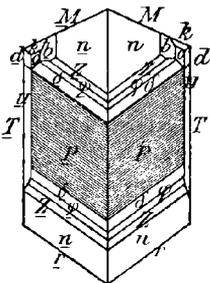


Fig. 86. Epidotzwilling aus dem Sulzbachthal nach BÜCKING.

(107), (3.0.16), ω (104), *(5.0.16), σ (103), (205), (7.0.15), i (102), (11.0.21), *(13.0.25), (8.0.15), (6.0.11), (509), (407), (11.0.19), (305), (13.0.21), (508), (7.0.11), (13.0.20), s (203), *(17.0.25), (507), *(12.0.17), (8.0.11), (20.0.27), N (304), *(709)(?), (11.0.14), (9.0.11), (506), (11.0.13), (13.0.15), *(708)(?), (809), (9.0.10), (13.0.14), (16.0.17), *(40.0.41), r (101), (26.0.25), (14.0.13), (11.0.10), *(10.0.9)(?), (908), (807), (605), *(14.0.11)(?), *(504)(?), (13.0.10), β (403), (705), (10.0.7), (16.0.11), x (302), *(37.0.25), *(26.0.17), F (11.0.7), (805), (503), (17.0.10), (704), (905), (11.0.6), (13.0.7), l (201), (25.0.12), (15.0.7), (13.0.6), (20.0.9), (904), (703), (19.0.8), (22.0.9), (502), (13.0.5), (803), (19.0.7), (25.0.9), (17.0.6), (23.0.8), f (301), (10.0.3), (17.0.5), (702), (401), (22.0.5), (902), *(14.0.3), *(24.0.5), (501), (601), (25.0.4), (27.0.4), (701), *(29.0.4)(?), *(22.0.3)(?), (801), (901), (10.0.1), (11.0.1), (12.0.1), (13.0.1), (14.0.1), (15.0.1), (16.0.1), (18.0.1), (20.0.1), (22.0.1), (26.0.1), (33.0.1), *(39.0.1)(?), *(40.0.1)(?), (17.0.1), (13.0.1), *(12.0.1)(?), (601), (13.0.4), (703), (11.0.5), h (201), (807), e (101), (506), (11.0.15), *(7.0.20), (104), *(3.0.20), *(107)(?), (1.0.16), (1.0.25). — WEBBSKY (GROTH'S Zeitschr. 3, 244) leitete aus den mit einem wahrscheinlichen Fehler von $\pm 0^{\circ}0'3''$ behafteten Messungen von $nP = (\bar{1}11)(010) = 35^{\circ}14'58''$, $nT = (\bar{1}11)(100) = 69^{\circ}2'0''$, $nx = (\bar{1}11)(110) = 29^{\circ}4'18''$, welche er an einem ausgewählten Zwillingkrystall gewonnen hatte, das Verhältnis $a:b:c = 0.8748674:0.5544899:1$ und $\beta = 64^{\circ}34'20.6''$ her. — N. von KOKSCHAROW Sohn (Russ. Min. Ges. 1879, 15, 31) stellte auf Grund einer grösseren Reihe von Messungen das aus den Fundamentalwinkeln $MT = \beta = 64^{\circ}36'50''$, $nP = 35^{\circ}14'40''$, $nM = 75^{\circ}11'0''$ berechnete Verhältnis $a:b:c = 1:0.633416:1.142440 = 1.578740:1:1.803618$ auf; jedoch wiesen KLEIN (N. Jahrb. 1880, 1, 30) und BÜCKING (GROTH'S Zeitschr. 4, 635) mit Recht darauf hin, dass zwischen KOKSCHAROW'S Messungen und neu berechneten Werthen zum Theil ebenso relativ grosse — an und für sich unbedeutende — Differenzen stattfinden, als zwischen KLEIN'S Messungen und den älteren von KOKSCHAROW Vater berechneten Werthen, deren Elemente KLEIN und BÜCKING für den Sulzbachthaler Epidot angenommen hatten. KOKSCHAROW Sohn beobachtete übrigens auch einen Zwilling nach $M(001)$. — Die Aetzfiguren auf den Flächen $MTrn$ wurden von BAUMHAUER beschrieben (Sitzber. Bayr. Akad. 1875, 103).

— Analysen IV—IX. Die Dichte wurde bestimmt zu

3.491 von RAMMELSBURG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1872, 24, 69),

3.5 von R. v. DRASCHE (N. Jahrb. 1872, 120),

3.4662 von LUDWIG (GROTH'S Zeitschr. 6, 179).

Krimler-Achenthal bei Kriml im Ober-Pinzgau, westlich vom Obersulzbachthal. Dieses Vorkommen von Epidot mit Pyroxen (in Form und Farbe dem Hedenbergit von Nordmarken sehr ähnlich), Albit, graugrünem Asbest, Apatit und auch Scheelit, welche sich auf einem dickschieferigen Epidot-Amphibolschiefer im Söllnkahr finden, das sich zwischen dem Hüttelthalkopf und dem Söllnkahrkopf zur Söllnalpe im Krimlthale hinzieht, — wurde zuerst von V. v. ZEPHAROVICH (Lotos 1885, N. F. 7, 159. — GROTH's Zeitschr. 13, 45. 86) beschrieben, der aber gerade hierbei den Epidot weniger als die anderen Mineralien berücksichtigte; jener wurde dann fast gleichzeitig von ZIMÁNYI (Földtani Közlöny 1888, 18, 443; vorgetr. 2. März 1887) und von GRÄNZER (TSCHERM. Mitth. N. F. 9, 370) kristallographisch untersucht. Beide Forscher heben

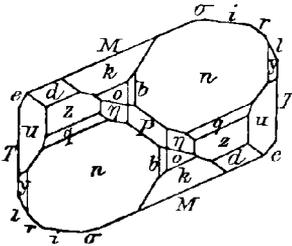


Fig. 87. Epidot aus dem Achenthal nach ZIMÁNYI.

die Aehnlichkeit der Krystalle in Bezug auf die Ausbildung mit denen aus dem Sulzbachthal hervor, nur sind die aus dem Achenthal meist sehr viel kleiner, in der Regel nur 3—4 mm lang und 1 mm dick, häufig auch nadelförmig. Der in Fig. 87 abgebildete Krystall hat nahezu dieselben Flächen, wie der in Fig. 85 aus dem Sulzbachthal, nur in anderen Ausdehnungsverhältnissen, wodurch die Zonenübersicht ergänzt wird; statt $f(301)$ ist hier $\sigma(103)$ vorhanden. Ausserdem beobachtete ZIMÁNYI noch die Formen $\omega(\bar{1}04)$, $h(201)$, $\varepsilon(113)$, GRÄNZER ferner noch $s(203)$, $c(\bar{3}11)$, $R(\bar{4}11)$, $(\bar{5}11)$, $(\bar{7}11)$, $(\bar{8}11)$, (213) und weniger sicher auch $(\bar{1}1.0.1)$, $(\bar{3}\bar{3}.0.1)$, $\tau(22.0.1)$. Auch Zwillinge

nach $T(100)$. In der Symmetrieebene beträgt nach GRÄNZER die Auslöschungsschiefe zu M 28° — $28^\circ 30'$. Die grösseren Krystalle sind meist getrübt, die kleineren durchsichtigen zeigen a gelb bis beinahe farblos, b gelbbraun bis dunkelgelb, c zeisiggrün, Absorption $b > c > a$.

Habachthal, östlich vom Untersulzbachthal. Hier ist der Epidot stets von Magnetitkrystallen begleitet, seltener und spärlicher von apfelgrünem Diopsid. Die säulenförmigen, gelb- bis braungrünen Epidote, 2—8 mm lang und 1—5 mm dick, zeigen sehr verschiedenen Habitus und weichen im Allgemeinen in Bezug auf ihre Ausbildung einigermaßen von denen des Sulzbachthals und Achenthals ab. GRÄNZER (TSCHERM. Mitth. N. F. 9, 363) beobachtete die Formen $MTP\alpha$, $\omega(\bar{1}04)$, $\sigma(\bar{1}03)$, $i(\bar{1}02)$, $s(203)$, $N(304)$, $(\bar{1}\bar{2}.0.13)$, $r(\bar{1}01)$, $(\bar{1}\bar{1}.0.6)$, $l(201)$, (502) , (803) , $e(101)$, $h(201)$, (703) , $(17.0.7)$, $g(301)$, $\tau(22.0.1)$, $oknqd$, $\varepsilon(113)$, $(\bar{1}51)$, $j(\bar{1}41)$, $\phi(\bar{1}21)$, $b(233)$, $y(211)$, $c(\bar{3}11)$, $R(\bar{4}11)$ (?), $H(\bar{7}32)$, (213) — und unterschied drei Typen: 1) am seitlichen Ende herrschend nbo , 2) n bei weitem über die anderen Flächen vorherrschend, 3) $n\alpha o$ ungefähr gleich gross; charakteristisch für die Habacher Krystalle ist $\varepsilon(113)$, eigenthümlich mattflächig und unter dem Mikroskop gekrümmte, komma-ähnliche Vertiefungen zeigend, welche in der Nähe der Kante mit M plötzlich beginnen, und gleich am Anfang daselbst ihre grösste Tiefe haben. Zwillinge scheinen selten zu sein. Deutlicher Pleochroismus, durch M gesehen grün, durch T gelb bis grünlichgelb; die Auslöschungsschiefe in der Symmetrieebene zu M 29° .

Hollersbach im Ober-Pinzgau. Die unter dieser Fundortsangabe von ZIMÁNYI (Földtani Közlöny 1888, 18, 447) beschriebenen pistaciengrünen, mittelgrossen Epidote haben in Vorkommen und Krystallformen die grösste Aehnlichkeit mit denen aus dem Habachthal. Unter den von ZIMÁNYI beobachteten Formen $MTP\omega\sigma i r$ $lhezngb$, $H(\bar{7}32)$, $(\bar{1}51)$, $\varepsilon(113)$ sind die drei letzten am Epidot ungewöhnlichen auch von GRÄNZER für Habachthal angegeben; auch der matte und raue Charakter von $\varepsilon(113)$ ist gemeinschaftlich, ebenso der begleitende Magnetit. Dagegen hebt ZIMÁNYI eigenartig ausgebildete Zwillinge des gewöhnlichen Gesetzes nach $T(100)$ hervor: am frei ausgebildeten Ende fehlt der einspringende Winkel ganz, die zu-

sammenstossenden P -Flächen zeigen die auch sonst bei Epidotzwillingen vorkommende federartige Streifung; ferner war bei den von ZIMANYI beobachteten Zwillingen das eine Individuum grösser, als das andere ausgebildet, vergl. Fig. 88.

n) **Tirol.** Im Zillertal am Rothenkopf auf der Alpe Schwarzenstein finden sich auf Klüften und Gängen im Chloritschiefer säulen- und nadelförmige, lebhaft glänzende Krystalle, pistaciengrün ins Zeisiggrüne und Weingelbe; einfache Krystalle und Zwillinge nach $T(100)$, häufig auch nur mit eingeschalteten feinen Lamellen. V. v. ZEPHAROVICH (Wiener Akad. 1859, **34**, 488; 1862, **45**, 381) beobachtete die Formen MTx doer, $i(102)$, $s(203)$, $l(201)$, $f(301)$, $q(221)$. Grüne und bräunlichgrüne Krystalle aus dem Zillertal lagen unter anderen auch KOKSCHAROW (Mat. Min. Russ. **3**, 307) bei seinen Messungen vor, aus welchen er das oben S. 210 adoptirte Axenverhältnis herleitete; an denselben finden sich auch erwähnt die weiteren Formen $h(201)$, $k(012)$, $a(\bar{1}22)$, $b(233)$, $e(\bar{3}11)$. G. vom RATH (Pogg. Ann. 1862, **115**, 472) fügte noch ausserdem hinzu $P(010)$, $u(210)$, $(\bar{1}51)$, $\delta(\bar{1}41)$, $\zeta(\bar{5}21)$ und gab die Fig. 89, welche zwar aus mehreren Krystallen combinirt, aber für den Zonenverband instructiv ist; vom RATH beobachtete auch Durchkreuzungszwillinge, symmetrisch nach der Zwillingsfläche $T(100)$ und der zur Verticalaxe senkrechten Ebene; BEER

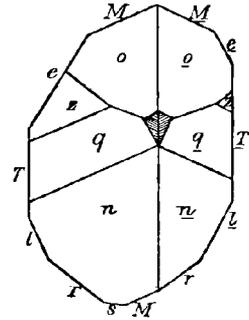


Fig. 88. Epidotzwilling von Hollersbach nach ZIMANYI.

bestimmte an den Krystallen die Axenfarben, ging aber von der Meinung aus, dass eine Hauptschwingungsrichtung mit der krystallographischen Verticalaxe, der Kante PT zusammenfiel: Verticale gelblichgrün, Symmetrieaxe hellhoniggelb, Normale zu $T(100)$ dunkelhoniggelb. BÜCKING (Groth's Zeitschr. **2**, 382) fand an sehr hell gefärbten, gelblichgrünen bis gelbbraunen Krystallen noch $G(344)$, $Q(499)$, $E(10.4.3)$, $S(914)$; dieselben waren theils einfach, theils Zwillinge, einzelne an beiden Seiten ausgebildet; kurz säulenförmig nach der Symmetrieaxe; in der Hemidomenzone bald MT , bald MI herrschend, seitlich nx ; bei den einfachen Krystallen meist n grösser als x , bei den Zwillingen beide gleich oder bald x , bald n grösser. Die hellgrünen Zillertalher Krystalle sind zuweilen denen von Ala sehr ähnlich. — Ebenfalls am Rothenkopf kommen auch rosenrothe Krystalle vor, zum Theil neben grünen Krystallen in Periklindrufen mit Chlorit (LIEBENER und VORHAUSER, Min. Tir. Nachtr. 1866), zum Theil in einem Gemenge von Quarz und derbem Epidot (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, **1**, 251), theils in Drusenräumen derben Granats, welche mit Hessonit- und Kalkspathkrystallen ausgekleidet sind (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. **1**, 139). Jene Krystalle, deren rothe Farbe oft nur auf eine äussere, den grünen Kern umhüllende Schicht beschränkt ist, wurden früher als Thulit bezeichnet, doch wies DES CLOIZEAUX nach, dass sie durch Form (Combination $MTnf$), Spaltbarkeit und optische Eigenschaften nicht zum Zoisit, sondern eben zum Epidot gehören; ausgezeichneter Pleochroismus: durch M schön rosenroth, durch $f(301)$ sehr blass grün. M. v. TARASSOW (Russ. Min. Ges. 1873, **8**, 1) bestimmte an flächenreichen Krystallen die Formen: $MTPeroxn$, $i(102)$, $s(203)$, $L(706)$, $\beta(403)$, $x(302)$, $l(201)$, $f(301)$, (401) , $m(102)$, (305) , $\alpha(\bar{2}12)$, $(\bar{3}13)$, $q(\bar{2}21)$, $(\bar{1}51)$; häufigste Combination MT $rfnx$, M herrschend, nx von gleicher Grösse. BÜCKING (Groth's Zeitschr. **2**, 384)

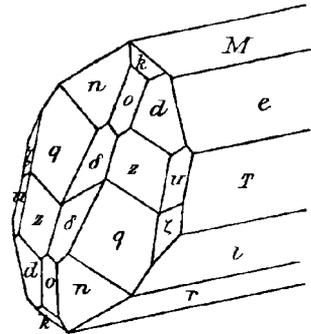


Fig. 89. Epidot aus dem Zillertal nach G. vom RATH.

beobachtete in Drusen derben Granats mit reichlichem Quarz neben kleinen, grünlichgelben grössere rosenrothe Krystalle *MTrn*. — Am Fusse des Greiner, oberhalb der Klausenalp, fand KNOF (GROTH'S Zeitschr. 12, 593) im Gletscherbach tiefschwarze, glänzende Schollen eines ziemlich grossschuppigen Biotitschiefers, welcher trotz homogenen Ansehens hellbräunlichgelbe Epidotkryställchen enthält, Analyse XI.

Bei Amras im Phyllit erbsengrosse Körner klaren, durchsichtigen, pistaciengrünen Epidots nach PICHLER (N. Jahrb. 1871, 54); ebenso gelblichgrüne Körner und schmale Adern in „opicalcitischem Schiefer“ von Matrei.

Im Pfitsch am Wildkreuzjoch und Pfitscherjöchel pistacien- bis zeisiggrüne krystallinische Partien, auch glänzende kleine Krystalle mit Chlorit, Diopsid, Kalkspath und Granat auf Gängen und Klüften im Chloritschiefer. — Im Passeyr krystallinische Partien von haarbrauner Farbe, in Quarz oder Feldspath eingewachsen. — Bei Windischmatrei am Eichhalmspitz, nördlich von der Isel am Ende des Dummelbachgrabens, sowie bei Virgen oft über zollbreite Stängel, seltener isolirte Krystalle in und mit Kalkspath in Chloritschiefer eingewachsen; bei Zobetnitzen, südlich von Pregratten, lange dünne Krystalle in Quarz eingewachsen, nach v. ZEPHAROVICH (Min. Lex. 1, 140); derselbe erwähnt ferner aus dem

Fassathal, im Monzoni-Gebiet von Le Selle krystallinische Partien mit stern- und garbenförmiger Textur, auch ziemlich grosse Krystalle, meist Zwillinge, schwach glänzend bis matt, dunkelpistaciengrün bis schwärzlich, begleitet von Magnetit und Kalkspath, Granat, Amphibol und Fassait auf Gängen und Klüften im Syenit. Dagegen kommen nach DOELTER (TSCHERMAK'S Mitth. 1875, 175) Epidotkrystalle im Monzoni-Gebiet nur im **Allochettthale**, im südöstlichen Theile des Monzoni vor, in Gesellschaft von braunem Granat, Quarz, Labradorit, Titanit auf Spalten eines verwitterten syenitischen Gesteins; Dichte 3.452, Analyse XII. Nach G. VOM RATH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, 27, 377) liegt die Epidotfundstätte unmittelbar im Contact von lichtröthlichem Augitsyenit und Kalkstein, und die grünlichschwarzen bis schwarzen Epidote bieten die Combination *MTrlxn* dar; DOELTER giebt zwei Ausbildungsarten an: *TnMr* eventuell mit *l*, und *rnMT* mit *x*; BÜCKING jedoch (GROTH'S Zeitschr. 2, 372) beobachtete als herrschende Seitenfläche stets *x*, *n* dagegen mit Sicherheit an keinem seiner Krystalle, — und meint deshalb, DOELTER'S Angabe könne auf einem Irrthum beruhen, da ja bei ungenügend glänzenden Flächen die geringen Winkelunterschiede der betreffenden Flächen leicht eine unrichtige Deutung zulassen, und nur die von BÜCKING vorgenommene optische Controle sicher leitet; BÜCKING fand an seinen kurz säulenförmigen, zuweilen an beiden Enden ausgebildeten, immer nur einfachen, Krystallen *rMTilemx*. DOELTER erwähnt ferner Epidot von der Allochet Spitze und vom Mal Inverno, hier stängelig von schöner grüner Farbe mit Eisglanz und Chabasit im Syenit. — BLUM beschrieb (N. Jahrb. 1864, 41) eine Fassait-Epidot-Pseudomorphose vom Monzoni. Fassaitkrystalle vom bekannten spitzpyramidalen Typus sind derart umgewandelt, dass sich zuerst eine graulich- oder gelblichweisse Rinde von Quarz bildete, welche überall allein die Form der früheren Substanz erhalten hat; unter dieser Rinde zeigt sich das Innere verschieden; entweder sind abwechselnde dünne Lagen von Epidot und Quarz wahrzunehmen, welche durchaus der prismatischen Spaltbarkeit des Fassait folgen, und der Kern wird nur von Epidot gebildet, — oder es findet sich unter der Rinde nur ein Gemenge von Epidot und Quarz. Bei einer anderen von BLUM erwähnten (N. Jahrb. 1868, 819) Epidotpseudomorphose in der Form eines hexagonalen Minerals, liess sich die Natur des letzteren nicht erkennen: der Winkel zwischen einer Fläche des hexagonalen Prismas und einer der ziemlich steilen dihexaëdrischen Zuschärfung schwankte zwischen 26–30°.

Fleimser Thal. An der Costa di Viezena an mehreren Stellen in Hohlräumen des Melaphyrs, zum Theil in Begleitung von Granat und Spinell, lange nadelförmige Krystalle *PMr* ohne bestimmbare seitliche Endflächen; selten kurze

dicke Säulen, an welchen DOELTER (Tschermak's Mitth. 1877, 77) *TMrlano* beobachtete. — In der Umgegend von Predazzo, bei Forno, alle Forcelle u. a. in Augit- und Uralitporphyren verbreitet in strahligen Ausscheidungen als Umwandlungsproduct des Augits, resp. Uralits, sowie des Feldspaths (Labradorits); gewöhnlich beginnt die Umwandlung im Inneren der Uralitkrystalle, sodass zuweilen nur noch eine dünne Rinde von Uralit das Aggregat von Epidot umgiebt, bis auch jene verschwindet, aber die Form des Augits erhalten bleibt; oder auch es liegt der aus feinfaserigem Asbest bestehende Uralit in einem Gemenge von sehr kleinen Epidotkörnchen und Amianthbüschelchen, wie schon LIEBENER und VORHAUSER (Min. Tir. 1852, 83) das andeuten; der Umwandlungsprocess schreitet aber auch so weit vor, dass aller Amianth der Veränderung zu Epidot unterliegt, und ein wahres Epidotgestein entsteht (Blum, N. Jahrb. 1862, 429. — Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 132).

o) **Schweiz.** Auf der Roth-Alpe am rechten Ufer der Aare bei Guttannen an der Grimselstrasse im Berner Oberland schöne pistaciengrüne bis grünlichbraune, oft ganz durchsichtige Krystalle von verschiedener Grösse, auch bis über 5 cm lang, begleitet von faserigem bis nadelförmigem, weissem, grauem oder grünem Byssolith, weissem bis grünlichem Adular, Quarz, Chlorit und Limonit-Pyrit-Pseudomorphosen; letztere sind besonders charakteristisch für das Vorkommen, welches zuerst von WISEK (N. Jahrb. 1838, 162) erwähnt, dann genauer von KENNGOTT (Min. Schweiz. 1866, 95) beschrieben und als solches von der Rothlaue bezeichnet wurde, einem rechten Zufluss der Aare, welcher zwischen Guttannen und der Handeck sich in jene ergiesst; die Krystalle gehen auch unter der Fundortsangabe Handeckhorn. Eine genauere Bestimmung der Krystalle gab BÜCKING (Gronow's Zeitschr. 2, 373), welcher zwei Typen unterschied: mit oder ohne $P(010)$. Am ersten Typus beobachtet MTP , ($\bar{1}0.18$), $\sigma(103)$, (307) , $\bar{e}(102)$, $N(304)$, (506) , $r(101)$, $l(201)$, $f(301)$, (601) , $(\bar{1}0.0.1)$, (104) , $n(\bar{1}11)$, $u(210)$, $x(110)$, $k(012)$, $o(011)$, $b(233)$, $y(211)$, $d(111)$, $q(\bar{2}21)$, tafelförmig nach M oder T , oder auch Mr gleich gross; seitlich herrschend P , stark gestreift nach der Kante Pn , demnächst gewöhnlich u gross ausgebildet; charakteristisch ferner ist $b(233)$, in der Zone Tno [$(\bar{1}00)(\bar{1}11)(011)$]; b gewöhnlich zwar nur schmal, zuweilen jedoch auch grösser als n ausgebildet. Am zweiten Typus beobachtet $MTrlf$, (702) , $h(201)$, $nkou$, $V(623)$, $\epsilon(113)$; breit Mlr , seitlich herrschend n , aber auch kou meist gross ausgebildet. Die Krystalle sind gewöhnlich zu mehreren in vollkommen paralleler Stellung aneinander gereiht, seltener zu concentrisch strahligen Bündeln vereinigt. Zwillingsbildung meist nur durch schmale Lamellen vorhanden, seltener sind Durchkreuzungszwillinge angedeutet. Dichte 3.387 nach RAMMELSBERG (Pogg. Ann. 68, 509), 3.373 nach STOCKAR-ESCHER (Pogg. Ann. 95, 501). Analysen XIII—XV.

Am Sustenhorn, auf der Grenze zwischen Bern und Uri lang nadelförmige bis stängelige, pistacien- oder graulichgrüne Krystalle, einzeln oder büschelförmig, mit Quarz, Chlorit und Albit; Dichte 3.326 nach STOCKAR-ESCHER; Analysen XVI—XVII.

Auf der Alpe Lolen im Maigels-(Magis-)Thale am Baduz, an der Grenze zwischen Uri und Graubünden finden sich im Gemenge mit braunrothem Granat, weissem Kalkspath, grauen Quarzkörnern, hellgrünem bis graulichgrünem, nadelförmigem Aktinolith zwei verschiedene Varietäten von Epidot vor; jenes eigenthümliche Gemenge erfüllt eine schmale Lagerklüft im Glimmergneiss. Die eine Epidotvarietät, von grauer Farbe, ist meist derb; an Krystallen beobachtete G. vom RATH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1862, 14, 428) *MTrlexnod*; einfache Krystalle und Zwillinge; Dichte 3.361, Analyse XIX. Dieser graue Epidot wurde früher für Zoisit gehalten, aber schon von DES CLOIZEAUX (Ann. mines 16, 219) mit Bestimmtheit richtig erkannt. Zusammen mit der grauen Varietät, und auch an anderen Punkten des Gebiets — Val Cavrein, einem Zweigthal des Rosein; Caverdirasthal; Val Giuf; Culm de Vi — kommt grünlich-brauner oder bräunlichgrüner Epidot in kleinen, zuweilen aber auch zollgrossen, flächenreicheren Krystallen vor, welche nach G. vom RATH

ausser *MTrlexnod* auch $i(\bar{1}02)$, $f(301)$, $u(210)$, $k(012)$, $P(010)$, $y(\bar{2}11)$ zeigen; einfache und Zwillingkrystalle, mit starkem Pleochroismus; häufig sind feine Epidotprismen zu büschelförmigen Gruppen verwachsen. Analyse XVIII von grünlich-braunen Krystallen von Lolen, Dichte 3.359; Analyse XX von bräunlichgrünen Krystallen von Caverdiras, Dichte 3.369 nach STOCKAR-ESCHER (Pogg. Ann. 95, 506). — Ueber die Epidot-Granat-Perimorphosen von der Alpe Lolen vergl. S. 55.

Aus dem Oberalpthal, einem Seitenthale des Tavetsch, beschrieb HESSENBERG (Min. Not. 1, 24) einen flächenreichen Krystall, und einen ähnlichen BÜCKING (GROTH'S Zeitschr. 2, 395), durchsichtig, von deutlichem Pleochroismus: durch *M* grünlichgrau, durch *T* hellbraun erscheinend; dieser zweite Krystall war ebenfalls schon von HESSENBERG gemessen, aber nur auf der Etikette beschrieben worden, mit den Formen *MTlnoku*, $\epsilon(113)$ und $(\bar{6}23)$, eine Bestimmung, welche durch BÜCKING'S Messungen bestätigt wurde; aber gerade deshalb und wegen der vollkommenen Aehnlichkeit dieses Krystalls mit dem von HESSENBERG a. a. O. abgebildeten Krystall, ist wohl diesem eine analoge Stellung zu geben, da wahrscheinlich HESSENBERG an demselben *T* und *r* verwechselt hat, wie er es unzweifelhaft an dem auf S. 237 erwähnten Krystall von Zermatt gethan hat; alsdann würde der erstgenannte, von HESSENBERG (Min. Not. 1, 24) beschriebene Krystall folgende Formen zeigen: *M*(001), $l(201)$, *T*(100), $e(101)$, (103), $f(301)$, $n(\bar{1}11)$, $o(011)$, $\epsilon(113)$, $(\bar{6}23)$. — Am Crispalt, einem zwischen der Oberalp, dem Maderaner- und Tavetschthale gelegenen Bergstock, langgestreckte, dünne Krystalle, begleitet von Byssolith und Adular; bei Sumvix im Vorderreinthale mit und auf grauen Kalkspath-Skalenoëdern und Quarzen, welche beide Chlorit ein- und aufgewachsen enthalten, begleitet von Titanit, nadelförmige bis stängelige lauchgrüne Krystalle; bei der Roseinbrücke in und auf Rauchquarz pistaciengrüne Nadeln mit Chlorit, weissem Albit und kleinen weissen Apatitkrystallen (KENNGOTT, Min. Schweiz. 1866, 104). Bei der Mittelplatte am Kreuzlipass in und auf Rauchquarz kleine, aber schön ausgebildete Krystalle mit kleinen schneeweissen Desminkrystallen (WISER, N. Jahrb. 1860, 785). — Am „schattigen Wichel“ über der Fellialp mit Skolezit, Kalkspath, Apophyllit, Orthoklas und Rauchquarz Epidotkrystalle, zum Theil in Quarz eingewachsen (KENNGOTT, N. Jahrb. 1873, 725); an einem Zwilling constatirte LUEDECKE (Sitzber. naturf. Ges. Halle 1879. — GROTH'S Zeitschr. 4, 543) *M*(001), $(\bar{2}6.0.25)$, (805), (302), $(13.0.6)$. — Im Maderanerthal bei Amsteg auf feinkörnigem Granit oder auf grauem, feldspathreichem Gestein ohne sichtbaren Quarz, mit Bergkrystall, Byssolith und wurmförmigem Chlorit, öl- bis pistaciengrüne durchsichtige Krystalle *MrTenz*; im Rienthale, Göschenen gegenüber, auf Klüften eines quarzreichen, granitischen Gesteins mit Byssolith und Adular graulichgrüne, durchsichtige Krystalle *MrTo* (KENNGOTT, a. a. O. 106). — Am Piz Muraun, östlich von Curaglia im Medelser Thale auf einem Aggregat kleiner, graulichweisser Adularkrystalle, kleine, aber flächenreiche, graulich- bis olivengrüne, durchscheinende Krystalle (WISER, N. Jahrb. 1865, 725).

Die mit dem Namen Escherit — Dichte 3.384, Analyse XXI — belegte Varietät (vergl. S. 221) bildet graulichgelbe, stängelige bis nadelförmige, zum Theil büschelförmig verwachsene, halbdurchsichtige Krystallaggregate, welche auf grob- bis feinkörnigem Albitgestein in Klüften aufgewachsen vorkommen, und von schuppigem Chlorit, Adular, Quarz, Prehnit und Albit begleitet sind. Diese, ursprünglich als vom St. Gotthard stammend angegebenen Exemplare, kommen nach KENNGOTT (Min. Schweiz 106) wahrscheinlich wegen des begleitenden Prehnits aus dem Maggia-thale in Tessin. Ebenfalls hier schöne, pistaciengrüne, durchscheinende Krystalle *MrIteoP* mit Quarz, Prehnit, Turmalin und Albit; auch nadelförmig als Einschluss in Quarz; ferner ölgrüne, nadelförmige Krystalle mit braunem Titanit, Chlorit und Albit in Nestern eines weissen, vorherrschend aus Albit bestehenden Gesteins. Bei Poleggia in dem als Riviera bezeichneten Theile des Tessinthales ölgrüne, meist

undeutliche Krystalle mit weissem Kalkspath, weissem Albit, Prehnit und Chlorit. Im Tremolathale oberhalb der Brücke bei Airolo ziemlich grosse, pistaciengrüne Krystalle *Mrenz*.

Im Canton Wallis mannigfache schöne Vorkommen. Am Fusse des Stockhorn, zwischen dem Findelen- und Gorner-Gletscher bei Zermatt ölgrüne durchsichtige, scharf ausgebildete Krystalle *MTPrlz*, oder stängelige Gruppen in Nestern des Chlorit-(Pennin-)Schiefers. Am Riffelhorn am Gornergletscher ölgrüne Krystalle *MrTxn* in Nestern eines Gemenges von grauem, stängeligem Diopsid und grünem Epidot. Am Gornergletscher kleine ölgrüne, durchsichtige Krystalle auf einem Gemenge von Epidot und Pennin, zusammen mit grünem Diopsid, weisslichem Tremolit, Kalkspath und Pennin; blassgrüne bis schwefelgelbe, undeutliche Krystalle in Drusenräumen eines braunen Granatfelses, mit Byssolith, Kalkspath, Chlorit und Nickelgymnit. Am Monte Rosa-Gletscher gelbe stängelige Krystalle mit Prehnit, grünem Granat und Tremolit; gelblichgrüne, schilfförmige Krystalle mit rothbraunem Granat, wurmförmigem Chlorit und kugeligem „Gismondin“ (KENNGOTT, Min. Schweiz 1866, 98). Am Matterhorn langgestreckte, dickstängelige, parallel verwachsene Krystallaggregate, grünlichgrau, wenig glänzend, im Aussehen Zoisit-ähnlich; zwischen den Stängeln weisser, grobkörniger Albit (KENNGOTT, N. Jahrb. 1867, 771). — Wahrscheinlich vom Riffelhorn am Gornergletscher stammen die flächenreichen Krystalle, welche HESSENBERG (Min. Not. 1, 23) beschrieben hat: „die glänzenden, kleinen, vollkommen durchsichtigen Krystalle auf derbem Epidot aufgewachsen“; BÜCKING (GROTH'S Zeitschr. 2, 387) lieferte durch erneute genaue Messungen und die optische Orientirung der Originale den Beweis, dass HESSENBERG an diesen Krystallen *T* und *r* mit einander verwechselt hat und dieselben in richtiger Aufstellung die Combination zeigen: *M*(001), *T*(100), *r*($\bar{1}$ 01), *l*(201), *e*(101), *h*(201), *k*(012), *o*(011), *P*(010), *d*(111), *z*(110), *n*($\bar{1}$ 11), *b*($\bar{2}$ 33), ($\bar{1}$ 51), ($\bar{7}$ 32); an den bräunlich- bis gelblichgrünen Krystallen sind *MTr* etwa gleich gross, seitlich *okn* herrschend. Andere Krystalle desselben Vorkommens zeigen *MTernxb* und ($\bar{7}$ 32), herrschend *Mtn*. Grössere, ganz dunkelgrüne Krystalle, verwachsen mit grossen, hell lauchgrünen, undurchsichtigen Diopsidkrystallen, umgeben von später gebildetem Kalkspath, haben nur *MTlrxzo*, bei weitem herrschend *Mtn*; zwei andere lose Krystalle aus HESSENBERG'S Sammlung¹ zeigen *MTenzo* und ϵ (113), resp. *MTflino* und σ (103), ω (104), γ ($\bar{2}$ 11). Ein weiterer von BÜCKING beschriebener Zermatter Krystall, vollkommen durchsichtig, deutlich pleochroitisch, durch *M* ölgrün und durch *T* hellbraun, zeigt *M*(001), *T*(100), *r*($\bar{1}$ 01), *l*(201), *e*(101), ($\bar{7}$ 02), ($\bar{1}$ 2.0.1), *n*(111), *b*($\bar{2}$ 33), (477), σ (011), α (110), ($\bar{7}$ 32), φ (121), ($\bar{1}$ 61), seitlich *n* herrschend. — V. v. ZEPHAROVICH (Wiener Akad. 1859, 34, 487; 1862, 45, 381) beschrieb einen lebhaft pistaciengrünen, halbdurchsichtigen Krystall ohne sichere Fundortsangabe, welchen er aber wegen der Analogie mit den durch HESSENBERG beschriebenen Krystallen von Zermatt für eben daher stammend hielt, mit den Formen *MTlrxpx*, \bar{i} (102), *e*(101), *h*(201), γ (013), *k*(012), σ (011), ϵ (113), *b*($\bar{2}$ 33), (122), α (210), φ ($\bar{1}$ 21), ($\bar{1}$ 51), ($\bar{7}$ 32), (213); herrschend *Mn*, demnächst *bdo*; wegen der Farbe, des lebhaften Glanzes und der sonst an Zermatter Epidot nicht beobachteten Formen (210)(213)(122) meint aber BÜCKING (GROTH'S Zeitschr. 2, 390), der Krystall sei vielmehr von Ala. Jedenfalls wohl vom selben Fundort, wie dieser Krystall, ist ein anderes historisches Exemplar, welches von MARIIGNAC (Arch. sc. phys., Suppl. à la biblioth. univ. de Genève 1847, 4, 148) als vom Vesuv stammend beschrieben wurde, das Original für die neue, seitdem fast allgemein angenommene krystallographische Aufstellung des Epidots; das Muttergestein der betreffenden Druse besteht aus derbem Epidot mit wenig Chlorit; die Epidotkrystalle, sämtlich Zwillinge nach *T*(100), fast ohne einspringenden Winkel, sind von gelblicher bis schwach

¹ Jetzt im Mineralog. Museum von Halle a/S.

grünlicher Farbe; G. vom RATH (Pogg. Ann. 1874, Erg.-Bd. 6, 368) unterzog die Krystalle einer erneuten Untersuchung und erklärte, dass sie von Zermatt oder Ala stammen müssten; an den Krystallen treten auf $MTP\text{P}l\text{r}h\text{e}u\text{x}n\text{d}\text{e}\text{o}$, $\Omega(105)$, (213), (144), (151), (161), (732),¹ herrschend $MTle$, seitlich Pzn . — Schliesslich stammt vielleicht auch von Zermatt der von Des Cloizeaux (Man. Min. 1862, 243. 247) erwähnte Krystall „de Suisse, sans localité certaine“, „provenant probablement du Valais“, welcher die Formen $MTPlon$, (029), $y(211)$, (323), (623) besass.

An der Meigern am Egnerhorn im Saasthale stängelige, ölgrüne bis gelbe, auch graulichgrüne Krystalle $MrTlnn$, mit Pennin, grünem Diopsid und weissem Feldspath; Gemenge von krystallinisch-stängeligem, graulichgelbem Epidot mit dunkelgrünen Pennin-Lamellen und Nestern ölgrüner, durchsichtiger Krystalle $MTnz$ mit Kalkspath und Albit. Bei Les Chemins im Entremont-Thale bei Martigny ein Epidosit, ein feinkörniges krystallinisches Gemenge von hell olivengrünem Epidot und weissem Quarz, durchzogen von Adern und Schnüren, welche von graulichgrünem, faserigem Byssolith erfüllt sind, der theilweise auch Epidotkrystalle enthält; am selben Fundort dünne Krystalle und stängelige Aggregate, hell- bis dunkelgrasgrün, mit Bergkrystall verwachsen, und von weissem Kalkspath und braunem Glimmer begleitet. Am Zinalgletscher im Annvierthale ein Gang von derbem, graulich- bis berggrünem Epidot im kalkhaltigen Chloritschiefer. Im Binnenthale olivengrüne, durchscheinende Krystalle $MrTlnzo$, zum Theil mit erdigem Chlorit überkleidet. Bei Niederwald und Viesch büschelförmige Gruppen nadelförmiger und stängeliger, grünlichgrauer Krystalle mit Desmin und weissen tafeligen Kalkspathkrystallen auf Klüften im Glimmerschiefer oder Gneiss; am Ruffbach bei Niederwald graulichgrüne, büschelförmig verwachsene Krystalle mit Adular, Titanit, Kalkspath, Albit, Apatit und erdigem Chlorit auf Klüften eines grauen, feldspathreichen granitischen Gesteins. Am Gomserbach bei Viesch hell- oder dunkelolivengrüne Krystalle $rTMonz$, meist Zwillinge; „in den Schrotten“ im Viescher Thale ähnliche, pistaciengrüne Krystalle mit schuppigem Chlorit (KENGGOFF, Min. Schweiz 1866, 97).

Von Chamouni in Savoyen wird Epidot schon durch HAUY (Traité de Min. 1801, 3, 109) erwähnt. Schöne dunkelgrüne Krystalle beschrieb LÉVY (Coll. HEULAND 1838, 2, 116—121; Atlas Taf. 36—37, Fig.² 2. 6. 7. 8. 12. 15. 16. 17. 19), lose oder mit Quarz verwachsen. MTP , $r(\bar{1}01)$, $\sigma(\bar{1}03)$, $l(201)$, $f(301)$, $h(201)$, $x(110)$, $u(210)$, $k(012)$, $o(011)$, $n(\bar{1}11)$, $q(221)$, $y(211)$; zuweilen herrschend $\sigma(\bar{1}03)$; auch Zwillinge ohne einspringenden Winkel.

p) **Italien.** Im **Alathal** sind am Colle di Paschietto³ dem Schichtencomplex von Dioritschiefer, Serpentin-schiefer, Chloritschiefer, Talkschiefer, Hornblendeschiefer und besonders dem schieferigen und massigen Serpentin, 3—5 m mächtige Bänke eingeschaltet, die aus einem Gemenge von Epidot, Granat, Sphen und Chlorit bestehen; unter den in den Drusenräumen auskrystallisirten Mineralien herrscht Epidot vor, dessen Farbe von schwarzgrün durch pistaciengrün und gelbgrün ins rein Honiggelbe übergeht; der Hornblendefels und Diorit, welche an dem Schichtensystem theilhaftig sind, enthalten zahlreiche Adern stängeligen Epidots, in denen sich auch Krystalle von Epidot und Albit finden. Auch am Eingange des anliegenden Nebenthals Vallonetto sind Granatlager mit Epidot, Sphen und Chlorit einem Schichtensystem von Diorit und Serpentin eingeschaltet. Weiter soll auch am Südabhange der Torre di Novarda, nach Usseglio zu, Epidot in mächtigen Bänken vorkommen,

¹ Von MABIGNAC ursprünglich als $(\bar{7}0.30.21)_{\frac{1}{3}}^0 P_{\frac{7}{3}}$ symbolisirt; doch genügen diese Indices nicht dem thatsächlich vorhandenen Zonenverband mit $[nxl]$.

² Eine Beschreibung der Figuren mit Typen-Eintheilung gab auch BÜCKINGE (ГЛОТН'С Zeitschr. 2, 397).

³ Näheres über die Lage vergl. S. 56.

welche ausgezeichnete Krystalle liefern (STRÜVER, N. Jahrb. 1871, 346). — Ein von MARIANO (Arch. sc. phys. Genève 1847, 4, 148) beschriebener Krystall aus dem Alathal zeigt MTP , $e(101)$, $i(\bar{1}02)$, $r(\bar{1}01)$, $l(\bar{2}01)$, $u(210)$, $\alpha(110)$, $k(012)$, $o(011)$, $d(111)$, $n(\bar{1}11)$, $q(221)$, $a(\bar{1}22)$, $\varphi(121)$ und (732) , resp. $(\bar{7}0.30.21)$ (vergl. über diese Form S. 238 Anmerkung), herrschend $MTP\alpha$. Die von HESSENBERG (Min. Not. 2, 10) beschriebenen Formen sind in der von BÜCKING (GROTH'S Zeitschr. 2, 392) ermittelten richtigen¹ Deutung $MTrlekond\alpha\varphi$, $b(233)$, (732) , (122) , herrschend MTr , seitlich $kond$ etwa gleich gross; an ähnlichen Krystallen beobachtete BÜCKING noch $h(201)$, $q(\bar{2}21)$, $\epsilon(113)$, es fehlte (122) , — vergl. Fig. 90, in welcher (732) als η bezeichnet ist —; noch andere pistaciengrüne Krystalle zeigten $c(\bar{3}11)$ statt (732) , und die Hemidomen (108) , $\omega(104)$, $(\bar{3}.0.16)$, $\sigma(103)$, $f(\bar{3}01)$, (209) . Von ungewöhnlicher Ausbildung ist ein von BÜCKING (a. a. O. 384. 528) beschriebener, an beiden Enden ausgebildeter Zwilling, dadurch, dass die den einspringenden Winkel bildenden M -Flächen sehr gross entwickelt sind, während seitlich nur ausspringende Winkel vorhanden sind; Combination $MTriq\alpha$. Nach BÜCKING gehören auch zum Ala-Epidot die von LÉVY (Coll. HEUFLAND 2, 121. 122; Atlas Taf. 37, Fig. 18. 20. 23) als von „Piémont“ bezeichneten Krystalle: sehr glänzend, durchsichtig, dunkelgrün bis olivengrün, auch gelbgrün oder topasgelb, mit Albit und blätterigem Talk auf derbem Epidot oder einem Gemenge von Talk, Epidot und Albit sitzend; einfache und Zwillingkrystalle mit $MT\sigma rfh\alpha n\sigma k\delta y$, MT oder auch σ herrschend, seitlich αnky ; olivengrüne bis gelbe Zwillinge, zuweilen an beiden Enden ausgebildet: $MTP\sigma r\lambda\sigma k\delta y$, (105) , $u(210)$, $w(211)$, herrschend $MT\alpha$. — Nicht mit Sicherheit stammt von Ala ein weiterer von BÜCKING beschriebener grosser $(12:9:2\text{ mm})$, dunkelpistaciengrüner Krystall $MTeir\lambda f\alpha n\sigma k\delta yP$, $(6.0.11)$, $(\bar{7}.0.11)$, $N(304)$, $(14.0.13)$, (706) , (705) , (902) , $q(\bar{2}21)$, $t(320)$, $\eta(120)$, $y(\bar{2}11)$, $c(\bar{3}11)$, $C(977)$, flach tafelförmig nach $r(\bar{1}01)$, seitlich n herrschend. — Dichte des Ala-Epidots 3.388 nach BREITHAUPT (ERDM.-SCHWEIGG. Journ. Chem. 4, 272).

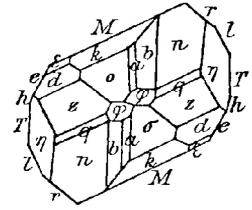


Fig. 90. Epidot von Ala nach BÜCKING.

Traversella. Die Gruben von Traversella bauen in einem unregelmässigen Erzlager am Contact von Glimmerschiefer mit Syenit im Thal des Bergstromes Bersella; in diesem Lager finden sich hauptsächlich Magnetit, Pyrit, Bleiglanz, Dolomit, Mesitinspath, Limonit, Scheelit etc. Weiter aufwärts im Bersella-Thal, bei der Alpe del Gallo, in der „regione detta di Montaleu“ ist ein anderes Lager dem Syenit eingeschaltet, welches hauptsächlich aus Magnetit, Pyroxen und Kalk besteht und der Fundpunkt des Epidot und Pyrgom ist, sowie anderer Mineralien, Traversellit, Titanit, Chabasit, Desmin, Dolomit, Amphibol, Malachit und auch von Pyritkrystallen, die aber hier selten sind (STRÜVER, Pirite 1869, 43; Acad. sc. Torino 26). Der Epidot von Traversella war erwähnt worden von SCHEERER (Pogg. Ann. 1855, 95, 513. — Sächs. Ges. Wiss. 1858, 5. Juni, S. 91), Analyse XIII, und von HERMANN (Journ. pr. Chem. 1859, 78, 302) als dunkelgrüne, mittelgrosse Krystalle $MTrno$,² — ist aber erst von BÜCKING (GROTH'S Zeitschr. 2, 376) krystallographisch näher untersucht worden. Die Krystalle sind gewöhnlich in Begleitung von Quarz auf Traversellit aufgewachsen und können eine beträchtliche Grösse (3 cm lang, 2 cm dick) erreichen; beiderseitig ausgebildete Krystalle nicht selten; dunkelgrün, undurchsichtig, nur in dünnen Blättern durchscheinend. BÜCKING unterscheidet drei Typen. 1) Gewöhnlich von der in

¹ HESSENBERG hatte auch hier, wie bei den Krystallen von Zermatt, T und r verwechselt, vergl. S. 237.

² Wahrscheinlich sind in dieser Angabe n mit α und T mit r verwechselt.

Fig. 91 dargestellten Ausbildung; $M(001)$, $T(100)$, $r(\bar{1}01)$, $i(\bar{1}02)$, $e(101)$, $z(110)$, $o(011)$, $n(\bar{1}11)$, dazu auch $N(304)$, $l(201)$, $(\bar{1}09)$, $\Omega(105)$, $\epsilon(113)$, und unsicher bestimmt (104) , (501) , $(\bar{1}07)$, $(3.0.16)$, (105) , $(8.0.15)$, (203) , (506) , $(13.0.14)$; das sonst nicht beobachtete (501) ist in die Tabelle auf S. 211 nicht aufgenommen. Die Flächen meist zwar glänzend, aber gekrümmt und uneben durch unregelmässige Erhöhungen und Vertiefungen; Hemidomenzone stark gestreift. Auch Zwillinge nach $T(100)$, mit etwa gleich grossen Individuen. 2) Auf derbem Epidot in Drusen des Traversellits Zwillinge von sehr ungewöhnlicher Ausbildung, vergl. Fig. 92; $MTxzn$, $u(210)$, $q(\bar{2}21)$, seltener dazu auch $(\bar{6}05)$ und $(\bar{4}03)$; die nach der Verticale säulenförmigen Krystalle bis 2 cm lang, bei 10—12 mm Dicke, zeigen niemals einspringende Winkel; $T(100)$ schmal, aber eben und glänzend, $r(\bar{1}01)$ auch glänzend, aber oscillatorisch gestreift; $M(001)$ ist selten sichtbar, dann meist ungestreift.

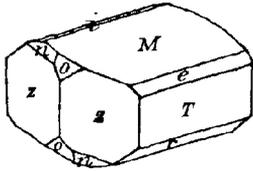


Fig. 91. Epidot von Traversella nach BÜCKING.

3) Dunkelgrüne, nach der Symmetrieaxe stark verlängerte Krystalle, meist zu radialstrahligen Bündeln verwachsen, zeigen $MTiereno$; nach r abgeplattet, oder auch MT gleich gross; seitlich o gross und glänzend. — Hierher gehören auch die von LÉVY (Coll. HEULAND 1838, 2, 116. 118; Taf. 36, Fig. 3. 4. 10) unter der Fundortsbezeichnung „Montayeux“ beschriebenen Epidote: einfache Krystalle der Combination TMo , $\sigma(\bar{1}03)$, $h(201)$, $M\sigma$ herrschend, und der Combination $TM\sigma rPonu$, die Hemidomenflächen nahezu gleich gross, — sowie Zwillinge der Combination $TMrxon$, herrschend Tx .

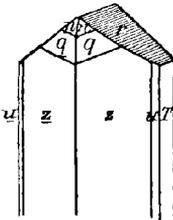


Fig. 92. Epidotzwilling von Traversella nach BÜCKING.

Am Romito in den Bergen von Livorno grünlichgelber Epidot und Magnetit in Eufotid (BUSATTI, Atti Soc. Tosc. Pisa 7, 1. — GROTTH's Zeitschr. 12, 202).

Elba. Folgende Vorkommen wurden von ARTINI (Acad. Line. 1887, 4. — GROTTH's Zeitschr. 14, 586) beschrieben:

Am Monte La Coscia in Spalten und Höhlen eines grünen diabasischen Gesteins in Begleitung von Magnetit zweierlei Vorkommen, bei Mortigliano und Patresi.

Mortigliano. Oelgrüne bis dunkelflaschengrüne, durchsichtige, stark pleochroitische Krystalle; bei den einfachen, ausser der hemidomatischen, die Zone nr vorwaltend ausgebildet; an den nach $T(100)$ etwas tafeligen Zwillingen sind vorherrschend die Zonen MT und nT entwickelt. Unter den folgenden beobachteten Formen sind die für den Epidot neuen mit * bezeichnet: $M(001)$, $T(100)$, $P(010)$, $z(110)$, $u(210)$, $\eta(120)$, *(350), $o(011)$, $(25.0.12)$, $l(201)$, $(\bar{7}04)$, $r(\bar{1}01)$, $e(101)$, $(13.0.15)$, $N(304)$, $(8.0.11)$, $i(\bar{1}02)$, $e(101)$, *(504), *(19.0.14), *(403), $e(311)$, *(833), *(21.10.10), $y(211)$, *(322), $n(\bar{1}11)$, *(15.16.16), *(9.10.10), $G(344)$, $A(577)$, $b(233)$, *(9.14.14), *(11.20.20), *(767), *(8.15.8), $\phi(\bar{1}21)$, $A(\bar{1}31)$, (151) , *(3.17.8), $(\bar{1}61)$, $W(\bar{1}81)$, *(1.10.1), *(1.13.1), $q(\bar{2}21)$, $H(732)$, *(23.10.7), *(28.12.9), *(26.11.8), *(22.0.23). Charakteristische Combinationen $TMPore$, $(\bar{1}61)$ und $TMPonre$, $(\bar{1}61)$, $H(\bar{7}32)$ für einfache Krystalle, sowie $Txnr$ und $TxnqrN$ und $TMPore$, $(\bar{1}61)$ für Zwillinge. Aus den 25 besten Messungen wurde mit der Methode der kleinsten Quadrate berechnet $a:b:c = 1.5828:1:1.8058$, $\beta = 64^\circ 34\frac{1}{2}'$.

Patresi. Grasgrüne oder dunkelflaschengrüne Krystalle, weniger stark pleochroitisch, als die von Mortigliano. Von Patresi selten Zwillinge; die einfachen Krystalle in ungewöhnlicher Weise nach der Verticalem gestreckt. Beobachtete Formen $TMxondre$, $k(012)$, $y(\bar{2}11)$, $q(\bar{2}21)$, *(331), *(552), *(994), $(12.0.1)$, *(10.0.1), (901) , (701) , *(905), *(13.0.8), (807) , *(13.0.12), *(13.0.14), (904) , $l(201)$, $i(\bar{1}02)$. Häufigste Combinationen $TMxonqre$, $TMxokdnyqre$, $TMxnre$; Mr gewöhnlich

breiter als T ; o mit ausgedehnten Flächen; Hemidomenzone horizontal gestreift, die Zone αn $\{(\bar{1}10)(\bar{1}11)\}$ parallel ihrer Axe.

Am Monte Orello an vier Punkten, an zwei im „Grünstein“, an den anderen in Granatgesteinen. Zu Catenacci flaschen- bis olivengrüne Krystalle auf Milchquarz, $TPM\alpha nqorl$ und α (212), gestreckt nach der Symmetrieaxe; auch strahlig-kugelige Gruppen. Ähnlich sind die Krystalle von Acquacalda, jedoch weniger schön; erkennbar αn ; auch auf Milchquarz mit Prehnitkugeln, Albitkrystallen, Malachit und Cuprit. — Zu Campo a' Peri blaugelber oder hellgrünlicher Epidot, oft vollkommen farblos mit oktaëdrischem Granat, Thulit und Quarz; diesem Vorkommen entspricht auch G. vom RATH's (Zeitschr. d. geol. Ges. 1870, 22, 637. 639) Beschreibung des Elbaner Epidots. Ein ähnliches Vorkommen bei Norsi mit Pyrolusit. Den beiden zuletzt erwähnten gleicht auch das Vorkommen von

Madonna del Buon Consiglio. Lichtölgrüne, oft gelbliche, mitunter farblose Krystalle, meist flächenarme Zwillinge, gestreckt nach der Symmetrieaxe, oft tafelig nach $T(100)$; beobachtete Formen $TM\alpha nrNl$.

Ausserdem wurde Epidot gefunden bei L'Affacata mit oktaëdrischem Granat, Hyalith und Pennin, bei Gombale mit Titanit, Magnetit, Spinell und Pennin in einem diabasartigen Gesteine. Faserig-strahliger und derber dunkelgrüner Epidot bei Capo Stella, Vigna Guano, Molino, Grotta, La Guardia und Coste di Logliera.

Bei Baveno im Granit dunkelgrüne Nadeln TMn , oft drusig ausgebildet (STRENG, N. Jahrb. 1887, 1, 99); die Krystalle des Kalifeldspath sind zuweilen nicht nur mit Epidot überzogen, sondern sie enthalten denselben auch in der Richtung der basischen Spaltbarkeit eingedrungen (BLUM, Pseudom. 3. Nachtr. 121).

Die angeblichen Epidote vom Vesuv sind entweder nicht Epidot oder sie stammen nicht vom Vesuv, wie die von MARIENAC (Archiv. Sc. phys. de Genève 1847, 4, 148) beschriebenen Krystalle, welche nach G. vom RATH (Pogg. Ann. 1874, Erg.-Bd. 6, 370) von Zermatt oder Ala sind, vergl. S. 237. Bisher ist Epidot am Vesuv noch nicht beobachtet worden; die dafür ausgegebenen vesuvischen Krystalle sind nur Amphibol oder Pyroxen (A. SCACCHI, N. Jahrb. 1853, 259; 1888, 2, 131).

q) **Frankreich.**¹ Aus der Umgegend von Bagnères-de-Bigorre im Adour-Gebiet erwähnt FROSSARD (Bull. soc. min. Paris 1883, 6, 87; 1887, 10, 314) folgende Fundpunkte von Epidot in Graniten oder Ophiten (Diabasen): Lac bleu, Le Couret, Baudéan, Asté, Castelmouli, La Gailleste, Serre de Pouzac, Pic d'Arbizon, Lac de Peyralade.

Im Dauphiné an der Cime du Cornillon auf einem grünen, Chloritstieferähnlichen Gesteine in dichter Zusammenhäufung aufgewachsen, zusammen mit Axinit mehr oder weniger dunkel olivengrün gefärbte Krystalle, welche am Ende vorherrschend $P(010)$ zeigen; am Flanc du Cornillon, dem gegen Süden und Osten gerichteten Abhange, in feinschieferigem, hellgrünem Gneiss als Auskleidung der Wände dünner senkrechter Spalten dünne hellgelbgrüne Prismen rMT , und auf diesen aufgewachsen helle, durchsichtige Axinite; die Epidote dieser zweiten Fundstelle zeigen seitlich nicht $P(010)$ vorherrschend, sondern $n(\bar{1}11)$, und sind in der Horizontalzone so gefurcht, dass jedes Kryställchen gleichsam ein Bündel dünner Nadeln darstellt (GROTH, Sitzber. Bayr. Akad. 1885, 390). In Sammlungen verbreiteter sind die dunkel-olivengrünen Epidote der erstgenannten Fundstelle, und zwar gewöhnlich unter der Fundortsangabe Bourg d'Oisans; so wird das Vorkommen schon von HAÜY (Min. 1801, 3, 108) genannt; Angaben über die Ausbildung der Krystalle finden sich bei HERMANN (Journ. pr. Chem. 1848, 43, 93; 1859, 78, 298): $MTrPnu\alpha$, — sowie bei HESSENBERG (Min. Not. 1, 25): $MTrePuo$ und $y(211)$, seitlich herrschend $P(010)$, gestreift nach der Kante mit $r(101)$; diese Ausbildung ist nach BÜCKING (GROTH'S

¹ Savoyen siehe S. 238.

Zeitschr. 2, 399) die gewöhnliche und hat im Typus grosse Aehnlichkeit mit dem Epidot von Striegau, vergl. Fig. 84. Hierher gehören wohl aber auch die von HADJINGER (Edinb. philos. Journ. 1824, 10, 312) unter der allgemeinen Fundortsbezeichnung Dauphiné beschriebenen Krystalle $MTrPnu$, der ebenso von MARIIGNAC (Arch. sc. phys. Genève 1847, 4, 148) genannte Krystall $M(001)$, $T(100)$, $e(101)$, $i(102)$, $r(101)$, $L(706)$, $\ast(302)$, $l(201)$, $h(201)$, $P(010)$, $u(210)$, $\alpha(110)$, $o(011)$, $k(012)$, $n(111)$, $\alpha(212)$, $\Xi(512)$, — und LÉVY's (Coll. HEULAND 2, 117—123) Krystalle aus dem „Département de l'Isère“; letztere zeigen folgende Combinationen: $MTrPuon$; $MTrhPuo$ mit $\sigma(103)$; $MTrlsxy$; $MTr\sigma Pouz$. Wahrscheinlich, wenn auch nicht sicher, gehört weiter hierher ein von BÜCKING (GROTH's Zeitschr. 2, 400) beschriebener pistaciengrüner, durchsichtiger Krystall mit der ursprünglichen Fundortsangabe Sala, $MTrirePnuzko$ mit $f(\bar{5}01)$, $m(102)$, $\Xi(512)$, $W(181)$, $T(1.24.1)$, dicktafelig nach M , seitlich n herrschend. Anders ausgebildet ist ein ebenfalls von BÜCKING beschriebener

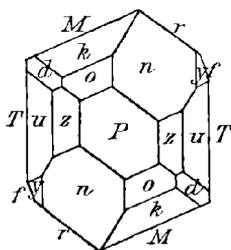


Fig. 93. Epidot aus dem Dauphiné nach BÜCKING.

Epidot aus dem Dauphiné; nach GROTH (Sitzber. Bayr. Akad. 1885, 397) existirt dessen specieller Fundort „Mont Sorel“ als solcher nicht im Dauphiné, vielleicht aber ist die Alpe Sarrel am Südabhange der Petites Rousses in der Nähe der Häusergruppe Maronne gemeint;¹ die hellpistaciengrünen Krystalle, mit Quarz und derbem Epidot auf einem Gemenge von Quarz und Feldspath sitzend, zeigen (vergl. Fig. 93) $M(001)$, $T(100)$, $r(101)$, $f(\bar{5}01)$, $n(111)$, $k(012)$, $o(011)$, $u(210)$, $\alpha(110)$, $P(010)$, $y(211)$, $d(111)$, unsicher bestimmt auch $m(102)$, $N(\bar{3}04)$, $i(102)$. Analysen XXVI—XXX des Epidots von „Bourg d'Oisans“; Dichte 3.38—3.46. — Am Montagne des Chalanches bei Allemont auf Spalten des Amphibolgneisses mit Quarz, Amianth, Chlorit und Kalkspath grosse

Mengen nadelförmigen, blaugelblichgrünen Epidots (TAURY, Journ. des mines 1806, 20, 41. — LORY, Descr. géol. Dauph. 157; LIEBIG-KOPF's Jahresber. 1850, 714. — GROTH, Sitzber. Bayr. Akad. 1885, 382), Analyse XXXI.

In Département Puy-de-Dôme beim Dorfe Enval unweit des Bades Châtelluguyon bei Riom im Syenit Adern von derbem Epidot oder einem Aggregat dunkelgrüner Krystalle (GONNARD, Bull. soc. min. Paris 1880, 3, 173).

r) **Belgien.** Im Chlorophyr (Dioritporphyrit) von Quenast blaugrüne, graue oder hellgelbe stängelige und faserige Massen, Dichte 3.421 (RENARD, Bull. acad. Belg. 1880, 170), Analyse XXXII.

s) **England.** In Cornwall mit Pyrit bei St. Just; bei Lemorna Cove am Contact von Granit und Thonschiefer. In Cumberland am Skiddaw faserig und krystallisirt. Auf Jersey krystallisirt in Granit. — In Irland in den syenitischen Gesteinen von Slieve Gallion und Kildress in der Grafschaft Derry Schnüre, Adern und nadelförmige Krystalle. Mit Quarz, Fluorit und rothem Feldspath beim Fair Haid in der Grafschaft Antrim (GREG und LERTSON, Min. Brit. 1858, 104; hier auch noch andere unbedeutende Vorkommen angegeben). — In Schottland auf der Insel Arran Krystalle $MTrlnx$; auf Mull nadelförmige Krystalle in „Mandelstein“ mit Zeolithen. In Argyleshire bei Glencoe im Labradoritporphyrit fleisch- bis rosenrothe, derbe, zum Theil faserige Massen und auch kleine Krystalle $MTrn$, $MT = 63^\circ 20'$ und $Tr = 51^\circ 40'$ nach BREWSTER (Edinb. Journ. Sc. 1825, 2, 218), der sogenannte Withamit, vergl. S. 221; ausgezeichnet pleochroitisch, nach LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1886, 9, 76) a citronengelb, b hellrosa, c lebhaft rosa; $\gamma - \alpha = 0.05$; Ebene der optischen Axen die Symmetrieebenen, Axenwinkel gross, erste Mittellinie positiv wie beim Piemontit;

¹ Die Schreibweise „Mont Sorel“ findet sich auch bei LÉVY (Coll. HEULAND, 3, 424) für den Turnerit-Fundort im Département de l'Isère.

doch zeigt Analyse XXXIII nur einen geringen Mangengehalt; Dichte 3.14. In Inverness-shire bei Glenelg blätterige und strahlige Massen von blassgrüner Farbe, auch krystallisiert; in Aberdeenshire bei Stonehaven Bay nadelförmige Krystalle in einem Conglomeratgestein (GREG und LETSOM a. a. O.). Auf der Shetland-Insel Mainland am Ausfluss des Nidister in Höhlungen eines Hornblendegesteins olivengrüner, faseriger Epidot, Dichte 3.396, Analyse XXXIV; ein anderes Vorkommen, schön grün gefärbte Säulen, Analyse XXXV, an der „Quin Geo“ benannten Stelle (F. HEDDLE, Min. Soc. London 1879, 3, 18); im südlichen Theile der kleinen, der Insel Unst vorliegenden Insel Balta, zu „Great Geo“, in körnigem Quarz eingewachsen grüne Krystalle, Analyse XXXVI (F. HEDDLE, ebenda 1878, 2, 9).

t) **Norwegen.** Auf den Gängen von Arendal¹ in Drusen einer grobkörnigen, aus Augit, Hornblende, Quarz, Feldspath, Kalkspath und Granat bestehenden Gangmasse auf derbem Epidot ausgezeichnete Krystalle, mehr oder weniger von Kalkspath umgeben; die dunkelpistaciengrünen, wenig durchscheinenden Krystalle erreichen eine beträchtliche Grösse, bis zum Gewicht von 2–3 kg, und sind meist von der einfachen, in Fig. 94 dargestellten Ausbildung. Ausser diesem einfachen Typus bildete aber schon HADY (Min. 1801, 3, 109; Atlas Fig. 157. 158) einen flächenreichen Krystall *MTrniolqdkouxy* ab. Weitere Angaben finden sich bei HADINGER

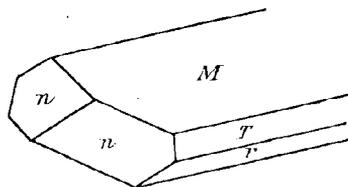


Fig. 94. Epidot von Arendal.

(Edinb. phil. Journ. 1824, 10, 310). bei LÉVY (Coll. HEULAND 2, 119), bei HERMANN (Journ. pr. Chem. 1848, 43, 85); auch KUPFER (Preisschrift, genaue Messung 1825, 91) mass einen Epidot „aus Norwegen“, und KOKSCHAROW (Min. Russl. 3, 307) benutzte unter anderen Krystalle von Arendal zur Ermittlung des auf S. 210 gegebenen Axenverhältnisses. BÜCKING (GROTH's Zeitschr. 2, 362) fügte den schon vor ihm beobachteten Formen *M*(001), *T*(100), (105), *o*(104), *σ*(103), *i*(102), *s*(203), *r*(101), *l*(201), *f*(301), *h*(201), *n*(111), *d*(111), *q*(221), *x*(112), *α*(212), *k*(012), *o*(011), *u*(210), *κ*(110), *y*(211) noch hinzu *N*(304), (807), (704), *e*(101), *m*(102), (901), (18.0.1), *P*(010), und unterschied drei Typen: 1) nach *M* tafelige Krystalle mit seitlich herrschendem *n*, an welchen sämmtliche überhaupt am Arendaler Epidot aufgefundenen Formen beobachtet wurden; starker Glanz auf *M*; ausgezeichnet schaliger Bau, in Folge dessen sich leicht ziemlich dünne Hüllen ablösen, unter welchen in vollkommen paralleler Stellung zu den äusseren Krystallflächen ganz ebene, glänzende Flächen hervortreten; die äusserste Hülle von hell pistaciengrüner Farbe besonders dünn und leicht absprengebar; die Zwillinge bestehen in der Regel aus nahezu gleich grossen Individuen; eingelagerte Lamellen kommen kaum vor. 2) Schwärzlichgrüne Krystalle *MTrn*, tafelig nach *r*(101), letzteres auch glänzend, *M* mehr gerunzelt und rauh. 3) Typus der Fig. 95; *M* breit, eben und stark glänzend, *T* schmal aber spiegelnd, *n*(111) rauh, *u*(210) matt und oscillirend mit *κ*(110). — Analysen XXXVII—XLI; Dichte 3.37–3.49. — Ueber Granatpseudomorphosen und Perimorphosen vergl. S. 88. Auch Skapolithkrystalle zeigen sich im Inneren in ein Aggregat von Epidotkrystallen umgewandelt, äusserlich zuweilen mit einer Albitülle umgeben (FORCHHAMMER, ERDM. und MACH. Journ. pr. Chem. 36, 403. — BLUM, Pseudom. 2. Nachtr. 1852, 46; 3. Nachtr. 1863, 117), oder umgekehrt erscheint die Bildung des Epidots an der

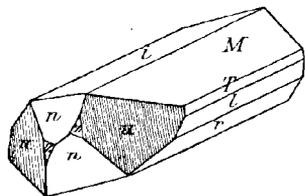


Fig. 95. Epidot von Arendal nach BÜCKING.

¹ Ueber den „Bucklandit“ von Arendal vergl. S. 220.

Oberfläche, die des Albits im Inneren (TSCHERMAK, Wiener Akad. 47, 448). Weiter tritt der Epidot als Pseudomorphose nach Oligoklas und nach Hornblende auf (BLUM, Pseudom. 3. Nachtr. 125. 130). — Im Uralitporphyr von Ryneberg findet sich (BLUM u. a. O. 128) die Umwandlung des Labradorits zu Epidot.

Schweden. Von Nohl bei Kongelf, aus einem alten Feldspathbruch, erwähnt NORDENSKIÖLD (Geol. Fören. Förh. Stockh. 1, 7) schön ausgebildete Krystalle, gebildet

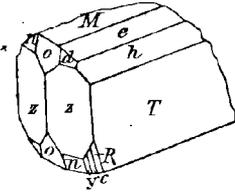


Fig. 96. Epidot von Nordmarken nach FLINK.

von schwarzen, dunkelbraunen, grünlichen oder beinahe weissen Schalen. — Von Nordmarken beschrieb FLINK (Bihang Svenska Vet.-Akad. Handl. Stockh. 1886, 12, No. 2) zweierlei Vorkommen. Kleine, in Kalkspath eingewachsene Krystalle $TM\alpha$ sind immer verzwilligt. Seltener finden sich grosse (z. B. von den Dimensionen $4\frac{1}{2}:2:1$ cm) flächeureiche aufgewachsene Krystalle, von dem in Fig. 96 dargestellten Typus; Farbe ölgrün, bei dickeren Krystallen schwarz; an einem Krystall bestimmte FLINK die Formen — die neuen mit * bezeichnet —

$M(001)$, $T(100)$, $*(\bar{1}7.0.50)$, $*(7.0.18)$, $*(13.0.33)$, $*(9.0.22)$, $*(5.0.11)$, $*(23.0.50)$, $i(102)$, $*(49.0.50)$, $r(101)$, $(1.0.16)$, $*(107)$, $*(3.0.20)$, $*(3.0.14)$, $*(19.0.50)$, $*(5.0.11)$, $m(102)$, $*(8.0.15)$, (305) , $*(709)$, $e(101)$, $h(201)$, $(11.0.5)$, $*(11.0.2)$, $*(13.0.2)$, (701) , $\alpha(110)$, $o(011)$, $n(111)$, $y(211)$, $c(\bar{3}11)$, $R(411)$, $d(111)$, und an einem anderen Krystall MTr , $*(6.0.25)$, $*(8.0.25)$, $\sigma(103)$, $*(7.0.20)$, $*(9.0.22)$, $*(7.0.17)$, $*(17.0.40)$, $*(11.0.25)$, $(5.0.11)$, $*(23.0.50)$, $i(102)$, $(13.0.14)$, $*(19.0.20)$, $*(24.0.25)$, $*(33.0.34)$, (401) , (901) , $*(1.0.10)$, (103) , $*(7.0.17)$, $*(6.0.11)$, $*(709)$, (506) , $*(27.0.20)$, $*(19.0.11)$, (201) , $u(210)$, $\epsilon(113)$, $*(421)$, $onycRd$. — Auf der Mörkhult-Eisengrube bei Persberg kommen nach FLINK (a. a. O.) zusammen mit Krystallen von Albit und Quarz, deren Zwischenräume mit einem weichen, schwammigen Filzwerk feiner Asbestnadeln und dünner Chloritschüppchen ausgefüllt sind, durchsichtige Epidotkrystalle vor, deutlich pleochroitisch grün und gelbbraun, gewöhnlich nicht über 5 mm lang, aber gut ausgebildet, mit folgenden beobachteten Formen: MTr , $iPx\alpha d$, $u(210)$, $\eta(120)$, $k(012)$, $q(221)$, $y(211)$, $c(\bar{3}11)$, $R(411)$, $Z(\bar{2}32)$, $*(454)$, $b(\bar{2}33)$, (421) , $*(613)$, $*(24.1.12)$; herrschend MT , seitlich $uxnqo$ ungefähr von gleicher Ausdehnung.

u) **Russisches Reich.** Aus Finland erwähnt A. v. NORDENSKIÖLD (Beskrif. Finl. Min. 1855, 105) den Epidot von Sillböle im Kirchspiel Helsing, Stansviks in der Nähe von Helsingfors, Lökholm im Kirchspiel Pojo, Särkjärvi bei Orjjarvi im Kirchspiel Kisko. Die dunkelgrünen, von Magnetit begleiteten Krystalle von Sillböle, meist von einfacher Ausbildung $MTrn$, enthalten zuweilen einen Kern von Orthit (NORDENSKIÖLD und HERMANN, ERDM. Journ. pr. Chem. 44, 205; 78, 301). — An dunkelbraunen, undurchsichtigen Krystallen von Heponselkä bei Pitkäanta beobachtete TARASSOW (Russ. min. Ges. 1873, 8, 15) $MTP\alpha n$, $y(211)$, $r(101)$, $i(102)$, $e(101)$, herrschend MTr , seitlich yx ; WILK (Oefvers. Finsk. Vet.-Soc. 1877, 19. Min. meddel. 5, 10) fügte hinzu $l(201)$, $u(210)$, $t(320)$, $q(\bar{2}21)$, $o(011)$, $c(\bar{3}11)$, (412) . — Bei Pargas mit Amphodelit und Skapolith hellgelbe oder gelbgrüne langgestreckte Krystalle zu radial strahligen Aggregaten verwachsen, Dichte 3.3, Analyse XLIV (WILK, GROTH's Zeitschr. 12, 516).

Im Gouvernement Olonetz im District Powenetz kommt Epidot mit Quarz in Kalkspath eingewachsen vor, zuweilen krystallisirt (KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. 3, 286).

Ural. Bei Slatoust auf der Achmatow'schen Grube am Abhange des Nasjamer Berges auf Klüften von Chloritschiefer zusammen mit Diopsid, zum Theil in

¹ Im Original steht $(\bar{7}.0.11) \frac{1}{17} P \infty$; das stimmt aber weder mit der Stellung in der Tabelle, noch mit den zugehörigen Winkeln überein; die letzteren sprechen für $(\bar{7}.0.17)$.

weissem Kalkspath eingewachsen, ausgezeichnete, schön pistaciengrüne bis grasgrüne Krystalle, bis 4 cm gross, meist zu Drusen vereinigt. Die grösseren Krystalle nur durchscheinend, die kleineren halb bis ganz durchsichtig. Einfache und Zwillingkrystalle, deren gewöhnlichste Ausbildung durch Fig. 97 und 98 veranschaulicht wird; die Zwillinge sind meist mit dem Ende aufgewachsen, welches den einspringenden Winkel zeigen würde. Zu

$M(001)$, $T(100)$, $r(101)$, $l(201)$, $e(101)$, $\alpha(110)$, $n(\bar{1}11)$, $o(011)$ treten auch hinzu $d(111)$, $q(\bar{2}21)$, $k(012)$, $\varepsilon(113)$, $v(112)$, $w(211)$, $h(201)$, $g(301)$, seltener $m(102)$, $t(320)$, $u(210)$, $\alpha(212)$, gewöhnlich herrschend MT , seitlich stets α (KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. 3, 279. 307. — HERMANN, Journ. pr. Chem. 1848, 43, 86; 1859, 78, 301. — AUERBACH, Russ.

Min. Ges. 1845—46, 202). Achmatowsker Krystalle dienten auch hauptsächlich bei KOKSCHAROW's Messungen zur Bestimmung der Axenelemente. Analysen XLV—L; Dichte nach HERMANN = 3.33—3.41, nach RAMMELBERG (XLIX) = 3.485. — Ueber „Achmatit“ vergl. S. 221. — Ferner findet sich auf der Achmatowschen Grube eine ganz eigenthümliche Epidotvarietät in einzelnen, in Kalkspath eingewachsenen Krystallen, in Begleitung von Granat, Diopsid und gelbem Sphen; die dunkelschwärzlichgrünen, bis 35 mm grossen Krystalle, bei welchen die der Symmetrieaxe parallelen Flächen meist vollkommen verschwinden, wurden früher für schwarzen Sphen gehalten und erst von G. ROSE (Reise Ural 1842, 2, 491) als Epidot erkannt; ROSE beobachtete an einem zollgrossen Krystall $onxqPr$, o glatt und glänzend, r noch glänzender, aber uneben, αqn wenig glänzend und gestreift, n und q nach ihren Kanten mit r , α nach seiner Kante mit o gestreift; deutlich spaltbar nach $M(001)$; an den Kanten schwach durchscheinend, und zwar, gegen eine helle Lichtflamme gehalten, mit röthlicher Farbe, ähnlich wie Chrysoberyll; die Boraxperle, so lange sie heiss ist, ist smaragdgrün, weshalb ROSE einen Chromgehalt vermuthete. Für diese Krystalle hatte G. ROSE nicht den Namen Bucklandit (vergl. S. 220) gebraucht, sondern für die Krystalle aus dem Granit von Werchoturie, welche er für „schwarzen Epidot“ oder „Bucklandit“ hielt (Reise Ural 1837, 1, 432), bis dieselben von HERMANN (ERDM. Journ. pr. Chem. 1848, 43, 35. 99) als Orthit erkannt wurden; KOKSCHAROW jedoch behielt für die dunkle Achmatowsker Epidotvarietät, charakterisirt durch das Zurücktreten aller Flächen aus der TM -Zone, den Namen **Bucklandit** bei; diese Bucklandite zeigen meist nur wie Fig. 99 $\alpha(110)$, $n(\bar{1}11)$, $o(011)$, seltener wie Fig. 100 (eine auch von HERMANN und AUERBACH, Journ.

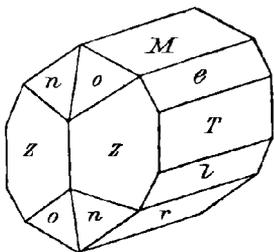


Fig. 97. Epidot von der Achmatowschen Grube nach KOKSCHAROW.

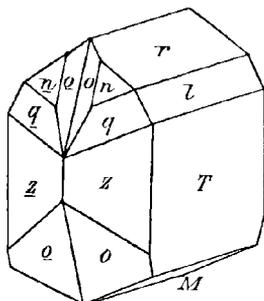


Fig. 98. Epidotzwilling von der Achmatowschen Grube nach KOKSCHAROW.

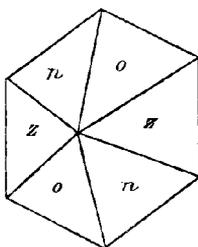


Fig. 99. Epidot (Bucklandit) nach KOKSCHAROW.

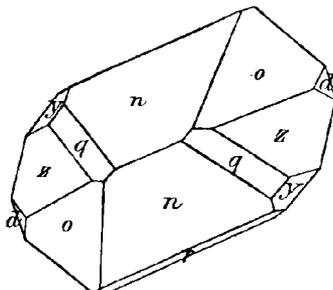


Fig. 100. Epidot (Bucklandit) nach KOKSCHAROW, resp. HERMANN und AUERBACH.

ist smaragdgrün, weshalb ROSE einen Chromgehalt vermuthete. Für diese Krystalle hatte G. ROSE nicht den Namen Bucklandit (vergl. S. 220) gebraucht, sondern für die Krystalle aus dem Granit von Werchoturie, welche er für „schwarzen Epidot“ oder „Bucklandit“ hielt (Reise Ural 1837, 1, 432), bis dieselben von HERMANN (ERDM. Journ. pr. Chem. 1848, 43, 35. 99) als Orthit erkannt wurden; KOKSCHAROW jedoch behielt für die dunkle Achmatowsker Epidotvarietät, charakterisirt durch das Zurücktreten aller Flächen aus der TM -Zone, den Namen **Bucklandit** bei; diese Bucklandite zeigen meist nur wie Fig. 99 $\alpha(110)$, $n(\bar{1}11)$, $o(011)$, seltener wie Fig. 100 (eine auch von HERMANN und AUERBACH, Journ.

pr. Chem. **43**, 96, angegebene Combination) noch $r(101)$, $d(111)$, $q(\bar{2}21)$, $y(\bar{2}11)$, oder auch $k(012)$ und $M(001)$. Dichte 3.51 nach HERMANN Analysen LI—LII. — Die sogenannten Bagrationite gehören zum Orthis, resp. bilden sie durch einen Cergehalt den Uebergang zu jenen.

Ebenfalls im Slatouster District, im Thale des Flusses Schumnaja, zwischen der Jurma und dem grossen Taganai, 8 Werst östlich von der Achtenskoi-Eisengrube finden sich nach HERMANN (Journ. pr. Chem. 1848, **43**, 88) eingewachsen im Quarz des Granites grosse säulenförmige Krystalle MTr , $s(\bar{2}03)$, $l(201)$, matt graugrün, oder glänzend olivengrün, mit meist abgebrochenen Enden; Dichte 3.43, Analyse LIII; auch derbe Massen mit stängeliger Absonderung. — Zwischen der Schumnaja und Kussa bildet ein Gemenge von Quarz mit dichtem und feinkörnigem grünem Epidot einen kleinen Höhenzug (Rose, Reise Ural **2**, 116. 491).

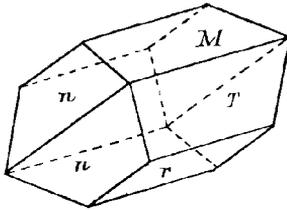


Fig. 101. Epidot von der Poljakow'schen Grube nach KOKSCHAROW.

Auf der Poljakow'schen Grube, Kumatschinker Berge, in Quarz sehr glänzende, pistaciengrüne Krystalle $MTrn$ (Fig. 101) oder $Merxo$ (KOKSCHAROW, Min. Russl. **3**, 284).

Im Ilmengebirge am Tschernoi Osero (schwarzen See) grüner Epidot, derb und stängelig mit gelbem Feldspath verwachsen (Rose, Reise **2**, 94). Beim Dorfe Burowa südlich von Miask in Quarz eingewachsen einzelne schwärzlichgrüne Prismen, auch körnige und stängelige Aggregate von lichter Farbe, zuweilen auch schöne Krystalldrusen bildend; HERMANN (Journ. pr. Chem. **43**, 91) bestimmte $MTrn$, Dichte 3.35; Analyse LIV.

Im Bergrevier Bogoslowsk auf den Turjin'schen Kupfergruben lichtgrüne flache Krystalle mit Granat in Kalkspath eingewachsen (KOKSCHAROW, Min. Russl. **3**, 285).

Im Bergrevier Jekaterinburg im Labradoritaugitporphyr von Ajatskaja grünlichbraune, säulenförmige Krystalle (Rose, Reise **1**, 144); in der Umgegend von Räschetj auf einem Quarz gange im Granit ausgezeichnete glattflächige, glänzende Krystalle (Rose, Reise **2**, 490). —

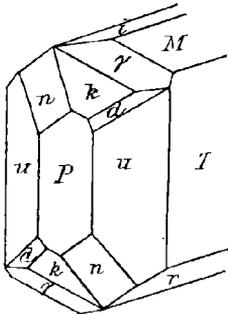


Fig. 102. Epidot (Puschkinit) von Werchneiwinsk nach KOKSCHAROW.

In der Gegend von Werchneiwinsk, wahrscheinlich im Goldsande, lose Krystalle, bis 15—20 mm lang und bis 5 mm dick, von der als Puschkinit (vergl. S. 221) bezeichneten Varietät; seitlich meist abgebrochen, eventuell aber von flächenreicher Ausbildung, wie Fig. 102: $M(001)$, $T(100)$, $r(101)$, $i(102)$, $P(010)$, $u(210)$, $n(\bar{1}11)$, $k(012)$, $\gamma(013)$, $d(111)$; gelegentlich treten hinzu $e(101)$, $o(011)$, $q(\bar{1}13)$ (KOKSCHAROW, Min. Russl. **3**, 287; Taf. 55, Fig. 7. 8. 16); nach AUERBACH (Russ. Min. Ges. 1845—46, 204) nicht selten Zwillinge nach $T(100)$, beispielsweise mit den Flächen TrM Pnk_u ; starke Horizontalstreifung, Seitenflächen glatt und glänzend; ausgezeichnet pleochroitisch, durch T röthlich-braun, durch die Horizontalflächen lauchgrün, im reflectirten Lichte dunkelolivengrün; Dichte 3.551 nach OSEBSKY

(Russ. min. Ges. 1842, 66), 3.43 nach HERMANN (Journ. pr. Chem. **43**, 81); Analysen LV—LVI.

Im Altai auf der Grube Sirianowskoi dünne, glänzende grüne Krystalle büschelförmig auf Quarz. In Transbaikalien im Thale Koptschil in der Nähe der Grube Kadainskoi im Nertschinsker District Epidot in kleinen Krystallen und derb (KOKSCHAROW, Min. Russl. **3**, 286).

Am **Baikalsee** mit Lasurstein, Kalkspath und grauem Diopsid kleine weisse oder schwach gelbliche, durchscheinende Krystalle *TMrkP*, auch mit *e* (101), *h* (201), *s* (203); Messungen nur approximativ; die optischen Axen in der Symmetrieebene; erste Mittellinie negativ, aber vielleicht um einige Grade abweichend von der gewöhnlichen Lage; die Krystalle ritzen Glas und sind unschmelzbar vor dem Löthrohr; enthaltend Kieselsäure, Thonerde und Magnesia mit Spuren von Kalk, weshalb der Name **Pikro-Epidot** vorgeschlagen wurde (DES CLOITZEAUX und DAMOUR, Bull. soc. min. Paris 1883, 6, 23). Sollte dieser Magnesia-Epidot durch eine quantitative Analyse als solcher bestätigt werden, so müsste er als selbständiges Glied der Epidotgruppe mit deren anderen coordinirt werden.

y) Auf der Kykladeninsel **Syra** im Smaragdit-Chloritgestein ausgebildete Epidotkrystalle bis 2 mm gross, *rMT*; Härte über 7; Analyse LVII. Im Epidot-Glaukophangestein unvollkommenere Säulen und rundliche Körner (ЛЕНДЕНКЕ, Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, 28, 248).

w) **Afrika**. Im Hererolande wurden in einer Schlucht nicht weit vom Wasserplatz zu Diepdal zahlreiche Epidotkrystalle bis 4 cm Länge und Dicke gefunden, vorwiegend umgrenzt von *MI*, Dichte 3.40, Analyse LVIII (WULF, TSCHERM. Mitth. N. F. 8, 235). — Ausgezeichnete Epidotisirungsvorgänge sind an einigen Diabasen und Dioriten der Canarischen Insel Palma zu beobachten, sowohl des Kalifeldspaths als des Labradorits (BLUM, Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 118. 127. — COHEN, N. Jahrb. 1876, 751). In einem Dioritschiefer von Buchinhout Kop bei Venter's Farm in der Goldfelder-Gegend von Marabastad im nördlichen Transvaal ist ebenfalls Epidot aus Plagioklas neben Quarz ausgebildet (GÖRTZ, N. Jahrb. 1886, Beil.-Bd. 4, 127).

x) **Nordamerika**. In **Canada** am Grand Matane River bildet ein feinkörniges licht- bis olivengrünes Gemenge von Epidot und Quarz mächtige, den chloritischen Schiefern eingeschaltete Felsmassen (St. HUNT, rep. geol. survey of Can. 1858, 94). In der Kupferregion des **Lake superior** sehr verbreitet, theils in derben Massen mächtige Gänge ausfüllend, theils auch die grossen Kupfermassen umhüllend, oder in Form von Bändern mit Kalkspath abwechselnd (TAMNAU, Zeitschr. d. geol. Ges. 1852, 4, 7. — CREDNER, N. Jahrb. 1869, 13); ein neu entstehender Ort wurde sogar seiner Zeit mit dem Namen Epidot belegt; auf der Norwich Mine in Michigan ein schönes, strahliges Vorkommen mit Quarz und Kupfer. In **New Hampshire** zu Franconia mit Magnetit, Quarz, Hornblende und Kalkspath, derb und in schönen Krystallen ähnlich denen von Arendal (SHEPARD, Am. Journ. Sc. 18, 126); bei Warren mit Quarz und Pyrit. In **Massachusetts** bei Hadlyme und Chester Krystalle im Gneiss; bei Athol schöne Krystalle in syenitischem Gneiss; bei Newbury in Kalkstein; bei Rowe auf der Pyrit-Grube von Davis in Pyrit eingewachsen grünlichgraue bis aschgraue, dicke gekrümmte Prismen, Analyse LIX (A. G. DANA, Grönn's Zeitschr. 10, 491). Bei Had-dam in **Connecticut** grosse schöne Krystalle. In **New York** bei Amity in Quarz; bei Carmel in Putnam County mit Hornblende in Granat; bei Warwick blaugelblichgrün mit Titanit und Pyroxen; bei Harlem in Gneiss. In **New Jersey** bei Franklin derb; bei Roseville in Byram Township, Sussex County gute Krystalle. In **Pennsylvanien** bei East Bradford (DANA, Min. 1877, 284). In **Virginia** bei Greenwood in Albemarle County pistaciengrüne, stängelige Aggregate, Analyse LX, Dichte 3.39 (MALLETT, Chem. News 1881, 44, 190). In **Colorado** am Pike's Peak auf zersetztem Pyroxen oder Amphibol mit Kalkspath kleine, 2—5 mm grosse Krystalle von ungewöhnlicher Ausbildung, verticalsäulenförmig, Zwillinge nach *T*(100), vergl. Fig. 103; beobachtete Formen *T*(100), *M*(001), *z*(110), *u*(210), *l*(201), *r*(101), *N*(304), *i*(102), *e*(101), *n*(111), *q*(221) (BODEWIG, Am. Journ. Sc. 1889, 38, 164).

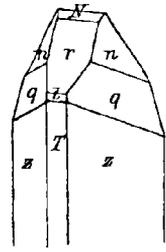


Fig. 103. Epidot vom Pike's Peak nach BODEWIG.

y) **Südamerika.** Aus **Brasilien** kommen zusammen mit den grünen Turmalinen auch dunkle, stark pleochroitische Epidote, einfache und Zwillingkrystalle, an welchen **DES CLOITZEAUX** (Min. 1862, **1**, 247) beobachtete: *MTP*, *i*(102), *r*(101), *l*(201), *f*(301), *e*(101), *x*(110), *u*(210), *k*(012), *o*(011), *n*(111), *d*(111), *q*(221), *y*(211), *a*(122), *b*(233), *Z*(232), (623), (521), herrschend *Ml*, seitlich *nu*. An einem tief dunkelgrünen Krystall, der nach **ROSENBUSCH** wahrscheinlich aus dem Gneiss von Tijuca bei Rio de Janeiro stammt, fand **BÜCKING** (GROTH'S Zeitschr. **2**, 405) *MTirlenudqkoPb*, ferner (407) und unsicher *x*(112), herrschend *MTln*. **G. ROSE** (Zeitschr. d. geol. Ges. 1859, **11**, 470) beschrieb pseudomorphe Epidote aus der Topas-Lavra bei Capao in der Provinz Minas Geraes; theils lose, theils in Quarz eingewachsene zolllange Prismen. bestehend aus einem Gemenge von grünlichweissen, schuppig-körnigem Talk mit Eisenglimmer, letzterer in dünnen Blättchen blutroth; die Oberfläche der Krystalle wird von einer glänzenden, dünnen Eisenoxydhaut von röthlichbrauner Farbe gebildet; die am besten bestimmbarcn Krystalle waren Zwillinge und zeigten *MTr*, seitlich das ungewöhnliche v_0 (310).

In **Chile** verbreitet, aber meist nur derb oder kleine, unvollkommene Krystalle, in Graniten und Porphyren. Schöne durchsichtige grüne Krystalle im Granit von Valparaiso. In Córdoba im körnigen Kalk unregelmässige faserige Massen, aber auch ziemlich durchsichtige Krystalle (**ДОМЕУКО**, Min. 1879, 62).

Feuerland. In den Chlorit-Amphibolschiefern von Garda, Insel Hoste, aderartig mit Quarz ein Zoisit-ähnlicher weisser Epidot, Aggregate von Nadeln, an denen **LACROIX** (Bull. soc. min. Paris 1887, **10**, 150) $2V = \text{ca. } 75^\circ$, $\gamma - \alpha = 0.04$ bestimmte, Dichte 3.21, Analyse LXI.

z) **Neuseeland.** An der Westküste der Südinself bei Dusky Sound in einer albitähnlichen Masse eingewachsen asch- bis rauchgrau, am Ende verbrochene Krystalle *MTric* (**G. VOM RATH**, Niederrhein. Ges. Bonn 1887, 290).

Analysen.¹ Wie schon oben S. 224 hervorgehoben wurde, muss mit zunehmendem Gehalt an Eisenoxyd der Gehalt an Kieselsäure, Thonerde und Kalk abnehmen, wenn die Epidote Mischungen der Silicate $\text{H}_2\text{Ca}_4\text{Al}_6\text{Si}_9\text{O}_{25}$ und $\text{H}_2\text{Ca}_4\text{Fe}_2\text{Si}_6\text{O}_{23}$ sind. In der S. 249 beginnenden Tabelle geben die ersten zehn Zeilen die von **LUDWIG** (**TSCHEM.** Mitth. 1872, 192), berechneten Zahlen für Mischungen des Aluminiumsilicats mit 10–40% Eisensilicat.

c) Hasserode. I. **RAMMELSBERG**, Zeitschr. d. geol. Ges. **16**, 6.

h) Zöptau. II. **SCHLEMMER**, **TSCHEM.** Mitth. 1872, 258.

III. **NANKE** bei **BAUER**, N. Jahrb. 1880, **2**, 81.

m) Sulzbachthal. IV. v. **DRASCHE** bei **KLEIN**, ebenda 1872, 120.

V. **LUDWIG**, **TSCHEM.** Mitth. 1872, 194.

VI. derselbe, **GROTH'S** Zeitschr. **6**, 180.

VII. **RAMMELSBERG**, Zeitschr. d. geol. Ges. **24**, 650.

VIII. **MAUTHNER**, **TSCHEM.** Mitth. 1872, 259.

IX. **LASPEYRES**, **GROTH'S** Zeitschr. **3**, 564.

n) Schwarzenstein. X. derselbe, ebenda.

Klausenalp. XI. **KNOP**, **GROTH'S** Zeitschr. **12**, 594.

Alloch. XII. **DOELTER**, **TSCHEM.** Mitth. 1875, 175.

o) Guttannen. XIII. **SCHAEFER**, **Pogg. Ann.** **95**, 501.

XIV. XV. **STOCKAR-ESCHER**, ebenda.

Sustenhorn. XVI. XVII. derselbe, ebenda.

¹ Eine Reihe älterer Analysen, namentlich solche ohne Berücksichtigung des Wassergehaltes, konnte weggelassen werden.

- Alpe Lolen. XVIII. STOCKAR-ESCHER, Pogg. Ann. **95**, 501.
 XIX. G. VOM RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. **14**, 428.
 Caverdiras. XX. STOCKAR-ESCHER, Pogg. Ann. **95**, 501.
 Maggiathal, „Escherit“. XXI. derselbe, ebenda.
 Formazzathal? XXII. derselbe, ebenda.
- p) Traversella. XXIII. SCHEERER, ebenda.
 XXIV. XXV. RAMMELSBERG, Mineralchem. 1860, 749, 1020.
- q) „Bourg d'Oisans“. XXVI. HERMANN, ERDM. Journ. **43**, 81.
 XXVII. derselbe, ebenda **78**, 295.
 XXVIII. SCHEERER, Pogg. Ann. **95**, 501.
 XXIX. STOCKAR-ESCHER, ebenda.
 XXX. LASPEYRES, GROTH's Zeitschr. **3**, 564.
 Chalanches. XXXI. LORV, Bull. soc. géol. France 2. sér., **7**, 543.
- r) Quenast. XXXII. RENARD, GROTH's Zeitschr. **6**, 177.
- s) Glencoe, „Withamit“. XXXIII. F. HEDDLE, Min. Soc. London, 1882, **5**, 15.
 Mainland. XXXIV. derselbe, ebenda 1879, **3**, 18.
 „Quin Geo“. XXXV. derselbe, ebenda.
 Balta. XXXVI. derselbe, ebenda 1878, **2**, 9.
- t) Arendal. XXXVII. RAMMELSBERG, Pogg. Ann. **78**, 93.
 XXXVIII. HERMANN, ERDM. Journ. **43**, 81.
 XXXIX. derselbe, ebenda **78**, 295.
 XL. SCHEERER, Pogg. Ann. **95**, 501.
 XLI. RICHTER, ebenda.
 (In Skapolithform.) XLII. G. VOM RATH, ebenda **90**, 307.
- u) Sillböle. XLIII. HERMANN, ERDM. Journ. **78**, 295.
 Pargas. XLIV. WINK, GROTH's Zeitschr. **12**, 517.
 Achmatowsk, grasgrün. XLV. HERMANN, ERDM. Journ. Chem. **43**, 94.
 grasgrün. XLVI. — ölgrün XLVII. derselbe, ebenda S. 88.
 grasgrün. XLVIII. derselbe, ebenda **78**, 301.
 ölgrün. XLIX. RAMMELSBERG, Mineralchem. 1860, 754.
 gelblichgrün, derb. L. KOKSCHAROW, Min. Russ. **3**, 283.
 „Bucklandit“. LI. HERMANN, ERDM. Journ. Chem. **43**, 96.
 do. LII. RAMMELSBERG, Mineralchem. 1860, 759.
 Ahtenskoi. LIII. HERMANN, ERDM. Journ. Chem. **43**, 88.
 Burowa. LIV. derselbe, ebenda S. 91.
 Werchneiwiensk, „Puschkinit“. LV. WAGNER, Bull. soc. natural. Moscou 1841, 112.
 LVI. HERMANN, ERDM. Journ. Chem. **43**, 91.
- v) Syra. LVII. LUEDECKE, Zeitschr. d. geol. Ges. **28**, 262.
- w) Hereroland. LVIII. WULF, TSCHERM. Mitth. N. F. **8**, 235.
- x) Rowe, Mass. LIX. A. G. DANA, GROTH's Zeitschr. **10**, 490.
 Greenwood, Va. LX. LIPPIT bei MALLET, Chem. News 1881, **44**, 190.
- y) Hoste, Feuerl. LXI. LACROIX, Bull. soc. min. Paris 1887, **10**, 151.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	H ₂ O	Summe
10%	38.92	30.49	4.44	24.21	1.94	100.00
15%	38.60	28.80	6.65	24.02	1.93	100.00
17%	38.48	28.12	7.54	23.94	1.92	100.00
19%	38.35	27.44	8.43	23.86	1.92	100.00
21%	38.23	26.76	9.32	23.78	1.91	100.00
25%	37.97	25.41	11.09	23.63	1.90	100.00
30%	37.67	23.71	13.31	23.43	1.88	100.00

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	H ₂ O	Summe	
34 ^{0/100}	37.42	22.36	15.08	23.27	1.87	100.00	
37 ^{0/100}	37.23	21.34	16.41	23.16	1.86	100.00	
40 ^{0/100}	37.04	20.32	17.75	23.04	1.85	100.00	
I.	37.94	21.00	12.64	23.45	1.60	100.52	incl. 2.98 FeO, 0.91 MgO
II.	38.51	18.88	17.25	23.32	2.98	100.94	
III.	39.18	26.52	8.21	23.89	2.20	100.00	
IV.	38.37	22.09	13.77	22.90	2.11	99.24	
V.	37.83	22.63	14.02	23.27	2.05	100.73	incl. 0.93 FeO
VI.	37.83	23.43	13.31	23.47	2.06	100.58	„ 0.48 „
VII.	37.11	21.90	16.00	23.19	2.03	100.23	
VIII.	38.60	23.08	12.34	24.17	1.88	101.02	„ 0.95 „
IX.	36.90	24.36	12.40	23.54	2.01	100.00	„ 0.72 „ , 0.07 MnO
X.	38.51	28.63	5.77	24.64	1.92	100.00	„ 0.53 „
XI.	38.96	24.05	11.49	23.83	1.94	100.27	
XII.	37.70	24.61	14.23	20.99	2.23	100.21	„ 0.45 „
XIII.	38.99	25.76	9.99	22.76	2.05	100.16	„ 0.61 MgO
XIV.	37.96	26.35	9.71	23.77	2.02	99.81	
XV.	38.13	26.42	9.74	23.30	2.02	99.61	
XVI.	38.42	26.62	8.72	23.66	2.46	99.88	
XVII.	38.43	26.18	8.77	24.13	2.46	99.97	
XVIII.	38.39	28.48	7.56	22.64	2.30	99.37	
XIX.	39.07	28.90	7.43	24.30	0.63	100.43	incl. 0.10 MgO
XX.	37.66	27.36	8.90	23.90	2.33	100.15	
XXI.	38.08	27.74	8.27	23.53	2.04	99.66	
XXII.	38.28	27.53	8.66	22.87	2.41	99.75	
XXIII.	37.65	20.64	16.50	22.32	2.06	100.12	incl. 0.49 MnO, 0.46 MgO
XXIV.	37.51	21.76	12.52	21.26	2.68	99.92	„ 3.59 FeO, 0.60 „
XXV.	38.34	20.61	9.23	25.01	2.82	98.65	„ 2.21 „ , 0.43 „
XXVI.	37.60	18.57	13.37	21.19	1.68	99.36	„ 5.55 „ , 1.40 „
XXVII.	38.00	20.87	15.06	21.93	2.08	99.84	„ 1.90 „
XXVIII.	37.56	20.78	16.49	22.70	2.09	99.91	„ 0.29 MgO
XXIX.	37.35	22.02	15.67	22.54	2.35	99.93	
XXX.	36.71	22.61	14.47	23.67	1.92	100.00	„ 0.62 FeO
XXXI.	40.6	30.2		17.7		99.7	„ 11.2 „
XXXII.	38.26	24.75	11.07	23.63	2.26	100.53	„ 0.56 „
XXXIII.	43.23	23.09	6.68	20.00	2.40	99.70	„ 1.13 „ , 0.14 MnO, 0.88 MgO, 0.96 K ₂ O, 0.94 Na ₂ O, 0.25 Li ₂ O
XXXIV.	37.87	24.72	9.96	23.10	2.82	100.14	„ 0.36 FeO, 0.54 MnO, 0.77 MgO
XXXV.	36.13	20.57	14.92	23.03	4.57	99.84	„ 0.31 MnO, 0.31 MgO
XXXVI.	38.75	27.00	7.90	20.38	2.38	99.97	„ 1.81 FeO, 0.50 MnO, 0.79 MgO, 0.25 K ₂ O, 0.21 Na ₂ O
XXXVII.	38.76	20.36	16.35	23.71	2.00	101.62	„ 0.44 MgO
XXXVIII.	37.32	22.85	11.56	22.03	2.93	99.32	„ 1.86 FeO, 0.77 MgO
XXXIX.	36.79	21.24	12.96	21.27	2.86	100.32	„ 5.20 „
XL.	37.59	20.73	16.57	22.64	2.11	100.05	„ 0.41 MgO
XLI.	38.84	25.45	10.88	22.62	2.41	100.20	
XLII.	37.92	19.21	15.55	22.68	2.51	98.74	„ 0.25 MgO, 0.23 K ₂ O, 0.39 Na ₂ O

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	H ₂ O	Summe	
XLIII.	39.67	18.55	14.31	20.53	1.23	99.68	incl. 3.25 FeO, 1.62 MgO, 0.52 Na ₂ O
XLIV.	37.92	27.90	9.10	22.81	2.02	99.75	
XLV.	37.62	18.48	12.32	24.76	2.20	98.88	" 2.20 FeO, 0.39 MgO, 0.91 Na ₂ O
XLVI.	37.32	22.85	11.56	22.03	2.93	99.32	
XLVII.	36.45	24.92	9.54	22.45	3.50	100.11	" 3.25 "
XLVIII.	40.27	20.08	14.22	21.61	0.16	99.26	" 2.39 " , 0.53 MgO
XLIX.	37.75	21.05	11.41	22.38	2.67	100.00	" 3.59 " , 1.15 "
L.	38.38	22.86	16.89	19.95		99.75	" 0.29 MgO, 0.90 K ₂ O, 0.48 Na ₂ O
LI.	36.97	21.84	10.19	21.14	1.00	100.33	
LII.	38.27	21.25	9.09	22.75	2.00	100.00	" 5.57 " , 1.07 MgO
LIII.	37.47	24.09	10.60	22.19	2.24	99.40	" 2.81 "
LIV.	36.87	18.13	14.20	21.45	1.56	97.29	" 4.60 " , 0.40 MgO, 0.08 Na ₂ O
LV.	38.89	18.85	16.34	16.00		98.57	
LVI.	37.47	18.64	14.15	22.06	1.44	98.60	" 2.56 FeO, 2.28 (Na ₂ O + Li ₂ O)
LVII.	38.15	25.30	9.30	25.10	1.80	99.89	
LVIII.	37.04	22.99	14.19	24.09	2.16	100.47	" 0.24 MgO
LIX.	38.20	24.62	12.20	21.59	2.16	99.84	" 0.57 MnO, 0.13 MgO, 0.37 Alkalien
LX.	39.74	21.55	15.29	22.75		99.94	
LXI.	37.95	30.38		20.34	2.64	100.07	" 0.61 MgO 7.83 FeO, 0.93 MgO

Zusatz. Zum Epidot wird von DANA (Min. 1877, 282) ein von BREITHAUPT Berg- u. Hüttenm. Ztg. 22, 74. — Min. Stud. 1866, 46) unter dem Namen **Beustit**¹ beschriebenes Mineral gestellt, welches an der Sforzella bei Predazzo im südlichen Tirol mit den Contactgebilden zwischen Syenit und Kalkstein an zwei Stellen zusammen mit schwarzem Granat und einem weissen derben Mineral von der Dichte 3.336 — 3.400 (vielleicht einem veränderten Monticellit resp. Batrachit) gefunden wurde. Letzterem ist der Beustit derb und „wie in Bruchstücken“ eingesprengt. Farbe lichtsaschgrau bis graulichweiss; in dünnen Splintern durchscheinend bis halbdurchsichtig. Glasglanz, auf frischen Spaltungsflächen sehr lebhaft. Drei Spaltungsrichtungen liegen in einer Zone, eine vollkommene mit einer deutlichen 69° 30' und mit einer undeutlichen 84° 50' bildend. Härte unter 6. Dichte 2.859—2.877. Nach dem Glühen in Säuren löslich. RICHTER fand qualitativ Kieselsäure, Thonerde, Kalk, Kali und Natron.

3. Piemontit. $H_2Ca_4(Al,Mn)_6Si_6O_{26}$.

Monosymmetrisch $a : b : c = 1.6100 : 1 : 1.8326$ LASPEYRES.

$$\beta = 64^\circ 39'.$$

Beobachtete Formen: $T(100) \infty P \infty$. $P(010) \infty P \infty$. $M(001) \infty P$.
 $x(110) \infty P$. $r(\bar{1}01) P \infty$. $i(\bar{1}02) \frac{1}{2} P \infty$. $e(101) - P \infty$. $n(\bar{1}11) P$.

¹ Benannt nach dem Oberberghauptmann von BRUST.

$$\begin{array}{ll}
 r: M = (101)(001) = 63^{\circ} 30\frac{1}{2}' & u: M = (111)(001) = 75^{\circ} 16' \\
 i: M = (102)(001) = 34\ 13 & u: P \quad (111)(010) = 34\ 45\frac{1}{2}' \\
 e: M = (101)(001) = 34\ 40 & u: T = (111)(100) = 69\ 22\frac{1}{2}' \\
 z: z = (110)(110) = 69\ 0 & u: z = (111)(110) = 28\ 46
 \end{array}$$

Die Krystalle sind, wie diejenigen des gewöhnlichen Epidots, nach der Symmetrieaxe gestreckt säulenförmig, parallel derselben meist oscillatorisch gestreift oder gekrümmt und zeigen selten seitliche Endflächen; gewöhnlich strahlig oder auch faserig ausgebildet. Zwillinge nach $T(100)$, höchst selten auch nach $M(001)$.

Glasglanz, besonders lebhaft auf $M(001)$. Meist wenig durchsichtig. Röthlichschwarz, braunroth bis kirschroth. Strich kirschroth.

Spaltbar vollkommen nach $M(001)$, weniger deutlich nach $T(100)$. Sehr spröde. Härte über 6. Dichte 3·40.

Die Ebene der optischen Axen ist die Symmetrieebene; die erste Mittellinie, positiv, liegt im stumpfen Winkel ac und bildet im Piemontit von St. Marcel nach LASPEYRES (GROTH's Zeitschr. 4, 443) mit der Klinodiagonale a für Lithium-Licht $32^{\circ} 47'$, für Natrium-Licht $32^{\circ} 2'$; die zweite Mittellinie a bildet also mit der Verticale c $7^{\circ} 26'$ für roth und $6^{\circ} 41'$ für gelb. Nach DES CLOIZEAUX (Bull. soc. Min. Paris 1883, 6, 25) ist $2H_a = 82^{\circ} - 90^{\circ}$, $2H_o = 121^{\circ} - 126^{\circ}$.

Ausgezeichnete Absorptionserscheinungen. Nach LASPEYRES sind die Axen- und Flächenfarben nach

a hellorange	bc dunkel granatroth
b dunkel amethystfarben ¹	ac lebhaft gelbroth
c dunkel pyroproth	ab dunkel gelbroth.

Bestimmungen mit dem VIERORDT'schen Spectralphotometer an 0·068 mm dicken Lamellen ergaben, dass der parallel a schwingende Lichtstrahl mit geringster Absorption noch enthält: bis 5% grünes, bis 10% gelbes und bis 26% rothes Licht, indem sein Spectrum beiderseits über die FRAUNHOFER'schen Linien A und b hinausgreift; der parallel b schwingende Strahl mit stärkster Absorption enthält bis $3\frac{1}{2}\%$ blaues Licht bei der Linie F , bis $3\frac{1}{2}\%$ grünes Licht bei der Linie b , sehr wenig gelbes Licht und auch nur bis $14\frac{1}{2}\%$ orangefarbenes und rothes Licht, indem sein durch einen breiten und ziemlich scharf begrenzten Absorptionsstreifen in zwei Theile getheiltes Spectrum die Bezirke zwischen den Linien B und D , sowie von $D\frac{2}{3}E$ bis $F\frac{2}{3}G$ umfasst; der parallel c schwingende Strahl mit mittlerer Absorption enthält nur Spuren gelben Lichtes, meist nur orangefarbenes und rothes, bis 16% im Maximum auf der Grenze von Orange und Roth nahe der Linie C , indem sein Spectrum von der Natriumlinie D noch weit ab bleibt und wenig über die Linie a hinaus greift. Wenn also im günstigsten Falle

¹ Röthlichgrauviolett.

durch eine 0.068 mm dicke Lamelle nur 26% rothes Licht hindurchgehen, so lässt nach dem LAMBERT'schen Gesetz¹ eine Platte von 0.136 mm Dicke nur noch höchstens 6.76% rothes Licht hindurch, eine Platte von 0.272 mm Dicke nur noch 0.46%, weshalb eine solche Platte nur für rothes, nach α schwingendes Licht eben noch durchscheinend, für alles übrige Licht schon als undurchsichtig zu bezeichnen ist. Diese ungewöhnlichen Absorptionsverhältnisse machen sich auch bei stauros-kopischen Untersuchungen an Platten parallel der Symmetrieebene geltend: beispielsweise erscheint bei Natriumlicht das Interferenzbild der eingeschalteten Kalkspathplatte nicht vier Mal bei Drehung der Piemontitplatte um 360°, sondern nur zwei Mal, wenn nämlich das Licht parallel α schwingend hindurch geht. Ohne Kalkspathplatte und Analysator erscheint in derselben Stellung eine maximale Helligkeit, obwohl immerhin fast 93% vom Natriumlicht absorbiert werden; nach Axe c der Platte kommen keine Schwingungen des Natriumlichtes hindurch, so dass das Gesichtsfeld bei der entsprechenden Stellung ganz dunkel erscheint.

Die drei Richtungen, welche die grössten Farbenunterschiede zeigen — von LASPEYRES als Absorptionsachsen bezeichnet, also mit anderer Bedeutung wie RAMSAY's Absorptionsachsen, vergl. S. 216 — scheinen senkrecht zu einander zu liegen; die eine entspricht der Symmetrieeaxe, die anderen beiden aber fallen nicht mit den optischen Elasticitätsachsen zusammen, sondern bilden Winkel von ungefähr 20° mit denselben, in dem Sinne, dass die Krystallaxe c zwischen der um etwa 7° von c abstehenden Elasticitätsaxe α und der dieser zunächst stehenden Absorptionsrichtung liegt. Die bei der Drehung von Platten senkrecht zu α und zu c beobachteten Farbenercheinungen — verschieden bei Drehungen in entgegengesetzter Richtung — ergeben, dass ein Cylinder parallel der Symmetrieeaxe in bestimmten, 0°—180° mit α bildenden Richtungen folgende Flächenfarben und „Richtungsfarben“ für die Schwingungen parallel der Symmetrieebene zeigen würde:

Richtung	Flächenfarbe	Richtungsfarbe
0° (Elast.-Axe α)	dunkelgranatroth	dunkelpyroproth
7° (Kryst.-Axe c)	granat- bis blauroth	bläulichgranatroth
20°	blauroth	blau- bis granatroth
33° (Normale zu M)	granat- bis blauroth	bläulichgranatroth
51° (fast einer opt. Axe)	pyrop- bis granatroth	pyroproth
60°	pyroproth	pyrop- bis orangeroth
77°	pyrop- bis orangeroth	orange- bis pyroproth

¹ Für die Intensität J des einfallenden Lichtes, J' die des aus der Dickeneinheit der absorbirenden Schicht austretenden Lichtes ist die Intensität J'' nach dem Austritt aus der durchstrahlten Schicht von der Dicke d bestimmt durch die Gleichung

$$J'' = \left(\frac{J'}{J}\right)^d J.$$

Richtung	Flächenfarbe	Richtungsfarbe
90° (Elast.-Axe c)	dunkelgelbroth	hellorange
110°	orangegebl	hellgelb
122° {(Kryst.-Axe a) {(fast einer opt. Axe)}	dunkelorange- bis braunroth	dunkelorange
144°	pyrop- bis granatroth	dunkelorange bis pyroproth
160°	dunkelgranatroth	pyrop- bis orangeroth
180° (Elast.-Axe a)	dunkelgranatroth	dunkelpyroproth

Der Einfluss der Absorption macht sich auch in der Färbung, der nach der ersten und zweiten Mittellinie (an Dünnschliffen) zu beobachtenden Interferenzbilder bemerklich: die Bilder normal zu a und der auf $M(001)$ austretenden optischen Axe zeigen ihre blaurothen Hälften einander zugekehrt, die Bilder normal zu c und der auf $T(100)$ austretenden optischen Axe dagegen die gelbrothen Hälften.

Am Piemontit von der Insel Groix beobachtete LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1888, 11, 148) den Pleochroismus a gelb, b hellrosa, c lebhaft rosa, und KOTŌ (Journ. Univ. Tōkyō 1887, 1, 303) am japanischen Piemontit von der Insel Shikōku a tiefrothviolett, b hellviolett, c braunroth, Absorption $a > b > c$; Auslöschungsschiefe 3° gegen die Verticale.

Vor dem Lōthrohr ist der Piemontit unter Anschwellen ziemlich leicht zu schwarzem, glänzendem Glase schmelzbar und giebt mit Borax deutliche Manganreaction. Unangreifbar durch Säuren; nach dem Glühen aber durch Salzsäure unter Gallertbildung zersetzbar.

Künstlich noch nicht dargestellt.

Vorkommen. a) In Piemont im Val S. Marcel, welches etwas östlich von Aosta von Süden her in das Thal der Dora Baltea mündet, auf der Brausteigrube beim Dorfe **Saint-Marcel** (58 km von Ivrea), zusammen mit Braunit, Quarz, Tremolit, weissem oder bläulichem Asbest, Kalkspath, Violan, Greenovit, Romeit, Mangangranat, manganhaltigem Glimmer und Turmalin, auf einer dem Gneiss eingebetteten Lagerstätte, die schon von SAUSSURE (Voyag. Alpes 1796, 4, 78. 456) beschrieben wurde. HOFFMANN (Min. 1817, 4, 154) meint, dass bereits CRONSTEDT das Mineral von hier gut gekannt habe,¹ dass es aber späterhin wieder in Vergessenheit gekommen und erst wieder durch den Chevalier NAPIONE bekannter geworden sei, der übrigens durch seine Analyse² in dem als „Manganèse rouge“ bezeichneten Mineral vollkommen richtig die Bestandtheile, wenn auch nicht im richtigen Verhältnis auffand, besonders auch den Wassergehalt, von welchem spätere Analytiker dann keine Notiz mehr nahmen. Auf Grund und unter Mittheilung von NAPIONE'S Analyse führt HAÛY (Min. 1801, 4, 248) das Mineral als „Manganèse oxydé violet silicifère“ auf. Nachdem aber CORDIER (Journ. mines 1803, 13, 135) durch eine neue Analyse³ das „minéral connu

¹ Als „röd Magnesia“ in Cronst. Min. 1758, 106.

² Kieselsäure 26·125, Kalk 23, Thonerde 0·781, Manganoxyd gemischt mit Eisen 45·281, Wasser und Kohlensäure 3 (Mem. Ac. Torino 1790, 4, 308. — Journ. mines 1803, 13, 135).

³ SiO₂ 33·5, Al₂O₃ 15·0, CaO 14·5, Mn₂O₃ 12·0, Fe₂O₃ 19·5.

sous le nom de mine de manganèse violet du Piémont“ als einen „Épidote manganésifère“ erkannt hatte, adoptierte sowohl HAÛY (Tabl. comparatif 1809. — Min. 1822, 2, 575) diese Deutung und Bezeichnung, als auch die meisten anderen Autoren, die Engländer als „manganesian epidote“, die Deutschen (z. B. GLOCKER, Min. 1831, 2, 630) als Manganepidot. WERNER wählte die Benennung „Piemontischer Braunstein“ und liess diesen auch im Letzten Mineralsystem (1817, 24) beim grauen, schwarzen und rothen Braunstein stehen; dort steht er auch in HOFFMANN's Min. 1817, 4, 152, wenn auch mit dem Zusatz: „wer den Pistacit und Zoisit zu einer Species Epidot vereinigt, der muss allerdings auch den Piemontischen Braunstein mit dahin zählen.“ Der von KENNGOTT (Mineralsystem 1853, 75) vorgeschlagene Name Piemontit verdient den Vorzug vor der Bezeichnung Manganepidot, weil letztere anderen etwa mangan(oxydul-)haltigen Epidoten,¹ welche sich in chemischer und physikalischer Beziehung wesentlich vom Piemontit unterscheiden, nicht gut vorenthalten werden kann.

Der Piemontit kommt im grob- bis feinkörnigen, auch faserigen Gemenge der begleitenden Mineralien, besonders von Quarz, farblosem bis violetterem Tremolit und Kalkspath, in derben, krystallinisch-stängeligen, zuweilen auch körnig abgesonderten Partien vor, theilweise auch in vereinzelt Fasern, Strahlen oder Säulen, meist ohne deutliche Endigungsflächen, oft vielfach gebrochen und mit Kalkspath ausgekittet. Die von LASPEYRES (Groth's Zeitschr. 3, 554; 4, 436) beobachteten Formen $T(100)$, $M(001)$, $i(102)$, $e(101)$, $P(010)$, $n(\bar{1}11)$ sind in Fig. 104 vereinigt; meist sind herrschend Ti , oscillatorisch gestreift oder gerundet; am glattesten die Basis $M(001)$, welche aber selten ausgedehnt ist; seitliche Endflächen von LASPEYRES nur in Dünnschliffen mikroskopisch beobachtet; das oben S. 251 gegebene Axenverhältnis resultirt aus den makroskopisch gemessenen Kanten MT und Mi , sowie aus dem mikroskopisch gemessenen ebenen Winkel $70^{\circ} 17'$, welchen n mit der Spaltungsrichtung T in einer Schlißfläche bildet, die als zufällig normal zu der mit M $32^{\circ} 25'$ bildenden Mittellinie gefunden wurde. Des CLOIZEAUX giebt (Min. 1862, 254) als approximative Messungen $TM = 64^{\circ} 40'$, $Mi = 34^{\circ} 23'$, $iT = 81^{\circ} 10'$, $Mn = 75^{\circ}$. Zwillinge nach $T(100)$ sind, in analoger Weise wie die Plagioklase, polysynthetisch-lammellar ausgebildet, doch verlaufen die Zwillingsgrenzen häufig krumm; in einem Falle fand LASPEYRES auch eine Verwachsung nach $M(001)$ als Zwillingsebene angedeutet. — Dichte 3.404—3.489 nach BREITHAUPT (Min. 1847, 3, 592), welcher übrigens den Piemontit dem rhombischen Zoisit anreihen wollte (Min. Stud. 1866, 42); Dichte 3.518 nach RAMMELSBURG (Mineralchem. 1875, 595).

Zwei weitere Vorkommen von Piemontit in der Provinz Turin sind nach JERVIS (Tesoro sotterano dell' Italia 1873, 1, 60; 1881, 3, 457): Viù,² in einem Quarz gange im Glimmerschiefer nadelförmig, wenig krystallisirt, von dunkelvioletter Farbe — und Mezzenile,³ zusammen mit Braunit.

b) Insel Groix an der südlichen Küste der Bretagne, zum Dép. Morbihan gehörig. LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1888, 11, 148) beschrieb dunkelrothe, glasglänzende Krystalle MTz auf Titaneisen aus Glimmerschiefer. Die optischen Eigen-

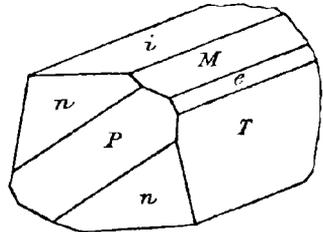


Fig. 104. Piemontit von St. Marcel nach LASPEYRES.

¹ Besonders dem später besprochenen Manganepidot von Nordmarken.

² Die Stura di Viù mündet in die Stura di Lanzo.

³ Ein Dorf, an der linken Seite des Valle grande, 11 km von der Eisenbahnstation Lanzo-Torinese.

schaften, Doppelbrechung positiv, und ein qualitativ nachgewiesener Mangengehalt sprechen für Piemontit.

c) In Japan ist Piemontit ziemlich verbreitet, zum Theil an Glaukophan-führende krystallinische Schiefer gebunden, zum Theil mit feinen Quarzkörnern ein eigenthümliches Gestein, einen Piemontitfels oder Piemontit-schiefer bildend, welcher durch parallele Anordnung der Krystalle seinen schieferigen Charakter erhält. Besonders typisch ist das Gestein in der Nähe der Stadt Tokusima auf der Insel Shikoku; accessorisch sind Sericit, grünelber Granat, Rutil, Kalifeldspath und blutrother und undurchsichtiger Eisenglanz; die dunkelvioletten Piemontitkrystalle sind langsäulenförmig *TiMn*, mit *T* der Schichtungsfläche des Gesteins parallel, vielfach querbrochen; ziemlich selten Zwillinge nach *T*(100). Als weitere Fundpunkte des Piemontit zählt Koto (Journ. Univ. Tokio 1887, 1, 303) auf: Ōtakisan (Analyse VII) in der Awa-Provinz, Bessi-Mine in Uma-Kreise der Sanuki-Provinz, Kupfermine Chihara im Shinfu-Kreise, Kitanada im Kami-ukina-Kreise, Uchinoko und Kaja im Kita-Kreise der Jyo-Provinz, Minano, Simo-tano und Yorii im Chichibu-Kreise, Ogawa in Hiki-Kreise der Musasi-Provinz, Miyanosawa und Sambyawa im Kanra-Kreise der Kōzuke-Provinz, Misaka im Iwamae-Kreise der Iwaki-Provinz und Okino-Sima in der Kii-Provinz. In den Glaukophanschiefern finden sich zuweilen langgezogene unregelmässige Platten, deren gelblichgrüne Farbe nach Innen ins Rothe übergeht; es scheint also eine Umwachsung von Piemontit mit gewöhnlichem Epidot vorzuliegen.

Analysen. a) St. Marcel. I. GEFFKEN, Dissert. Jena 1824.

II. HARTWALL, Vet. Akad. Stockh. 1828, 171.

III. SOBRERO, Arsber. 1840, 219.

IV. DEVILLE, Ann. Chim. Phys. 43, 13.

V. RAMMELSBERG, Berl. Akad. 1873, 437.

VI. LASPEYRES,¹ GROTH's Zeitschr. 3, 564.

c) Ōtakisan. VII. TAKAYAMA bei Koto, Journ. Univ. Tōkyō 1887, 1, 303; Quart. Journ. Geol. Soc. 1887, 43, 474.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Mn ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	H ₂ O	Summe	
I.	36.87	11.76	18.25	10.34	22.78		100.00	
II.	38.47	17.65	14.08	6.60	21.65		100.27	incl. 1.82 MgO
III.	37.86	16.30	18.96	8.23	13.42		99.99	{ " 4.82 MnO, " 0.40 (SnO ₂ + CuO)
IV.	37.3	15.9	19.0	4.8	22.8		100.0	" 0.2 MgO
V.	38.64	15.03	15.00	8.38	22.19	1.78	101.02	
VI.	35.68	18.93	14.27	1.34	24.32	2.24	100.00	" 3.22 MnO
VII.	36.16	22.52	6.43 ²	9.33	22.05	3.20	100.53	" 0.40 MgO, 0.44 Na ₂ O

Zusatz. In Bezug auf chemische Zusammensetzung und optische Eigenschaften steht zwischen Piemontit und gewöhnlichem Epidot der **Manganepidot** von Jakobberg, Kirchspiel Nordmarken in Schweden; aufgefunden von IELSTRÖM, von diesem sowie von Anderen analysirt und von FLINK (Bihang Svensk. Vet. Akad. Stockh. 1888, 13 II, No. 7, 52) krystallographisch untersucht. Die kirsch- bis blutrothen, in

¹ LASPEYRES meinte, dass im Piemontit wie in den anderen Epidoten ursprünglich alles Mangan und Eisen als Oxydul vorhanden gewesen und erst durch Luftzutritt langsam in Oxyd umgewandelt worden sei, und nahm für den Piemontit seiner Analyse entsprechend die Polykieselsäure H₄.₅₆₄SiO₄.₂₈₂ an.

² Es ist noch nicht sicher erwiesen, dass das Mangan als Mn₂O₃ und nicht etwa als MnO im japanischen Piemontit vorhanden ist.

kleinen Individuen auch orangefarbenen Krystalle kommen mit hellgelbem Titanit, Baryt und Manganophyll auf Spalten, die mit Kalkspath erfüllt sind in einer aus Berzeliit, Kalkspath, hellgelbem Pyroxen und Manganepidot bestehenden Grundmasse vor, und zeigen (Fig. 105) die Formen $M(001)$, $T(100)$, $i(\bar{1}02)$, $r(\bar{1}01)$, $m(102)$, $z(110)$, $\eta(120)$, $n(\bar{1}11)$, $o(011)$, in den Winkeln sehr genau dem Axenverhältnis des gewöhnlichen Epidots (S. 210) entsprechend. Die erste Mittellinie, negativ, bildet mit der Verticale im spitzen Axenwinkel ac für Roth $4^\circ 34'$ und für Gelb $5^\circ 20'$; ferner ist

	2H _a	2H _b	2V
für Roth	86° 52'	89° 26'	88° 40' 20"
„ Gelb	86 2	92 22	86 49 20.

Sehr starker Pleochroismus: a orange, b violett, c carmin.

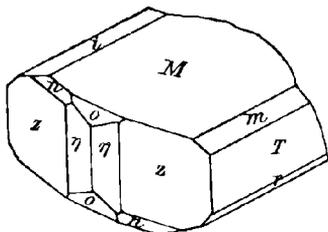


Fig. 105. Manganepidot von Jakobsberg nach FLINK.

- Analysen: I. SVENSSON, Akad. Afhandl. Lund 1866.
 II. IJELSTRÖM, Oefvers. Vet. Akad. Stockh. 1867, 11.
 III. IV. TAMM, Akad. Afhandl. Upsala 1869.
 V. FLINK, Bihang Akad. Stockh. 1888, 13, No. 7, 54.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	CaO	MgO	H ₂ O	Summe	
I.	39.57	23.09	10.36	1.89	20.99	0.61	1.83	100.36	} incl. 0.35 TiO ₂ , 1.67 FeO
II.	33.81	18.58	12.57	4.85	26.46	3.04		99.31	
III.	39.75	22.69	10.49	2.27	22.28	0.99		98.47	
IV.	38.57	23.41	10.79	2.74	23.28	0.47	0.09	99.35	
V.	36.44	24.65	12.44	4.52	19.52	—	3.19	100.76	

4. Orthit. H₂(Ca, Fe)₄(Al, Ce)₆Si₆O₂₆.

Monosymmetrisch $a:b:c = 1.55070:1:1.76838$ G. vom RATH.
 $\beta = 64^\circ 59'$.

Beobachtete Formen: $T(100) \infty P \infty$. $M(001) \infty P$. $z(110) \infty P$.
 $u(210) \infty P2$. $p(610) \infty P6$. $p(10.1.0) \infty P10$. $o(011) \infty P \infty$. $k(012) \frac{1}{2} P \infty$.
 $r(101) P \infty$. $\sigma(103) \frac{1}{3} P \infty$. $i(\bar{1}02) \frac{1}{2} P \infty$. $s(\bar{2}03) \frac{2}{3} P \infty$. $x(\bar{3}02) \frac{3}{2} P \infty$.
 $l(\bar{2}01) 2 P \infty$. $g(\bar{7}03) \frac{7}{3} P \infty$. $f(\bar{3}01) 3 P \infty$. $\lambda(\bar{5}01) 5 P \infty$. $e(101) - P \infty$.
 $m(102) - \frac{1}{2} P \infty$. $h(201) - 2 P \infty$.
 $n(\bar{1}11) P$. $x(\bar{1}12) \frac{1}{2} P$. $q(\bar{2}21) 2 P$. $d(111) - P$. $s(115) - \frac{1}{2} P$.
 $v(112) - \frac{1}{2} P$. $\rho(\bar{1}24) \frac{1}{2} P2$. $y(\bar{2}11) 2 P2$. $w(211) - 2 P2$.

$z:z = (110)(\bar{1}10) = 70^\circ 52'$	$o:u = (011)(210) = 47^\circ 51\frac{1}{2}'$
$z:M = (110)(001) = 75 48\frac{1}{2}$	$r:M = (\bar{1}01)(001) = 63 24$
$x:u = (110)(210) = 19 26$	$r:z = (10\bar{1})(110) = 68 54$
$u:M = (210)(001) = 69 45\frac{1}{2}$	$r:u = (10\bar{1})(210) = 59 28$
$o:M = (011)(001) = 58 1$	$r:o = (101)(011) = 76 17$
$o:T = (011)(100) = 76 48$	$l:M = (\bar{2}01)(001) = 89 1$
$o:z = (011)(110) = 34 49$	$l:z = (\bar{2}0\bar{1})(110) = 58 36$

$l: u = (201)(210) = 42^{\circ} 40'$	$n: n = (\bar{1}11)(1\bar{1}\bar{1}) = 71^{\circ} 38'$
$e: M = (101)(001) = 34 \ 53$	$n: u = (\bar{1}\bar{1}\bar{1})(210) = 40 \ 7$
$e: z = (101)(110) = 59 \ 54$	$n: l = (\bar{1}11)(\bar{2}01) = 58 \ 8$
$e: u = (101)(210) = 44 \ 56\frac{1}{2}$	$x: M = (\bar{1}12)(001) = 51 \ 28$
$e: o = (101)(011) = 64 \ 14\frac{1}{2}$	$x: T = (\bar{1}\bar{1}\bar{2})(100) = 83 \ 3$
$m: M = (102)(001) = 22 \ 36\frac{1}{2}$	$x: x = (\bar{1}12)(1\bar{1}\bar{2}) = 97 \ 49$
$m: z = (102)(110) = 64 \ 38\frac{1}{2}$	$x: r = (\bar{1}12)(101) = 48 \ 50$
$m: u = (102)(210) = 52 \ 49$	$d: M = (111)(001) = 52 \ 8$
$n: M = (\bar{1}11)(001) = 74 \ 48$	$d: T = (111)(100) = 49 \ 39$
$n: T = (11\bar{1})(100) = 68 \ 41$	$d: d = (111)(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) = 96 \ 54$

Die an und für sich nicht häufigen Krystalle — meist kommt der Orthit in derben, körnigen oder auch etwas stängeligen Aggregaten vor — sind gewöhnlich tafelförmig nach $T(100)$ ausgebildet und nach der Symmetrieaxe gestreckt; bei langgestreckten, stängeligen Individuen ist aber die krystallographische Richtung oft schwer mit genügender Sicherheit zu bestimmen. Zwillingsbildung nach $T(100)$, seltener nach $M(001)$.¹

Glasglanz, fettartig, oder auch halbm metallisch. Meist nur wenig durchscheinend und höchstens in Splintern oder im Dünnschliff durchsichtig mit bräunlichgrauer, grünlichgrauer, graulichgrüner, bräunlichgrüner oder rötlichbrauner Farbe. Im reflectirten Licht auf dem frischen Bruch schwarz, ebenso die frischen Krystalle; gewöhnlich aber mit rostbrauner Zersetzungsrinde umgeben. Strich grünlichgrau oder braun.

Eine Spaltbarkeit nach $M(001)$ und $T(100)$ ist selten deutlich zu beobachten, am vesuvischen Orthit eine solche nach $z(110)$; nicht selten aber ist eine etwas blätterige Structur im muscheligen Bruch; an unfrischen Stücken wird der Bruch uneben. Härte über 5, bis 6 oder sogar darüber. Dichte 3—4.

Die Doppelbrechung lässt sich meist nur durch die Aufhellung beim Drehen zwischen gekreuzten Nicols oder durch eine Verschiedenheit der Bilder im Dichroskop beobachten. Viele Orthite aber erscheinen isotrop, so vollkommen wie amorphes Glas, andere als Gemenge von einfach und doppelt brechenden Partien; und zwar verhalten sich auch häufig Stücke desselben Fundorts verschieden, so dass man beim Orthit nicht so allgemein, wie beim Gadolinit (vergl. S. 188), das optische Verhalten nach den verschiedenen Fundorten² charakterisiren kann. Am häufigsten aber verhalten sich nach A. SJÖGREN³ (Geol. Förh. Stockh. 3, No. 9, 258)

¹ Eine solche wurde von ТÖРНЕВОМ (Vega-Expedit. vedensk. jakttagelser 6, Stockholm 1884, 124) beobachtet in ostsibirischen Graniten.

² DES CLOIZEAUX und DAMOUR (Ann. chim. phys. 59, 365) untersuchten eine grössere Anzahl Orthite von verschiedenen Fundorten auf das optische und auch das pyrogenetische Verhalten.

³ SJÖGREN'S Ansicht über die Entstehung der amorphen Orthite und der analogen Gadolinite vergl. S. 188 Anmerkung.

isotrop die Orthite von Stockholm, Ytterby, Sandö, Ödegaard und Helle bei Arendal, während sich der Orthit von Hitterö durch lebhaftere Interferenzfarben und der von der Bastnäs-Grube bei Riddarhytta durch Pleochroismus und Absorption auszeichnen soll. — Am Orthit im Granit von Pont-Paul bei Morlaix im Départ. Finistère fanden MICHEL-LÉVY und LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1888, 11, 66) als Ebene der optischen Axen die Symmetrieebene, die erste, negative Mittellinie im stumpfen Axenwinkel ac , denselben ungefähr halbirend, eine starke Dispersion der Mittellinien, β höher als 1.78, Doppelbrechung variabel, aber sehr schwach, $2V = 65^\circ - 70^\circ$, die optischen Axen also ungefähr senkrecht zu $M(001)$ und zu $T(100)$, und starken Pleochroismus: a grünlichbraun, b röthlichbraun, c braungelb. MICHEL-LÉVY und LACROIX (a. a. O.) bestimmten ferner am Orthit von Edenville $\gamma - \alpha = 0.032$ und (Min. des roches, Paris 1888, 185) α höher als 1.78, sowie am Orthit von Näs-kilen in Norwegen $\beta = 1.682$ und Axenfarbe b dunkel rothbraun.

Vor dem Löthrohr ziemlich leicht unter Aufschäumen zu schwarzem magnetischem Glase schmelzbar, und zwar unter mehr oder minder starkem Aufblähen; letzteres ist geringer oder bleibt ganz aus bei den Varietäten, welche ihren natürlichen Wassergehalt verloren haben. Einige zeigen beim Erhitzen ein Aufleuchten und Verglimmen (vergl. beim Gadolinit S. 189). Die meisten Varietäten sind von Salzsäure unter Gallertbildung zersetzbar, aber nicht mehr, wenn sie vorher geglüht wurden; andere verhalten sich jedoch gerade umgekehrt.

Der Orthit unterliegt, und zwar wie es scheint ziemlich leicht, verschiedenartigen Veränderungen; zuweilen unterliegt er einer Umwandlung in Glimmer (BLUM, Pseudomorph. 3. Nachtr. 1863, 104).

Künstlich noch nicht dargestellt.

Historisches. Das Mineral wurde zuerst von GISECKE auf Grönland während seiner Reise von 1806—1813 an mehreren Punkten entdeckt, und von THOMSON¹ (Transact. roy. Soc. Edinb. 1810, 6, 371) beschrieben,² analysirt³ und nach dem schottischen Mineralogen ALLAN Allanit benannt. Dass der von HISINGER (Afhandl. i Fysik 1815, 4, 327) beschriebene Cerin⁴ (Analyse L) von Riddarhytta in Schweden mit dem

¹ Das Schiff, mit welchem GISECKE einen Theil der in Grönland gesammelten Mineralien nach Kopenhagen schickte, wurde unterwegs von einem englischen Caper genommen und dessen Ladung in Leith in Schottland verkauft (LEONHARD, Oryktogn. 1821, 390. — KOBELL, Gesch. Min. 1864, 679). Allan brachte die Mineralien an sich, erkannte an dem darunter befindlichen Kryolith die Herkunft aus Grönland und übergab das anfänglich für Gadolinit gehaltene Mineral (Roy. Soc. Edinb. 6, 345) an THOMSON zur Untersuchung.

² Auch Journ. mines 30, 281 und Philos. Magaz. London 36, 278.

³ SiO_2 35.4, Al_2O_3 4.1, Ce_2O_3 31.5, FeO 22.8, CaO 9.2, flücht. Subst. 4.0.

⁴ Benannt wie der Cerit (Ceririt) nach dem darin enthaltenen Cerium, welches bekanntlich nach dem ungefähr gleichzeitig (1801) entdeckten Planeten Ceres genannt wurde.

Allanit zusammengehöre, wurde bald von HATY erkannt und dann in der Vereinigung beider unter der Bezeichnung „Cérium oxydé siliceux noir“ ausgesprochen (Traité de Min. 1822, 4, 398), ebenso von LEONHARD (Oryktogn. 1821, 390). HÄIDINGER bestimmte (Min. by MOHS 1825, 3, 68. — Pogg. Ann. 1825, 5, 157) die Krystallform des Allanits von Grönland als asymmetrisch, G. ROSE (Krystallogr. 1833, 166) die des Cerins von Riddarhytta als rhombisch und wies darauf hin, dass die Formen beider in Einklang gebracht werden könnten. — BERZELIUS hatte (Afhandl. i Fys. 1818, 5, 32) ein Mineral von Finbo bei Fahlun wegen der geradlinigen äusseren Form von $\sigma\rho\theta\delta\varsigma$ als **Orthit** bezeichnet, und (a. a. O. 54) ein anderes Vorkommen von Kärarvet bei Fahlun als **Pyrorthit** von $\pi\upsilon\rho$ Feuer, wegen seines Verglimmens beim Erhitzen. STROMEYER (Götting. gel. Anz. 1834, 743) erwies die nahe Uebereinstimmung von Allanit und Orthit in Bezug auf ihre chemische Zusammensetzung und SCHEERER (De fossil. Allan. Orth. etc. natura et indole 1840) brachte sie auf eine gemeinschaftliche stöchiometrische Formel. Einige¹ Autoren hielten zwar noch die Trennung von Orthit und Allanit-Cerin aufrecht, andere² aber vollzogen deren Vereinigung. Inzwischen war weiter auch SCHEERER (Pogg. Ann. 1844, 61, 636) durch Vergleichung der vorhandenen und neuer eigener Messungen zu der Ueberzeugung gekommen, dass Orthit und Allanit-Cerin die gleiche, und zwar rhombische Krystallform besässen.

Mit den Epidoten wurden die Orthite durch folgende Beziehungen in Verbindung gebracht. LEVY (Ann. Phil. 1824, 7, 134) hatte, wie schon S. 220 erwähnt werden musste, ein in Kalkspath eingewachsenes Mineral von der Näskil-Grube bei Arendal als **Bucklandit** beschrieben; mit demselben identificirte G. ROSE 1825 kleine, glänzende schwarze Krystalle in Auswürflingen vom Laacher See (Krystallogr. 1833, 170), constatirte weiter eine Winkelübereinstimmung mit Epidot und vermuthete deshalb eine Zugehörigkeit „zu einer und derselben Gattung“. Später bestimmte G. ROSE (Reise Ural 1837, 1, 432) ebenfalls als „schwarzen Epidot oder Bucklandit“ die Krystalle im Granit von Werchoturie im Ural, welche KUPFFER und ERMAN gefunden hatten und jener (Voyage dans l'Oural 426) für Orthit, dieser (Reise um die Erde 1, 371) für Gadolinit gehalten hatte. Als nun HERMANN (ERDM. und MARCH., Journ. pr. Chem. 1848, 43, 35. 99) an diesen Krystallen die Zusammen-

¹ So HARTMANN (Min. 1843, 136), DUFRÉNOY (Min. 1845, 2, 384) u. A.

² So HAUSMANN (Min. 1847, 542), MILLER (PHILLIPS' Min. 1852, 312) u. A. Es ist, wenigstens in Deutschland, gebräuchlich geworden, den Namen Orthit vor dem eigentlich älteren Allanit zu bevorzugen. Einige Autoren, wie DES CLOITZEAUX (Min. 1862, 255), brauchen noch nach HERMANN'S Vorschlag (ERDM. Journ. 43, 35) den Namen Orthit für die Varietäten mit 2% und mehr Wasser, Allanit dagegen für die mit geringem oder ohne Wassergehalt, übrigens mit dem Zugeständnis, dass beide Varietäten in Bezug auf alle anderen (eventuell variablen) Merkmale sich vollkommen gleich verhalten.

setzung des Orthits fand (Analyse LVII), schloss er weiter auf die morphologische Verwandtschaft aller Orthite, resp. Allanite mit Epidot und konnte diese auch gleich (a. a. O. 43, 106) durch eine, zusammen mit AUERBACH ausgeführte Untersuchung des schon früher (a. a. O. 1841, 23, 273. — Bull. soc. des natural. Moscou 1841, 3. cahier) von ihm als **Uralorthit** beschriebenen Orthits von Miask bestätigen. Etwa gleichzeitig war KOKSCHAROW (Russ. Min. Ges. 1847, 174) durch Messung flächenreicher Krystalle von Uralorthit zu demselben Resultat der Uebereinstimmung von Orthit und Epidot in Krystallsystem, Winkeln und Habitus gelangt, auch mit vergleichender Heranziehung von anderen Orthiten, resp. Allaniten. Daraufhin untersuchte G. ROSE (Krystallochem. Syst. 1852, 85) die Cerinkrystalle von der Bastnäsgrube aufs Neue und fand als Ursache der scheinbar rhombischen Form die Zwillingsbildung der monosymmetrischen Krystalle. Der Laacher Bucklandit, welcher übrigens auch von BREITHAUPT (SCHWEIGG. Jahrb. 1827, 50, 321) unter dem neuen Namen **Tautolith**¹ beschrieben worden war, wurde von G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1861, 113, 281; 1863, 119, 269) als Orthit bestimmt. Jedenfalls ist wohl auch Orthit der Arendaler Bucklandit, von welchem keine Analyse vorliegt.

HERMANN (ERDM. Journ. Chem. 43, 112) bezeichnete als **Xanthorthit** von ξανθός einen gelben Orthit vom Eriksberge bei Stockholm. KOKSCHAROW (Russ. Berg. Journ. 1847, 1, 434. — Pogg. Ann. 1848, 73, 182) hatte einen vom Fürsten BAGRATION in den Halden der Achmatow'schen Grube gefundenen Krystall als **Bagracionit** beschrieben, dann aber wegen vollkommener Winkelübereinstimmung als Orthitvarietät eingereiht (Min. Russl. 1858, 3, 357), unter Beibehaltung des Specialnamens wegen der eigenthümlichen Krystallausbildung; später hat dann HERMANN (Bull. soc. natur. Moscou 1862, 3, 248) den nach seiner Meinung eigentlich frei gewordenen Namen Bagracionit auf Krystalle von der Achmatow'schen Grube übertragen, welche die eigenthümliche Form der schwarzen Epidote von dort (vergl. S. 245), aber einen Cergehalt, jedoch geringer als die Orthite, haben.² — Der **Bodenit** (BREITHAUPT, Pogg. Ann. 62, 273) von Boden bei Mauersberg in Sachsen und der **Muromontit**³ ebendaher (KERNDT, Journ. pr. Chem. 43, 228), sowie der **Vasit** (Wasit)⁴ von der Insel Rönsholm bei Stockholm (BAHR, Pogg. Ann. 119, 572) sind auch nur, und zwar unreine, Orthite.

Wenn nun auch, wie oben angeführt wurde, die krystallographische Uebereinstimmung zwischen Orthit und Epidot schon ziemlich lange als

¹ Von ταύτον und λίθος, zusammengezogen aus Tautometrolith, so genannt im Hinblick auf die eigenthümliche Entwicklung des als rhombisch angesehenen Krystallsystems. Später von BREITHAUPT (Min. 1847, 3, 595) als Epidotus ferrosus eingereiht.

² KOKSCHAROW'S ursprünglicher Bagracionit ist wegen Mangels an Material nicht analysirt worden.

³ Vom latinisirten Mauersberg.

⁴ Siehe S. 266.

feststehend angenommen wurde, so war in der chemischen Constitution eine Analogie schwerer zu erweisen, obschon eine solche als sehr wahrscheinlich von ГРОТН (Tabell. Uebers. Min. 1874, 91) betont wurde, mit dem Hinweis, dass die bisherigen Orthitanalysen wegen zersetzten Materials eine zu grosse Menge Monoxyde geliefert hätten. ENGSTRÖM (Inaug.-Diss. Upsala 1877. — ГРОТН's Zeitschr. 3, 191) fand dann durch eine Reihe neuer Analysen, dass wenigstens die Varietäten, welche denselben Wassergehalt besitzen, in ihrer Zusammensetzung gut übereinstimmen, dieselbe Sauerstoffproportion zeigen, und zum Theil wenigstens der Epidotformel $H_2R_4R_6S_6O_{26}$ entsprechen. Ob die andere von ENGSTRÖM constatirte Zusammensetzung $H_4R_4R_6Si_6O_{27}$ nur eine secundäre ist, oder wirklich eine zweite, selbständige Orthitgruppe repräsentirt, muss noch dahin gestellt bleiben.

Vorkommen. In verschiedenen krystallinischen Gesteinen, in Granit, Syenit, Diorit, auch in Gneissen, als accessorischer Gemengtheil¹ in derben Massen oder einzelnen, eingewachsenen Krystallen. Als wesentlicher Nebengemengtheil im Tonalit des Adamello. Seltener in jungvulcanischen Gesteinen, in einzelnen Kryställchen. Auch im körnigen Kalk beobachtet.

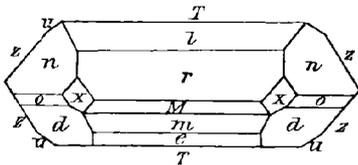


Fig. 106. Orthit vom Laacher See nach G. VOM RATH.

a) Laacher See. Ziemlich selten in den Drusen trachytischer Auswürflinge, welche wesentlich aus Sanidin mit graulichweissem Noscän oder mit schwarzem Glimmer, Hornblende, Augit und Magneteisen bestehen, — einzelne, bis 6 mm

grosse Krystalle, frisch nach Eröffnung der Druse rein schwarz von lebhaftem Glanze, bald aber eine mattere, stellenweise irisirende Oberfläche annehmend; in den Drusen sitzen die Krystalle in der Regel zusammen mit bläulichgrünem Hauyn oder auch

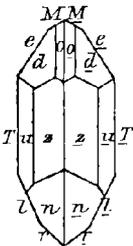


Fig. 107. Orthit-Zwilling vom Laacher See nach G. VOM RATH.

rosenrothem, am Licht bleichendem Zirkon. Zuerst von G. ROSK entdeckt und mit LÉVY's Bucklandit identificirt (vergl. S. 260), auch von BREITHAUPt als Tautolith beschrieben (vergl. S. 261), von G. vom RATH (Pogg. Ann. 1861, 113, 281) krystallographisch und chemisch (ebenda 1863, 119, 269) als Orthit bestimmt. Rectanguläre Tafeln nach $T(100)$, mit $l(201)$, $r(\bar{1}01)$, $M(001)$, $m(102)$, $e(101)$, $z(110)$, $u(210)$, $n(\bar{1}11)$, $d(111)$, $o(011)$, $x(\bar{1}12)$, vergl. Fig. 106; oft nur $TelMrzu$; auch Zwillinge nach $T(100)$, vergl. Fig. 107; aus den bis auf $1\frac{1}{2}$ genauen Messungen ist das auf S. 257 angenommene Axenverhältnis berechnet. Dichte 3.983, Analyse I. Vor dem Löthrohr leicht unter heftigem Aufschäumen zu schwarzem, glänzendem Glase schmelzbar, mit Soda zu einer von Mangan grünen Schlacke; von Salzsäure nicht merkbar angegriffen, auch von heisser concentrirter Schwefelsäure nur unvollständig zersetzt.

¹ Als mikroskopischer Gemengtheil wurde Orthit von IDINGS und CROSS (Am. Journ. Sc. 1885, 30, 108) mannichfach verbreitet nachgewiesen in Gneissen, Graniten, Quarzporphyren, Dioriten, Porphyriten, Andesiten, Daciten und Rhyolithen an verschiedenen Fundorten in Maine, Massachusetts, Rhode Island, Colorado, Nevada, Wyoming und Utah.

b) **Aschaffenburg.** Bei Dürmosbach in einem ziemlich grosskörnigen, weissen oder rosenrothen Feldspath, wahrscheinlich Anorthit, welcher Ausscheidungen in Hornblendegesteinen bildet, braunschwarze, lebhaft glänzende, längliche Körner und Krystallfragmente (F. SANDBERGER, N. Jahrb. 1866, 89).

c) **Auerbach** an der Bergstrasse. Im körnigen Kalk zusammen mit Granat, grüner Hornblende und Molybdänit als äusserste Seltenheit sehr kleine schwarze Krystalle; an einem solchen bestimmte G. vom RATH (Niederrhein. Ges. Bonn 1881, 25) $Txrln$, $q(221)$, $\sigma(115)$, $e(124)$.

d) **Baden.** In den Granitgängen der Umgegend von Weinheim, besonders im Birkenauer Thal eingesprengt derbe Partien, stecknadelkopf- bis erbsengross, pechschwarz bis grünlich- oder bräunlichschwarz, fast stets im Feldspath eingewachsen, häufiger im grünlichweissen Oligoklas als im fleischrothen Mikroklin; selten ausgebildete Krystalle, prismatisch von 65°, also wohl von TM gebildet; Dichte 3.44—3.47, Analysen II—III (G. LEONHARD, N. Jahrb. 1853, 554. — STIFFT, ebenda 1856, 395). Auch COHEN (und BENECKE, geogn. Beschr. Umgeg. Heidelb. 1881. — GROTH's Zeitschrift 7, 403) erwähnt kleine Krystalle von Epidothabitus in den „orthitführenden“ Gängen des Birkenauer Thals, Zwillinge von lamellarer Ausbildung, im Dünnschliff aus einer doppelbrechenden, pleochroitischen und einer nahezu isotropen Substanz zusammengesetzt erscheinend. — Bei Badenweiler an der Südwest-Seite des Blauns in fleischrothem Granit scharf ausgebildete, bis 5 mm lange Krystalle (F. SANDBERGER, N. Jahrb. 1857, 508); später fanden sich nur noch spärlich schwarzbraune Körner (WOLLEMAN, phys.-med. Ges. Würzburg N. F. 20; GROTH's Zeitschr. 14, 626). Ferner fand SANDBERGER (N. Jahrb. 1866, 89) den Orthit im Diorit des Laufer Thales und des Renchthales, im Hornblendegneiss des Wildschappachthales und zwischen Wolfach und Schiltach.

e) In **Thüringen** in den Graniten ziemlich verbreitet. Zuerst von HEINR. CREDNER (N. Jahrb. 1848, 199) aufgefunden als kleine, bis linsengrosse Körner und kleine prismatische Krystalle in gneissartigem Granit am Hegberge bei Brotterode, im Syenitgranit zwischen Suhl und Zella, sowie am Brand unterhalb Stützerbach bei Ilmenau und im Meyersgrunde am Fusse der Wilhelmsleite oberhalb Manebach, besonders reichhaltig aber später (Pogg. Ann. 1850, 79, 144) auf der Magnetit-Lagerstätte am Schwarzen Krux auf dem Eisenberge bei Schmiedefeld, östlich von Suhl; hier findet sich der Orthit in Körnern und Krystallen zusammen mit oktaëdrisch spaltbarem Magnetit, Fluorit, Calcit, Amphibol, Molybdänit, Pyrit, Axinit im Granit, aber auch in der reinen Magnetitmasse mit krystallisirtem Hämatit, überdeckt von Calcit und Fluorit. CREDNER beobachtete die Formen $T(100)$, $M(001)$, $r(\bar{1}01)$, $l(\bar{2}01)$, $i(\bar{1}02)$, $n(111)$, $\alpha(110)$, BAUER (Zeitschr. d. geol. Ges. 1872, 24, 387) $TMrx$, $e(101)$, $h(201)$, $u(210)$, $p(610)$, $w(211)$, LUEDECKE (GROTH's Zeitschr. 10, 189) $TMrx$, $\lambda(501)$. Die Krystalle sind immer tafelförmig nach T , bis $1\frac{1}{2}:2$ em gross; pechschwarz, glasglänzend, auf dem Bruche bräunlich und etwas fettglänzend; Dichte 3.790 nach CREDNER, Analysen IV—V; vor dem Löthrohr unter schwachem Aufblähen zu schwarzer, glänzender Kugel schmelzbar; beim Glühen im Platintiegel keine Lichterscheinung zeigend; durch Salzsäure nicht zersetzbar, wohl aber an der Oberfläche matt und rothbraun werdend. — In den Graniten der Umgegend von Ilmenau war der Orthit als accessorischer Gemengtheil neben Titanit und Epidot auch durch v. FRITSON (Zeitschrift d. geol. Ges. 1860, 12, 105) beobachtet worden; die Orthite umgeben sich bei beginnender Zersetzung mit einem blutrothen Ringe und werden eventuell ganz aufgelöst, nur einen braunen, eisenschüssigen Thon zurücklassend. LUEDECKE (GROTH's Zeitschr. 10, 190) beschrieb schwarze, ringsum ausgebildete Krystalle aus dem Granit von den „Zwei Wiesen“, wo sich die Strasse von der Schmücke nach Elgersburg von der nach Manebach und Ilmenau abzweigt; $TMrlnx$, $f(301)$ und unsicher $q(221)$; Dichte 3.762. Die Orthite vom Meyersgrunde zuweilen von ähnlicher Ausbildungs-

weise, aber meist nur körnig. Beide Vorkommen, von Zwei Wiesen und Meyersgrund, vor dem Löhrohr unter Aufschäumen und Leuchten zu pechschwarzem Email schmelzbar, mit Salzsäure und Kieselfluorwasserstoffsäure gelatinierend; ziemlich stark doppelbrechend, Pleochroismus hellgelb und grünlichbraun. Weiter fand LUEDECKE Orthite in dem durch grosse Kalifeldspäthe ausgezeichneten Granit am Glasbachskopfe und an dem Strasseneinschnitte gegenüber vom Eselskopfe, beide Fundpunkte an der Strasse von Schloss Altenstein nach Ruhla gelegen; die Orthite sind hier zum Theil dunkelbraun, besonders am Glasbachskopfe, zum Theil gelblichgrün oder rostroth durch Umwandlung, besonders am Eselskopfe: *MTirl. s* (203), *d* (111); grünlich durchscheinend, doppelbrechend mit schwachem Pleochroismus; als Umwandlungsproduct erscheint Eisenglanz und Goethit, zuweilen auch ein wasserhelles Mineral in kleinen Säulehen, in welchen die optische Axenebene parallel der Längsrichtung liegt. — Am Orthit von Brotterode beobachtete LUEDECKE (a. a. O. 195) *MTrud. g* (703) und unsicher α (110); rauhfächig; Doppelbrechung und Pleochroismus zeigend.

f) Sachsen. Im Plauenschen Grunde bei Dresden in Feldspath-reichen Ausscheidungen und granitischen Bändern des Syenits derbe Partien und mattflache tafelige oder auch säulenförmige Krystalle, die grösseren aus hypoparallelen Individuen zusammengesetzt, bis zollgross; Analyse VI; um die Orthite strahlige Gruppierung der Gesteinsgemengtheile (ZSCHAU, N. Jahrb. 1852, 652). Auch im Syenit des rechten Elbe-Ufers in der Gegend von Moritzburg, kleine Körner, mitunter mit Krystallflächen. Seltener in den Syeniten von Seligstadt, Lamperdorf und des Triebischthales zwischen Garsebach und Robschütz. Auch die den Gabbro durchsetzenden Granitgänge von Rosswein und Bohringen führen etwas Orthit. Durch WEISBACH im Granit von Bobritzsch bei Freiberg breitsäulenförmige Krystalle aufgefunden (FRENZEL, Min. Lex. Sachs. 1874, 222). Nach KLEMM (Zeitschr. d. geol. Ges. 1888, 40, 186) in hellfarbigen pegmatitischen Gängen im dunklen Pyroxensyenit von Gröba bei Riesa zusammen mit Chalkopyrit, Pyrit, Zirkon und Titanit bohnenförmige Körner, um welche herum sich Andeutungen von strahliger Anordnung der Gangmineralien bemerkbar machen. — Zu Boden bei Mauersberg unweit Marienberg im Erzgebirge kommen eingesprengt in hellgrünem Oligoklas, der dem ein Lager im Gneiss bildenden dolomitischen Kalkstein eingewachsen ist, schwärzlich braune säulenförmige Krystalle vor (Bodenit, vergl. S. 261), und grünlich- bis pechschwarze, bis erbsengrosse Körner (Muromontit), untersucht von BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1844, 729; Pogg. Ann. 62, 272), KERNDT (Journ. pr. Chem. 43, 219. 228) und KERSTEN (Pogg. Ann. 63, 135); Dichte des „Bodenits“ 3.523 nach KERNDT, des „Muromontits“ 4.263; Analysen VII—VIII; beide vor dem Löhrohr unter starkem Anschwellen und unter Aufschäumen zu schwarzem, blasigem Glase schmelzbar.

g) Schlesien. Bei Striegau im Granit des Windmühlenbergs als Seltenheit kleine derbe Partien, im Kalifeldspath oder im Epidot eingewachsen (BECKER, Inaug.-Diss. Bresl. 1868, 8); im Granit von Gräben eingewachsen in körnigem Aprosiderit (WEBSEKY, Zeitschr. d. geol. Ges. 1879, 31, 211); im Granit der Streitberge in pegmatitischen Ausscheidungen kleine schwarze Körner (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 153). — Zu Heinrichswalde bei Reichenstein in einem Granitgang eingewachsen kleine Krystalle (ROTH, Erläut. Karte Niederschles. 1867, 203). — Im Granitporphyr bei Erdmannsdorf, Lomnitz¹ und im Riesengrund am rechten Ufer der Aupa (schon in Böhmen) dünne schwarze Krystalle (LIEBISCH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1877, 20, 725). — Zu Hain bei Giersdorf, am Berge bei Oblasser's Gasthof im Granitit schwarz-

¹ In Bezug auf den von TRAUBE (Min. Schles. 153) erwähnten grossen Krystall ist anscheinend eine Verwechslung des angeblichen Fundortes Lomnitz mit Schreiberhau oder Schwarzbach untergelaufen.

braune, dünnsäulenförmige Krystalle (Breslauer Museum). — In der Gegend von **Schreiberhau** (G. Rose, Zeitschr. d. geol. Ges. 1849, 1, 365), an den Kachelwiesen im Kalifeldspath der Pegmatitgänge ziemlich grosse und dicke (bis zu 25 : 10 : 7 mm), äusserlich rothbraune matte Krystalle, die zwar ziemlich flächenreich sind, aber eine zuverlässige Bestimmung nicht ermöglichen. — Aus dem Feldspathbruch bei Schwarzach südlich von Hirschberg stammt ein schwarzbrauner 1 cm langer und breiter Krystall (im Breslauer Museum).

h) **Tirol**. Im Tonalit des **Adamello-Gebirges**, auf der Grenze von Tirol und der Lombardei, sind ziemlich zahlreich, so dass sie als wesentlicher Nebengemengtheil gelten können, nadel- und dünnsäulenförmige, rein schwarze Krystalle von 1 cm Länge, $MTrln$, $MT = 64^{\circ} 57'$, $Mn = 74^{\circ} 45'$; keine deutliche Spaltbarkeit, muscheliger Bruch; vor dem Löthrohr leicht unter heftigem Schäumen schmelzbar, unlöslich in Salzsäure: specielle Fundstellen sind bei Cedegolo im Camonica-Thale und am Lago d'Avio, hauptsächlich aber in mächtigen Blöcken, welche oberhalb des Dorfes Villaz an der Ausmündung des Val San Valentino liegen (G. vom Rath, Zeitschr. d. geol. Ges. 1864, 16, 256).

i) **Italien**. Am **Vesuv** als äusserste Seltenheit in grobkörnigen Aggregaten von Sanidin, Sodalith, Nephelin, Hornblende, Melanit, Magnetit und Zirkon, schwarze, bis 6 mm grosse Krystalle $T(100)$, $M(001)$, $r(\bar{1}01)$, $l(201)$, $i(\bar{1}02)$, $\alpha(110)$, $n(\bar{1}11)$, $o(011)$, $y(\bar{2}11)$, tafelig nach T , halb metallisch glänzend; $\alpha\alpha = 70^{\circ} 26'$, $lT = 26^{\circ} 0'$, $l\alpha = 59^{\circ} 9'$; etwas spaltbar nach α (G. vom Rath, Pogg. Ann. 1869, 138, 492).

k) **Frankreich**. Im Granit von Pont-Paul bei Morlaix im Département Finistère sehr kleine schwarze Krystalle, umgeben von einem ockerigen Hofe; $MT\alpha o$, ziemlich häufig Zwillinge (MICHEL-LÉVY und LACROIX, Bull. soc. min. Paris 1888, 11, 65); optische Bestimmungen vergl. S. 259.

l) **Schottland**. Bei Criffel in East-Kirkcudbrightshire in Syenit zusammen mit Titanit kleine Säulen MT (HEDDLE bei GREG und LETTSOM, Min. Brit. 1858, 138).

In **Skandinavien** sehr verbreitet, so dass KENNGOTT (Uebers. Min. Forsch. 1844 bis 1849, 209) die Anzahl der Fundstellen in Norwegen und Schweden schon auf etwa 60 angab. Meist auf Pegmatitgängen in Gneiss oder Norit. Die ausgezeichnetsten Vorkommen sind folgende:

m) **Norwegen**. Auf **Hitterö** in Granitgängen im Norit derbe Massen, häufig aus parallelen Platten bestehend, und bis faustgrosse Krystalle, zuweilen so angeordnet, dass sie in gewissen Abständen von einander eine regelmässige Reihe in der Mittellinie der Gangmasse bilden (ZSCHAU, N. Jahrb. 1855, 514. — SCHEERER, Gaea Norveg. S. 323); neben dem Titaneisen ist hier überhaupt der Orthit das bei weitem vorherrschende der accessorisch auftretenden Mineralien; um den Orthit meist radiale Structur des Gesteins. Die Krystalle erscheinen in der Regel nur als Prismen ohne Endflächen; nach DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 256) $MT = 64^{\circ} 33'$, $M\alpha = 63^{\circ} 52'$; die schwarze Farbe wird im Dünnschliff bei den wasserhaltigen Krystallen, den „Orthiten“, graulich- oder röthlichbraun, bei den wasserfreien, den „Allaniten“, grünlichgrau; meist doppelbrechend. Dichte 3.373—3.496 nach SCHEERER (Pogg. Ann. 61, 636), = 3.546 nach RAMMELSBURG (ebenda 76, 96), Analysen IX—XII. Vor dem Löthrohr meist leicht schmelzbar, unter Blasenwerfen ohne Aufblähen. — BLUM (Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 104) beschrieb von hier verschiedengradige Umwandlungen, die alle in Glimmerbildung auszugehen scheinen. Aeusserlich ockergelber Orthit von Haalandsdal auf Hitterö ist im Inneren glanzlos und weich geworden, graulichschwarz, lavendelblau oder grünlich; bei weiterer Veränderung bilden sich bräunlichgrüne Glimmerschüppchen, zuerst auf der Oberfläche, dann auf den Rissen und Sprüngen, bis die ganze Orthitmasse in ein feinschuppiges Glimmeraggregat umgewandelt ist. Aehnliches zeigt der Orthit von Urstad auf Hitterö, nur geht der Glimmerbildung das Stadium einer Chlorit-artigen Substanz voraus. Ein grosser Krystall von Egeland auf

Hitterö zeigt eine ockergelbe oder röthlichbraune und wachsglänzende Rinde an einen unveränderten Kern.

Arendal. Auf den Pegmatitgängen im Gneiss grosse derbe Massen und unvollkommen ausgebildete Krystalle, bis 12—15 cm gross, meist im fleischrothen Feldspath eingewachsen, auch in Gestalt von ziemlich mächtigen Schnüren. Pechschwarz, muscheliger Bruch mit starkem Glanz; die Krystalle gewöhnlich weniger frisch. Meist isotrop. Dichte 2.86—3.47. Analysen XIII—XIX. Vor dem Löthrohr meist starkes Aufblähen. Specialfundorte, meist schon von SCHEERER (Pogg. Ann. **61**, 636) erwähnt, sind die Gruben Näs, Näskilen, Langseo, Barbo, Thorbjörnsbön, Alveholm, Solberg, Aslak, Nul, Braastad, Buön, Narestöe, Barrestved, Nödebröe. — Ferner nennt SCHEERER (a. a. O.) auch Haneholm, die Solberg- und die Lyngrot-Grube bei Tvedestrand, sowie Rödkindholm bei Fredriksvärn.

Kragerö. Wie bei Arendal in granitischen Massen im Gneiss, grosse, langgestreckte Prismen, zuweilen gekrümmt und gebrochen, die Zwischenräume dann mit Feldspath- oder Quarz-Masse ausgefüllt (WEIBYE, N. Jahrb. 1848, 43; 1849, 778); auch blätterig in Apatit eingewachsen (CLEVE, GROTH's Zeitschr. **3**, 195); Analysen XX—XXI.

Snarum. Mit Hornblende, Quarz- und Apatitkrystallen in einer Ausscheidung von krystallisirtem Albit pechschwarze bis bräunliche, matt fettglänzende, eckige Körner, durch die umschliessenden Albitkrystalle umgrenzt; doppelbrechend; Dichte 3.79, Analysen XXII—XXIII. Nach SCHEERER (Pogg. Ann. **51**, 407) durch Säuren unzersetzbar.

An den Ufern des Bygdin-Vand zwischen Jotun-Fjeld und Net-Fjeld an der Ostseite des Dovre-Fjeld nach Süden ziehenden Gebirgskammes, besonders an der Mündung des Mjelka-Elf in den Bygdin-Vand, pechschwarze, rundliche Körner eingesprengt in gangartigen Gesteinsadern, welche wesentlich aus feinkörnigem weissem Plagioklas bestehen, durchzogen von fleischrothen Streifen. Dichte 3.53—3.54, Analysen XXIV—XXV. Vom Fillefjeld pechschwarze derbe Massen, Dichte 3.63—3.65, Analyse XXVI (SCHEERER, Pogg. Ann. **51**, 407).

n) **Schweden.** Am Solberg bei Wexiö in einer granitischen, feldspathreichen Aussonderung eines schwarzen Amphibolgesteins findet sich Orthit, derb oder fein eingesprengt, zum Theil sogar gut krystallisirt, Dichte 3.77, Analysen XXVIII—XXIX; zusammen mit dem Orthit auch Epidot, von jenem strahlig ausgehend (BLOMSTRAND, Oefv. Akad. Förh. Stockh. 1854, No. 9, 296).

In der Umgegend von Stockholm verbreitet in den Ganggraniten und Gneissen, meist nur in schwarzen derben, isotropen Massen, kaum in Krystallen. SCHEERER (Pogg. Ann. **61**, 636) erwähnt als Fundorte: Kullberg, Marieberg, Danvikstull, Kallbergstrakten, Eriksberg, Barnängen, Langholmen, Kartagobacken, Hessingen; ERDMANN (Min. 1853, 354) noch Skeppsholmen und Ladugårdsgärdet. Vom Kullberge bei Kläs Dichte 2.88, Analyse XXXI; vom Djurgårdberge (Thiergartenberge) Dichte 3.41, Analyse XXXII; vom Eriksberge gelb, Xanthorhit vergl. S. 261, Dichte 2.78, Analysen XXXIII—XXXV (BAHR und BERLIN, Oefv. Akad. Stockh. 1845, **2**, 86). Im Feldspathbruch auf Ytterby in rothem Kalifeldspath zusammen mit Yttrotantalit derbe oder strahlige Massen, häufig etwas verwittert, grauschwarz oder grünschwarz, Analysen XXXVIII—XLI. — Nach ENGSTRÖM (GROTH's Zeitschr. **3**, 199) ist auch der Wasit, Analysen XLII—XLIII, nur ein sehr verwitterter Orthit; BAHR (Pogg. Ann. 1863, **119**, 572) hatte mit diesem Namen (resp. Wasit) ein glänzendes, bräunlich-schwarzes, in dünnen Splintern gelbbraunes Mineral belegt, von der Insel Rönsholm nahe bei Resarö in den Scheeren von Stockholm, weil er in demselben neben SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , Y_2O_3 , Ce_2O_3 etc. etwa 1% einer neuen Erde fand, deren Element er Wasium nannte zu Ehren der Wasa; nachdem NICKLÈS (Compt. rend. **57**, 740), POPP (Ann. Chem. Pharm. **131**, 364) und DELAFONTAINE (ebenda 368) das Wasium für ein Gemenge von Yttrium mit Didym oder mit Cer, resp. für identisch mit Cer erklärt

hatten, erkannte es **BAHR** (ebenda 132, 227) als Thorium; auch **ENGSTRÖM'S** Analysen geben übrigen Thorerde an.

Im Kalkspath des Erzlagers von Tunaberg mit Malakolith zusammen ein schwarzgrüner, glänzender Orthit, welcher beim Erhitzen matt und hellgrün wird und vor dem Löthrohr unter Aufkochen zu flaschengrüner Schlacke schmilzt; Dichte 3-193 (**ERDMANN**, Akad. Stockholm 1849); Analysen XLV—XLVI.

In der Provinz Jönköping im Kirchspiel Alsheda bei Slättåkra im Quarzbruch eines Pegmatitganges zusammen mit Ilmenit, der als Ashedit bezeichneten Titanit-Varietät, Pyrit und Magnetkies, schwarzer glänzender Orthit in Feldspath eingewachsen, Analysen XLVII—XLIX.

In Westmanland bei **Riddarhytta** auf der Bastnäsgrube mit Hornblende und Kupferkies, meist in Cerit eingewachsen, krystallinische Massen und kleine Krystalle, rektangulär tafelig, schwarz, schwach fettglänzend, **HISINGBOM'S** Cerin, vergl. S. 259; von **G. ROSE** (Krystallogr. 1833, 166) zuerst als rhombisch bestimmt, später (krystallochem. Syst. 85) als monosymmetrische Zwillinge nach $T(100)$ erkannt, gebildet von $TMrlxu$; im Dünnschliff röthlichbraun, doppelbrechend; vor dem Löthrohr ohne Aufblähen zu schwarzem Glase schmelzbar; Analysen L—LIII; Dichte 4.103—4.108—4.15.

In der Umgegend von **Fahlun**, im Steinbruch von Finbo, auf dem Felde Brodbo und in den Brüchen beim Hofe Kärarfvet¹ in dem aus fleischrothem Kalifeldspath, weissem Oligoklas, Quarz und krystallisirtem Muscovit bestehenden Pegmatit zusammen mit Gadolinit derber Orthit, auch in matten, doppelbrechenden Krystallen oder in langen, säuligen oder nadelförmigen Strahlen; letztere besonders bei Kärarfvet, der sogenannte Pyrorthit (vergl. S. 260), welcher zum Glühen gebracht dann weiterglimmt wegen eines Bitumengehaltes; auch ist „Bergpech“ in kleinen Flecken dem Gestein eingesprengt. Analysen LIV—LVI. — Als weitere schwedische Fundorte führt **SCHNEERER** (**POGG. ANN.** 61, 636) noch an: Guttenwik und Engelholm in Ostgothland, Agegrufvan in Wermland, Furudal in Dalarna, Askeberg in Södermanland; **ERDMANN** (Min. 1853, 354) nennt noch Kolmården, Vallby, Oerby und Jälla bei Upsala.

o) **Finland.** A. v. **NORDENSKIÖLD** (Beskrifn. Finl. Min. 1855, 107) erwähnt folgende Fundorte: Jussaro und Aengshölns im Kirchspiel Pojo; Sillböle und Stausviks im Kirchspiel Helsinga, an beiden Punkten, besonders aber zu Sillböle (**ERDM. JOURN. PR. CHEM.** 44, 205) als Kern von Epidotkrystallen; Nordsundviks auf Kimito. Bei Åbo an der Mündung des Bockholm-Sund ist in der Klippe Laurinkari im Granit ein Gang, welcher Skapolith, Quarz, Kalkspath und in letzterem eingewachsen schwarze, glänzende Orthitkrystalle enthält, gewöhnlich krummflächig, tafelig oder nach der Symmetrieaxe prismatisch; auch im Skapolith sind strahlige Aggregate eingesprengt; an den Krystallen durch Messung bestimmt *Trilenzxo*, $rl = 25^{\circ} 26'$, $ri = 29^{\circ} 43'$, $rx = 29^{\circ} 20'$; auch Zwillinge; Dichte 3.425—3.427, Härte über 6 (**NORDENSKIÖLD**, **POGG. ANN.** 1857, 101, 635). — In dem Kalkstein von Pargas eingewachsenen Skapolithen finden sich tafelige kleine Orthitkrystalle $T(100)$, $u(210)$, $x(110)$, $r(101)$, $o(011)$, $zx = 70^{\circ} 43'$, $Tu = 35^{\circ} 20'$ (**WILK**, **GROTH'S ZEITSCHR.** 2, 497). — Ein von **KUTORGA** im Granit bei Suontaka gefundenes und für Orthit gehaltenes schwarzes Mineral — Dichte 3.5, Zusammensetzung nach **MENDELEJEV** (**RUSS. MIN. GES.** 1854, 234) SiO_2 48.1, Al_2O_3 2.4, Fe_2O_3 34.8, CaO 9.3, Ce_2O_3 3.3, Y_2O_3 1.5, H_2O 0.7 — ist, wie **KOKSCHAROW** (**MAT. MIN. RUSSL.** 3, 365) hervorhebt, kein Orthit, resp. ist höchstens ein Gemenge analysirt worden.

p) **Ural.** Bei Werchoturie, südlich von Bogoslowsk auf dem Wege nach Jekaterinburg, im Granit schwarze Krystalle; Prismen MTr , auch Zwillinge nach $T(100)$, Flächen glatt aber wenig glänzend; Analyse LVII, Dichte 3.48—3.66 (**HERMANN**, **JOURN. PR. CHEM.** 1848, 43, 106); über die frühere Bestimmung der Krystalle und ihre

¹ Ueber die topographische Lage dieser Punkte vergl. S. 192.

Bedeutung für die Geschichte der Epidotgruppe vergl. S. 260. — Im Ilmengebirge in der Umgebung des Ilmensees bei **Miask** eingewachsen im Miascit eckige oder gerundete Partien und ziemlich (bis 10 cm) grosse tafelige, meist aber schlecht ausgebildete Krystalle; früher mit ROSE'S Tschewkinit verwechselt, bis zur Bestimmung als „Uralorthit“ durch HERMANN (Bull. soc. natur. Moscou 1841, 3. cahier, 544. — ERDM. Journ. pr. Chem. 1841, 23, 273; 1848, 43, 106), Dichte 3.55—3.65, Analysen LVIII—LXII; annähernde Messungen von AUERBACH (bei HERMANN a. a. O.), genauere von KOKSCHAROW (Russ. Min. Ges. 1847, 174. — Mat. Min. Russl. 3, 354. 373). Gewöhnliche Combination $T(100)$, $M(001)$, $r(\bar{1}01)$, $\alpha(110)$ wie in Fig. 108, seltener flächenreicher mit $d(111)$, $n(\bar{1}11)$, $x(\bar{1}12)$, $k(012)$ wie in Fig. 109; auch finden sich $q(\bar{2}21)$, $i(\bar{1}02)$, $o(011)$, $s(\bar{2}03)$, $u(210)$; fast immer tafelig nach $T(100)$; auch Zwillinge nach T , aber ziemlich selten; die Flächen an frischen schwarzen Krystallen sind zuweilen ziemlich glänzend: das aus KOKSCHAROW'S Messungen an Krystallen des Uralorthit und des gleich zu erwähnenden Bagrationit hergeleitete Axenverhältniss $a:b:c = 1.5527:1:1.7780 = 1:0.64403:1.14510$, $\beta = 65^\circ 0'$ galt überhaupt für den Orthit, bevor G. VOM RATH an den Laacher Krystallen noch genauere Werthe ermitteln konnte; grössere Krystalle des Miasker Orthits sind aber meist mehr oder weniger zersetzt,

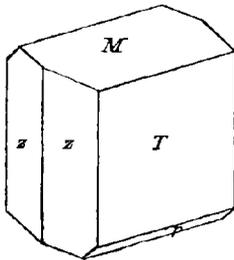


Fig. 108. Orthit von Miask nach KOKSCHAROW.

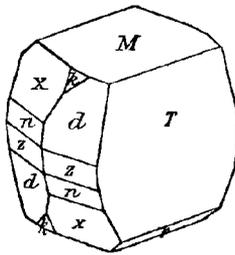


Fig. 109. Orthit von Miask nach KOKSCHAROW.

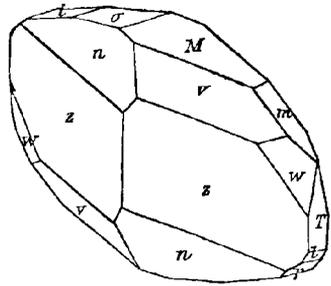


Fig. 110. Orthit (Bagrationit) von der Achmatow'schen Grube nach KOKSCHAROW.

oft von einer braunen, erdigen Rinde umgeben und auch im Bruch sogar erdig; derbe Massen bis zum Gewicht von mehreren Kilo. Nach HERMANN leicht und vollständig in Salzsäure löslich, aber schwer und unvollständig nach dem Glühen; vor dem Löthrohr Anfangs unverändert, in stärkerer Hitze an den Kanten unter Aufblähen zu blasigem, schwarzem Glase schmelzbar. Nach DES CLOIZEAUX (Ann. chim. phys. 59, 365) ziemlich stark doppelbrechend, Schiffe grünlichgrau oder röthlichbraun durchsichtig. — Auf der Achmatow'schen Grube im District von **Statouïst** mit Klinochlor in weissem Diopsid der sogen. „Bagrationit“ (vergl. S. 261), als äusserste Seltenheit; nach KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 1858, 3, 357) wurde nur ein Stück mit vier Krystallen gefunden; Combination Fig. 110: $T(100)$, $M(001)$, $m(102)$, $\sigma(\bar{1}03)$, $i(\bar{1}02)$, $r(101)$, $l(201)$, $\alpha(110)$, $n(\bar{1}11)$, $v(112)$, $w(211)$; der grösste Krystall von 25 mm Durchmesser; undurchsichtig, schwarz, im Pulver dunkelbraun; Dichte 3.84; vor dem Löthrohr unter Aufblähen und Schäumen zu schwarzer, magnetischer Kugel schmelzbar; noch nicht analysirt, aber in den Winkeln vollkommen mit Orthit übereinstimmend: $rT = 51^\circ 30'$, $Mn = 74^\circ 52'$, $Tn = 68^\circ 36'$, $\alpha n = 29^\circ 9'$, $\alpha T = 54^\circ 35'$. — Einen Uebergang zwischen Epidot und Orthit scheinen gewisse schwarze Krystalle von der Achmatow'schen Grube zu bilden, welche in der Form dem schwarzen Epidot von dort ähnlich (vergl. S. 245) sind und einen Cergehalt haben, aber geringer als die Orthite; nach HERMANN (Bull. soc. natur. Moscou 1862, No. 3, 248) zeigen die Krystalle herr-

schend $n(\bar{1}11)$, $\alpha(110)$, $o(011)$, $q(\bar{2}21)$, untergeordnet $M(001)$, $d(111)$; Bruch kleinschmelzig und glänzend; Härte über 6; Dichte 3.46, Analyse LXIII; HERMANN wollte dieser Substanz den nach seiner Meinung frei gewordenen Namen Bagrationit beilegen.

q) **Grönland.** Hier zuerst durch GIESECKE aufgefunden (vergl. S. 259); dieser selbst erwähnt (Mineralog. Geology of Greenland 1816, abgedruckt in „GIESECKE'S Miner. Rejse i Grønland ved F. JOHNSTRUP“ Kopenhagen 1878, 336) als Fundort besonders die kleine Insel Kakarsuatsiak an der Küste von Akajaruanik, bestehend aus einem dem norwegischen Zirkonsyenit ähnlichen granitischen Gestein, enthaltend Hornblende, Zirkonkrystalle und Allanit; identisch hiermit ist wohl der „Berg Kakasoetsiak bei Allak“ in LEONHARD'S Oryktognosie (1821, 390), wo ausserdem als Grönländer Fundorte Kingiktorsoak und Iglorsoit genannt werden. HALDINGER'S annähernde Messungen (Pogg. Ann. 1825, 5, 157) deuten auf die Formen $M(001)$, $T(100)$, $r(\bar{1}01)$, $n(\bar{1}11)$, $d(111)$, $\alpha(110)$, $q(\bar{2}21)$, wenn derselbe auch das System für asymmetrisch hielt. DES CLOIZEAUX (Ann. Chim. phys. 59, 365) fand krystallinische Aggregate von Aliursuk stark doppelbrechend, im Schliiff grünlichbraun, vor dem Löthrohr ohne Aufblähen leicht schmelzbar; von Ivikaët kleine Krystalle TMr , $i(\bar{1}02)$, $\alpha(302)$ einfachbrechend, gelblichbraun oder grünlichbraun durchsichtig, vor dem Löthrohr unter Blasenwerfen schmelzbar; von Alluk Krystalle der Epidotform einfach brechend, grünlichbraun, vor dem Löthrohr sich aufblähend; von Iglorsoit lange Säulen (Dichte 3.449, Analyse LXIV) in Granit, einfach brechend, graubraun, vor dem Löthrohr sich stark aufblähend; von Narksak Prismen von 65° in Granit, einfach brechend, grünlich rauchgrau, vor dem Löthrohr leicht unter Aufschäumen schmelzbar; ganz ähnlich von Fiskenaes. Von Fredrikshaab schwarze glasige Massen mit muscheligen Bruch, Dichte 3.408, Analyse LXV, vor dem Löthrohr unter starkem Anschwellen zu poröser schwarzer Masse schmelzbar (RAMMELSBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1872, 24, 64).

r) **Canada.** An der Bergstrasse von St. Joachim nach der St. Paul's Bay dünne Tafeln in einem Felsitfels (HUNT, SILLIM. Am. Journ. 1853, 15, 441); auch am Hollow Lake, Dichte 3.255—3.288 (DANA, Min. 1877, 289).

s) **Vereinigte Staaten.** In Maine bei Topsham in Granit mit Columbit und Gahnit schwarze oder rostbraune, dünnsäulenförmige Krystalle (ROBINSON, Am. Journ. Sc. 1884, 27, 412), Analysen LXVIII—LXIX. — In Massachusetts an der Küste bei Swampscoot derbe Partien in Feldspath und Quarz in Gängen im Syenit, Dichte 3.69—3.71 (BALCH, Am. Journ. Sc. 1862, 33, 348), Analyse LXX; ferner im Bolton quarry, in körnigem Kalkstein mit Petalit; bei St. Royalston; zu Athol auf der Strasse nach Westminster Krystalle im Gneiss. — In Connecticut in den Gneissbrüchen von Haddam. — In New York bei West-Point im Gneiss derbe Massen und tafelige Krystalle, zuweilen von bedeutender Grösse, Dichte 3.4917, Analyse LXXI, nach dem Glühen nicht mehr in Säuren löslich, äusserlich ähnlich dem Orthit von Jotunfjeld in Norwegen (BERGEMANN, Pogg. Ann. 84, 485). Bei Monroe in Orange County derb, pechschwarz, wachsglänzend, ohne Spaltbarkeit, doppelbrechend, Dichte 3.782, Analyse LXXII, vor dem Löthrohr unter Aufblähen schmelzbar, leicht löslich in Salzsäure (GENTH, Am. Journ. Sc. 1855, 19, 20; ERDM. Journ. pr. Chem. 64, 471. — REAKIRT, ebenda 60, 274). — Im Magnetitlager von Sanford bei Moriah in Essex County zusammen mit Lanthanit und röthlichbraunem Apatit Orthitkrystalle, zuweilen von beträchtlicher Grösse bis zu den Dimensionen 4:15:20 cm; besonders tritt der Orthit an den Berührungsf lächen des Erzes mit dem Granit auf (BLAKE, Am. Journ. Sc. 1858, 26, 346); einen etwas kleineren Krystall, tafelig nach $T(100)$ 7:9 cm, aber scharf ausgebildet mit glatten Flächen beschrieb Edw. DANA (Am. Journ. 1884. — GROFF'S Zeitschr. 9, 283), *T.Mxudnorlem*. — Bei Franklin in New-Jersey mit Feldspath und Magnetit, Dichte 3.84 (HUNT, Am. Journ. 1862, 34, 204). — In Pennsylvanien bei Bethlehem in Northampton County in einem zersetzten Granit derb, auch grosse

Krystalle, bräunlichschwarz, wachsglänzend, Dichte 3.491, Analyse LXXIII (GENTH, Am. Journ. 1855, **19**, 20). Bei Eckhardt's Furnace in Berks County, zusammen mit Quarz, Glimmer, Zirkon und Ilmenit reichlich derber, schwarzer Orthit, Dichte 3.825 — 3.831, Analyse LXXIV (GENTH, ebenda). Bei East Bradford in Chester County derb, schwarz, fettglänzend, Dichte 3.535, Analysen LXXV—LXXVI, vor dem Löthrohr stark aufschwellend und sich wurmförmig krümmend, von Salzsäure leicht unter Gallertbildung zersetzt (RAMMELSBURG, Pogg. Ann. **80**, 285). — In Virginia bei Norfolk derb, schwarz, pechglänzend, Dichte 4.32 (MALLETT, Chem. News 1882, **40**, 195), Analyse LXXVII. In Amherst County in zersetztem Feldspath eingewachsen, grosse, meist aber unvollkommen ausgebildete Krystalle (Analyse LXXVIII), zum Theil von einer erdigen Zersetzungskruste bedeckt, welche aus einer äusseren weisslichen (Analyse LXXXVI) und einer inneren ziegelrothen (Analyse LXXXVII) Schicht besteht (MALLETT, Chem. News 1878, **38**, 94). In Amelia County, in der Nähe von Amelia Court House in den im grobkörnigen Granit angelegten Glimmergruben, zusammen mit Beryll, Fluorit, Manganthongranat, Monazit und auch Mikrolith, dünne aber ziemlich grosse Tafelkrystalle von Orthit im Feldspath und Quarz eingewachsen; pechschwarz, wachsglänzend, zuweilen mit aschgrauer Zersetzungskruste umgeben (FONTAINE, Am. Journ. Sc. 1883, **25**, 330); Dichte 3.323 — Analyse LXXIX, Dichte 3.368 — Analyse LXXX. In Nelson County bei Lowesville, Analyse LXXXI; zuweilen in eine erdige, bräunlichgelbe bis gelbrothe Masse zersetzt, Dichte 2.606, Analyse LXXXVIII (BROWN, Am. chem. Journ. 1885, **6**, 172). — In North Carolina in Alexander County an der Smaragdfundstätte (in feldspathreichem Gneiss, der an der Oberfläche vollkommen zersetzt ist, so dass sich die Mineralien desselben dann lose im Boden finden) kleine hellbraune, wachsglänzende Krystalle (HIDDEN, Am. Journ. 1881, **22**, 21; 1882, **24**, 372), Dichte 3.005, Analyse LXXXII. In Mitchell County auf der Wiseman mica mine pechschwarze Krystalle in Kaolin eingewachsen, Dichte 3.15, Analyse LXXXIII (MALLETT, Chem. News 1881, **44**, 215). Bei Statesville mit kleinen Zirkonen zusammen bräunlichschwarzer, pechglänzender Orthit, Dichte 3.63, Analyse LXXXIV (GENTH, Am. Phil. Soc. 1887, March 18). — In Colorado am Devil's Head Mountain in Douglas County in einem zersetzten Granit pechschwarzer, stark glänzender, isotroper Orthit, umgeben von einer pleochroitischen, doppelbrechenden Zone; Dichte 3.52, Analyse LXXXV (EAKINS, Proceed. Col. scient. Soc. II, **1**, 32). — Die Verbreitung des Orthits als mikroskopischer Gemengtheil in verschiedenen Gesteinen Nordamerikas wurde bereits S. 262 Anm. erwähnt.

t) **Aegypten.** Bei Assuan im Granit kleine tafelige Krystalle (Breslauer Museum).

- Analysen. a) Laach. I. G. VOM RATH, Pogg. Ann. **119**, 269.
 d) Weinheim. II. III. STIFFT, M.-Jahrb. 1856, 395.
 e) Schmiedefeld. IV. V. CREDNER, Pogg. Ann. **79**, 144.
 f) Dresden. VI. ZSCHAU, N. Jahrb. 1852, 660.
 „Bodenit“. VII. KERNDT, Journ. pr. Chem. **43**, 219.
 „Muromontit“. VIII. derselbe, ebenda S. 228.
 m) Hitterö. IX. SCHEERER, Pogg. Ann. **56**, 479.
 X. ders., ebenda **61**, 636, mit Eisenbestimmung von RAMMELSBURG, ebenda **76**, 96.
 XI. XII. ENGSTRÖM und CLEVE, GROTH'S Zeitschr. **3**, 194.
 Arendal. XIII. ZITTEL, Ann. Chem. Pharm. **112**, 85.
 do. Näsgrube. XIV. STRECKER, Christiania Univ.-Progr. 1854.
 XV. FORBES, Edinb. N. Phil. Journ. II. **6**, 112.
 do. Näskilen. XVI. XVII. ENGSTRÖM und CLEVE, GROTH'S Zeitschr. **3**, 194.

- Analysen. Arendal, Alve. XVIII. ENGSTRÖM, GROTH's Zeitschr. **3**, 194.
do. Buö. XIX. CLEVE, ebenda 197.
Kragerö. XX. XXI. ENGSTRÖM und CLEVE, ebenda 194.
Snarum. XXII. XXIII. SCHEERER, Pogg. Ann. **51**, 407.
Jotun-Fjeld. XXIV. XXV. derselbe, ebenda.
Fille-Fjeld. XXVI. derselbe, ebenda.
Blakstadbros, Froland. XXVII. ENGSTRÖM, GROTH's Ztschr. **3**, 195.
n) Wexiö. XXVIII. BLOMSTRAND, Oefv. Akad. Stockh. 1854, 296.
XXIX. NORDENSKIÖLD, RAMMELSBURG's Mineralch. 1875, 598.
Stockholm. XXX. ENGSTRÖM, GROTH's Zeitschr. **3**, 195.
Kullberg. XXXI. BERLIN, Oefv. Akad. Stockh. 1845, **2**, 86.
Djurgårdsberg. XXXII. BERLIN, ebenda.
Eriksberg. XXXIII. BAHR, ebenda.
XXXIV. XXXV. CLEVE, GROTH's Zeitschr. **3**, 197.
Kartagobacke. XXXVI. derselbe, ebenda.
Körsbärshagen. XXXVII. derselbe, ebenda.
Ytterby. XXXVIII—XLI. ENGSTRÖM und CLEVE, ebenda 194.
„Vasit“. XLII—XLIII. ENGSTRÖM, ebenda 199.
Karlberg. XLIV. derselbe, ebenda 195.
Tunaberg. XLV. ERDMANN, Akad. Stockholm 1849.
XLVI. CLEVE, GROTH's Zeitschr. **3**, 196.
Slättåkra. XLVII. ENGSTRÖM, ebenda 194.
XLVIII. XLIX. CEDERVALL und JONSSON bei Blomstrand,
Denkschr. physiogr. Ges. Lund 1878.
Riddarhytta. L. HISINGER, Afh. i Fys. **4**, 327.
LI. SCHEERER, Pogg. Ann. **51**, 407.
LII. LIII. CLEVE, GROTH's Zeitschr. **3**, 196.
Finbo. LIV. LV. BERZELIUS, Afhandl. i Fys. **5**, 39, 42.
„Pyrorthit“. LVI. derselbe, ebenda 54.
p) Werchoturie. LVII. HERMANN, Journ. pr. Chem. **43**, 106.
Miask.¹ LVIII. LIX. derselbe, ebenda **23**, 274; **43**, 106.
LX. SCHUBIN, Russ. Berg-Journ. 1842, **1**, 475.
LXI. RAMMELSBURG, Mineralchem. 1875, 596.
LXII. ENGSTRÖM, GROTH's Zeitschr. **3**, 194.
Achmatowsk. LXIII. HERMANN, Bull. soc. Moscou 1862, No. 3, 248.
q) Iglorsoit. LXIV. STROMEYER, Pogg. Ann. **32**, 288.
Fredrikshaab. LXV. RAMMELSBURG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1872,
24, 64.
Egedes Minde. LXVI. ENGSTRÖM, GROTH's Zeitschr. **3**, 194.
„Grönland“. LXVII. CLEVE, ebenda 197.
s) Topsham, Maine. LXVIII. TORREY, Am. Journ. Sc. 1884, **27**, 412.
LXIX. CLARKE, ebenda **28**, 20.
Swampscot, Mass. LXX. BALCH, ebenda 1862, **33**, 348.
West-Point, N. Y. LXXI. BERGEMANN, Pogg. Ann. **84**, 485.
Orange Co., N. Y. LXXII. GENTH und KEYSER, Am. Journ.
Sc. 1855, **19**, 20.
Bethlehem, Pa. LXXIII. dieselben, ebenda.
Berks Co., Pa. LXXIV. dieselben, ebenda.
Chester Co., Pa. LXXV. RAMMELSBURG, Pogg. Ann. **80**, 285.

¹ Eine unvollständige und nur approximative Analyse von ULEX im N. Jahrb. 1843, 54; von „Tschewkinit“.

- Analysen. Chester Co., Pa. LXXXVI. ENGSTRÖM, GROTH'S Zeitschr. 3, 194.
 Norfolk, Va. LXXXVII. PAGE bei MALLEY, Chem. News 1882, 40, 195.
 Amherst Co., Va. LXXXVIII. CABELL, ebenda 1874, 141.
 Amelia Co., Va. LXXXIX. DUNNINGTON, Am. Chem. Journ. 1882, 4, 138.
 LXXX. KÖNIG, Proceed. Acad. Philad. 1882, 103.
 Nelson Co., Va. LXXXI. MEMMINGER, Am. chem. Journ. 1885, 6, 172.
 Alexander Co., N. C. LXXXII. GENTH, Am. Phil. Soc. 1882, Aug. 18.
 Mitchell Co., N. C. LXXXIII. MALLEY, Chem. News 1881, 44, 215.
 Statesville N. C. LXXXIV. KELLER bei GENTH, Am. Phil. Soc. 1887, March. 18.
 Douglas Co., Col. LXXXV. EAKINS, Proceed. Color. sc. Soc. II. 1, 32.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Ce ₂ O ₃	FeO	CaO	H ₂ O	Summe	
I.	31.83	13.66	20.89	17.95	11.46		98.89	incl. 0.40 MnO, 2.70 MgO
II.	32.79	14.67	22.31	14.71	9.68	2.67	101.20	{ 2.42 Y ₂ O ₃ , 1.20 MgO, 0.41 K ₂ O, 0.34 Na ₂ O
III.	35.08	14.70	18.91	15.81	9.45	2.67	100.01	{ " 1.47 Y ₂ O ₃ , 1.19 MgO, 0.40 K ₂ O, 0.33 Na ₂ O
IV.	36.82	16.94	13.32	17.11	14.84	0.28	100.73	" 0.56 MnO, 0.86 MgO
V.	37.55	15.99	3.19	16.83	13.60	1.80	99.27	{ " 9.30 La ₂ O ₃ , 0.56 Y ₂ O ₃ , 0.23 MnO, 0.22 MgO
VI.	33.41	10.90	20.73	20.88	10.52	3.12	100.25	" 0.69 Y ₂ O ₃
VII.	26.12	10.34	10.46	12.05	6.32	3.70	100.00	{ " 7.57 La ₂ O ₃ , 17.43 Y ₂ O ₃ , 1.62 MnO, 2.34 MgO, 1.21 K ₂ O, 0.84 Na ₂ O
VIII.	31.09	2.24	5.54	11.23	0.71	0.85	100.00	{ incl. 3.54 La ₂ O ₃ , 37.14 Y ₂ O ₃ , 5.52 BeO, 0.90 MnO, 0.42 MgO, 0.17 K ₂ O, 0.65 Na ₂ O
IX.	32.77	14.32	17.70	14.76	11.18	2.51	97.78	{ incl. 2.31 La ₂ O ₃ , 0.35 Y ₂ O ₃ , 1.62 MnO, 0.26 K ₂ O
X.	33.81	13.04	20.50	8.30	9.42	3.38	99.11	{ " 8.16 Fe ₂ O ₃ , 1.45 La ₂ O ₃ , 0.38 MgO, 0.67 K ₂ O
XIII.	32.70	17.44	3.92	16.26 ¹	11.24	2.75	101.71	{ " 15.41 La ₂ O ₃ , 0.34 MnO, 0.90 MgO, 0.51 K ₂ O, 0.24 Na ₂ O
XIV.	31.85	10.28	12.76	19.27	9.12	13.37	99.05	" 1.86 MgO, 0.54 CuO
XV.	31.03	9.29	6.74	20.68	6.68	12.24	99.33	{ " 4.35 La ₂ O ₃ , 1.02 Y ₂ O ₃ , 0.07 MnO, 2.06 MgO, 0.90 K ₂ O, 0.56 Na ₂ O, 3.71 BeO
XXII.	35.75	15.49	19.96	15.19	11.25		98.41	incl. 0.77 MgO
XXIII.	34.00	16.40	13.73	15.51	11.75		99.75	" 7.80 La ₂ O ₃ , 0.56 MgO
XXIV.	34.69	15.58	19.65	14.42	11.90	0.52	99.40	" 1.55 MnO, 1.09 MgO
XXV.	35.15	16.23	13.34	15.55	12.02	0.50	100.35	{ " 5.80 La ₂ O ₃ , 0.98 MnO, 0.78 MgO
XXVI.	34.93	14.26	21.43	14.90	10.42	0.52	100.08	{ " 1.91 Y ₂ O ₃ , 0.85 MnO, 0.86 MgO

¹ Nur als Eisenoxyd bestimmt.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Ce ₂ O ₃	FeO	CaO	H ₂ O	Summe	
XXVIII.	33.25	14.74	14.51	14.30	12.04	8.22	100.00	} incl. 0.69 Y ₂ O ₃ , 1.08 MnO, 0.74 MgO, 0.29 K ₂ O, 0.14 Na ₂ O
XXIX.	39.53	22.82	1.16	16.30	19.25	1.29	100.35	
XXXI.	27.59	16.14	11.75	16.01	2.28	11.46	100.55	} incl. 2.12 Y ₂ O ₃ , 1.55 MnO, 4.94 MgO, 6.71 CO ₂
XXXII.	33.05	15.29	20.55	16.64	10.18	1.24	99.71	
XXXIII.	32.93	15.54	20.01	4.21	6.76	17.55	100.13	{ " 0.59 Y ₂ O ₃ , 0.39 MnO, 2.15 MgO
XLV.	37.26	18.17	15.60	7.64	16.87	2.16	100.46	{ " 2.21 Y ₂ O ₃ , 0.55 MnO
XLVIII.	31.00	20.27	10.96	1.94	9.13	3.65	100.27	{ " 1.96 Y ₂ O ₃ , 10.04 La ₂ O ₃ , 11.17 Fe ₂ O ₃ , 0.15 MgO
XLIX.	31.87	17.01	10.26	2.38	9.10	3.56	100.67	{ " 1.10 Y ₂ O ₃ , 13.56 La ₂ O ₃ , 11.37 FeO ₃ , 0.46 MgO
L.	30.17	11.31	28.19	20.72	9.12		100.38	{ " 0.87 CaO
LI.	32.06	6.49	23.80	25.26 ¹	8.08	0.60	99.90	{ " 2.45 La ₂ O ₃ , 1.16 MgO
LIV.	36.25	14.00	17.39	11.42	4.87	8.70	97.79	{ " 3.80 Y ₂ O ₃ , 1.36 MnO
LV.	32.00	14.80	19.44	12.44	7.84	5.36	98.72	{ " 3.44 " 3.40 "
LVI.	10.43	3.59	13.92	6.08	1.81	26.50	100.00	{ " 4.87 " 1.39 " 31.41 Kohle u. Verlust
LVII.	32.46	18.09	6.77	13.84	13.18	3.40	100.02	{ " 9.76 La ₂ O ₃ , 1.50 Y ₂ O ₃ , 1.02 MgO
LVIII.	35.49	18.21	10.85	13.03	9.25	2.20	100.00	{ " 6.54 La ₂ O ₃ , 2.37 MnO, 2.06 MgO
LIX.	34.47	14.36	14.79	8.24	10.20	1.56	100.03	{ " 7.66 La ₂ O ₃ , 7.67 Fe ₂ O ₃ , 1.08 MgO
LX.	34.90	11.45	9.45	20.65	7.10	2.00	99.23	{ " 6.90 La ₂ O ₃ , 0.95 Y ₂ O ₃ , 2.88 Mn ₂ O ₃ , 1.30 MgO, 1.65 TiO ₂
LXI.	34.08	16.86	21.38	7.90	9.28	1.32	99.12	{ incl. 7.35 Fe ₂ O ₃ , 0.95 MgO
LXIII.	38.88	20.19	3.60	3.82	17.37	1.60	99.28	{ " 9.82 " 1.98 " 2.02 Titanit
LXIV.	33.02	15.23	21.60	15.10	11.08	3.00	99.43	{ " 0.40 MnO
LXV.	33.78	14.03	12.63	13.63	12.12	1.78	100.00	{ " 5.67 La ₂ O ₃ , 6.36 Fe ₂ O ₃
LXVIII.	37.20	10.24	8.66	24.46 ¹	6.84	1.74	99.97	{ " 9.57 La ₂ O ₃ , 1.26 Na ₂ O
LXIX.	34.97	12.83	17.26	18.11	7.21	4.13	98.73	{ " 2.82 MnO, 1.40 MgO
LXX.	33.31	14.73	21.94	15.82	7.85	1.49	97.71	{ " 1.32 Y ₂ O ₃ , 1.25 "
LXXI.	33.83	13.61	20.90	12.72	9.36	2.95	98.92	{ " 3.33 Fe ₂ O ₃ , 0.82 MnO, 1.40 MgO
LXXII.	32.19	12.00	15.37	10.55	9.14	1.19	97.95	{ " 6.34 Fe ₂ O ₃ , 8.84 La ₂ O ₃ , 0.51 MnO, 0.84 MgO, 0.18 K ₂ O, 1.00 Na ₂ O

¹ Nur als Eisenoxyd bestimmt.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Ce ₂ O ₃	FeO	CaO	H ₂ O	Summe	
LXXIII.	33.31	14.34	13.42	7.20	11.28	3.01	99.06	incl. 10.83 Fe ₂ O ₃ , 2.70 La ₂ O ₃ , 1.23 MgO, 1.33 K ₂ O, 0.41 Na ₂ O
LXXIV.	32.89	12.49	15.68	9.02	7.12	2.49	99.37	
LXXV.	31.86	16.87	21.27	12.26	10.15	1.11	101.17	" 3.58 Fe ₂ O ₃ , 2.40 La ₂ O ₃ , 1.67 MgO
LXXXII.	32.05	22.93	14.81	11.04 ¹	9.43	3.64	98.76	
LXXXIII.	39.03	14.33	1.53	5.22	17.47	2.78	99.95	" 7.10 Fe ₂ O ₃ , 8.20 Y ₂ O ₃ , 4.29 MgO

	Hitterö		Näskilen		Alve	Buö	Kragersö		Froland
	XI.	XII.	XVI.	XVII.	XVIII.	XIX.	XX.	XXI.	XXVII.
SiO ₂	31.63	32.08	32.01	32.32	30.54	33.22	32.85	31.72	32.08
Al ₂ O ₃	13.21	13.91	17.54	14.76	13.67	14.08	19.28	17.80	17.65
Fe ₂ O ₃	8.39	8.37	5.20	5.95	6.76	6.14	4.07	2.52	4.94
Ce ₂ O ₃	8.67	7.47	6.21	6.35	8.08		9.24		9.40
Di ₂ O ₃	5.60	} 12.30	10.78	} 14.91	3.95	} 20.97	5.58	} 19.43	7.09
La ₂ O ₃	5.46		0.24		8.10		4.85		3.15
Y ₂ O ₃	0.87	1.11	1.38	1.86	1.92	—	—	—	1.49
Er ₂ O ₃	0.52	—	1.53	—	—	—	—	—	—
FeO	7.86	7.85	9.92	10.82	10.42	6.99	8.08	9.37	7.21
MnO	1.66	1.21	0.47	0.95	2.09	0.48	0.51	—	—
CaO	10.48	10.47	12.03	10.55	7.09	11.15	11.09	13.17	10.90
MgO	0.08	0.49	—	0.23	0.40	0.13	0.14	0.74	0.11
K ₂ O	0.28	0.54	0.15	0.23	0.18	—	0.27	0.25	0.79
Na ₂ O	—	—	—	0.60	0.28	0.56	—	0.04	—
H ₂ O	3.49	2.74	1.79	1.64	4.44	5.93	3.72	3.30	6.44
ThO ₂	0.87	0.95	1.14	—	2.49	?	—	?	—
Summe	99.07	99.49	100.39	101.17	100.41	99.65	99.68	98.34	101.25
Dichte	3.52	3.503	3.33	3.47	3.39	3.465	3.57	3.54	3.28

¹ Fe₂O₃.

	Stockh.	Eriksberg		Kartag.	Körs- bärsh.	Ytterby		Ytterby	
	XXX.	XXXIV.	XXXV.	XXXVI.	XXXVII.	XXXVIII.	XXXIX.	XL.	XLI.
SiO ₂	30.05	31.54	32.02	30.77	31.86	32.07	33.48	33.03	31.44
Al ₂ O ₃	17.19	13.84	15.80	15.24	14.88	16.52	18.06	17.63	17.12
Fe ₂ O ₃	3.67	3.65	2.17	3.06	2.47	2.53	5.10	5.26	3.97
Ce ₂ O ₃	10.57	6.59	6.55	12.54	7.64	5.90	3.75	2.84	5.61
Di ₂ O ₃	5.97	}11.42	}10.17	}8.31	}10.84	7.57	3.76	}7.68	}12.78
La ₂ O ₃	6.17					5.16	4.01		
Y ₂ O ₃	0.78	1.28	1.36	1.93	1.88	2.74	2.77	2.92	4.20
Er ₂ O ₃	—	—	—	—	—	2.00	0.78	—	—
FeO	8.67	1.21	5.45	11.70	13.09	11.89	6.42	7.01	12.02
MnO	0.94	1.14	0.44	0.31	2.02	2.34	—	0.64	2.17
CaO	9.57	3.34	6.99	9.38	9.76	6.75	10.99	12.78	7.30
MgO	0.10	0.94	1.84	0.38	0.09	0.45	—	0.11	0.32
K ₂ O	0.27	0.36	0.28	0.69	0.24	0.29	0.35	0.40	0.23
Na ₂ O	—	0.14	0.38	—	—	—	—	—	—
H ₂ O	5.53	21.11	12.25	4.60	3.90	3.23	9.72	9.37	2.15
ThO ₂	1.06	1.34	1.50	?	1.51	Spur	Spur	1.12	1.63
CO ₂	—	1.49	2.93	—	—	—	—	—	—
Summe	100.54	99.39	100.13	98.91	100.18	99.44	99.19	100.79	100.94
Dichte	3.22	2.74	2.872	3.333	3.37	3.39	2.92	3.041	3.33

	Vasit		Karlb.	Tunab.	Slätt.	Riddarhytta		Miask	Grönl.
	XLII.	XLIII.	XLIV.	XLVI.	XLVII.	LII.	LIII.	LXII.	LXVI.
SiO ₂	32.75	38.40	30.89	34.52	29.31	30.99	31.12	30.81	33.29
Al ₂ O ₃	11.45	15.65	22.17	18.79	12.79	9.10	8.73	16.25	19.35
Fe ₂ O ₃	17.21	10.97	5.47	3.11	6.63	8.71	9.02	6.29	3.31
Ce ₂ O ₃	3.64	4.19	4.35	1.34	10.49	11.35	12.90	10.13	9.26
Di ₂ O ₃	3.46	4.42	2.88	}9.77	5.33	}16.08	}14.46	3.43	6.97
La ₂ O ₃	4.64	3.50	6.67		6.37			6.35	1.04
Y ₂ O ₃	3.77	3.52	2.08	—	1.52	—	—	1.24	—
Er ₂ O ₃	2.22	1.93	—	—	—	—	—	—	—
FeO	—	—	5.13	7.08	8.85	12.69	12.29	8.14	10.67
MnO	—	—	—	1.56	1.48	Spur	Spur	2.25	—
CaO	7.95	3.60	4.97	16.21	7.38	9.08	9.74	10.43	11.04
MgO	—	—	—	0.17	1.63	1.36	1.12	0.13	0.40
K ₂ O	—	—	0.58	0.12	0.64	—	—	0.53	1.27
Na ₂ O	—	—	0.66	—	—	—	—	—	0.37
H ₂ O	11.95	13.97	14.63	3.15	6.64	0.33	0.48	2.79	1.54
ThO ₂	0.98	0.94	—	3.48	0.18	—	—	—	1.17
Summe	100.02	101.09	100.48	99.30	99.24	99.69	99.86	98.77	99.68
Dichte	—	—	3.07	—	3.38	4.15	4.15	3.67	3.32

	Grönl. LXVII.	Chester LXXXVI.	Norf. LXXVII.	Amherst. LXXVIII.	Amelia Co. LXXIX. LXXX.		Nelson LXXXI.	Statesv. LXXXIV.	Color. LXXXV.	
SiO ₂	32.97	31.56	26.70	31.23	32.35	32.90	30.04	31.68	31.43	
Al ₂ O ₃	16.10	16.77	6.34	16.45	16.42	17.80	16.10	17.33	11.44	
Fe ₂ O ₃	4.65	5.74	3.21	3.49	4.49	1.20	5.06	7.05	6.24	
Ce ₂ O ₃	9.66	18.15	33.76	11.24	11.14	8.00	11.61	18.99	12.50	
Di ₂ O ₃	10.65	2.71	16.34	9.90	6.91	14.20	5.39		4.11	10.98
La ₂ O ₃			1.03		3.47					
Y ₂ O ₃	—	1.65	—	1.65	—	—	—	1.12 ²	—	
FeO	9.52	9.08	4.76	13.67	10.48	10.04	9.89	10.11	13.59	
MnO	0.90	1.15	Spur	—	1.12	1.00	Spur	1.03	0.61	
BeO	—	—	0.52	0.24	—	—	—	—	0.27	
CaO	12.40	9.35	2.80	8.69	11.47	11.32	13.02	10.78	9.44	
MgO	0.16	—	0.54	0.22	—	—	1.11	0.54	0.16	
K ₂ O	0.17	0.37	0.55	—	0.46	—	0.02	Spur	Spur	
Na ₂ O	—	—	0.49	—		—	—	0.28	0.21	0.56
H ₂ O	1.96	2.25	1.99	2.28	2.31	3.20	2.56	1.46	2.78	
ThO ₂	0.33	0.31	—	—	—	—	0.17 ¹	—	0.21 ³	
Summe	99.47	99.09	99.03	99.06	100.62	99.66	99.36	100.30	99.91	
Dichte	3.37	3.48	4.32	—	3.323	3.368	—	3.63	3.52	

Nach ENGSTRÖM'S Berechnung (GROTH'S Zeitschr. 3, 198) stimmen mit der Epidot-
^{II III}
 formel H₂R₄R₆Si₆O₂₈ überein die Analysen Näskilen XVI. XVII, Ytterby XLI und
 Grönland LXVI. LXVII; die Verbindung mit dem höheren Wassergehalt, entsprechend
^{II III}
 der Formel H₄R₇R₆Si₆O₂₇ wird repräsentirt durch die Analysen Hitterö XI. XII, Alve
 XVIII, Kragerö XX. XXI, Kartagobacke XXXVI, Körsbärshagen XXXVII, Ytterby
 XXXVIII, Tunaberg XLVI, Slättåkra XLVII, Miask LXII und Chester LXXXVI.

Analysen von Orthit-Zersetzungsproducten:

s) Amherst Co., Va. LXXXVI. LXXXVII. SANTOS bei MALLET, Chem. News
 1878, 38, 94.

Nelson Co., Va. LXXXVIII. VALENTIN bei BROWN, Am. Chem. Journ. 1885,
 6, 172.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Ce ₂ O ₃	H ₂ O	Summe	
LXXXVI.	21.37	20.66	12.24	21.90	21.37	99.49	incl. 1.95 BeO
LXXXVII.	8.05	16.83	37.14	7.13	29.55	99.64	„ 0.94 „
LXXXVIII.	18.66	23.28	34.48	1.30	17.16	99.72	„ 3.27 La ₂ O ₃ , 0.65 Di ₂ O ₃ , 0.29 MgO, 0.20 K ₂ O, 0.43 Na ₂ O

¹ SnO₂.

² (Y, Er)₂O₃.

³ CO₂.

Vesuvian (Idokras).



Tetragonal $a : c = 1 : 0.537541$ v. ZEPHAROVICH.

Dieses Axenverhältnis entspricht speciell den grünen Krystallen von der Idokrasbank an der Testa ciarva im Alathale, für welche dasselbe mit grosser Genauigkeit ermittelt werden konnte. Bei anderen Vorkommen erscheinen Abweichungen, zuweilen nicht unbedeutend, zum Theil jedoch, wie bei den russischen Krystallen, auf Winkeldifferenzen von beiläufig einer Minute beschränkt.

Beobachtete Formen: $c(001) \infty P$. $a(100) \infty P \infty$. $m(110) \infty P$. $\varphi(530) \infty P \frac{5}{3}$. $\psi(740) \infty P \frac{7}{4}$. $f(210) \infty P 2$. $h(310) \infty P 3$.

$o(101) P \infty$. $v(102) \frac{1}{2} P \infty$. $A(203) \frac{2}{3} P \infty$. $\xi(302) \frac{3}{2} P \infty$. $u(201) 2 P \infty$. $\pi(301) 3 P \infty$.

$p(111) P$. $\alpha(1.1.20) \frac{1}{2} P$. $\beta(1.1.10) \frac{1}{1} P$. $\chi(119) \frac{1}{9} P$. $\gamma(118) \frac{1}{8} P$. $\delta(117) \frac{1}{7} P$. $\epsilon(116) \frac{1}{6} P$. $\zeta(115) \frac{1}{5} P$. $\eta(114) \frac{1}{4} P$. $\theta(113) \frac{1}{3} P$. $I(5.5.13) \frac{5}{13} P$. $i(112) \frac{1}{2} P$. $\kappa(335) \frac{3}{5} P$. $\lambda(445) \frac{4}{5} P$. $L(778) \frac{7}{8} P$. $\mu(885) \frac{8}{5} P$. $M(995) \frac{9}{5} P$. $b(221) 2 P$. $t(331) 3 P$. $N(441) 4 P$. $O(551) 5 P$. $\Omega(10.10.1) 10 P$.

$H(544) \frac{5}{4} P \frac{5}{4}$. $r(641) 6 P \frac{3}{2}$. $e(531) 5 P \frac{5}{3}$. $\Xi(747) P \frac{7}{4}$. $F(13.7.1) 13 P \frac{13}{7}$. $n(212) P 2$. $l(423) \frac{4}{3} P 2$. $z(211) 2 P 2$. $d(421) 4 P 2$. $\omega(737) P \frac{7}{3}$. $q(833) \frac{8}{3} P \frac{8}{3}$. $\rho(319) \frac{1}{3} P 3$. $\sigma(315) \frac{3}{5} P 3$. $\tau(629) \frac{2}{3} P 3$. $x(313) P 3$. $i(312) \frac{3}{2} P 3$. $s(311) 3 P 3$. $\varrho(61.20.20) \frac{6}{2} P \frac{6}{1} \cdot 2$. $y(411) 4 P 4$. $g(20.5.2) 10 P 4$. $R(17.4.4) \frac{1}{4} P \frac{1}{4}$. $X(512) \frac{5}{2} P 5$. $v(511) 5 P 5$. $w(711) 7 P 7$.

$\varphi : a = (530)(100) = 30^0 58'$	$u : u = (201)(021) = 62^0 22'$
$\psi : a = (740)(100) = 29 45$	$\pi : c = (301)(001) = 58 12$
$f : a = (210)(100) = 26 34$	$\pi : \pi = (301)(031) = 73 52 \frac{1}{2}$
$h : a = (310)(100) = 18 26$	$p : c = (111)(001) = 37 14 \frac{1}{2}$
$o : c = (101)(001) = 28 15 \frac{1}{2}$	$p : p = (111)(1\bar{1}1) = 50 40$
$o : o = (101)(011) = 39 7$	$\chi : c = (119)(001) = 4 50$
$v : c = (102)(001) = 15 2 \frac{1}{2}$	$\chi : \chi = (119)(1\bar{1}9) = 6 49 \frac{1}{2}$
$v : v = (102)(012) = 21 9$	$\gamma : c = (118)(001) = 5 26$
$A : c = (203)(001) = 19 43$	$\gamma : \gamma = (118)(1\bar{1}8) = 7 40$
$A : A = (203)(023) = 27 36$	$\delta : c = (117)(001) = 6 12$
$\xi : c = (302)(001) = 38 53$	$\delta ; \delta = (117)(1\bar{1}7) = 8 45 \frac{1}{2}$
$\xi : \xi = (302)(032) = 52 42$	$\epsilon : c = (116)(001) = 7 13$
$u : c = (201)(001) = 47 4$	$\epsilon : \epsilon = (116)(1\bar{1}6) = 10 12$

II III

¹ In allen Vesuvianen scheint $R : R = 2 : 1$ und schwankend nur das Verhältnis

I II

$R : R$ zu sein (RAMMELSBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1886, 36, 508).

² Ueber einige weitere zu $(311) 3 P 3$ vicinale Formen vergl. beim Vorkommen von Poljakowsk im Ural, S. 300.

$\zeta: c = (115)(001) = 8^{\circ} 39'$	$x: x = (211)(121) = 28^{\circ} 8'$
$\zeta: \zeta = (115)(\bar{1}\bar{1}5) = 12 12$	$x: m = (211)(110) = 43 10\frac{1}{2}$
$\eta: c = (114)(001) = 10 45\frac{1}{2}$	$d: c = (421)(001) = 67 25$
$\eta: \eta = (114)(\bar{1}\bar{1}4) = 15 10\frac{1}{2}$	$d: a = (421)(010) = 65 37$
$\vartheta: c = (113)(001) = 14 13$	$d: a = (421)(100) = 34 20$
$\vartheta: \vartheta = (113)(\bar{1}\bar{1}3) = 20 0$	$d: d = (421)(241) = 33 57$
$\iota: c = (112)(001) = 20 49$	$\omega: c = (737)(001) = 30 19$
$\iota: \iota = (112)(\bar{1}\bar{1}2) = 29 6$	$\omega: a = (737)(010) = 78 32$
$\kappa: c = (335)(001) = 24 31$	$q: c = (833)(001) = 56 51$
$\kappa: \kappa = (335)(335) = 34 8$	$q: a = (833)(010) = 72 54$
$\lambda: c = (445)(001) = 31 18\frac{1}{2}$	$\rho: c = (319)(001) = 10 42$
$\lambda: \lambda = (445)(445) = 43 7$	$\rho: a = (319)(010) = 86 38$
$L: c = (778)(001) = 33 38$	$\sigma: c = (315)(001) = 18 46\frac{1}{2}$
$L: L = (778)(778) = 46 7$	$\sigma: a = (315)(010) = 84 9\frac{1}{2}$
$\mu: c = (885)(001) = 50 34\frac{1}{2}$	$\tau: c = (629)(001) = 20 41\frac{1}{2}$
$\mu: \mu = (885)(885) = 66 13$	$\tau: a = (629)(010) = 83 35$
$M: c = (995)(001) = 53 50\frac{1}{2}$	$x: c = (313)(001) = 29 32$
$M: M = (995)(995) = 69 37\frac{1}{2}$	$x: a = (313)(010) = 81 2$
$b: c = (221)(001) = 56 40$	$x: a = (313)(100) = 62 7$
$b: b = (221)(\bar{2}\bar{2}1) = 72 25\frac{1}{2}$	$x: x = (313)(133) = 25 28\frac{1}{2}$
$t: c = (331)(001) = 66 19\frac{1}{2}$	$x: o = (313)(101) = 8 58$
$t: t = (331)(331) = 80 43$	$i: c = (312)(001) = 40 22$
$N: c = (441)(001) = 71 48$	$i: a = (312)(010) = 78 11$
$N: N = (441)(\bar{4}\bar{4}1) = 84 24$	$i: a = (312)(100) = 52 5\frac{1}{2}$
$O: c = (551)(001) = 75 16$	$i: i = (312)(132) = 33 40$
$O: O = (551)(\bar{5}\bar{5}1) = 86 18$	$i: m = (312)(110) = 54 36$
$H: c = (544)(001) = 40 42\frac{1}{2}$	$i: p = (312)(111) = 16 50$
$H: a = (544)(010) = 65 57$	$s: c = (311)(001) = 59 32$
$r: c = (641)(001) = 75 32\frac{1}{2}$	$s: a = (311)(010) = 74 11$
$r: a = (641)(010) = 57 30$	$s: a = (311)(100) = 35 9$
$e: c = (531)(001) = 72 19$	$s: s = (311)(131) = 45 21$
$e: a = (531)(010) = 60 38\frac{1}{2}$	$s: m = (311)(110) = 39 34$
$\bar{h}: c = (747)(001) = 31 46$	$y: c = (411)(001) = 65 43$
$\bar{h}: a = (747)(010) = 74 51\frac{1}{2}$	$y: a = (411)(010) = 77 14$
$n: c = (212)(001) = 31 0$	$y: a = (411)(100) = 27 50$
$n: a = (212)(010) = 76 41$	$y: y = (411)(141) = 55 56$
$n: a = (212)(100) = 62 34$	$v: c = (511)(001) = 69 57\frac{1}{2}$
$n: n = (212)(122) = 18 45$	$v: a = (511)(010) = 79 23$
$l: c = (423)(001) = 38 42\frac{1}{2}$	$v: a = (511)(100) = 22 54$
$l: a = (423)(010) = 73 45\frac{1}{2}$	$v: v = (511)(151) = 62 49$
$x: c = (211)(001) = 50 14\frac{1}{2}$	$w: c = (711)(001) = 75 15\frac{1}{2}$
$x: a = (211)(010) = 69 53\frac{1}{2}$	$w: a = (711)(010) = 82 8\frac{1}{2}$
$x: a = (211)(100) = 46 34$	$w: a = (711)(100) = 16 47\frac{1}{2}$

Die Krystalle sind meist kurz und dick säulenförmig durch Vorherrschen von $m(110)$ mit hinzutretendem $a(100)$ ausgebildet; am Ende herrscht gewöhnlich $c(001)$ vor, mit $p(111)$; recht häufig sind auch die Formen $o(101)$, $t(331)$, $f(210)$ zu beobachten, sowie nicht selten $s(311)$, alle übrigen aber ungleich seltener. Durch Zurücktreten der Prismenflächen, und dann gewöhnlich auch der Basis, wird der Habitus der Krystalle zuweilen ein pyramidaler; auch finden sich Krystalle ganz ohne Prismen- und Basisflächen, ebenso wie andererseits solche von vertical nadelförmiger Ausbildung.

Abgesehen von der schon oben erwähnten Verschiedenheit mancher Varietäten in Bezug auf die Krystallwinkel, sind auch recht häufig Verschiedenheiten der nach der Symmetrie des tetragonalen Systems gleich sein sollenden Winkel am selben Krystall zu beobachten. BREITHAUP (Min. 1836, 1, 212; 1847, 3, 648—653) glaubte in solchen Abweichungen die Regelmässigkeit einer „parallelfächigen Hemiëdrie und Tetartoëdrie“ zu erkennen, indem $p(111)^1$ und $o(101)$ als „pyramidale Triploëder und Diploëder“ aufzufassen wären. Diese Unregelmässigkeiten wurden von KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 1, 126) bestätigt, doch ohne das Zugeständnis von Ausnahme-Gesetzen, im Hinblick auf das Vorkommen tadellos gebauter Krystalle, welche letzteren freilich beim Vesuvian besonders selten zu sein scheinen. In diesem selben Sinne sprachen sich v. ZEPHAROVICH (Sitzber. Wiener Akad. 1864, 49, 18), STRÜVER (GROTH'S Zeitschr. 1, 254) und DOELTER (GROTH'S Zeitsch. 5, 294) aus.

Glasglanz, zum Fettartigen geneigt. Durchsichtigkeit in verschiedenen Graden, im Allgemeinen gering. Grüne und braune Farben vorherrschend; pistacien-, oliven-, öl- und gelbgrün, selten smaragdgrün; honiggelb, auch wachs- bis schwefelgelb; gelb- und grünlichbraun, auch rothbraun bis schwarzbraun; selten blau oder rosenroth. Strich weiss.

Spaltbar undeutlich nach $m(110)$ und $a(100)$, noch undeutlicher nach $c(001)$. Bruch uneben oder unvollkommen muschelrig. Härte zwischen 6—7. Dichte 3.35—3.45, nach dem Schmelzen geringer, bis zu 2.95 (MAGNUS, POGG. Ann. 20, 477) oder gar 2.93 (VARRENTRAPP, ebenda 45, 346).

Doppelbrechung schwach und negativ; nur beim Vesuvian vom Wilui positiv und etwas stärker. An grünen Krystallen aus dem Alathal fand DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 280) $\omega = 1.719$ bis 1.722 und $\epsilon = 1.718$ bis 1.720 für gelb, sowie OSANN (ROSENBUSCH, Physiogr. 1885, 1, 320) $\omega = 1.7235$ und $\epsilon = 1.7226$. Die einaxige Interferenzfigur erscheint häufig gestört, resp. zweiaxig. MADELUNG (GROTH'S Zeitschr. 7, 75) erwähnt deutliche Zweiaxigkeit an Vesuvian von der Monte Somma, von Arendal und besonders solchem aus Piemont; BREZINA (TSCHERMAK'S Mitth. 1877,

¹ A. a. O. 652 motivirt durch die verschiedenen Neigungen zur Hauptaxe, nämlich $+\frac{P}{4} = 52^\circ 55'$, $\frac{P}{2} = 52^\circ 50'$, $-\frac{P}{4} = 52^\circ 47'$.

98) beschrieb einen „Manganidokras“ aus dem Alathal, welcher innen tief weingelb war, nach aussen zu durch concentrische, tief hyacinthrothe Schichten dunkler erschien und aus grösseren und kleineren Individuen bestand, mit parallelen Hauptaxen zu einander in Zwillingstellung „nach Flächen der Prismenzone“; alle Individuen zeigten einen constanten Axenwinkel, $2E = 62^{\circ} 25'$ für roth und $= 62^{\circ} 47'$ für gelb, sowie eine deutliche geneigte Dispersion. MALLARD (Explic. phén. opt. anom. 1877, 79) beobachtete an einem Krystall von Ala den Aufbau aus vier diagonalen, zweiaxigen Sektoren, die Axenebenen senkrecht zu den Seiten der Basis, also in benachbarten Sektoren gekreuzt, an der Grenze aber Vermischung zu einem einaxigen Streifen, — und erklärte deshalb den Vesuvian für pseudotetragonal, resp. monosymmetrisch. Sektorenteilung beobachtete auch v. LASAULX (GROTH's Zeitsch. 4, 170) am Vesuvian von Gleinitz bei Jordansmühl. KLOCKE (N. Jahrb. 1881, 1, 204) constatirte, dass in vierfeldrigen Vesuvian-Platten der Axenwinkel nach den Rändern hin stetig zunimmt, und beobachtete übrigens (ebenda 1881, 2, 260) eine beträchtliche Dispersion, nämlich $2E$ für Li $= 28^{\circ} 43'$, Na $= 30^{\circ} 32'$, Tl $= 32^{\circ} 30'$. Nach ROSENBUSCH (Physiogr. 1885, 1, 320) wechselt in concentrischen Zonen schalig gebauter Krystalle bisweilen nicht nur die Stärke, sondern auch der Charakter der Doppelbrechung. In Längsschnitten scheinen die Auslöschungsrichtungen stets parallel und senkrecht zur Hauptaxe zu bleiben. Durch Druck nimmt nach KLOCKE (N. Jahrb. 1881, 2, 258) in den der Druckrichtung entsprechenden Diagonalsektoren der Axenwinkel bis zur Einaxigkeit ab, um sich alsdann in senkrechter Richtung wieder zu öffnen. Während DES CLOIZEAUX (Nouv. rech., Inst. France 1867, 18, 523) keine Einwirkung einer Temperaturveränderung von 12° bis zu 161° C. auf das optische Verhalten des Vesuvians wahrnahm, so beobachtete DOELTER (N. Jahrb. 1884, 2, 218) beim Erhitzen bis zur Rothglut, dass im Allgemeinen bei Krystallen mit kleinem Axenwinkel dieser mit steigender Temperatur zunimmt, in speciellen Fällen von beinahe 0° auf $11\frac{1}{2}^{\circ}$, resp. von 4° auf 14° , resp. von 7° auf 21° , — dass dagegen ein grösserer Axenwinkel abnimmt, so von $24\frac{1}{2}^{\circ}$ auf 15° , resp. von $34\frac{1}{2}^{\circ}$ auf 13° ; nur in einem Falle, dem der Steigerung von 4° auf 14° bei einem bräunlichgelben manganhaltigen Vesuvian aus dem Alathal, war die Veränderung eine dauernde.

Eigenthümlich in Bezug auf Bau und Verhalten sind die Krystalle vom Wilui. Sie bestehen nach PRENDEL (GROTH's Zeitschr. 17, 95) aus zwei, sanduhrförmig gegen einander abgegrenzten Substanzen. Die von den Basis- und Pyramidenflächen aus nach innen gehenden Theile sind meist homogen und nahezu einaxig, eventuell mit einem scheinbaren Axenwinkel von 3° — 4° . Die von den Prismenflächen aus nach innen gehenden Theile sind schalig aus Lamellen aufgebaut, mit verschiedener, aber sehr starker Doppelbrechung und einem Axenwinkel von 30° — 35° ; die Axenebenen sind den umgrenzenden Prismenflächen parallel, nehmen also nach $m(110)$ und $a(100)$ vier verschiedene Stellungen, unter 45°

gekreuzt, ein. Beim Erhitzen beginnt eine Veränderung zwischen 200° bis 300° C.; der homogene Theil wird ganz einaxig; in den Lamellen wird der Axenwinkel kleiner bis zu etwa 10°, wenn man die Erhitzung bis zur Rothglut fortsetzt; nach längerem Erhitzen und raschem Abkühlen bleiben die Veränderungen dauernd. Durch Zusammenpressen einer Platte nach der Hauptaxe vergrößert sich der Axenwinkel.

Der Pleochroismus bei den Vesuvianen ist verschieden. Nach DES CLOITZEAUX (Min. 1862, 280) erscheint in den grünen Krystallen aus dem Alathal beim Schen quer durch die Prismenflächen der ordentliche, nach c schwingende Strahl grünlichgelb und der ausserordentliche Strahl nach a grasgrün gefärbt; die rothbraunen Krystalle sind in der Regel schwächer pleochroitisch. Im blauen Vesuvian (Cyprin) ist der ordentliche Strahl c dunkelblau, der ausserordentliche a beinahe farblos. Nach v. LASAULX (GROTH's Zeitsch. 4, 169. 171) ist am pfirsichblüthrothen Manganvesuvian vom Johnsberge bei Jordansmühl c farblos, a rosaroth und am Vesuvian von Gleinitz bei Jordansmühl in

grünlichen	Krystallen	c farblos,	a lichtgoldgelb
rosenrothen	„	c farblos,	a lichtrosaroth
amethystfarbenen	„	c lichtgrün,	a pfirsichblüthroth.

Der Manganvesuvian von Jakobsberg zeigt nach BERTRAND (Bull. soc. min. Paris 1886, 9, 22) amethystviolett und orange.

Die Ausdehnungscoëfficienten zwischen 20° und 120° C. wurden am Vesuvian vom Wilui durch PRENDEL (GROTH's Zeitschr. 17, 96) an vier Krystallen bestimmt:

$\parallel c$	0.00111	—	0.00095	—	0.00099	—	0.00108
$\parallel a$	0.00091	—	0.00077	—	0.00080	—	0.00088.

Die Wärmeleitung ist in den Krystallen vom Wilui am stärksten parallel der Hauptaxe, bei den übrigen Vesuvianen senkrecht dazu.

Die spezifische Wärme wurde von JOLY (Roy. Soc. London 1886, 41, 265) an zwei dunkelgrünen glänzenden Krystallen ohne Fundortsangabe zu 0.19529 und 0.19457 bestimmt.

In Bezug auf das elektrische Verhalten fand HANKEL (POGG. Ann. 1876, 157, 162) an abgebrochenen Krystallen aus dem Alathal im Zustande des Erkaltens das verbrochene Ende positiv, negativ dagegen die Basis, die umgebenden Pyramidenflächen und die oberen Theile der Prismenflächen; bei einem Krystall jedoch erschien die Basis positiv; an Krystallen vom Wilui zeigten sich die Prismenflächen negativ, die übrigen positiv. Letztere Beobachtung wurde von PRENDEL insofern bestätigt, als Derselbe fand, dass die zu den Prismenflächen gehörigen Theile, welche sanduhrenförmig nach innen gehen, sowohl in ganzen Krystallen als auch in herausgeschnittenen Platten negativ, die anderen Theile positiv werden. Im magnetischen Felde nimmt die Hauptaxe der Krystalle vom Wilui eine axiale Stellung an.

Vor dem Löthrohr ist der Vesuvian unter Aufschäumen und Anschwellen zu gelblichem, braunem oder grünlichem Glase schmelzbar. Durch Säuren nur schwer angreifbar, aber nach starkem Glühen oder noch besser nach dem Schmelzen durch Salzsäure unter Gallertbildung zersetzbar. Das Pulver reagirt vor und nach dem Glühen alkalisch (KENNGOTT, N. Jahrb. 1867, 306. 433. 778).

Durch Fluorwasserstoffsäure werden auf den Krystallflächen ebenflächig begrenzte Vertiefungen hervorgebracht (LEYDOLT, Inst. de France 1855, 23, 359). An Krystallen vom Wilui erzielte PRENDEL (GROTH's Zeitschr. 17, 95) dadurch Aetzfiguren, dass jene bis zum Anschmelzen der Kanten erhitzt, und dann im Platintigel den Dämpfen einiger Tropfen concentrirter Salzsäure ausgesetzt wurden.

Die künstliche Darstellung des Vesuvians kann noch nicht mit Sicherheit als gelungen betrachtet werden. MITSCHERLICH's Angabe (N. Jahrb. 1835, 35 Anmerk.), dass er den Vesuvian in guten Krystallen erhalten habe, ist unbestätigt; ebenso ist der Erfolg der DAUBRÉE'schen (Compt. rend. 1854, 39, 135) Methode mit Chlorsilicium in Bezug auf sein Resultat höchst zweifelhaft nach den Untersuchungen von H. SAINTE-CLAIRE DEVILLE (Compt. rend. 1861, 780. 1304) über das Verhalten des Chlorsiliciums. Auch als Hochofenproduct ist echter Vesuvian noch nicht sicher nachgewiesen; die als solcher gedeuteten Schlacken stehen entschieden dem Melilith näher; so die von MITSCHERLICH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1863, 15, 375) untersuchte Schlacke von Hörde und diejenige aus den Hütten von Saint-Nazaire, welche letztere von FOUQUÉ (Bull. soc. min. Paris 1886, 9, 292) auch als dem Melilith verwandt bezeichnet, von PRENDEL (GROTH's Zeitschr. 17, 97) aber dem Vesuvian zugerechnet wurde, in Anbetracht ihrer Aehnlichkeit mit den Krystallen vom Wilui in Bezug auf Struktur und optische Eigenschaften. — Durch Schmelzen von Vesuvian im Porzellantiegel in den Oefen von Sèvres erhielt DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 284) ein Gemenge von monosymmetrischen oder asymmetrischen Substanzen, und durch Schmelzen von Vesuvian im Platintiegel (ebenda 544) eine Schmelze mit rectangulären, negativ einaxigen Krystallen, von der Dichte 2.96, auch leicht durch Säuren angreifbar. DOELTER und HUSSAK (N. Jahrb. 1884, 1, 174) beobachteten als Schmelzproducte des Vesuvians ebenfalls Gemenge, gedeutet als Mejonit, Melilith, Anorthit, Kalkolivin und Hausmannit, — PRENDEL (GROTH's Zeitschr. 17, 97) durch Schmelzen von Krystallen des Wiluit ein Gemenge einer kalkhaltigen olivinähnlichen Substanz mit Anorthit und Melilith, dagegen keinen Mejonit. Durch Zusammenschmelzen von Vesuvian mit Flussmitteln¹ erhielt DOELTER (TSCHERMAK's Mitth. N. F. 10, 86) zumeist ein Skapolith-ähnliches Mineral, seltener dabei bräunlichgelben Glimmer.

¹ Chlorcalcium und Fluornatrium oder Fluornatrium und Fluormagnesium, oder ein durch Zusammenschmelzen aus Borsäure und Natriumsilicat erhaltenes Flussmittel.

Historisches. Das Mineral wurde früher theils dem „Schörl“, theils dem Chrysolith, dem Topas und Anderem, besonders aber dem „Hyacinth“ beigezählt, wie auch bei ROMÉ DE L'ISLE (Cristallogr. 1783, 2, 291) verschiedene Hyacinth-Varietäten¹ zweifellos hierher gehören, welche ROMÉ DE L'ISLE identificirt mit CAPPELLER's (Prodromus Cristallogr. 1723, 30) „Hyacinthus dictus octodecahedricus“² und DÉMESTE's (Lettres sur la Min. 1779, 1, 413) „Hyacinte volcanique“. Erst WERNER machte das Mineral als eigene „Gattung“ selbständig unter dem Namen Vesuvian (KLAPROTH, Beiträge 1795, 1, 34; 1797, 2, 27); HAÜY (Journ. Mines 1799, 5, 260. — Traité de Min. 1801, 2, 574) wählte die Bezeichnung Idokras, „c'est-à-dire figure mixte“ von *ἴδος* und *κρᾶσις*, weil die Formen der mannigfach ausgebildeten Krystalle gewissermassen aus denen anderer Mineralien, wie Zirkon, Mejonit und Harmotom gemischt seien. Als **Egeran** bezeichnete WERNER (Letztes Min.-Syst. 1817, 3, 35) geradstängelige oder büschelförmige, röthlichbraune Aggregate von Haslau bei Eger in Böhmen, welche er selbst der „Sipschaft des Pistazits“ zuordnete, von welchen aber schon BREITHAUPT (a. a. O. 35) anmerkungsweise bemerkte, dass sie am nächsten dem Vesuvian verwandt seien; die Identificirung erfolgte mit Bestimmtheit durch HAÜY (Min. 2. ed. 1822, 2, 551). Der Vesuvian von Gökum in Schweden ist vom Chevalier LOBO DA SILVEIRA (Afhandl. i. Fys. 1810, 3, 276) zu Ehren des Chemikers GAHN **Gahnit**³ genannt worden, von BERZELIUS (ebenda 1807, 2, 185; SCHWEIGG. Journ. 1812, 4, 230) **Loboit**, dann auch **Gökumit** (THOMSON, Ann. Lyc. Nat. Hist. N. York 1828, 3, 61). THOMSON (ebenda 44) nannte **Xanthit** einen gelben Vesuvian von Amity in New York, von *ξανθός*. Finnische Varietäten von Frugård in Kirchspiel Mäntsälä sind von NILS NORDENSKIÖLD als **Frugårdit** (Bidrag Finl. Min. 1820 1, 80) und **Jewreinowit** (Verzeichn. Finl. Min. 1852, Russ. Min. Ges. 1850, 371) bezeichnet worden. **Heteromerit** nannte HERMANN (Russ. Min. Ges. 1845—46, 205. — ERDM. Journ. pr. Chem. 1848, 44, 198) eine Abart des Vesuvians aus dem Ural, welche nach seiner Meinung in der Zusammensetzung vom gewöhnlichen Vesuvian abweiche, von *ἕτερος* und *μέρος*. Die blaue Vesuvianvarietät von Souland in Norwegen, gefärbt durch einen Kupfergehalt, wurde wegen des letzteren von BERZELIUS (Anw. Löthrohr 1821. — 4. Aufl. 1844, 198) nach *Κύπρος*, resp. dem aes cyprium als **Cyprin** bezeichnet. Für das in manchen Eigenschaften vom gewöhnlichen Vesuvian abweichende Vorkommen vom Wilui in Sibirien ist der Name **Wiluit**⁴ gebräuchlich.

¹ „Je n'ai rencontré cette variété que dans les hyacinthes du Vésuve ou de la Somma“.

² „Habens hedras hexagonas duodecim, quadratas sex“.

³ Obwohl der Name schon vorher für den Zinkspinnell vergeben war.

⁴ Von LAXMANN im Jahre 1790 an der Mündung des Flusses Achtaragda in den Wilui entdeckt und zuerst von PALLAS (Neue Nord. Beiträge 1793, 5, 282) als „Hyacinth-Krystalle“ beschrieben, aber schon mit dem Hinweis der Aehnlichkeit mit

In krystallographischer Beziehung hatte schon ROMÉ DE L'ISLE (Cristallogr. 1783, 2, 291) auf die Winkelunterschiede zwischen Vesuvian und Zirkon¹ aufmerksam gemacht; ziemlich genaue Bestimmungen² finden sich bei HAÜY (Min. 1801, 2, 577). Von den späteren Untersuchungen sind besonders hervorzuheben die von KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 1853, 1, 120. — Pogg. Ann. 1854, 92, 252) und v. ZEPHAROVICH (Sitzber. Wiener Akad. 1864, 49, 6), welcher die Zahl der vor ihm bekannten Formen nahezu verdoppelte und deren im Ganzen 46 aufzählte.

Dagegen blieb die Erkenntnis der chemischen Zusammensetzung des Vesuvians lange unsicher,³ ja sie darf sogar gegenwärtig noch nicht als sicher gewonnen gelten. Nach den Analysen von KLAPROTH (Beitr. 1797, 2, 27. 33), KARSTEN (Arch. Min. 4, 391) und KOBELL (KASTNER'S Arch. 1826, 7, 399) war es zweifelhaft, ob Vesuvian und Granat dieselbe Zusammensetzung hätten. MAGNUS (Pogg. Ann. 1821, 21, 50) glaubte auf Grund seiner Analysen eine gleiche Zusammensetzung annehmen zu müssen; HERMANN jedoch (ERDM. Journ. pr. Chem. 1848, 44, 193) gelangte durch seine Untersuchung russischer Vesuviane zu anderem Resultat, indem besonders die Bestimmung des Oxydationsgrades des Eisens ergab, dass hauptsächlich Oxyd vorhanden sei. Uebrigens hatte Magnus zwar schon früher (Pogg. Ann. 20, 477) gefunden, dass sich beim Schmelzen die Dichte des Vesuvians verringert, indessen angenommen, dass dabei das absolute Gewicht unverändert bleibe; erst RAMMELSBERG (Pogg. Ann. 1855, 94, 92) zeigte, dass beim Schmelzen ein Gewichtsverlust von 2—3% eintritt, der in Wasser besteht; das wurde dann auch von SCHEERER (Pogg. Ann. 95, 520. 615) und MAGNUS (ebenda 96, 347) bestätigt. Besonders SCHEERER (Sächs. Ges. Wiss. 1858, 101, 165) wies darauf hin, dass das Wasser nicht etwa als secundärer, sondern als wesentlicher Bestandtheil zu betrachten sei, wie dasselbe auch von HERMANN (Journ. pr. Chem. 1856, 70, 331; 1859, 78, 311) bei seinen Versuchen, eine richtige Formel für die Vesuviane zu finden,

dem vesuvischen Vorkommen. Die Uebereinstimmung in den äusseren Eigenschaften wurde dann von Abbé ESTNER (Min. 1794—1804, 2, 184) weiter festgestellt, die Gleichheit der chemischen Zusammensetzung von KLAPROTH (Beiträge 1797, 2, 33). Letzterer bezeichnet das Mineral einfach als „Vesuvian“ aus Sibirien. Ebenso wenig findet sich der Name Wiluit bei HAÜY (Min. 1801) oder HOFFMANN (Min. 1811—18), dagegen taucht er bei LEONHARD (Min. 1821, 435) auf.

Der von URE (wo?) beschriebene Prothëit (von $\pi\rho\theta\acute{\epsilon}\iota\omega$? oder etwa von $\Pi\rho\theta\epsilon\iota\acute{\omega}$?) aus dem Zillertal sollte zum Vesuvian gehören, ist aber Diopsid nach DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 1, 283); letzteres Citat wird von v. ZEPHAROVICH (Min. Lex. 1873, 2, 110) als Quelle angegeben; auch DUFRÉNOY erwähnt (Min. 1847, 3, 288) den Prothëit, aber noch beim Vesuvian.

¹ „Qui la font différer de l'hyacinte décrite dans les variétés précédentes.“

² Z. B. $pp = 50^{\circ} 30'$, $pc = 37^{\circ} 6'$.

³ Die Hauptbestandtheile SiO_2 , Al_2O_3 , CaO und Fe_2O_3 wurden selbstverständlich schon durch die ersten Analysen des vesuvischen und sibirischen Vesuvians von KLAPROTH (Beiträge 1797, 2, 27. 33) constatirt.

berücksichtigt wurde. Durch weitere Analysen gelangte RAMELSBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1873, 25, 421. — Mineralchem. 1875, 603) dazu, den Vesuvian als „eine Verbindung von Halb- und Drittelsilicaten“ anzusehen: $4\overset{\text{II}}{\text{R}}_2\text{SiO}_4 + \overset{\text{II}}{\text{R}}_3\text{SiO}_5 = \overset{\text{II}}{\text{R}}_{11}\text{Si}_5\text{O}_{21}$,¹ — und fand weiter (Zeitschr. d. geol. Ges. 1886, 38, 507. — Mineralchem. Ergänz. 1886, 255) unter Berücksichtigung neuer eigener Analysen und solcher Anderer,² dass in allen Vesuvianen das Verhältnis $\overset{\text{II}}{\text{R}}:\overset{\text{III}}{\text{R}} = 4:1$ ist und allein das Verhältnis $\overset{\text{I}}{\text{R}}:\overset{\text{II}}{\text{R}}$ schwankt, wodurch sich vier Abtheilungen ergeben mit den Verhältnissen $1:2.4 = 5:12$, $1:3$, $1:4$, $1:8$; das letzte, Wasserstoffärmste Verhältnis entspricht dem Wiluit.

Vorkommen. In krystallinischen Schiefen: auf Klüften, in Quarz, auf Kalkspathgängen, auf Erzlagerstätten, sowie besonders auch eingesprenkt den körnigen Kalken der krystallinen Schieferformation. An Kalk gebunden als Contactgebilde; auch in den Kalksilicathornfelsen mancher Granitcontacthöfe; vereinzelt beobachtet als Einschluss in Opal.³ In vulkanischen Auswürflingen und tuffartigen Ablagerungen. — Die Umwandlungsvorgänge sind ähnliche, wie bei den Granaten; die Producte sind Glimmer, Chlorit, Steatit, ferner Fassait, Diopsid, Skapolith, auch Granat. An den gesteinsbildenden Vesuvianen sind nach ROSENBUSCH (Physiogr. 1885, 1, 321) Umwandlungserscheinungen nicht bekannt.

a) **Hessen und Baden.** Im körnigen Kalk von Auerbach an der Bergstrasse in Krystallen und derben Massen, die meist dunkler braun, als der begleitende Granat sind; in Granatdrusen zuweilen flächenreichere Krystalle $m(110)$, $a(100)$, $f(210)$, $h(310)$, $e(001)$, $p(111)$, $b(221)$ (v. ZEPHAROVICH, Wiener Akad. 1864, 49, 111). Grössere, schalig gebaute Individuen, „Kernkrystalle“, umschliessen oft einen Kern von Kalkspath, Diopsid, Granat, Wollastonit und Quarz, wie auch KNOR (N. Jahrb. 1858, 50) erwähnt. — Von Oberschaffhausen am Kaiserstuhl gab WALCHNER (Min. 1829, 146) Vesuvian in Phonolith an; FISCHER (N. Jahrb. 1865, 435) fand ihn wieder auf: höchst feinkörnige, lichtgelbliche oder grünlichgrane Partien, Dichte 3.31.

b) **Bayern.** Bei Göpfersgrün an der Strasse nach Thiersheim sogen. Egeran in grossen Massen stängeliger Aggregate von brauner und bräunlichgrüner Farbe, zuweilen auch in deutlichen Krystallen, als Contactbildung zwischen körnigem Kalk und Granit (v. GÜMBEL, Geogr. Beschr. Bayern 1879, 3, 167. 341). Röthliche, braune oder grünliche Massen, innig mit Kalk verwachsen, in den Kalklagern bei Passau (ebenda 1868, 2, 413). Der Quarz des quarzreichen Gneisses der Keitersberge enthält bei Eck Vesuvian in bedeutender Menge (ebenda 2, 550). Vesuvianquarzite von hellgrünlicher oder röthlichbrauner Farbe, oft nicht leicht von Granatquarziten zu

¹ Für die Vesuviane im Allgemeinen $\overset{\text{II}}{\text{H}}_{14}\overset{\text{II}}{\text{R}}_{40}\overset{\text{II}}{\text{R}}_{20}\overset{\text{III}}{\text{Si}}_{35}\overset{\text{III}}{\text{O}}_{147}$, für den Wiluit die etwas abweichende Mischung $\overset{\text{II}}{\text{H}}_6\overset{\text{II}}{\text{R}}_{44}\overset{\text{III}}{\text{R}}_{20}\overset{\text{III}}{\text{Si}}_{35}\overset{\text{III}}{\text{O}}_{147}$.

² Von v. LASAULX (GROTH'S Zeitschr. 4, 171), LUDWIG und RENARD (Bull. mus. roy. Belg. 1882, 1, 181) und JANNASCH (N. Jahrb. 1883, 2, 123; 1884, 1, 269); letzterer hatte in einigen Vesuvianen Fluor und Bor gefunden.

³ Von KENNGOTT (Sitzber. Wiener Akad. 1854, 12, 721) in gelblichweissem Opal unbekanntem Fundorts; Krystalle $p(111)$, untergeordnet $o(101)$, $e(001)$, $m(110)$.

unterscheiden, finden sich nach v. GÜMBEL (ebenda 2, 371) am Mühlbühl bei Tirschenreuth, bei Wildenau, am Fuchsberg bei Pleistein u. a.

c) Sachsen. Bei Breitenbrunn schwärzlichgrüne lange Prismen und dünnstängelige Aggregate, mit Magnetit, Pyrit und Arsenopyrit. Bei Schwarzenberg stängelige Aggregate auf Klüften im Erlanlager am Hohen Rade; porphyrtartig in einem Gemenge von Wollastonit und Kalkspath Krystalle, mit eingeschlossenen Kernen jenes Gemenges, auf Zweigler Fundgrube; ähnlich auf Magdeburger Glück. Krystallisiert, stängelig und derb von Wolfgang Maassen bei Schneeberg. Derb und krystallisiert mit Granat und Epidot im Kalklager von Miltitz bei Meissen. Egeran am Wachberge bei Hohendorf im Vogtlande. (NAUMANN, Erläut. Karte Sachs. 1845, 2, 219. 237. — FRENZEL, Min. Lex. 1874, 159.)

d) Schlesien. Mit den Granaten (vergl. S. 53) von der Dominsel in Breslau sind nicht selten kurzsäulenförmige, stark längsgestreifte Vesuvianprismen *ma* fest verwachsen, von kolophoniumbrauner Farbe, dunkler als es meist die des Granats ist; an dunkleren Granatkrystallen sind undeutlich krystallisierte, mehr körnige Vesuvianaggregate oft schwer von der Granatsubstanz zu unterscheiden (F. ROEMER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1886, 38, 725; 1887, 39, 220). — Im Quarzit des Kuhberges, nordwestlich von Deutsch-Tschammendorf bei Strehlen ist ein Lager eines sehr unreinen Kalksteins eingeschaltet, welcher sehr feinkörnig, Diopsid, Quarz, auch Titanit eingesprengt enthält und wegen sehr deutlicher Schichtung als Kalkdiopsidschiefer bezeichnet worden ist; parallel der Schieferung verlaufen, sich allseitig auskeilend dunkelbraune Streifen, welche theils aus kleinschuppigem, braunem Glimmer, theils aus abgeplatteten Massen körnigen oder stängeligen Vesuvians bestehen; letzterer lässt zuweilen gestreifte Prismen *ma*, selten Endflächen *ep* erkennen; optisch ungestört einaxig; Dichte 3.392, Analyse I (SCHUMACHER, Inaug.-Diss. Bresl. 1878, 17. — Zeitschr. d. geol. Ges. 1878, 30, 498. — N. Jahrb. 1878, 817).

Gegend von Jordansmühl bei Nimptsch. Am Südostfusse des Johnsberges zwischen Trobnig und Wütterisch wurde zuerst 1869 von WERNSKY gelblicher oder pfirsichblüthroter Vesuvian als Krystallkruste „in der geschichteten sedimentären Decke des Serpentin“ aufgefunden (WERNSKY's Etik. im Bresl. Mus.), und dann auch von v. LASAULX (GROTH's Zeitschr. 4, 169) beobachtet als Krusten „auf einem zersetzten schieferigen Gesteine, einem Glimmerschiefer“; Krystalle *macp*; Analysen III—IV; wegen des Gehaltes an MnO von v. LASAULX als Manganidokras bezeichnet. — Im östlichen Theile des Serpentinbruches von Gleinitz finden sich kleindrüsige Aggregate farbloser, grünlicher, rosenrother, an den Spitzen oft dunkel-amethystfarbener Krystalle in einem mit Granat gemengten Quarzit in der Decke des Serpentin; zuerst von WERNSKY (Zeitschr. d. geol. Ges. 1878, 30, 537) erwähnt, dann von v. LASAULX (GROTH's Zeitschr. 4, 169) näher untersucht, welcher drei Typen der Krystalle unterschied: 1) *m* (110), *a* (100), *f* (210), *p* (111), *o* (101), *e* (001), die Prismen stark gestreift; 2) am Ende herrschend *s* (311), ohne *e*, nur selten dazu *p*; 3) *poc*, rundum ausgebildete, auf der Spitze anderer aufsitzende, wasserhelle Kryställchen; die polare amethystblaue Färbung scheint nur bei Typus 2 vorzukommen. Die Analysen VI—VII ergeben keinen Mangangehalt;¹ die Amethystfarbe verschwindet auch beim Erhitzen und wird nach v. LASAULX durch organische Substanz hervorgebracht.

Bei Altkemnitz zwischen Hirschberg und Greiffenberg an den Randflächen kleiner Kalkspathgänge im Saalbande zwischen dem Dolomitstock und den Quarz-

¹ Deshalb hatte SCHUBERT (Inaug.-Diss. Jena 1880, 30; von hier auch Analyse VII) den Mangangehalt der Krystalle vom Johnsberge angezweifelt, mit der ungenügenden Begründung, dass durch 3% MnO die Krystalle weit dunkler, als pfirsichblüthroth gefärbt sein müssten, — wurde aber mit Recht durch v. LASAULX (GROTH's Zeitschr. 7, 71) zurückgewiesen.

schiefern braunrothe oder grünliche Aggregate, z. Th. mit deutlichen Krystallen *maf* (WESKY, Zeitschr. d. geol. Ges. 1853, 5, 432). — Zu Rothenzechau bei Schmiedeberg stängelig Vesuvian in Dolomit (WESKY, a. a. O. 430).

e) **Böhmen.** Im Burgstallgraben nördlich bei Haslau, nordwestlich von Eger, anscheinend lagerförmig im Granit, ein feinkörniges, schieferiges Gemenge von Kalkspath, Salit, Tremolit und Glimmer, in welchem nesterweise mit gelbbraunem Granat, Quarz, Albit, Opal und Pyrit der sogenannte Egeran (vergl. S. 283) vorkommt, parallelstängelige oder radialbüschelige Aggregate von langen, dünnen, längsgestreiften und quer rissigen Prismen. Die grösseren Individuen zeigen eine schalige Zusammensetzung, bemerklich durch innere Lücken und oberflächlich durch Lichtreflexe aus den tieferen Lagen. Farbe dunkel haar-, gelblich- oder röthlichbraun, ins Leberbraune und Olivengrüne; zuweilen erscheint eine obere Lage nach $c(001)$ heller als die übrige Säule gefärbt. Die Zwischenräume der stängeligen Aggregate sind gewöhnlich mit Albit, seltener mit Quarz erfüllt (ZIPPE, Verh. Ges. Böhm. Mus. 1841, 45). Dichte 3.399—3.411, Analyse IX. — Im südlichen Böhmen bei Kunicek finden sich in den obersten Kalkschichten eines Kalksteinlagers im Urthonschiefer körnige Vesuvianaggregate als Kluftausfüllung, ebenso im Hangenden, einem grünlichgrauen Felsgestein. (v. ZEPHAROVICH, Wiener Akad. 1864, 49, 106.)

Mähren. Bei Blauda kleine Krystalle und längliche Körner, schmutzig pistaciengrün, in Quarz. Bei Nedwieditz, Olschy und Stritersch ölgrüne Kryställchen *epma* in feinkörnigem Sandstein, bei Strutz in Quarzit. Bei Popuwek in grünlichem, körnigem Quarzit körnige Aggregate und Krystalle *mc*. Bei Wiesenberg in Feldspath längliche Körner, bei Fröschau und Lugau im Granulit. (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 1, 466.)

Oesterr. Schlesien. Bei Friedeberg, westlich von Jägerndorf, in den dem Granit des Gotthaus-Berges eingelagerten Granatmassen (welche mit Epidot, Pyroxen, Quarz und Kalkspath gemengt sind) haarbraune, körnigstängelige Vesuvianaggregate, auch längsgestreifte Krystalle *mac*; ebenso im Kalklager von Kaltenstein, röthlich- und grünlichbraune gröbere Aggregate, deren ausgebildete Krystalle sich oft durch lebhaftesten Glanz der gestreiften Prismenzone und besonders der scharf ohne Pyramidenflächen aufgesetzten Basis auszeichnen.

f) **Ungarn.** Bei Rézbanya im Valle sacca an der Contactstelle von Syenit und Kalkstein derbe oder körnigstängelige Aggregate, gemengt mit bläulichem Kalkspath, Grossular, Epidot und Tremolit, und zwar nach PETERS (Sitzber. Wiener Akad. 1861, 44, 129) oft in der Weise zu beobachten, dass die Vesuviantheilchen krystallographisch parallel geordnet sind, und ihnen nur die zusammenhängende Rinde zum ganzen Krystall fehlt, der als Perimorphose jenes Gemenge umschlösse. Unter gleichen Verhältnissen wie bei Rézbanya, tritt eine Zone von Contactgebilden längs dem westlichen Saume des Banater Gebirgsstockes auf, und speciell Vesuvian kommt bei Cziklova, Oravicza und Dognacska vor. Bei Cziklova jenseits des Temescher Gebirges in derben Massen und öl- bis zeissiggrünen Krystallen, oft gross und vollständig ausgebildet, von kurzsäuligem oder pyramidalem Habitus, $c(001)$, $p(111)$, $m(110)$, $a(100)$: auch mit $f(210)$ und $o(101)$, seltener $t(331)$ und $s(311)$, — oder nur poa , resp. p allein, mit ziemlich glänzender, aber oft durch rinnenartige Vertiefungen rissiger Oberfläche; eingewachsen in bläulichem Kalkspath (v. ZEPHAROVICH, Wiener Akad. 1864, 49, 100. 103); Analyse X. Eine Umwandlung von Vesuvian in Fassait beschrieb DÖLL (ТЩЕРМ. Mitth. 1874, 85): an derbem Vesuvian waren die Umrisse von durchbrochenen Krystallen sichtbar, im Inneren braun und porös; Fassait ragen in Höhlungen hinein und über die Aussenseite hervor. Bei Dognacska grosse, meist lichtölgrüne Krystalle auf derber Masse, begleitet von blauem Kalkspath; beobachtete Formen *ep τ oma*; Analyse XI. Nach v. ZEPHAROVICH stammt vielleicht auch von Dognacska das von KENNGOTT beschriebene (bereits S. 285 erwähnte) Vorkommen

gelblichbrauner Krystalle in Milchopal. — Bei Oravicza finden sich auch in einer Diluvialablagerung Rollstücke derben Gehlenits, die von Vesuvian durchspielt erscheinen, und zwar in den peripherischen Zonen in röthlichgelben Körnern¹ oder auch ausgebildeten Krystallen, an welchen V. v. ZEPHAROVICH (Wiener Akad. 1874, 69, 29) *p* *m* *o* *a*, auch *t* (331) und Ω (10.10.1) beobachtete; unsicherer als Vesuvian sind gelbgrüne durchsichtige Körner bestimmt, welche als mikroskopische Einschlüsse in den centralen Gehlenitpartien erscheinen; übrigens ist auch makroskopisch Vesuvian den centralen Partien eingewachsen, in blaulichgrauen, matten, undurchsichtigen Körnern, welche wiederum Partikelchen durchsichtigen Gehlenits umschliessen.

g) **Nieder-Oesterreich.** Am Klopferberge bei Schiltern wird ein im Liegenden des Serpentiustockes mit Glimmerschiefer wechsellagerndes eigenthümliches Hornblende-gestein von schwarzer Hornblende mit gelblichgrünen, dichten Aggregaten von Vesuvian gebildet (BECKE, TSCHERM. Mitth. N. F. 4, 344).

Kärnten. Bei Waldenstein radialstängelige Aggregate im krystallinisch-körnigen Kalkstein (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1873, 2, 336).

Salzburg. Die folgenden Vorkommen in Querthälern des Pinzgaus liegen beinahe gegenüber denen von Pregratten in Tirol, davon getrennt durch die Tauernkette. Im oberen Rauris-Thale unterhalb der Diechel- (alias Türchel-)Wände Krystalle im Quarz des Glimmerschiefers. An der Reichersberger Alpe im Stubach-Thale derbe, dichte, zum Theil schalige, öl- bis pistaciengrüne Massen, mit flachmuscheligen oder splittigeren Bruche, auf Lagern im Glimmerschiefer (v. KÖCHL, Min. Salz. 1859, 87) — wahrscheinlich identisch mit dem von LIEBENER (KENNGOTT,² Min. Forsch. 1856—57, 115) erwähnten „Allochroit-ähnlichen“ Mineral aus dem Pinzgau (Analyse XII), und dem von DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 1, 284) untersuchten: mikroskopisch aus einer Menge kleiner Schuppen zusammengesetzt, welche unregelmässig auf das polarisirte Licht wirken; nach LIEBENER ist die Dichte 3.378, Härte über 7, nach DES CLOIZEAUX aber die Härte nur etwa 6. Im Scharnkahr im Hollersbach-Thale kleine, acht- und mehrseitige, pistaciengrüne Säulen mit Granatkrystallen auf derbem Granat (v. KÖCHL, a. a. O.). (v. ZEPHAROVICH, Wiener Akad. 49, 105.)

Tirol. Pregratten bei Windischmatrei. Auf der Dorfer Alpe zeisiggrüne Krystalle in Hohlräumen stängeliger, lichtgrüner Aggregate auf dichten, ziegelrothem Granat (v. ZEPHAROVICH a. a. O. 87; Min. Lex. 1873, 2, 336. — LIEBENER u. VORH., Min. Tirols Nachr. 1866, 19). Ein ähnliches Vorkommen an der Eichhalmspitz am Ende des Dämmelbachgrabens.

Durch die Gesteinsunterlage sind von einander zu unterscheiden die sich ähnlichen Vorkommen aus dem Pfitsch (Allochroit und dichter Vesuvian) und aus dem Zillerthal (Chloritschiefer). Von der Porgumer Alpe am Wildkreuzjoch im Pfitsch ziemlich kleine, kaum bis 1 cm lange, aber lebhaft glänzende, öl- bis spargelgrüne oder nelkenbraune, halbdurchsichtige Krystalle, einzeln oder in Drusen, mit Diopsid, rothem und schwarzem Granat, Kalkspath und Klnochlor. v. ZEPHAROVICH (Wiener Akad. 1864, 49, 88) beobachtete die Formen *e* (001), *g* (113), *l* (445), *p* (111), *u* (885), *b* (221), *t* (331), *o* (101), *u* (201), Ξ (747), *x* (211), *d* (421), *o* (315), *i* (312), *s* (311), *m* (110), *f* (210), *h* (310), *a* (100), GROTH und BÜCKING (GROTH, Min. Samml. Strassbg. 1878, 199) auch noch *e* (531). Ausbildung schwankend zwischen pyramidal, tafelig oder prismatisch; allgemeiner Habitus entsprechend Fig. 111. Gleichartige Flächen zeigen meist auch gleiche Centraldistanz; die Flächen sind in der Regel vollkommen eben und sehr glänzend; aber trotz der Güte der Beobachtungen schwanken die Winkel in relativ weiten Grenzen, nach v. ZEPHAROVICH $cp = 37^{\circ} 10' - 37^{\circ} 15' 50''$ und

¹ Eine Analyse der Körner, von JANOVSKY (bei v. ZEPHAROVICH a. a. O.) ausgeführt, ergab nur 25% CaO, wahrscheinlich in Folge einer Zersetzung des Materials.

² Von KENNGOTT a. a. O. auch schon zum Vesuvian gestellt.

$pm = 52^{\circ} 47' 42'' - 52^{\circ} 43' 28''$; dem Mittel $cp = 37^{\circ} 12' 30''$ entspricht $a:c = 1:0.53690$. Einmal wurden auch am Wildkreuzjoch nelkenbraune, bis 4 cm lange Krystalle gefunden, in Kalkspath mit Klinochlor und nadelförmigem Diopsid eingewachsen (LIEBENER u. VORHAUSER, Min. Tir. Nachtr. 1866, 19). — Von der Schwarzenstein-Alpe im Zillertal ganz ähnliche Stufen, Muttergestein aber Chloritschiefer; an ölgrünen, durchscheinenden Säulen, begleitet von grossen Klinochlor-Tafeln beobachtete v. ZEPHAROVICH *macp.*

Im Fassa- und Fleims-Thale reichliches Vorkommen des Vesuvian als Contactgebilde, wie bei Cziklova und Dognacska. Den Krystallen dieser Fundstätten, den tirolern noch mehr als den ungarischen, scheint eine besondere Oberflächenbeschaffenheit eigenthümlich zu sein: eine darscirte oder landkartenähnliche Zeichnung, hervorgebracht durch rinnenartige, sich mannigfaltig verzweigende, oder rundlich begrenzte Unterbrechungen der obersten glatten Krystallschichten.

Im Monzoni-Gebirge, Ostseite des Fassathales, werden folgende Fundstellen, alle am Contact von Augitsyenit mit den oberen Triaskalken, von v. ZEPHAROVICH (Wiener Akad. 49, 94) angegeben:¹ 1) Nordgehänge des Monzoni, an mehreren Stellen, besonders reich unmittelbar über der Alpenhütte im Val di Monzoni, in blauem, körnigem Kalk ölgrüner Vesuvian, in krystallinisch-zelligen, mit Kalk innig durchwachsenen Massen, auch in Krystallen in den Kalk hineinragend. 2) Auf der nordöstlichen Seite der Spitze des Monzoni eine Bank von krystallinisch-stängeligen, mit blauem Kalkspath durchwachsenem Vesuvian, braun bis gelb, grau und grün; Krystalle hier selten. 3) Sulle Palle auf den höchsten Bergwiesen des Südabhanges, kurzsäulige oft vollkommen ausgebildete, bis 12 mm hohe, durchscheinende, leberbraune Krystalle, ins Nelken- und Gelblichbraune, herrschend $p(111)$, dazu $a(100)$, untergeordnet $m(110)$; seltener reichere Combinationen, wie $pamc$, $b(221)$, $t(331)$, $f(210)$; mit Fassait in blauem Kalkspath eingewachsen, oder in Hohlräumen von krystallinischen, porösen Fassait-Aggregaten, aus welchen der Kalkspath oft schon vollständig entfernt ist; der Fassait gewöhnlich in kleinen, frischen Krystallen, der Vesuvian in dessen Nähe verwittert und rauh, an den Kanten manchmal wie geschmolzen. 4) Toal della Foja am Südwest-Abhang; hier steht ausser dem Syenit in der Nähe auch Hypersthenit (Olivingabbro) an; hier neben Vesuvian, Fassait und Granat auch Spinell und Brandisit; der olivengrüne bis braune Vesuvian in krystallinischen, schlackenartigen, geträufelten, zerfressenen und eingesprenkten Partien mit blauem Kalkspath und Pseudomorphosen von Steatit nach Spinell und Glimmer eingewachsen in dichtem Fassait. 5) Alle Palle rabbiöse am Südwest-Abhang; auch hier tritt neben Syenit der Gabbro, sogar überwiegend auf; eingewachsen in schmutzig gelblichweissem bis lichtgrauem, körnigem Kalkstein, zuweilen mit derbem Spinell, bis 25 mm grosse kurzsäulige gelbe und zeisig- bis olivengrüne Krystalle,

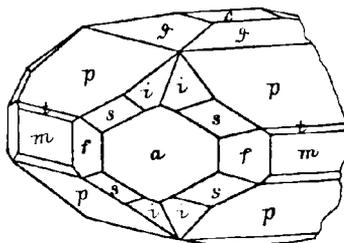


Fig. 111. Vesuvian von Pfitsch nach V. v. ZEPHAROVICH.

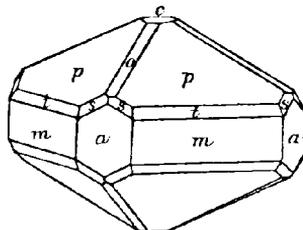


Fig. 112. Vesuvian vom Monzoni nach V. v. ZEPHAROVICH.

¹ Mit Benutzung der Angaben bei LIEBENER und VORHAUSER (Min. Tir. 1852, 140) und von RICHTHOFEN (Geogn. Besch. Umgeg. von Predazzo, St. Cassian und der Seiser Alpe 1860, 256).

herrschend *pm*, untergeordnet *cat*, auch *v* (101) und *s* (311), wie in Fig. 112; meist unvollkommen und verdrückt; oft umgibt Steatit den Vesuvian und erfüllt auch ausgefressene Stellen; schalig zusammengesetzte Krystalle zeigen oft deutlich die Verwandlung in die specksteinartige Masse, welche an der Oberfläche und zwischen den schaligen Absonderungen beginnend nach Innen vorschreitet (BLUM, Pseudomorph. 1843, 137). 6) Alle Selle am Nordabhang; ein Gemenge von Vesuvian- und Granatmasse, die Grenze von Syenit und Kalk bezeichnend, enthält in Drusen grünen, von Kalkspath umhüllten Granat. Dichte der Monzoni-Vesuviane 3.385—3.413; Analysen XIV—XVIII.

Am Eruptivstock von Predazzo¹ folgten sich Syenit, Turmalingranit und Melaphyr; wie am Monzoni erscheint auch hier der Vesuvian am Contact von Syenit mit den Triaskalken, und zwar vorzüglich an den durch die Thalebene des Avisio getrennten Abhängen der Sforzella oberhalb Canzocoli und des Monte Margola. Der Marmor von der Sforzella ist mit Brucit gemengt, grauer Pencilit² und oberhalb weisser Predazzit;³ letzterer enthält frische Krystalle von Vesuvian und Granat; jene

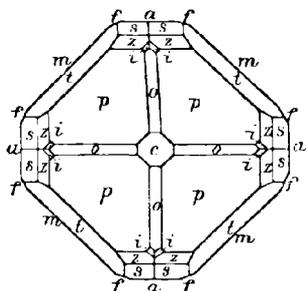


Fig. 113. Vesuvian von Canzocoli nach CATHREIN.

bis 7 cm gross, dunkelölgrün, seltener gelblichgrün oder bräunlich, einzeln eingewachsen oder in massigen Drusen; theils säuliger, theils pyramidalen Typus derselben Formen, wie in Fig. 112; GROTH und BÜCKING (Min. Samml. Strassbg. 1878, 199) geben auch *g* (113) und *f* (210) an, CATHREIN (GROTH'S Zeitschr. **9**, 356) beobachtete noch *x* (211) und *i* (312), vergl. Fig. 113, an kurzsäulenförmigen Krystallen. Analyse XIX. Die Umwandlung in Glimmer wird von BLUM (Pseudomorph. 1. Nachtr. 1847, 29; 3. Nachtr. 1863, 92), sowie von LIEBENER und VORHÄUSER (Min. Tir. 1852, 142) angegeben: nicht nur sitzen auf der Oberfläche weisse oder gelblichweisse Glimmerblättchen, sondern durchbrochene Krystalle zeigen auch in der Mitte solche

angehäuft, stellenweise ein Gemenge derselben mit Vesuviansubstanz. — Am Westabhang des Monte Margola hat der Syenit die dolomitischen Mendola-Kalke der oberen Trias in Predazzit verwandelt, in welchem Vesuviankrystalle und andere Silicate nur als Verunreinigungen vorkommen.

b) **Schweiz.** Im Bachbett der Ordlegna in nächster Nähe von Casaccia, dem obersten Dorfe des Bergells im Canton Graubünden und in einem Lawinengraben, genannt La Canaletta, abwärts vom südlichen Steilabsturz des Piz Longhin, wurden dichte, im Bruch splitterige Geschiebe und Blöcke von grasgrüner bis grünlichgrauer Farbe gefunden und zuerst für Jadeit gehalten (BERWERTH, Ann. Nat. Hofmus. Wien 1887, **2**, Heft 3, 94. — VIRCHOW, Zeitschr. Ethnogr. 1887, Verh. 561. — E. v. FELLENERBERG, ebenda 1888, Verb. 316; N. Jahrb. 1889, **1**, 103), dann aber durch Analysen (XX—XXI) gleichzeitig von RAMMELSBERG (N. Jahrb. 1889, **1**, 229) und FRENZEL (bei A. B. MEYER, ebenda 271) als Vesuvian erkannt; Dichte 3.32—33.34; vor dem Löthrohr nicht ganz leicht zu farblosem Glase schmelzbar. Nach BERWERTH'S (Ann. Hofmus. Wien 1889, **4**, 87) späterer mikroskopischer Untersuchung ist jedoch dieser Vesuvian innig mit einem sehr eisenarmen Diopsid gemengt; Analyse XXII. Der Vesuvian des Piz Longhin kommt nach E. v. FELLENERBERG (N. Jahrb. 1889, **1**, 107)

¹ Eine Untersuchung der Contactbildungen behufs Prüfung der geologisch-chemischen Hypothesen über dieselben gab LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 187).

² $\text{CaCO}_3 + \text{MgO}_2\text{H}_2$.

³ $2\text{CaCO}_3 + \text{MgO}_2\text{H}_2$.

in derben Massen und linsenförmigen Partien, zum Theil mit einem Ueberzug von schieferigem, kalkigem Serpentin, in einem graulichgelben, sehr harten und zähen „felsitischen Gestein“ vor, wie an den losen Blöcken zu sehen war, — nicht mit Sicherheit konnte eine an unzugänglicher Stelle in der Felswand am Contact zwischen Serpentin und Kalk lagernde Masse als dem Vesuvian angehörig erkannt werden.

Im Canton Wallis an verschiedenen Punkten. An der Rymfischwäng gegen den Grat der Täschalpe zu, und an dem benachbarten Strahlhorn in der Nähe des Findelengletschers bei Zermatt ist dem chloritischen (Pennin-)Schiefer stellenweise Vesuvian beigemischt, zum Theil in derben braunen Ausscheidungen, mit eingemengtem Pennin; in Nestern, Klüften und Adern aufgewachsene und aufliegende Krystalle, einzeln oder gruppirt; blässöl- bis dunkelgrün von der Rymfischwäng, oder dunkel honigbraun bis braunschwarz, wie besonders die vom Strahlhorn; als Begleiter Pennin, der bisweilen auf den Basisflächen einen schuppigen Ueberzug bildet, honigbrauner Granat, seltener kleine weisse Kalkspathkrystalle und nadelförmige oder etwas schilfartige, grünlichweisse Amphibolkryställchen (KENNGOTT, Min. Schweiz. 1866, 120). Als von der Rymfischwäng stammend¹ beschreibt v. ZERNHAROVICH (Wiener Akad. 1864, 49, 76) Krystalle von „tiefschwarzer Farbe und gänzlicher Undurchsichtigkeit“, mit den Formen $c(001)$, $\epsilon(116)$, $\eta(114)$, $\vartheta(113)$, $p(111)$, $b(221)$, $t(331)$, $o(101)$, $n(212)$, $\omega(737)$, $x(313)$, $i(312)$, $s(311)$, $m(110)$, $f(210)$, $a(100)$, mässig lang säulenförmig mit ziemlich breiter $c(001)$, auf welcher ein System feiner Linien parallel den Kanten mit $m(110)$ eine treppenförmige Schichtung anzudeuten pflegt; auch auf den anderen Flächen sind häufig Wachsthumerscheinungen bemerkbar; ein besonders gut messbarer Krystall ergab Werthe, welche sehr genau dem von KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 1853, 1, 92) aufgestellten Axenverhältnis $a : c = 1 : 0.537199$ entsprechen, $pm = 52^{\circ} 46\frac{1}{2}'$, $po = 25^{\circ} 19\frac{1}{2}'$. Von anderem Typus waren Krystalle „vom Findelengletscher“, kurzsäulig von dunkelbrauner Farbe, kleinere durchsichtig mit einem Stich ins Grüne, $ep\theta toismfa$ mit sehr zurücktretenden Pyramidenflächen, die Basis wieder getäfelt, die Prismen vertical gestreift; ebenso gefärbte, flächenreiche Krystalle vom Findelen- (alias Fimmel-, Finelen- oder Final-)Gletscher werden auch von WISER (N. Jahrb. 1843, 300) erwähnt, mit $epoma$ und den unsicher bestimmten $s(311)$, $y(411)$, $N(441)$. — Von Zermatt ohne genauere Fundortsangabe erwähnt SELIGMANN (Naturhist. Ver. Rheinu., Bonn 1883, Corr.-Bl. 104) bis 1 cm grosse, glänzende grüne durchsichtige Krystalle auf Klufflächen eines feinkörnigen Gemenges von Vesuvian, Granat, Glimmer und Augit; $m(110)$, $a(100)$, $f(210)$, $t(331)$, $s(311)$, und nur untergeordnet $p(111)$, $c(001)$. Ebenso berichtet LEWIS (Min. Soc. London 1886, 7, 9) von dunkel Sherry-farbigen Krystallen $macp$, $i(312)$, bis 3 cm lang, mit tief gestreiften Prismen- und parkettirten Basisflächen, so dass Krystallbündel erscheinen; „wahrscheinlich von Zermatt“ stammt ein ebenfalls von LEWIS (GROTH'S Zeitschr. 7, 132) erwähnter Krystall, an welchem die Form $\delta(117)$ bestimmt wurde.

Vom Mittagshorn im Saasthal, Oberwallis, kommen nach KENNGOTT (Min. Schweiz 122) zwei Varietäten: nadelförmige bis stängelige, rothbraune Krystalle $macp$ mit $b(221)$, einem nicht bestimmten ditetragonalen Prisma, und zwei bis drei eben solchen Pyramiden, zusammen mit rothbraunem oder bräunlichrothem Granat; eine andere hellgrasgrüne Varietät kommt am Fee-gletscher in Nestern eines Gemenges von hellgrünem Vesuvian und dunkelgrünem Pennin vor, meist kurze dicke, durchsichtige Krystalle mp , mpe , oder $mape$, eventuell mit untergeordneten ditetragonalen Pyramiden, m stark gestreift. HESSENBERG (Min. Not. 1863, 5, 23) beschrieb Stufen, welche nach HÄUSER (Mith. Nat. Ges. Zürich 3, 431) auch aus dem Fee-Gletscher-circus in Saasthal, und zwar von der steil ansteigenden „Gletscheralp“ stammten:

¹ Nach KENNGOTT'S Angaben über die Färbungen der Zermatter Vesuviane würden die in Frage stehenden eher vom Strahlhorn stammen.

ähnlich wie im Alathal ein Zusammenvorkommen von Diopsid, Granat, Chlorit und Vesuvian; letzterer grasgrün und braunfleckig, bis 1 cm lange Krystalle $m(110)$, $a(100)$, $s(311)$, $t(331)$, $p(111)$; p nur sehr untergeordnet oder ganz fehlend, wie in Fig. 114.

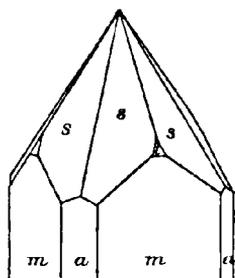


Fig. 114. Vesuvian aus dem Saasthal nach HESSENBERG.

[Der von WISER (N. Jahrb. 1841, 92) beschriebene angebliche Vesuvian, ein schwarzer undurchsichtiger Krystall im Dolomit vom Campo longo bei Dazio grande im Tessin, ist nach KENNGOTT (Min. Schweiz 122) Rutil; das ebenfalls von WISER (N. Jahrb. 1849, 803) erwähnte Vesuvian-Vorkommen von Tarasp, kleine gelblichgrüne Krystalle in silberweissem Talk, wird von KENNGOTT unerwähnt gelassen, und ist daher wohl zweifelhaft. Auch der Wiserin (Xenotim) von der Fibia im Gotthardgebiet ist mit Vesuvian verwechselt worden.]

i) **Italien.** Im Alathal im Kreise Lanzo in Piemont sind nach STRÜVER (N. Jahrb. 1871, 341; 1888, 2, 35. — Accad. Lincei Rom 1887, 4, 101; 1888, 5, 305) drei getrennte Vesuvian-Lagerstätten zu unterscheiden, alle drei auf der linken Seite der Stura gelegen, in der Seitenkette, welche von der Ciamarella im Centralkamm der Grajischen Alpen in westöstlicher Richtung zwischen dem Alathal und dem oberen Theile des Valle Grande von Lanzo sich bis Ceres hinzieht.¹ Zwei der Fundstätten liegen nahe bei einander im Serpentin der Testa ciarva an der Mussa-Alpe oberhalb des Dorfes Balme, und die dritte, von braunem „Manganidokras“, etwa 12 km weiter thalabwärts an der Corbassera bei Ala; an der Testa ciarva kommen von einer dem Serpentin eingeschalteten „Idokrasbank“ ausschliesslich grüne Krystalle, während auf einer, etwas höher und westlicher gelegenen „Granatbank“ der Vesuvian als selteneres Vorkommen, neben vorherrschendem Granat, Diopsid und Chlorit, sich in bräunlichgrünen Krystallen oder grün mit braunen Querbändern findet. Hiernach sind in Bezug auf den Fundort die verschieden gefärbten Varietäten zu classificiren, welche v. ZEPHAROVICH (Wiener Akad. 1864, 49, 50—74) beschrieben und, nach den ihm gemachten irrigen Angaben, als von zwei nahe bei einander gelegenen Fundorten der Mussa stammend gehalten hat.

Die Krystalle von der Granatbank im Serpentin der Testa ciarva, bräunlichgrün oder grün mit braunen Querbändern, sind relativ flächenarm; STRÜVER (Accad. Lincei, Rom 1887, 4, 103. — N. Jahrb. 1888, 2, 38) konnte an reichem Material mit Sicherheit nur $m(110)$, $a(100)$, $e(001)$, $p(111)$, $s(311)$, $i(312)$ nachweisen; wegen der tiefen und dichten Streifung der Prismenzone können ditetragonale Prismen nicht genügend bestimmt werden. Die von V. v. ZEPHAROVICH (Wiener Akad. 49, 65) beschriebenen Krystalle (No. 19 u. 20), wegen der Farbe hierher gehörig, zeigen auch keine anderen Formen, nur der zweifelhaft hierher gehörige Krystall (No. 16) würde noch $t(331)$, $z(211)$, $f(210)$ hinzufügen. Alle Krystalle von hier sind lang säulenförmig entwickelt, nach vier Typen in Bezug auf die Endflächen: 1) nur mit e , 2) mit breiter, von einem Kranze schmaler Pyramidenflächen umgebener Basis, 3) Pyramiden- und Basisflächen etwa im Gleichgewicht, 4) zugespitzte Krystalle ohne Basis, vergl. Fig. 115. Im

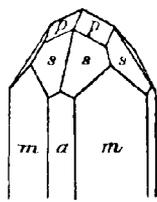


Fig. 115. Vesuvian von der Testa ciarva (Granatbank) nach STRÜVER.

Allgemeinen erscheinen die Krystalle als Gruppierungen mehr oder weniger paralleler Individuen, die sich entweder nur seitlich berühren ohne einheitliche Enden oder ihre Vielheit durch Eindrücke und Furchen auf der Basis zeigen. Auf eine Unterbrechung

¹ Vergl. auch die topographischen Angaben S. 55—56.

in der Krystallisation deutet die Erscheinung bei den meisten Krystallen, dass auf einen dickeren Theil ein weniger dicker als Fortwachsung in paralleler Stellung aufgesetzt ist, welcher ausser *ma* immer *eps* und zuweilen auch *i*(312) zeigt, vergl. Fig. 116; der dickere Theil gras- oder olivengrün mit röthlichbraunen Querstreifen; die Fortwachsung rein grasgrün beim Durchsehen in horizontaler Richtung, mehr oder weniger dunkelbraun in der verticalen. Die Flächen *i*(312) zuweilen rauh. Die homologen Winkel zeigen auch bei scheinbar guten Flächen ziemlich bedeutende Schwankungen, z. B. an einem der besten Krystalle $pc = 36^{\circ} 50\frac{1}{2}' - 37^{\circ} 19'$.

An der Vesuvianbank im Serpentin der Testa ciarva fehlen Granat und Diopsid als Begleiter; als solche scheinen nur hellgrüner Chlorit und spärlich weisse oder farblose Kalkspäthe vorzukommen. Die gras-, pistacien- oder ölgrünen Krystalle bilden Drusen auf gelblichgrüner Vesuvian-Unterlage, welche von krystallinischer zu körniger bis dichter Structur übergeht. Die Krystalle von hier sind alle viel kürzsäuliger als die von der Granatbank. v. ZEPHAROVICH (Wiener Akad. 49, 53) giebt

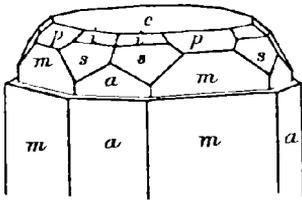


Fig. 116. Vesuvian von der Testa ciarva (Granatbank) nach STRÜVER.

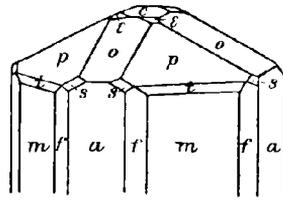


Fig. 117. Vesuvian von der Testa ciarva (Vesuvianbank) nach V. v. ZEPHAROVICH.

folgende Formen an: $c(001)$, $\alpha(1.1.20)$, $\beta(1.1.10)$, $\chi(119)$, $\gamma(118)$, $\epsilon(116)$, $\zeta(115)$, $\eta(114)$, $\theta(113)$, $\iota(112)$, $\kappa(335)$, $p(111)$, $b(221)$, $l(331)$, $r(102)$, $o(101)$, $\alpha(211)$, $q(833)$, $\rho(319)$, $\tau(629)$, $i(312)$, $s(311)$, $y(411)$, $w(711)$, $m(110)$, $\varphi(530)$, $f(210)$, $a(100)$, und neben vielen anderen¹ die Fig. 117; eine Typeneintheilung je nach der Entwicklung der Basis $c(001)$ ist nach STRÜVER (Accad. Lincei, Rom 1888, 5, 307) für die Krystalle von der Vesuvianbank nicht statthalt, denn hier kommen Krystalle ohne c überhaupt nicht vor und vollständige Krystalle zeigen nicht selten eine verschiedene Ausbildung beider Enden. Der Querschnitt der Krystalle ist weniger unregelmässig, resp. polysynthetisch, als bei den Krystallen von der Granatbank; meist herrscht in der Prismenzone m vor a . Die häufigsten Formen sind nach STRÜVER *maepsiz*; c zwar immer sehr glänzend, aber selten eben, vielmehr meist gestreift nach den Kanten mit m , oder quadratisch getäfelt² in diesem Sinne; auch manche andere Flächen zeigen Wachsthumerscheinungen. Aus den Messungen an den Krystallen von hier gewann v. ZEPHAROVICH das oben S. 277 angenommene Axenverhältnis; 87 Messungen ergaben beispielsweise nur eine Summe der Abweichungen von 78'. STRÜVER fand $pc = 37^{\circ} 14' 58.15''$, entsprechend $a:c = 1:0.53768644$. Dichte 3.364—3.479 bei 24 Bestimmungen von V. v. ZEPHAROVICH, im Mittel 3.408.

Am *Becco della Corbassera* findet sich der Vesuvian (sogen. Manganidokras) auf derbem, braunrothem, mit dunkelgrünen Chloritblättchen innig gemengtem Granat, oder auch in stängeligen Individuen auf Chlorit, welcher wie an der Mussa den derben Granat in Adern durchsetzt (STRÜVER, N. Jahrb. 1871, 348). Farbe meist rothbraun, aber besonders in den derben Abänderungen ins Olivengrüne und Gelbgraue übergehend; so schön grün gefärbte Krystalle, wie von der Testa ciarva, sind

¹ Auch bei LÉVY (Coll. HEULAND, Atlas Taf. 33—34) eine ganze Reihe Figuren.

² Wie auch schon von KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1858, 100) erwähnt wird.

an der Corbassera noch nicht gefunden worden; in der Art des Vorkommens, auch in Bezug auf die Begleitung von Granat, Diopsid, Chlorit, Kalkspath, Apatit, hat die Lagerstätte von Corbassera grosse Aehnlichkeit mit der Granatbank der Testa ciarva, ebenso in Bezug auf den langsäulenförmigen Habitus der Vesuviankrystalle. Hierher gehört die „braune Varietät“ der von V. v. ZEPHAROVICH (Wiener Akad. 1864. 40, 70) beschriebenen Krystalle. Beobachtete Formen $c(001)$, $\delta(117)$, $\zeta(115)$, $p(111)$, $i(331)$, $o(101)$, $i(312)$, $s(311)$, $m(110)$, $f(210)$, $h(310)$, $a(100)$. In der Prismenzone pflegt $a(100)$ zu herrschen, vergl. Fig. 118; am Ende ist entweder $c(001)$ allein, oder

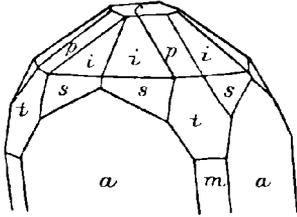


Fig. 118. Vesuvian von der Corbassera nach V. v. ZEPHAROVICH.

vorwiegend mit einem nur schmalen Flächenkranz von Pyramiden oder gleichmässig mit diesen ausgedehnt; dickere, vertical stark geriefte Säulen haben zuweilen cylindrischen Habitus. Zuweilen sind die Krystalle vorzüglich zu genauen Messungen geeignet, welche nach v. ZEPHAROVICH Werthe ergeben, die etwas von denen der grünen Krystalle von der Testa ciarva abweichen, aber recht genau denen des von KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 1, 92) für die russischen Vesuviane ermittelten Axenverhältnisses $a : c = 1 : 0.537199$ entsprechen. Dichte nach v. ZEPHAROVICH bei 14 Wägungen 3.424—3.582, im Mittel 3.479. — Wahrscheinlich gehört auch hierher der schon S. 280 erwähnte, von BREZINA (Tscherm. Mith. 1877, 98) beschriebene Krystall „von Ala“.

Im Valle Grande im Gebiete von Cantaira, auf ganz ähnlicher Lagerstätte, wie an der Corbassera und in der Granatbank der Testa ciarva, zusammen mit Granat, Chlorit, Diopsid, Apatit und Sphen sehr verlängerte, fast nadelförmige Krystalle von Vesuvian (STRÜVER, Accad. sc. Torino 29. Dec. 1867. — N. Jahrb. 1888, 2, 49). — Nach GASTALDI (bei v. ZEPHAROVICH, Wiener Akad. 49, 53) finden sich auch im Thale von Ceresole (Locana), dem zweitnächsten Parallelthale zu jenem von Ala, jenseits der Kette des Monte Levanna, und im Thale von Gressoney, nördlich von Ivrea am südlichen Fusse des Monte Rosa, als Seltenheit Krystalle manganhaltigen Vesuvians.

Im Gebirge über Almeze und Condove im Susa-Thale auf dichtem Bornit Vesuviankrystalle, Dichte 3.39, Analyse XXXV (COSSA, Accad. Sc. Torino 1884, 13, 539).

Bei St. Marcel zusammen mit Piemontit, Braunit und kirschrothem Glimmer in Quarz schwefel- bis honiggelbe körnige Massen und kleine, meist undeutliche Krystalle¹ map (WEBSKY, Pogg. Ann. 1850, 79, 166).

Auf Elba im Granit bei il Prato (San Piero) auf Klüften eines quarzigen Ganges säulenförmige und Dodekaeder-ähnliche Krystalle, Dichte 3.722—3.788. Ebenso nahe bei St. Piero (Posto dei cavoli) zwischen Granit und Marmor ein Gang, erfüllt von Granatdodekaedern und Vesuviankrystallen map , Dichte 3.791; auch im Marmor selbst, Säulen mc (ROSTER, Bollet. comit. geol. d'Italia 1876, 410).

Bei Pitigliano in Toscana, unweit der römischen Grenze, krystallinischkörnige, grünlichbraune Vesuvian-Aggregate und Gemenge von Vesuvian mit gelbem und gelbbraunem Granat,² wohl Auswüflinge des Trachyt-Vulkans Monte Amiata. BLUM (N. Jahrb. 1851, 659) erwähnt die Combination $a(100)$, $m(110)$, $h(310)$, $c(001)$,

¹ Diese Krystalle findet man zuweilen in Sammlungen irrtümlich als Romeit bezeichnet.

² Schon G. SANTI (Viaggio sec. per la Toscana, Pisa 1798, 46) fand ansehnliche Vesuvianmassen in den Feldern oberhalb der Madonna del Gradone am linken Ufer der Fiora, und anderthalb Meilen weiter, beim Pantano-Hofe solche mit braunem Granat.

$p(111)$, G. vom RATH bis 4 cm grosse Krystalle $m\alpha p c$, und macht auf die Analogie der Auswürflinge mit manchen vom Vesuv und den Albaner Bergen aufmerksam (Zeitschr. d. geol. Ges. 1868, 279); v. ZEPHAROVICH erwähnt grosse Platten, bedeckt mit Drusen von braunen Krystallen $e(001)$, $p(111)$, $t(331)$, $o(101)$, $s(311)$, $m(110)$, $f(210)$, $a(100)$ (Wiener Akad. 49, 49).

k) In der Umgebung des Sees von Bracciano zwischen l'Anguillara und dem See von Martignano, in den Auswürflingen gelblich- bis dunkelbraune, sowie oliven-, öl- und grasgrüne Krystalle $m(110)$, $a(100)$, $e(001)$, $p(111)$, $o(101)$, $t(331)$, $\alpha(211)$, $s(311)$, $v(511)$, $f(210)$, als häufigste Combination $em\alpha p f$ mit herrschender Basis; die braunen Krystalle auf ziemlich homogenen Massen wachsgelben Granats, die grünen auf derbem, zuweilen von grünen Pyroxenkrystallen begleitetem Granat. Am Monte S. Angelo bei Baccano grünlichbraune Vesuviane in zonaren Aggregaten von grünem Pyroxen, hellblauem Hauyn, weissem Kalkspath und spärlichem, gelbem Granat (STRÜVER, Accad. Lincei, Roma 1885, 1, sed. 1. Marzo).

Im Albaner Gebirge fand schon BROCCHI (Catalogo di raccolta di rocce etc., 1817) derben honiggelben Vesuvian, gemengt mit Kalkspath und grünem Glimmer im Peperino von Palazzuolo, sowie derb und krystallisirt von gelblichbrauner Farbe am Fusse des Tusculum; G. vom RATH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1866, 18, 510) erwähnt nur beiläufig einen Krystall; genaueres theilte aber erst STRÜVER (GROTH'S Zeitschr. 1, 251) mit. Danach findet sich der Vesuvian 1) in losen schwarzen oder schwarzbraunen Krystallen in den Aschen- und Lapillschichten des Campo di Annibale, der unterhalb Albano sich ausdehnenden Ebene etc.; herrschend $p(111)$, $m(110)$, $o(101)$ oder $e(001)$, $a(100)$, $m(110)$. 2) In schwarzen oder schwarzbraunen, oft flächenreichen Krystallen, mit grauem oder bläulichem Hauyn, Wollastonit, gelbbraunem Granat, Pyroxen und hellgrünem Glimmer die Hohlräume von Auswürflingen auskleidend, welche aus einem Gemenge von Hauyn, Pyroxen, Vesuvian, Leucit und hell- und dunkelgrünem Glimmer bestehen und zuweilen Bruchstücke dolomitisirten Kalksteins einschliessen, im Peperino von Albano und den Pozzolaneschichten von Galloro. 3) Aehnlich vorkommend in schwarzen Krystallen, welche mit gelbem Granat (110) (211) auf derbem Granat aufsitzen. 4) In unvollständigen Krystallen und körnigen Massen von braungelber Farbe, mit weissem späthigem Kalkspath und hellgrünen Glimmerblättern gemengt, in Blöcken im Peperino. 5) In grossen gelbbraunen Krystallen, bis 32:17:17 mm, grünen Pyroxen einschliessend, in Blöcken, welche wesentlich aus körnigem Vesuvian und hellgrünem Glimmer bestehen. 6) In kolophoniumgelben Krystallen und körnigen Massen mit hellgelbem, fast weissem Granat und hellgrünem Pyroxen. 7) In durchsichtigen, dunkelhoniggelben Kryställchen mit dunkelgrünem Glimmer. 8) Ebenso in Blöcken von Kalkspath und hellgrünem Glimmer, eventuell zusammen mit braunem Granat (110) (211) und grünem Pyroxen oder mit braunem Granat, Nephelin, Leucit, Pyroxen, Wollastonit. — Im Allgemeinen ist der Vesuvian in Latium selten, doch kaum weniger schön als am Vesuv. Beobachtete Formen: $e(001)$, $m(110)$, $a(100)$, $h(310)$, $f(210)$, $\theta(113)$, $p(111)$, $t(331)$, $o(101)$, $u(201)$, $\alpha(211)$, $s(311)$, $v(511)$, $d(421)$, $i(312)$; die an gelben Kryställchen gemessenen Winkel entsprechen $a:e = 1:0.5372$, an schwarzen säulenförmigen Krystallen $a:e = 1:0.5278$; jedoch zeigten sich homologe Winkel am selben Krystall auch beträchtlich schwankend.

Auf der Insel Ponza bei Bagno Vecchio in Auswürflingen, welche aus einem Aggregat von Augit, Olivin und einem Glimmer-, resp. Chlorit-artigen Mineral bestehen, ist zuweilen in der gelblichgrünen Olivinmasse bernsteinbrauner Vesuvian in ziemlich grossen, 6—8 mm langen, aber schlecht ausgebildeten Krystallen eingelagert (EIGEL, TSCHERM. Mitth. N. F. 8, 83).

Vesuv. Auf den Tuffen am äusseren Abhange der Somma lagern lose Blöcke, theils körnige Kalksteine, theils krystallinischkörnige Gemenge von Silicaten, hauptsächlich Augit, Granat, Glimmer und Olivin. In Drusenräumen beider Arten Blöcke

finden sich ausgezeichnete Vesuviankrystalle, gewöhnlich etwa 10—15 mm lang und 4—6 mm breit, doch gelegentlich bis 6 cm lang und 4 cm breit oder noch grösser; meist dunkel gefärbt, grünlich- oder rothbraun, bräunlich-, röthlich- oder gelblichgrün, und ziemlich wenig durchsichtig, bei lebhaftem Glanze; seltener hellfarbig. Nicht häufig sind die Krystalle isolirt, sondern meist mehrfach an einander gedrängt, in der Ausbildung gestört, und auch mit anderen Mineralien verwachsen, resp. solche als Einschlüsse enthaltend; Begleiter sind grüne bis schwarze Hornblende, Sanidin, Soda-lith, Nephelin, Meroxen meist dunkelgrün, brauner und gelbrother Granat, Wollastonit, Spinell, Hauyn, Humit, Mejonit, Kalkspath. Fluorit. Als beobachtete Formen giebt v. ZEPHAROVICH (Wiener Akad. 1864, **49**, 42) an: $c(001)$, $\vartheta(113)$, $\iota(112)$, $p(111)$, $b(221)$, $i(331)$, $o(101)$, $\xi(302)$, $u(201)$, $\pi(301)$, $l(423)$, $\kappa(211)$, $d(421)$, $z(312)$, $s(311)$, $v(511)$, $m(110)$, $f(210)$, $h(310)$, $a(100)$. Eine einfache und eine complicirtere Combination sind in Fig. 119 und Fig. 120 dargestellt. Habitus theils säulig, theils tafelig; an beiden Enden ausgebildete Krystalle sind selten; meist ist $m(110)$ breiter als $a(100)$, aber keineswegs immer; Verticalstreifung gewöhnlich nur schwach. Eine Reihe Abbildungen findet sich schon bei ROMÉ DE L'ISLE (Cristallogr. 1783, **4**, Taf. 4),

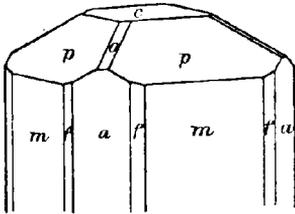


Fig. 119. Vesuvian vom Vesuv nach v. ZEPHAROVICH.

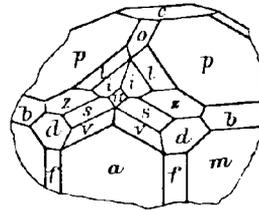


Fig. 120. Vesuvian vom Vesuv nach v. ZEPHAROVICH, resp. HESSENBERG.

dann besonders auch bei LÉVY (Coll. Heuland 1838, **2**, 94—101; Taf. 33—34); HESSENBERG (Min. Not. 1858, **2**, 9) beschrieb einen Krystall mit derselben Combination, wie in Fig. 120, und gab zuerst die Form $l(423)$ an. GROTH und BÜCKING (Min.-Samml. Strassb. 1878, 200) beobachteten an hellgelbgrünen Krystallen, aufsitzend auf hellgrünem Meroxen in einer Druse von weissem grobkrystallinischem Kalk, die Formen $cmafpo$, $\vartheta(113)$, $v(102)$, $i(312)$, $g(20.5.2)$, $F(13.7.1)$. Die Krystallwinkel wurden durch v. ZEPHAROVICH etwas schwankender gefunden, als der Glanz der Flächen hätte erwarten lassen, so $pm = 52^\circ 42' - 52^\circ 50'$; im Mittel $pm = 52^\circ 47\frac{1}{2}'$ (von 19 Messungen), $ao = 61^\circ 45\frac{1}{2}'$ (von 10 Mess.), $pc = 37^\circ 12\frac{1}{2}'$ (von 8 Mess.); DOELTER (GROTH'S Zeitschr. **5**, 292) fand $pc = 36^\circ 40' - 37^\circ 25'$, an Krystallen mit gleichen und mit ungleichen Kanten. Dichte nach v. ZEPHAROVICH 3.445—3.447, nach RAMMELSBERG (Mineralchem. 1860, 734) 3.382 an gelbbraunen und 3.428 an dunkelbraunen Krystallen, nach JANNASCH (N. Jahrb. 1883, **2**, 132) 3.403 bis 3.472. Analysen XXXVI—XL.

In Calabrien bei Catanzaro im metamorphischen Kalkstein mit hellgelbrothem Granat, Ripidolith und Diopsid rothbraune Krystalle mac ; in körnigem Kalkstein von Tiriolo bei Catanzaro — der Kalkstein ruht auf Diorit — zusammen mit Granat, Spinell, Epidot, Sphalerit, Pyrit und Chalkopyrit, graue, oliven- bis ölgrüne und braune Krystalle cpa , oder $c(001)$, $p(111)$, $m(110)$, $a(100)$, $f(210)$, $o(101)$, $\vartheta(113)$, auch herrschend p und untergeordnet $mao\vartheta$ mit $s(311)$ (LOVISATO, Cron. Lic. Catanz. 1878; Acc. Lincei Roma 1879, **3**, 221. — STRÜVER, GROTH'S Zeitschr. **4**, 387. 388).

1) Spanien. Grünlichgraue Säulen mit Granat und Magnetit auf Gängen im Gneiss zu San Lorenzo in der Provinz Segovia (LEONHARD, topogr. Min. 1843, 292. — v. ZEPHAROVICH, Wiener Akad. **49**, 113); nach ORIO (Min. 1882, 308) Massen im Gneiss von Buitrago und Escorial.

m) **Frankreich.** Am Pic d'Arbizon in den Pyrenäen in krystallinischem Kalkstein mit Granat und Axinit bräunlichgrüner Vesuvian (LEYMERIE, Min. 2, 136); am Pic d'Aulon (FROSSARD, Bull. soc. min. Paris 1887, 10, 314). In der Umgegend von Caeterets dunkelgrüne Krystalle als Kern grosser, brauner Granaten im dichten grauen Kalkstein (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 542).

n) **Irland.** Bei Derryloaghan in Donegal haarbraune gestreifte Säulen in grünlichweissen Kalkstein; zu Barnes Gap bei Kilmacrenan; bei Lettermackerward; zu Bumbeg bei Gweedore in krystallinischem Dolomit mit Granat haarbraune Krystalle *emafo*, auch (? „perhaps“) *ema*, *h*(310), *o*(101), *p*(111), *u*(201) (GREG u. LETTSOM, Min. Brit. 1858, 102).

o) **Schottland.** In Aberdeenshire in den Kalksteinbrüchen von Glen Gairn Krystalle *emaf*; besonders schöne dunkelbraune Krystalle, bisweilen von beträchtlicher Grösse (14:2 cm) im Bruch von Dalnabo, Dichte 3.43, Analyse XLI (F. HEDDLE, Min. Soc. London 1882, 5, 12). Auf der Insel Skye zwischen Broadford und Kilbride (GREG u. LETTSOM a. a. O.).

p) **Norwegen.** In der Umgegend von Christiansand, besonders bei den Höfen Egg und Eie, in Kalkspathgängen und Einlagerungen¹ im Gneiss derbe Massen von Granat und Vesuvian, auch Skapolith, Augit und Magnetit; Granat und Vesuvian stellenweise ganz die Kalkausfüllung verdrängend, resp. direct auf dem Gneiss aufgewachsen. An den derben Massen auch grosse Krystalle; platte Stücke erscheinen bisweilen beiderseits mit Drusen besetzt; in den Vesuvianen stellenweise Einschlüsse von Granat, Kalkspath und Quarztheilchen; geborstene Krystalle auch durch Quarz- und Vesuvianmasse verkittet. Auch die homogenen Vesuviankrystalle, welche beträchtliche Dimensionen (bis 7:9 cm und mehr) erreichen, zeichnen sich durch schaligen Bau aus; die Schalen lassen sich ähnlich wie bei den Arendaler Epidoten mit ebenen glänzenden Flächen von einander lösen. Farbe dunkelgrünlichbraun bis kolophoniumbraun, undurchsichtig. Die erste Beschreibung der Krystalle von Egg gab WEISS (Verh. naturf. Freunde Berl. 1829, 1, 4. Stück, 261; im Auszug bei v. ZEPHAROVICH, Wiener Akad. 1864, 49, 121). Beobachtete Formen *c*(001), *m*(110), *f*(210), *a*(100), *p*(111), *t*(331), *o*(101), *i*(312); stets herrschend Basis und Prismenflächen, letztere in vollkommen cylindrische Formen übergehend; Basis meist glatt und glänzend, aber rissig oder geknickt. Dichte 3.436, Analyse XLII. — Als von Egg stammend erwähnt SILLEM (N. Jahrb. 1852, 524) löcherige und hohle Krystalle, „achtseitige Säulen in den Formen des Idokrases“, welche theils in Skapolith, theils in ein Gemenge von Skapolith mit Granat umgewandelt sind. Von Arendal beschreibt G. LEONHARD (N. Jahrb. 1841, 75) schalige Vesuviane mit verwitterter und zerfressener Rinde; v. ZEPHAROVICH (Wiener Akad. 49, 121) meint zwar, dass hier nur eine Verwechslung des Fundorts mit Egg vorliege, weil von Arendal keine Vesuviankrystalle bekannt seien, — doch befinden sich solche (theilweise von WEBSKY etikettirt) im Breslauer Museum, auch schalig, oder hohl mit Kalkspath und Granat ausgefüllt, alle aber viel weniger frisch und in der Farbe heller, als die von Egg. Jedenfalls ist aber auch Vesuvian der grösste Theil des sogenannten Kolophonits von Arendal (vergl. S. 82 u. 88); Dichte 3.44, Analyse XLIII. — Im Kirchspiel Eker, westlich von Drammen, und zwar am Hamrefjeld in der Nähe von Ekernsö, lagern nach TELLEF DAHL (Mitth. bei v. ZEPHAROVICH, Wiener Akad. 49, 115) Vesuvian und Granat zwischen den von Granit durchsetzten Schichten silurischer Schiefer; die freien Räume der Krystalldrusen sind von Kalkspath erfüllt. Die Drusen der pistacien- bis oliven- und grasgrünen, im Allgemeinen nur bis etwa 8 mm grossen Vesuviankrystalle erscheinen entweder unmittelbar auf dem schmutzig

¹ Näheres über die Art des Vorkommens bei SCHEEBER (N. Jahrb. 1843, 664) und TELLEF DAHL (Manuscr. benutzt von v. ZEPHAROVICH, Sitzber. Wiener Akad. 1864, 49, 116).

hellfarbigen, gehärteten Schiefer oder auf derber Granatunterlage, zusammen mit gelblichweissm oder lichtfleischrothem Skapolith und Kalkspath, seltener mit kleinen, röthlichhoniggelben Granatkrystallen. Der Vesuvian von Eker unterscheidet sich von dem von Egg ausser durch geringere Grösse der Krystalle und die hellere grüne Farbe, besonders auch durch das mindere Hervortreten schaliger Textur; Typus im Allgemeinen kurzsäulig. Beobachtete Formen nach v. ZEPHAROVICH *c*(001), γ (118), θ (113), *p*(111), *o*(101), *i*(312), *s*(311), *d*(421), *v*(511), *m*(110), ψ (740), *f*(210), *h*(310), *a*(100), in zweierlei Ausbildung: entweder in flächenreicher mit eventuell allen genannten Formen, oder in flächenarmer, würfelförmlich bis breitsäulig, am Ende nur *c* oder *cp\gamma\theta*. GROTH und BÜCKING (Min. Samml. Strassb. 1878, 200) beobachteten *cmfhap\theta\textit{i}sdv*, *t*(331), *v*(102), *r*(641). Dichte 3.38—3.451. Analyse XLIV—XLV. Ein anderes Vorkommen von Drammen wurde von BRÖGGER (Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, 28, 69) beschrieben: am Wege nach den Gruben bei Konerud hinter der Grenze des Drammen-Granits und einer schmalen Zone harter Schiefer mit dichtem Granat in schwach fallenden Schichten eines ganz veränderten, gelblichweissen, feinkörnigen, zerfallenden Gesteins, welches schwammähnlich mit Hohlräumen von ausgewitterten Korallen erfüllt ist, derber und auskrystallisirter Vesuvian, letzterer namentlich an den Wänden jener Hohlräume; ölgrün, halbdurchsichtig bis durchscheinend, flächenarm, gewöhnlich *macptos*, also ganz ähnlich den Krystallen vom Monzoni (vergl. Fig. 112), aber meist länglicher als jene.

Beim Hofe Kleppan im Kirchspiel Souland in Telemarken in Adern und Nieren von Quarz, welche in einem hornblendereichen Gneiss unregelmässig vertheilt sind, zusammen mit rosenrothem Zoisit (Thulit), grünlichweissm oder gelblichem Granat und violblauem Fluorit, himmelblauer bis spangrüner Vesuvian, der sogen. Cyprin (vergl. S. 283), in vertical gestreiften Säulen *mac*, bis etwa 12 mm lang und 8 mm breit, häufig parallel gerichtet und seitlich verwachsen; *c* durch quadratische Blättchen parkettirt; keine schalige Textur. (SCHEERER, Nyt. Mag. Naturv. 4, 406. — v. ZEPHAROVICH, Wiener Akad. 49, 123.) KJERULF beobachtete (Mitth. an v. ZEPHAROVICH) gelegentlich eine ganz ungewöhnliche Riefung, horizontal auf *a*(100) und diagonal auf *m*(110). Nach KJERULF kommt auch stängeliger Cyprin mit violettem Fluorit und grauem Quarz vor im Hornblende-Gneiss vom Strömsheien am Ströms-See in Sätersdalen.

q) Schweden. Bei Gökum (Jökum), südwestlich von den Dannemora-Gruben in Upland, in weisslichgrauem, körnigem Kalkstein die als Gahnit, Loboit, auch Gökumit (vergl. S. 283) bezeichnete Varietät, vier- oder achtseitige längsgestreifte und vielfach querrissige dunkelolivengrüne, zu stängeligen Aggregaten verwachsene Prismen, zuweilen durch eine ebene, glänzende Basis, selten durch Pyramidenflächen begrenzt; Dichte 3.393, Analyse XLVII. In Lindbo am Bilsjö-See in Westmanland in weisslichgrauem, körnigem Kalkstein zusammen mit Granat, Hornblende, Augit, Skapolith, Quarz, Magnetit und Molybdänit achtseitige Säulen. Bei Fahlun in graulichgrünem Talkschiefer zusammen mit Fahlunit nadelförmige, glänzende, dunkelölgrüne Kryställchen *ma* (KENNIGOTT, Wiener Akad. 1855, 15, 242). — Auf der Harstiggrube bei Pajsberg in Wermland auf den mit Kalkspath ausgefüllten Spalten der Eisenerze pyroprother Manganvesuvian in spärlichen, derben Massen, auch Krystallen; *m*(110), *a*(100), *f*(210), *c*(001), *p*(111), *t*(331), *o*(101), *s*(311), herrschend *mac*; $pc = 37^{\circ} 33'$ giebt $a:c = 1:0.53373$; Analyse XLVIII. (FLINK, Bihang Vet.-Akad. Handl. 1886, 12, II, No. 2, Sep. S. 56). Auf der Braunitgrube von Jakobsberg in Wermland gemengt mit Braunit, rothem Granat, Epidot und Kalkspath ein etwas weniger an Mangan reicher Vesuvian, derb und Krystalle *emap*; schwarz, Strich bläulichroth, im Dünnschliff durchsichtig, ausgezeichnet pleochroitisch (vergl. S. 281); giebt im Kölbchen kein Wasser, vor dem Löthrohr ziemlich leicht zu schwarzer, nicht

magnetischer Schlacke schmelzbar, löslich in Säuren, Analyse XLIX. (IGELSTRÖM, Bull. soc. min. Paris 1886, 9, 22).

r) **Finland.** Von Lupikko bei Pitkäranta im Kirchspiel Imbilax in Fluorit lange säulenförmige, braune Krystalle mit schaligem Aufbau, sowie strahlige Aggregate, Dichte 3.374, Analyse L. (HOLMBERG, Russ. min. Ges. 1862, 150. — WUK, Oefv. Finsk. Vet. Soc. 1880, 22; GROTH's Zeitsch. 7, 188; Finska Mineralsamml. Helsingf. 1887, 30); im Marmorbruch Hoponsuo schöne Krystalldrusen, *маpe* (КОКСЧАРОВ, Mat. Min. Russl. 1, 115). Bei Toija im Kirchspiel Kisko derb, dunkelbraun, mit Granat. Bei Haapakylä in Vihtis derb, hellbraun. Bei Nordsundsvik in Kimito dunkelbraune säulenförmige Krystalle mit Quarz, Analysen LI—LII. Im Kalkbruche des Landgutes **Frugård**, Kirchspiel Mäntsälä, Kreis Nyland zwei Varietäten: der graublau, hellbraune oder auch farblose Jewreinowit (vergl. S. 283), magnesiumhaltig, meist derb oder stängeligstrahlig, selten kleine undeutliche Krystalle, Dichte 3.386, Analysen LIII—LIV — und der noch magnesiumreichere Frugårdit (S. 283), häufig auch nur derb, aber auch in deutlichen, glänzenden Krystallen, *m*(110), *a*(100), *f*(210), *h*(310), *e*(001), *p*(111), *g*(113), *t*(331) (WUK, Mineralsamml. Helsingf. 1887, 31); JEREMÉJEW beobachtete auch *A*(203) (Russ. min. Ges. 1872, 7, 366); gewöhnlich olivengrün, auf der Basis *e*(001) oft dunkelbraun bis schwarz, Dichte 3.349, Analyse LV.

s) **Ural.** Auf der Achmatow'schen Grube im District von Slatouïst in Höhlungen des Chloritschiefers oder in Kalkspath eingewachsen, welcher gangförmig in jenem auftritt. КОКСЧАРОВ (Mat. Min. Russl. 1853, 1, 97) unterscheidet vier Varietäten. 1) Ausgezeichnet schöne prismatische Krystalle von lichtpistaciengrüner Farbe, oder auf der Oberfläche dunkelbräunlichgrün, bis 4 cm lang; gewöhnliche Combination *e*(001), *m*(110), *a*(100), *p*(111), herrschend *mc*, *m* leicht gestreift, *a* glatt und sehr glänzend; gelegentlich treten hinzu *f*(210), *t*(331), *i*(312), *s*(311), *fi*s gewöhnlich sehr glatt und glänzend; Dichte 3.354, Analyse LVI. Zuweilen bestehen die Krystalle unter einer dünnen Vesuvianschicht aus Chlorit, gelegentlich gemengt mit Diopsid und Granat, oder aus Kalkspath; auch kommt vollständige Umwandlung vor in ein feinschuppiges Aggregat kleiner Chloritblättchen, beginnend von der Anwachsstelle am Chloritschiefer

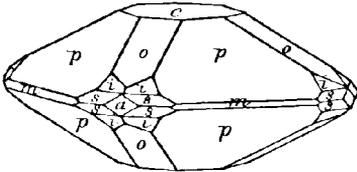


Fig. 121. Vesuvian von der Achmatow'schen Grube nach KOKSCHAROW.

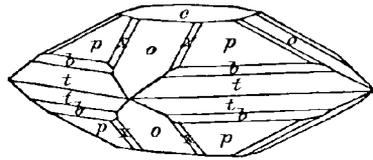


Fig. 122. Vesuvian von der Achmatow'schen Grube nach KOKSCHAROW.

(BLUM, Pseudomorph. 3. Nachtr. 1863, 166; 4. Nachtr. 1879, 82; N. Jahrb. 1865, 264. — TSCHERMAK, Wiener Sitzber. 1864, 49, 330). — 2) Kleine flache Krystalle, höchstens bis 1 cm breit, halbdurchsichtig von dunkelpistaciengrüner Farbe mit einem Stich ins Olivengrüne, mit zurücktretenden oder ganz fehlenden Prismenflächen, vergl. Fig. 121, *e*(001), *p*(111), *m*(110), *o*(101), *a*(100), *i*(312), *s*(311); zu Drusen angehäuft, gewöhnlich mit einer Prismenfläche oder Horizontalkante auf Chloritschiefer aufgewachsen. Dichte 3.400, Analyse LVII. Früher für grünen Titanit angesehen; zuerst von G. ROSE (Reise Ural 1842, 2, 128) beschrieben, dann eingehender von AUERBACH (Russ. min. Ges. 1845—46, 206; hier mit irriger Fundortsangabe als aus den Schischimskischen Bergen stammend). — 3) Ziemlich grosse Krystalle, bis 3 cm und mehr im Durchmesser, von dunkelbrauner Farbe und prismatischer Form, herrschend *mc*, dazu *afp*; Analyse LVIII. — 4) Ebenfalls ziemlich grosse Krystalle, dunkelrothbraun, schwach glänzend; pyramidalen Typus, Fig. 122; *t*(331), *b*(221), *x*(313); höchstens untergeordnet

$m(110)$; als Auskleidung der Wände im Chloritschiefer, zusammen mit Chloritkrystallen und grobkörnigem Kalkstein, von welchem die Vesuviane zuweilen überzogen sind. Dichte 3.364, Analyse LIX.

Auf der Nikolai-Maximilian-Grube im südlichen Ural, unweit der Achmatow'schen, an der Grenze von Kalken und Chloritschiefern grüner Vesuvian in pyramidalen Krystallen, ähnlich der oben beschriebenen „zweiten“ Varietät von Achmatowsk. TARASSOW (Russ. min. Ges. 1879, 14, 139) beobachtete $c(001)$, $p(111)$, $b(221)$, $t(331)$, $\vartheta(113)$, $J(5.5.13)$, $o(101)$, $u(201)$, $i(312)$, $y(411)$, $s(311)$, $x(211)$, $X(512)$, einfachste Combination $epoyJ$; Dichte 3.394.

In den Schischimsker Bergen in der Umgegend des Dorfes Medwediewa feinkrystallinische, körnige und dichte grüne Massen; die kleinen Krystalle gewöhnlich nur Stecknadelkopf-gross, prismatisch *mape*; mit weissem Kalkspath. Auf der Berosowaja Gora durchsichtige Krystalle und Körner in weissem, derbem Granat eingewachsen; Dichte 3.35—3.41, nach dem Schmelzen 2.93—2.94, Analysen LX—LXII. (G. ROSE, Reise Ural 1842, 2, 131. — KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. 1, 105. — KENNGOTT,¹ Wiener Sitzber. 1854, 12, 168). Nach HERMANN (Journ. pr. Chem. 1848, 44, 200) finden sich auch erbsengelbe Krystalle zu Drusen vereinigt, auf dichtem gelblichem Granat aufgewachsen.

In den Kumatschinker Bergen, $1\frac{1}{2}$ Werst von der Poljakow'schen Grube, dichte Massen und stängelige Aggregate, nesterweise in Serpentin, welcher in Schnüren ein „feldspathartiges Gestein“ durchzieht; zuweilen auch in Höhlungen kleine, pistacien-

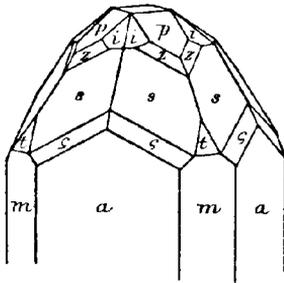


Fig. 123. Vesuvian von der Poljakow'schen Grube nach KOKSCHAROW.

bis spargelgrüne, vollkommen durchsichtige Krystalle,² vom Typus der Fig. 123, $c(001)$, $a(100)$, $m(110)$, $p(111)$, $t(331)$, $s(311)$, $i(312)$, $x(211)$ und Vicinalen von s in der Zone sa , wie $\zeta(61.20.20)$, $(303.100.100)$, $(76.25.25)$, $(307.100.100)$,³ welche neben $s(311)$ einzeln oder auch zu mehreren gleichzeitig auftreten (KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. 1, 107. 122—140; 2, 192). Diese Krystalle lieferten auch einen grossen Theil der zur Aufstellung des Axenverhältnisses $a:c = 1:0.537195$ verworthenen Messungen, $pp = 50^\circ 39'$. Dichte 3.373 nach KOKSCHAROW, 3.420 nach HERMANN (Journ. pr. Chem. 1848, 44, 199), Analyse LXIII.

Längs den Ufern des Flusses Barsowka in der Umgegend der Hütte Kyschtym finden sich unter den Gesteinstrümmern der Goldseifen Gerölle dichten, apfel- bis pistaciengrünen Vesuvians,⁴ in Begleitung von Barsowit, Korund u. a. Dichte 3.30—3.37; Analyse LXIV deutet auf Beimengung anderer Substanzen. — In der Umgegend der Mramorsker Hütte, 50 Werst südlich von Jekaterinburg ein ähnlicher dichter Vesuvian⁵ (HERMANN, Journ. pr. Chem. 1848, 44, 200). — An

¹ Von KENNGOTT mit HERMANN's Heteromerit (vergl. S. 283) identificirt, welcher aber von der Poljakow'schen Grube stammte.

² Nach v. SCHRENK bei KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 1, 127 Anmerk.) bezieht sich auch auf dieses Vorkommen HERMANN's Heteromerit (vergl. S. 283), mit welchem andererseits KENNGOTT (vergl. oben) das Vorkommen in Granat von den Schischimsker Bergen identificirte.

³ Der Coëfficient 3 bei der Form $s(311)3P3$ erscheint bei diesen vier Vicinalen erhöht auf 3.03, 3.04, 3.05, 3.07.

⁴ Früher für Chrysopras gehalten.

⁵ Früher für Prehnit gehalten.

Krystallen aus der Umgegend des Dorfes Kossulina im Jekaterinburger Revier beobachtet JEREMÉJEW (Russ. min. Ges. 1872, 7, 366) die neue Form *L* (778).

Im östlichen **Kaukasien** zwischen Keda bék und Daschkessán, südwestlich von der Stadt Gandsák (Elisabethopol) in einem fast Magnesia-freien Kalkstein — wahrscheinlich in der Contactzone von Quarz- und Feldspathporphyren und Porphyriten mit jurassischen und Kreidekalken — hellgrünlichgelbe Krystalle und derbe knollige Massen, neben braungefärbten stängeligen Partien; die Krystalle nur bis 6 mm, kurzsäulenförmig, sind unvollständig ausgebildet, aber formenreich mit meist ebenen und glänzenden Flächen: *p* (111), *M* (995), *b* (221), *t* (331), *N* (441), *o* (101), *H* (544), *z* (211), *s* (311), *R* (17.4.4), *m* (110), *a* (100), oft vorherrschend *s* (311); *pp* = $50^{\circ} 30' 10''$ giebt *a:c* = 1:0.5349. Dichte 3.2435—3.2631, Analyse LXVI (Korn, Groth's Zeitschr. 7, 371).

t) Im östlichen **Sibirien** in der Jakutsker Oblast am Flusse Achtaragda, welcher sich in den Wilui ergiesst, in einem tuffartigen, halbverwitterten Gestein zusammen mit Grossular und Achtaragdit der sogenannte Wiluit (vergl. S. 283), welcher sich in manchen physikalischen Eigenschaften und auch etwas in der chemischen Zusammensetzung vom gewöhnlichen Vesuvian unterscheidet. Gewöhnlich ringsum ausgebildete Krystalle, zuweilen mit angewachsenen Grossularen. Farbe dunkelbraungrün. Grösse gewöhnlich etwa 2 cm lang und 1 cm dick, doch auch bis 5 cm Länge. Meist ist an der Oberfläche eine schalige Textur zu bemerken; über den inneren Bau vergl. S. 280. Fast jeder Krystall ist mit einer Schicht einer sehr weichen gelblichen Substanz bedeckt, welche sich vollkommen glänzend von allen Unebenheiten der Krystallflächen abhebt, und vielleicht durch Verwitterung der äussersten Krystallschale entstanden ist (Kokscharow, Mat. Min. Russl. 1, 111). Gewöhnliche Form *m* (110), *a* (100), *c* (001), *p* (111); je nachdem *c* oder *p* vorherrschen, ist auch nach

PRENDEL (Abhandl. naturforsch. Ges. Odessa 1887, 12, Heft 2; Groth's Zeitschr. 17, 94) die Oberflächenbeschaffenheit eine verschiedene: in einem Falle, vergl. Fig. 124, zeigen die Prismenflächen horizontale, ziegelförmig über einander greifende Lamellen und die Pyramidenflächen zickzackförmige Zeichnungen, in anderen Falle, vergl. Fig. 125, die Prismenflächen briefcouvertähnliche Erhöhungen und die Pyramidenflächen feinere pentagonale Zeichnungen. Selten finden sich *f* (210), *t* (331), *s* (311); solche Flächen treten öfter hervor beim Ab-

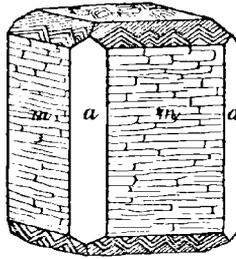


Fig. 124. Wiluit nach PRENDEL.

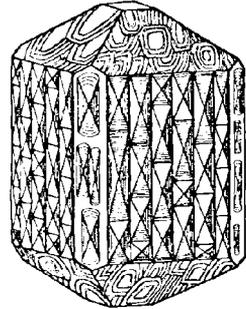


Fig. 125. Wiluit nach PRENDEL.

sprengen einer Schicht der schalig zusammengesetzten Krystalle. Nach KUPFFER (Preisschrift 1825, 95) $cp = 36^{\circ} 40'$. Dichte 3.394 nach v. ZEPHAROVICH (Wiener Sitzber. 49, 129); Dichte 3.290—3.295 der homogenen einaxigen Centralpartie (vergl. S. 280) und 3.320—3.324 der schaligen, optisch zweiaxigen Randtheile, nach PRENDEL; Analysen LXVIII—LXX ganzer Krystalle, LXXI der einaxigen, LXXII der zweiaxigen Krystalltheile.

u) **Nordamerika**. In **Canada** bei den Calumet Falls in grossen bräunlichgelben Krystallen mit braunem Turmalin in Kalkstein; bei Grenville wachsgelbe Krystalle in Kalkspath (DANA, Min. 1877, 279).

In **Massachusetts** bei Worcester mit Granat in Quarz. — In **New York** bei Amity in Orange County in körnigem Kalkstein gelblichbraune, gelbe oder grünlich-

gelbe Krystalle, bis 2 cm Durchmesser, auch körnig; der sogenannte Xanthit¹ (vergl. S. 289), Dichte 3·221, Analyse LXXIII. — In **New Jersey** bei Newton gelblichbraune Krystalle mit Korund und Spinell.

In **Maine** bei Sandford ein mächtiges Lager; in Drusen desselben, welche theils mit Kalkspath, theils mit Quarz ausgefüllt sind (TAMNAU, Zeitschr. d. geol. Ges. 1854, 6, 357), grosse dunkelgrüne oder bräunliche, gestreifte säulenförmige Krystalle; bis-

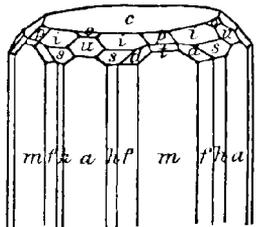


Fig. 126. Vesuvian von Sandford nach DANA.²

weilen flächenreich *c* (001), *p* (111), *t* (331), *o* (101), *u* (201), *d* (421), *i* (312), *s* (311), *m* (110), *f* (210), *h* (310), *a* (100), vergl. Fig. 126 (DANA, Min. 1877, 277); oft von ausgezeichneter Schalentextur; Dichte 3·484, Analyse LXXIV. Auch bei Poland. Zu Phippsburg, Rumford und Parsonsfield in körnigem Kalkstein mit gelbem Granat und Pyroxen Krystalle und derbe Massen. [Der von MALLET (SILLIM. Am. Journ. Sc. 1855, 20, 85) beschriebene Vesuvian von Ducktown, Polk County in Tennessee, stark gestreifte Krystalle in Kupferkies, ist wohl Zoisit gewesen, da das Vorkommen von DANA nicht erwähnt wird, und auch die Analyse³ nicht für Vesuvian spricht.]

In **Californien** bei San Carlos in Inyo County im Kalk zusammen mit Granat und Datolith grüne Krystalle, mit Granat so eng verwachsen, dass die Grenze schwer wahrnehmbar sein soll; Dichte 3·445, Analyse LXXV (L. SMITH, Compt. rend. 1874, 79, No. 14, 813; hier ist als Fundort Santa Clara genannt, derselbe wurde erst durch HANKS in DANA's Min. Append. 1882, 3, 34 richtig gestellt).

v) **Südamerika**. In Peru grüner Vesuvian mit Kalkspath und Granat in den Bergen von Ate bei Lima, sowie in denen von Amancayes (DOMEYKO, Min. 1879, 625).

Analysen.⁴ Wie schon S. 277 erwähnt wurde, scheint in allen bekannten Vesuvianen das Verhältnis von R:R = 2:1 zu sein und nur das von R:R zu schwanken. Letzterem entsprechend stellte RAMMELBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1886, 38, 507) vier Gruppen auf mit den Verhältnissen 5:12, 1:3, 1:4, 1:8, also

erste Gruppe	zweite Gruppe	dritte Gruppe	vierte Gruppe
I 5 R ₂₂ Si ₅ O ₂₁	I 2 R ₂₂ Si ₅ O ₂₁	I R ₂₂ Si ₅ O ₂₁	I R ₂₂ Si ₅ O ₂₁
II 24 R ₁₁ Si ₅ O ₂₁	II 12 R ₁₁ Si ₅ O ₂₁	II 8 R ₁₁ Si ₅ O ₂₁	II 16 R ₁₁ Si ₅ O ₂₁
III 6 R ₂₂ Si ₁₅ O ₆₃	III 3 R ₂₂ Si ₁₅ O ₆₃	III 2 R ₂₂ Si ₁₅ O ₆₃	III 4 R ₂₂ Si ₁₅ O ₆₃

Der ersten Gruppe entsprechen speciell die Analysen Ala XXVIII. XXIX. XXXI—XXXIII. XXXIVa. und Gleinitz VI, und die berechneten Zahlen von V. XXVII. XXX. XXXIV. Der zweiten Gruppe entsprechen Monzoni XIV—XVI. XVIII, Zermatt XXIV—XXV, Johnsberg III, Kedabék LXVI, und die berechneten II. XIII.

¹ MATHER (Sill. Am. Journ. 18, 289; N. Jahrb. 1834, 352) hatte versucht, die Selbständigkeit des Xanthits zu wahren, als eines Minerals mit drei zu einander schiefwinkeligen Spaltungsrichtungen.

² Copirt nach der von V. v. ZEPHAROVICH (Wiener Akad, 49, 130) gegebenen Zeichnung.

³ Al₂O₃ 25·68, Ca O 25·30.

⁴ Die älteren, ohne Berücksichtigung des Wassergehaltes ausgeführten Analysen wurden nur aufgenommen, wenn sie ein besonderes Interesse boten, resp. vom Material des betreffenden Fundorts keine neuere Analyse vorlag.

XVII. XXIII. LXV. Der dritten Gruppe entsprechen Vesuv XXXVIII—XL, Haslau IX. und die berechneten VIII. XXXVII. Der vierten Gruppe entsprechen Wilui LXVIII. LXIX und die berechnete LXVII. Die (von RAMMELSBERG) berechneten Analysen sind in der folgenden Tabelle durch * bezeichnet.

- d) Tschammendorf. I. SCHUMACHER, N. Jahrb. 1878, 820.
 Johnsberg. *II. $\text{Fe}_2:10 \text{ Al}_2$; Mg, Mn, Fe:7 Ca; Mg:2 Fe:3 Mn.
 III. v. LASAULX, GROTH's Zeitschr. 4, 171.
 IV. WEBSKY, bei v. LASAULX ebenda.
 Gleinitz. *V. $\text{Fe}_2:14 \text{ Al}_2$; Mg, Fe:8 Ca; Mg:Fe.
 VI. v. LASAULX, GROTH's Zeitschr. 4, 171.
 VII. SCHUBERT, Inaug.-Diss. Jena 1880, 30.
- e) Haslau. *VIII. $2 \text{ Fe}_2:9 \text{ Al}_2$; Mg:11 Ca; Na:9 H.
 IX. RAMMELSBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1873, 25, 429.
- f) Cziklova. X. MAGNUS, Pogg. Ann. 1831, 21, 50.
 Dognacska. XI. RAMMELSBERG, ebenda 1855, 94, 92.
- g) Pinzgau. XII. HLASIWETZ, KENNG. Min. Forsch. 1856—57, 115.
 Monzoni, gelblich *XIII. $\text{Fe}_2:7 \text{ Al}_2$; Mg:7 Ca.
 XIV. RAMMELSBERG, Pogg. Ann. 1855, 94, 92.
 XV. derselbe, Zeitschr. d. geol. Ges. 1873, 25, 426.
 XVI. LUDWIG u. RENARD, Bull. mus. roy. Belg. 1882, 1, 181.
 do. braun. *XVII. $\text{Fe}_2:7 \text{ Al}_2$; Mg, Fe:7 Ca; Fe:Mg.
 XVIII. RAMMELSBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1873, 25, 427.
 Canzocoli. XIX. LEMBERG, ebenda 1872, 24, 249a.
- h) Piz Longhin¹ XX. RAMMELSBERG, N. Jahrb. 1889, 1, 229.
 XXI. FRENZEL bei MEYER, ebenda 271.
 XXII. BERWERTH, Ann. Naturhist. Hofmus. Wien 1889, 4, 88.
 Zermatt. *XXIII. $2 \text{ Fe}_2:7 \text{ Al}_2$; Mg, Fe:7 Ca; Fe:8 Mg; Na:20 H.
 XXIV. (Findelengletscher) MERZ, Naturf. Ges. Zürich 6, Heft 4.
 XXV. RAMMELSBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1873, 25, 428.
 Zermatt (? „Sarsthal“) XXVI. KARSTEN, Arch. Min. 4, 391.
- i) Ala. *XXVII. $\text{Fe}_2:3 \text{ Al}_2$; Mg:9 Ca.
 XXVIII. XXIX. RAMMELSBERG,² Pogg. Ann. 1855, 94, 92.
 *XXX. $\text{Fe}_2:6 \text{ Al}_2$; Mg, Fe:9 Ca; Fe:5 Mg.
 XXXI. RAMMELSBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1873, 25, 428.
 XXXII. derselbe, ebenda 1886, 38, 509.
 XXXIII. LUDWIG u. RENARD, Bull. mus. roy. Belg. 1882, 1, 181.
 *XXXIV. $\text{Fe}_2:2 \text{ Al}_2$; Mg:4 Ca.
 XXXIVa. SCHEERER, Pogg. Ann. 1855, 95, 520.
 Susathal. XXXV. COSSA, Accad. Torino 1884, 13, 539.
- k) Vesuv. XXXVI. SCHEERER, Pogg. Ann. 1855, 95, 520.
 *XXXVII. $\text{Fe}_2:9 \text{ Al}_2$; Mg, Fe:7 Ca; Fe:2 Mg; Na:7 H; Fl:11 Si.
 XXXVIII—XL. JANNASCH, N. Jahrb. 1883, 2, 132.
- o) Glengairn. XLI. F. HEDDLE, Min. Soc. London 1882, 5, 12.
- p) Egg.³ XLII. RAMMELSBERG, Pogg. Ann. 1855, 94, 92.
 Arendal („Kolophonit“) XLIII. DAMOUR, Compt. rend. 1871, 73, No. 18, 1040.
 Eker. XLIV. RAMMELSBERG, Pogg. Ann. 1855, 94, 92.

¹ Gemengt mit einem sehr eisenarmen Diopsid, vergl. S. 290.

² Die in der Zeitschr. d. geol. Ges. 1886, 38, 510 gegebenen Zahlen.

³ Nach JANNASCH (N. Jahrb. 1883, 2, 135) enthält der Vesuvian von Egg 1·19 bis 1·23 % Fluor.

- Eker. XLV. SCHEERER, POGG. Ann. 1855, **95**, 520.
 Souland¹ XLVI. RICHARDSON, THOMSON Min. **1**, 262.
 q) Gökum. XLVII. BERZELIUS, Afhandl. i Fys. **2**, 185.
 Pajlsberg. XLVIII. FLINK, Bihang Vet.-Akad, Stockh. 1886, **12**, n. No. 2.
 Jakobsberg. XLIX. IJELSTRÖM, Bull. Soc. min. Paris 1886, **9**, 22.
 r) Lupikko. L. HOLMBERG, Russ. Min. Ges. 1862, 150.
 Kimito. LI. STARK bei WIK, GROTH's Zeitschr. **7**, 111.
 LII. LINDMANN, ebenda.
 Frugård („Jewreinowit“). LIII. IWANOW, Russ. Min. Ges. 1850—51, 371.
 LIV. HOLMBERG, ebenda 1862, 150.
 („Frugårdit“). LV. NORDENSKIÖLD, SCHWEIGG. Journ. Chem. 1821, **31**, 436.
 s) Achmatowsk (erste Varietät). LVI. HERMANN, Journ. pr. Chem. 1848, **44**, 198.
 (zweite Varietät). LVII. IWANOW, KOKSCH. Mat. Min. Russl. **1**, 101.
 (dritte Varietät). LVIII. derselbe, ebenda **1**, 102.
 (vierte Varietät). LIX. derselbe, ebenda **1**, 105.
 Beresowaja Gora. LX. MAGNUS, POGG. Ann. **21**, 50.
 LXI. VARRENTTRAPP, ebenda **45**, 344.
 LXII. v. HAUER bei KENNGOTT, Wiener Akad. 1854, **12**, 169.
 Poljakowsk. LXIII. HERMANN, Journ. pr. Chem. 1848, **44**, 199.
 Barsowka. LXIV. derselbe, ebenda.
 Kedabék. *LXV. $2\text{Fe}_2:9\text{Al}_2$; Mg, Fe:7 Ca; Fe:9 Mg.
 LXVI. KORN, GROTH's Zeitschr. **7**, 374.
 t) Wilui. *LXVII. $2\text{Fe}_2:3\text{B}_2, \text{Al}_2$; $\text{B}_2:3\text{Al}_2$; Mg:5 Ca; Na:4 H.
 LXVIII. JANNASCH, N. Jahrb. 1884, **1**, 269.
 LXIX. RAMMELSBURG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1886, **38**, 514.
 LXX—LXXII. PRENDEL, GROTH's Zeitschr. **17**, 96.
 u) Amity N. Y. LXXIII. THOMSON, Min. **1**, 143.
 Sandford, Me. LXXIV. RAMMELSBURG, POGG. Ann. 1855, **94**, 92.
 San Carlos, Cal. LXXV. L. SMITH, Compt. rend. **79**, No. 14, 813.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	H ₂ O	Summe	
I.	37.80	16.28	1.56	34.76	2.42	2.29	100.93	incl. 1.77 TiO ₂ , 0.94 Mn ₂ O ₃ , 3.11 FeO
*II.	37.50	16.64	2.61	35.15	0.60	2.15	100.00	
III.	37.32	16.87	2.57	34.46	0.67	2.22	99.72	„ 2.38 „ , 3.23 „
IV.	39.41	19.63		34.75	0.38		100.00	„ 2.42 „ , 3.41 „
*V.	38.25	17.05	1.91	35.64	1.60	2.68	100.00	„ 2.87 „
VI.	37.57	16.30	1.82	36.26	1.75	3.01	99.47	„ 2.76 „
VII.	37.51	21.93		35.45	2.11	2.77	99.77	
*VIII.	37.40	15.26	5.32	37.54	2.43	1.48	100.00	„ 0.57 Na ₂ O
IX.	39.35	15.30	5.45	36.37	2.33	1.56	100.91	„ 0.55 „
X.	38.52	20.06		32.41	2.99		97.42	„ 3.42 FeO, 0.02 MnO
XI.	37.15	15.52	4.85	36.77	5.42		100.06	„ 0.35 K ₂ O
XII.	36.29	17.02	1.57	36.46	0.02	2.36	100.74	„ 7.02 „
*XIII.	38.24	16.40	3.55	35.95	3.66	2.20	100.00	
XIV.	38.46	16.42	2.73	35.98	3.97		97.87	„ 0.31 Na ₂ O

¹ Der Kupfergehalt wurde von BERZELIUS (vergl. S. 283) nur qualitativ nachgewiesen; eine bessere Analyse fehlt.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	H ₂ O	Summe	
XV.	38.79	16.40	3.51	36.37	3.84	2.27	101.39	incl. 0.21 Na ₂ O
XVI.	37.50	16.22	3.76	36.31	3.13	2.14	99.67	„ 0.28 TiO ₂ , 0.33 FeO
*XVII.	37.71	16.15	3.49	35.33	1.94	2.14	100.00	„ 3.24 FeO
XVIII.	37.32	16.08	3.75	35.34	2.11	2.08	99.75	„ 2.91 „ , 0.16 Na ₂ O
XIX.	37.90	17.08	5.54	35.69	3.82		100.03	
XX.	39.00	16.40	3.03	34.83	4.80	2.18	100.24	
XXI.	38.36	21.65		33.76	2.43	1.25	99.53	„ 2.08 FeO
XXII.	40.98	14.07	2.07	33.83	4.67	2.34	98.80	„ 0.12 K ₂ O, 0.72 Na ₂ O
*XXIII.	37.70	14.25	6.39	35.20	3.20	2.16	100.00	„ 0.72 FeO, 0.38 „
XXIV.	37.04	17.67	4.97	36.21	2.43	1.79	100.87	„ 0.76 Na ₂ O
XXV.	37.27	13.64	5.93	35.66	3.76	2.25	100.39	{ „ 0.65 TiO ₂ , 0.85 FeO, 0.38 Na ₂ O
XXVI.	38.40	18.05	3.10	36.72	1.50		99.32	„ 0.65 MnO, 0.90 Na ₂ O
*XXVII.	38.01	13.54	7.12	35.81	2.85	2.67	100.00	
XXVIII.	37.93	13.44	6.47	36.90	2.87		98.22	„ 0.61 Na ₂ O
XXIX.	38.51	12.51	7.18	36.14	3.08	3.00	100.42	
*XXX.	38.28	15.58	4.13	36.07	2.39	2.69	100.00	„ 0.86 FeO
XXXI.	38.27	15.30	4.91	36.31	2.65	2.49	100.67	„ 0.50 „ , 0.24 Na ₂ O
XXXII.	38.05	14.66	3.80	37.31	2.56	2.68	100.62	„ 0.64 TiO ₂ , 0.92 FeO
XXXIII.	37.36	16.30	4.02	36.65	3.02	2.89	100.81	„ 0.18 „ , 0.39 „
*XXXIV.	38.08	12.12	9.50	31.91	5.72	2.67	100.00	
XXXIV a.	37.35	11.85	9.23	32.70	6.03	2.72	99.88	
XXXV.	37.46	15.51	5.39	35.98	1.97	3.40	99.71	
XXXVI.	37.80	12.11	9.36	32.11	7.11	1.67	100.16	
*XXXVII.	37.16	16.68	2.91	35.60	2.42	1.43	100.00	{ „ 0.92 Fl, 2.18 FeO, 0.70 Na ₂ O
XXXVIII.	36.81	16.42	3.00	36.22	2.17	1.57	100.48	{ „ 1.06 Fl, 2.07 FeO, 0.66 MnO, 0.42 Na ₂ O, 0.08 Li ₂ O
XXXIX.	37.04	16.35	3.22	35.29	2.85	1.00	100.26	{ „ 1.13 Fl, 1.96 FeO, 0.45 MnO, 0.47 Na ₂ O
XL.	37.08	16.33	2.74	35.50	2.84	1.38	100.48	{ „ 1.06 Fl, 2.01 FeO, 0.60 MnO, 0.44 Na ₂ O
XLI.	36.25	18.63	0.93	33.94	1.57	1.78	100.08	{ „ 5.04 FeO, 0.84 MnO, 0.57 K ₂ O, 0.53 Na ₂ O
XLII.	37.20	13.30	8.42	34.48	4.22		99.44	„ 1.51 TiO ₂ , 0.31 K ₂ O
XLIII.	36.32	16.70		34.86	0.73	2.58	98.79	„ 6.20 FeO, 1.40 MnO
XLIV.	37.88	14.48	7.45	34.28	4.30		98.84	„ 0.45 „
XLV.	37.73	13.49	5.95	37.49	1.98	1.89	99.95	„ 0.95 „ , 0.47 MnO
XLVI.	38.80	20.40	8.35	32.00			99.55	
XLVII.	35.87	17.87	6.75	34.32	2.78	0.25	98.15	„ 0.31 MnO
XLVIII.	36.08	9.35	7.61	29.09	1.90	3.32	100.67	{ „ 12.49 „ , 0.28 K ₂ O, 0.55 Na ₂ O
XLIX.	38.07	15.38	5.71	25.60	5.07		99.01	{ „ 4.72 MnO, 2.16 CuO, 1.80 PbO
L.	38.43	16.84	7.32	35.00	1.32	0.36	101.83	„ 1.06 SnO ₂

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	H ₂ O	Summe	
LI.	37.73	11.85	5.88	40.10	3.40		98.96	
LII.	37.42	12.31	4.77	39.01	4.13		97.64	
LIII.	37.41	20.00	4.60	34.20			99.07	incl. 1.16 K ₂ O, 1.70 Na ₂ O
LIV.	35.22	26.10	2.73	34.18	2.02		101.73	„ 1.01 „, 0.47 „
LV.	38.53	17.40		27.70	10.60	1.54	100.00	„ 3.90 FeO, 0.33 MnO
LVI.	37.62	13.25	7.12	36.43	3.79	0.70	100.01	„ 0.60 „, 0.50 „
LVII.	38.72	11.82	15.28	30.98	2.65		99.45	
LVIII.	36.40	9.33	12.93	31.54	1.48		91.68	
LIX.	38.00	12.86	7.80	32.23	1.80		92.69	
LX.	37.18	18.11		35.79	2.27		98.02	„ 4.67 FeO
LXI.	37.55	17.88		35.56	2.62		99.95	„ 6.34 „
LXII.	36.59	22.25		34.81	Spur	0.55	98.76	„ 4.56 „
LXIII.	38.18	14.35	5.26	32.69	6.20		99.39	„ 0.61 „, 2.10 MnO
LXIV.	39.20	16.56	1.20	34.73	4.00	1.50	99.49	„ 0.30 „, 2.00 Alk.
*LXV.	37.93	15.14	5.28	35.57	3.30	2.18	100.00	„ 0.60 FeO
LXVI.	36.81	15.46	5.42	35.57	3.66	2.06	99.67	„ 0.69 „
*LXVII.	37.66	11.66	6.10	35.55	5.08	0.70	100.00	„ 2.66 B ₂ O ₃ , 0.59 Na ₂ O
LXVIII.	36.17	12.23	2.18	35.81	6.05	0.72	99.58	„ 1.30 TiO ₂ , 2.81 B ₂ O ₃ , 1.49 FeO, 0.15 MnO, 0.45 Na ₂ O, 0.22 Fl
LXIX.	36.76	11.86	5.98	35.83	6.04	0.79	100.38	„ 2.54 B ₂ O ₃ , 0.58 Na ₂ O
LXX.	38.40	13.03	4.67	35.79	5.70	0.96	100.28	„ 1.18 TiO ₂ , 0.12 MnO, 0.43 Alkalien
LXXI.	38.14	12.68	2.99	35.92	6.06	0.95	100.81	„ 1.13 TiO ₂ , 1.48 FeO, 1.11 MnO, 0.35 Alk.
LXXII.	38.45	12.91	2.59	35.85	6.01	0.96	100.14	„ 1.26 TiO ₂ , 1.60 FeO, 0.11 MnO, 0.40 Alk.
LXXIII.	35.09	17.43	6.37	33.08	2.00	1.68	98.45	„ 2.80 MnO
LXXIV.	37.64	15.64	6.07	35.86	2.06		99.67	„ 2.40 TiO ₂
LXXV.	36.56	17.04		35.94	1.07	2.00	99.23	„ 5.93 FeO, 0.18 MnO, 0.51 K ₂ O

Hieran schliessen sich noch folgende von VOGEL (Inaug.-Diss. Göttingen 1887; GROTH's Zeitschr. 17, 215) an einem, mikroskopisch auf seine Reinheit geprüften Material angestellten Analysen an. Der Wassergehalt wurde in den Fluor-haltigen Varietäten durch Glühen mit Bleichromat bestimmt; bei den vier Analysen, in welchen statt einer Fluorbestimmung nur die Summe des Glühverlustes angegeben wird, entwich ausser dem Wasser noch ein anderer Körper, welcher jedoch nicht als eine Fluor-Verbindung erkannt werden konnte.

e) Haslau, dunkelbraune stängelige Aggregate, Dichte 3.419.

f) Cziklova, gelblichgrüne Krystalle, Dichte 3.38.

g) Canzocoli, grosse gelbbraune Krystalle, Dichte 3.404.

h) Zermatt, dunkelbraune Krystalle, Dichte 3.488.

i) Becco della Corbassera, Ala, gelbgrüne stängelige Aggregate, Dichte 3.386.

p) Egg, Krystalle, Dichte 3.406.

Arendal, grosse dunkelbraune Krystalle, Dichte 3.38.

Eker, Krystalle, Dichte 3.328.

u) Sandford, braune Krystalle, Dichte 3.419.

	Hasl.	Hasl.	Czikl.	Canz.	Zerm.	Corbass.	Egg	Arend.	Eker	Sandf.
SiO ₂	36.96	36.88	37.00	36.29	37.49	37.18	36.68	36.81	36.99	37.49
TiO ₂	1.35	1.51	0.12	—	1.20	0.40	0.41	0.28	0.89	—
Fe ₂ O ₃	2.43	2.61	1.53	3.85	4.68	2.94	2.62	3.92	3.46	2.79
FeO	2.47	2.37	0.83	1.23	1.09	0.62	2.76	2.21	1.51	3.08
Al ₂ O ₃	16.18	16.03	17.51	16.31	14.74	17.12	16.70	16.25	15.43	16.03
CaO	35.11	35.22	36.56	36.01	35.43	35.35	34.97	35.49	35.81	33.84
MnO	Spur	Spur	Spur	—	Spur	Spur	Spur	0.14	Spur	0.37
MgO	2.67	2.79	3.82	2.70	2.42	3.56	2.51	2.72	3.04	2.13
K ₂ O	0.12	0.10	0.02	0.23	0.66	0.36	0.25	0.16	0.18	0.16
Na ₂ O	1.25	1.43	0.51	1.36	0.18	0.29	1.18	0.52	0.81	1.83
Fl	1.70	1.53	—	—	—	—	1.32	1.36	1.35	1.92
H ₂ O	0.86	0.91	[1.53]	[1.57]	[1.05]	[1.11]	1.15	0.98	0.87	1.25
Glühverl.			2.61	3.41	2.78	2.99				
	101.10	101.38	100.51	101.39	100.67	100.81	100.55	100.84	100.34	100.89

Alle vorstehenden zehn Analysen ergaben Spuren Li₂O.Gehlenit. Ca₃Al₂Si₂O₁₀.¹Tetragonal $a:c = 1:0.56577$ DES CLOIZEAUX.Beobachtete Formen: $c(001) \infty P$, $m(110) \infty P$, $f(210) \infty P2$, $a(100)$, $o(101) P \infty$, $r(807) \frac{5}{8} P \infty$, $u(201) P \infty$. Unsicher $\omega(776) \frac{7}{6} P$.Nach MILLER's Vorgang (PHILLIPS, Min. 1852, 379) nehmen manche Autoren² das herrschende Prisma als $(100) \infty P \infty$, und dann $o(111) P$; daraus folgt weiter $f(310) \infty P3$, $r(887) \frac{5}{8} P$, $u(221) 2P$, $\omega(703) \frac{7}{3} P \infty$ und $a:c = 1:0.40056$.

$$m:f = (110)(210) = 18^{\circ} 26'$$

$$r:c = (807)(001) = 32^{\circ} 53'$$

$$o:c = (101)(001) = 29 \ 30$$

$$u:c = (201)(001) = 48 \ 32$$

$$o:o = (101)(011) = 40 \ 45$$

$$\omega:c = (776)(001) = 43 \ 2$$

Die dicktafeligen Krystalle zeigen gewöhnlich nur cm ; alle anderen Formen sind selten. Die Combination von $m(110)$ mit $a(100)$ scheint nur an Schlackenkrystallen vorzukommen.¹ GROTH (Tabellar. Uebers. 1889, 106) schreibt die Formel $[\text{SiO}_4]_2[\text{AlO}_2]\text{Ca}_3$.² DANA (Min. 1877, 370), GROTH (Tabellar. Uebers. 1882 u. 1889) und NAUMANN-ZIRKEL (Elemente der Min. 1885).

Glanz gering, fett- bis glasartig. Gewöhnlich nur kantendurchscheinend und erst im Dünnschliff durchsichtig. Grau, grünlich bis bräunlich, selten gelb. Strich weiss bis graulichweiss.

Unvollkommen spaltbar nach $c(001)$, nur in Spuren nach $m(110)$. Bruch uneben oder splitterig bis unvollkommen muschelrig. Härte bis 6, meist geringer. Dichte 2.9—3.1.

Doppelbrechung schwach und negativ.

Vor dem Löthrohr schwer zu grauem Glase schmelzbar. Ziemlich leicht durch Salzsäure unter Gallertbildung zersetzbar, sowohl vor als nach dem Glühen.

Vorkommen. a) **Tirol.** Im Fassathal im **Monzoni-Gebiet**, „alle Selle“ in Kalkspath eingewachsen derbe grosse Massen und zusammengehäufte, sowie auch einzelne ringsum ausgebildete tafelige Krystalle; im frischen Zustande oliven- bis lauchgrün, meist grau in beginnender Verwitterung. Von hier zuerst durch FUCHS (SCHWEIGE, Journ. 1815, 15, 377) beschrieben und nach dem Chemiker GEHLEN benannt, fast gleichzeitig aber auch von BREITHAUP (LEONHARD'S Taschenb. Min. 1816, Abth. 2, 600) unter dem Namen **Stylobat**, von $\sigma\tau\omicron\lambda\omicron\beta\acute{\alpha}\tau\eta\varsigma$ Säulenfuss.¹ Beide Forscher hatten die Selbständigkeit des Minerals erkannt, doch vereinigte BREITHAUP später (Pogg. Ann. 1841, 53, 145. — Min. 1847, 3, 464) unter dem Gensnamen Stylobates die Species Gehlenit und Humboldtolith. Dichte nach BREITHAUP 3.011—3.067. Des CLOIZEAUX (Ann. mines 1848, 12, 382) beobachtete die S. 307 angegebenen Formen. — Die Krystalle sind häufig, wie schon BREITHAUP (HOFFM. Min. 1818, 4b, 108) hervorhob, in eine gelblichbraune erdige, oder auch grüne fettglänzende Substanz verwandelt, welche SILLEM (N. Jahrb. 1851, 330; 1852, 522) als Speckstein bezeichnete. LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1872, 24, 248) analysirte (XVI) die Pseudomorphose und stellte ein ganz analoges Zersetzungsproduct dar (Analyse XVII) durch einmonatliche Einwirkung von Chlormagnesium auf Gehlenit. CATHEIN (TSCHERM. Mitth. N. F. 8, 408) beobachtete die Umwandlung in ein Aggregat glänzender, frischer Fassaitkryställchen und schrieb dieselbe der Wirkung der Contactmetamorphose zu; Derselbe beschrieb auch (a. a. O. 412) die schon S. 54 erwähnten Granatpseudomorphosen vom Monzoni: in der Gehlenitform ein Aggregat dicht aneinander gefügter, glänzender, blaugrünllicher Granatkryställchen (211)(110); deren Analyse vergl. S. 61, XXXVI.

Im **Fleimsthal** bei Predazzo mit Vesuvian und Kalkspath in Kalkstein grössere, isabellgelbe bis braune Krystalle (LIEBENER und VORHAUSER, Min. Tirols 1852, 118). CATHEIN (TSCHERM. Mitth. N. F. 8, 411) beobachtete von der Mulgola, wie bei le Selle, die Fassaitpseudomorphose, in Würfelformen von 1 cm.

b) **Ungarn.** Bei **Oravicza** in einer Diluvial-Ablagerung, welche auf der nördlichen flachen Abdachung des Koschovicz-Gebirges in der Nähe des Oraviczaer Bahnhofes ausgebreitet ist, und unter welcher Phyllit und Glimmerschiefer lagern, finden sich zusammen mit Geröllen feinkörnigen braunen und grünen Granats, mehr oder weniger abgerundete Stücke derben Gehlenits, welche jedenfalls wohl, wie der Granat, aus einer der benachbarten Contactzonen stammen, zumal der Gehlenit auch stets von Vesuvian (vergl. S. 288) durchspickt erscheint. Die Gehlenitgeschiebe zeigen im Querbruch eine centrale Partie und zwei peripherische Zonen. Der Kern besteht aus einem dunklen, lauchgrünen oder grünlichgrauen Aggregat von Körnern, welche, von vielfachen Rissen durchsetzt, sich optisch deutlich gegen einander abgrenzen; Dichte 3.01, Analyse IX; um diesen dunklen Kern liegt eine licht oliven- oder ölgrüne

¹ In Bezug „auf seine Kristallisation, die einem Quader unter einer Säule so ähnlich ist“ (BREITHAUP, HOFFMANN'S Min. 1818, 4b, 110).

Zone (Dichte 3.01, Analyse X) von zumeist stärkerem Fettglanz, entweder in scharfer Abgrenzung oder auch in allmählichem Uebergange. Die äusserste peripherische Zone besteht aus einer bis 6 mm dicken Kruste einer amorphen, morgenrothen bis kolo-phoniumbraunen, harzglänzenden Substanz, in welcher auch sehr veränderte Vesuvian-körner liegen, und entspricht (Analysen XVIII—XIX) etwa dem Samoit, resp. einer eisenhaltigen Varietät desselben; Dichte 1.87, Härte zwischen 3—4; vor dem Löthrohr ohne Flammenfärbung schwer schmelzbar; beim Erhitzen im Kolbehen erfolgt ein Zerbersten der Substanz und unter Schwarzwerden eine reichliche Abgabe von Wasser (v. ZEPHAROVICH, Sitzber. Wiener Akad. 1874, 69, 26. — TSCHERMAK, TSCHERM. Mitth. 1873, 214).

[Am Vesuv kommt nach SCACCHI (N. Jahrb. 1853, 259; 1888, 2, 132) kein Gehlenit vor, obwohl derselbe von MONTICELLI und COVELLI (Prodromo Min. Vesuv. 1825, 269), sowie danach von späteren Autoren aufgeführt wird; der angebliche Gehlenit ist vielmehr Melilith.]

e) **Künstlich.** Von BOURGEOIS (Reprod. par voie ignée etc., Thèse prés. fac. sc. Paris 1883. — FOUQUÉ et M. LÉVY, Synth. Min. 1882, 125) dargestellt aus Schmelzfluss, und zwar sowohl in der reinen Verbindung $\text{Ca}_3\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_{10}$, als auch in Magnesia- und Eisenhaltiger Mischung; kleine rechteckige Krystalle.

Als Schlackenbildung in dünnen rechtwinkligen Tafeln oder achtseitigen Prismen in perlgrauer Grundmasse, beobachtet im Daves' furnace zu Oldbury, South Staffordshire in England, durch PERCY (Report on the crystall. slags, Brit. Assoc. London 1847; Am. Journ. Sc. 1848, 5, 128), Analyse XI, ferner durch HAUSMANN (Beitr. Kenntn. Eisenhohofenschlacken, Stud. Gött. Vereins Bergmänn. Freunde 1854, 337) von Holzhausen in Hessen, Analyse XII, sowie auch durch Voigt (Stud. Slagger, Bihang Vet.-Akad. Stockh. 1884, 9, No. 1, 124) in stark basischen, Thonerde- und kalkreichen Schlacken von Linthorpe und Clarence bei Middlesbro (Analysen XIII—XIV); vom Melilith unterschieden durch die prismatische neben der basischen Spaltbarkeit. GROTH (Min. Samml. Strassbg. 1878, 186) erwähnt eine hellgraue, ausgezeichnet krystallisirte Schlacke von der Hütte Geislauntern bei Saarbrücken. BAUERMAN (Journ. of the iron and steel instit. 1886, 1, 88) beschrieb eine beinahe weisse, zellige Schlacke von den Almond Iron-works bei Falkirk, bestehend aus rechteckigen Krystalltafeln mit eckigen Vertiefungen dazwischen, Analyse XV.

Analysen. a) Monzoni. I. FUCHS, SCHWEIGG. Journ. 15, 377.

II. THOMSON, Outl. of Min. 1, 281.

III. v. KOBELL, KASTN. Arch. 4, 313.

IV. DAMOUR, Ann. Chim. Phys. 1844, 10, 66.

V. VI. KÜHN, Ann. Chem. Pharm. 1846, 59, 371.

VII. RAMMELSBERG, Mineralchem. 1875, 604.

VIII. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1872, 24, 248.

b) Oravicza IX. X. JANOVSKY bei v. ZEPHAROVICH, Sitzber. Wiener Akad. 1874, 69, 28.

(IX. Dunkle, feinkörnige Varietät; Kern der Geschiebe.

X. Lichte, grobkörnige Varietät; Zone um den Kern.)

c) Oldbury. XI. PERCY, Am. Journ. Sc. 1848, 5, 128.

Holzhausen. XII. BUNSEN bei HAUSMANN, Götting. Ver. Bergmänn. Freunde 1854, 337.

Linthorpe. XIII. VOIGT, Stud. Slagger Stockh. 1884, 138.

Clarence. XIV. derselbe, ebenda.

Falkirk. XV. EDG. JACKSON bei BAUERMAN, Journ. iron and steel inst. 1886, 1, 88.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	H ₂ O	Summe
Theor.	30.69	26.34	—	—	42.97	—	—	100.00
I.	29.64	24.80	—	6.56	35.30	—	3.30	99.60
II.	29.13	25.05	—	4.35	37.38	—	4.54	100.45
III.	31.0	21.4	—	4.4	37.4	3.4	2.0	99.6
IV.	31.60	19.80	5.97	—	38.11	2.20	1.53	99.54 ¹
V.	30.47	17.79	7.30	—	36.97	2.99	3.62	99.14
VI.	29.53	19.00	—	7.25	36.55	1.41	5.55	99.29
VII.	29.78	22.02	3.22	1.82	37.90	3.88	1.28	99.90
VIII.	30.01	21.33	3.56	—	36.74	3.77	4.72	100.13
IX.	30.73	22.24	0.41	3.01	37.93	6.10	0.37	100.79
X.	32.39	18.53	1.25	3.61	37.65	6.69	0.51	100.63

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	CaS	Summe
XI.	28.32	24.24	0.27	0.07	40.12	2.79	0.64	—	3.38	100.09 ²
XII.	32.22	27.81	—	2.67	17.35	5.57	3.05	11.30	—	99.97
XIII.	35.10	27.35	0.75	0.24	28.14	7.04	—	—	—	98.62
XIV.	31.40	22.32	0.03	0.96	30.92	10.02	0.12	1.17	3.85	100.79
XV.	28.59	22.32	0.37	0.50	36.76	7.78	0.21	0.40	3.25	100.18

Analysen von Gehlenit-Umwandelungsprodukten:

a) Monzoni. XVI. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 248.

XVII. derselbe, ebenda: künstliche Pseudomorphose, erhalten durch einmonatliche Behandlung des Gehlenit mit Chlormagnesium.

b) Oravicza. XVIII. Aeusserste Rinde der Geschiebe nach JANOVSKY, Sitzber. Wiener Akad. 1874, **69**, 32.

XIX. Unter Abzug der Carbonate. Derselbe, ebenda.

XX Berechnet auf $(\frac{2}{7}Al, \frac{1}{7}Fe)_4Si_3O_{12} + 10H_2O$, eisenhaltiger Samoit.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	H ₂ O	Summe
XVI.	28.75	17.83	3.41	4.76	29.60	15.93	100.28
XVII.	27.49	21.45	3.51	7.52	23.50	14.66	99.13 ³
XVIII.	27.98	30.23	8.51	3.76 ⁴	0.55 ⁴	29.36	100.38
XIX.	29.12	31.46	8.86	—	—	30.56	100.00
XX.	30.93	30.28	7.86	—	—	30.93	100.00

¹ Incl. 0.33% Na₂O. ² Incl. 0.26% CaSO₄.

³ Incl. 1.00% CO₂.

⁴ Calcium- und Magnesiumcarbonat.

Turmalingruppe.

Es ist zur Zeit noch nicht möglich, für die Turmaline eine einwandfreie allgemeine Formel aufzustellen.

Nach RAMMELSBURG (Berl. Akad. 1869, 604. — Pogg. Ann. 1870, 139, 379, 547. — Mineralchem. 1875, 539; 1886, 239) sind alle Tur-

maline „Drittelsilicate“, Mischungen von $\overset{\text{I}}{\text{R}}_6\text{SiO}_5$, $\overset{\text{II}}{\text{R}}_3\text{SiO}_5$, $\overset{\text{III}}{\text{R}}_2\text{SiO}_5$.

RIGGS (Am. Journ. Sc. 1888, 35, 50) stellte drei Mischungstypen auf:

Lithionturmalin $12\text{SiO}_2 \cdot 3\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O} \cdot 8\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2(\text{Na}, \text{Li})_2\text{O}$

Eisenturmalin $12\text{SiO}_2 \cdot 3\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O} \cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{FeO} \cdot \text{Na}_2\text{O}$

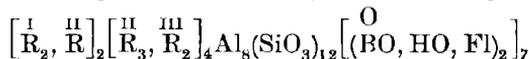
Magnesiaturmalin $12\text{SiO}_2 \cdot 3\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O} \cdot 5\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \frac{2}{3}\text{MgO} \cdot \frac{2}{3}\text{Na}_2\text{O}$.

Durch eine Neuberechnung von RIGGS' Analysen gelangte WÜLFING (Tscherm. Mitth. N. F. 1888, 10, 162) dazu, nur zwei Mischungsglieder aufzustellen, nämlich

Alkaliturmalin $12\text{SiO}_2 \cdot 3\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 8\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{Na}_2\text{O} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

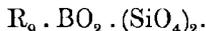
Magnesiaturmalin $12\text{SiO}_2 \cdot 3\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 12\text{MgO} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$.

SCHARIZER (GROTH's Zeitschr. 1889, 15, 354) drückte die Zusammensetzung der Alkali-freien, wie der Alkali-haltigen Turmaline, mit alleiniger Ausnahme der grünen Varietäten, durch die allgemeine Formel aus

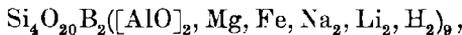


und sprach die Vermuthung aus, dass die grünen Turmaline sich dieser Formel nur deshalb nicht fügen, weil in ihnen die Oxydationsstufe des Mangans nicht richtig erkannt ist.

JANNASCH (Ber. d. chem. Ges. 1889, 22, 220) berechnete aus einer Reihe neuer Analysen die Formel



GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 107) gibt, als dem von JANNASCH aus seinen neuesten Analysen¹ berechneten Gesamtausdruck entsprechend die Formel



wozu noch die in geringen Mengen auftretenden Bestandtheile Fe, Ti, Mn, Ca, K, Fl zu ergänzen sind. Die von RIGGS aufgestellten Typen würden nach JANNASCH folgende, auf gleiche Si-Mengen reducirten Formeln haben

	JANNASCH	RIGGS
Lithionturmalin	$\text{Si}_{12}\text{O}_{63}\text{B}_6\text{Al}_{15}(\text{Na}, \text{Li})_4\text{H}_7$	$\text{Si}_{12}\text{O}_{63}\text{B}_6\text{Al}_{16}(\text{Na}, \text{Li})_4\text{H}_8$
Eisenturmalin	$\text{Si}_{12}\text{O}_{67}\frac{1}{2}\text{B}_6\text{Al}_{14}\text{Fe}_9\text{Na}_2\text{H}_7$	$\text{Si}_{12}\text{O}_{63}\text{B}_4\text{Al}_{14}\text{Fe}_4\text{Na}_2\text{H}_8$
Magnesiaturmalin	$\text{Si}_{12}\text{O}_{69}\text{B}_6\text{Al}_{13}\text{Mg}_{12}\text{Na}_2\text{H}_7$	$\text{Si}_{12}\text{O}_{62}\text{B}_6\text{Al}_{10}(\text{Mg}, \text{Na}_2)_{10}\text{H}_8$

¹ Zur Zeit noch nicht veröffentlicht. Mittheilung von JANNASCH aus dem Manuscript.

In Anbetracht des noch unbefriedigenden Standes unserer Kenntnisse von der Zusammensetzung der Turmaline, musste im Weiteren auf eine Trennung der Gruppe in einzelne Glieder und gesonderte Behandlung derselben verzichtet werden.

Hexagonal-rhomboëdrisch (hemimorph) $a:c = 1:0.448051$ JEROFÉJEW.

Beobachtete Formen: $k(0001) \circ R$. $l(10\bar{1}0) \infty R$. $s(11\bar{2}0) \infty P2$.
 $(13.1.\bar{1}4.0) \infty P\frac{1}{3}$. $(12.1.\bar{1}3.0) \infty P\frac{1}{2}$. $(10.1.\bar{1}1.0) \infty P\frac{1}{6}$. $L(71\bar{8}0)$
 $\infty P\frac{2}{3}$. $h(41\bar{5}0) \infty P\frac{2}{3}$. $\lambda(51\bar{7}0) \infty P\frac{2}{3}$. $\sigma(21\bar{3}0) \infty P\frac{2}{3}$. $(8.1.\bar{1}3.0) \infty P\frac{1}{3}$.
 $R(10\bar{1}1) R$. $(10\bar{1}4) \frac{1}{4} R$. $\nu(10\bar{1}2) \frac{1}{2} R$. $(70\bar{7}4) \frac{7}{4} R$. $(50\bar{5}2) \frac{5}{2} R$.
 $r(40\bar{4}1) 4 R$. $(10.0.\bar{1}0.1) 10 R$.
 $\alpha(01\bar{1}1) - R$. $n(01\bar{1}2) - \frac{1}{2} R$. $\alpha(05\bar{5}4) - \frac{5}{4} R$. $o(02\bar{2}1) - 2 R$.
 $(05\bar{5}2) - \frac{5}{2} R$. $(07\bar{7}2) - \frac{7}{2} R$. $(0.15.\bar{1}5.4) - \frac{1}{4} R$. $\beta(09\bar{9}2) - \frac{9}{2} R$.
 $c(05\bar{5}1) - 5 R$. $(0.10.\bar{1}0.1) - 10 R$.
 $(11\bar{2}3) \frac{2}{3} P2$.
 $m(4.3.\bar{7}.10) \frac{1}{10} R7$. $(71\bar{8}6) R\frac{4}{3}$. $(72\bar{9}5) R\frac{9}{6}$. $q(41\bar{4}2) R2$. $t(21\bar{3}1) R3$.
 $u(32\bar{5}1) R5$. $p(15.14.\bar{2}9.1) R29$.
 $x(12\bar{3}2) - \frac{1}{2} R3$. $(23\bar{5}2) - \frac{1}{2} R5$. $(45\bar{9}2) - \frac{1}{2} R9$. $(2.10.\bar{1}2.7) - \frac{8}{7} R\frac{3}{2}$.
 $(27\bar{9}4) - \frac{5}{4} R\frac{9}{5}$. $\pi(1.26.\bar{2}7.14) - \frac{2}{14} R\frac{27}{5}$. $(1.11.12.5) - 2 R\frac{6}{5}$.
 $(17\bar{8}3) - 2 R\frac{4}{3}$. $v(13\bar{4}1) - 2 R2$. $\mu(24\bar{6}1) - 2 R3$.

Als fraglich werden angegeben $(0.11.\bar{1}1.1) - 11 R$ von DANA (Min. 1877, 366) und $(1.0.\bar{1}.22) \frac{1}{2} R$ von JEROFÉJEW;¹ ferner von DES CLOZEAUX (bei SELIGMANN, GROTH's Zeitschr. 6, 226) unsicher bestimmt am Turmalin von Sainte Colombe, Vallée d'Ossau, Dép. Basses-Pyrénées: $(11.5.\bar{1}6.6) R\frac{8}{3}$, $(34\bar{7}2) - \frac{1}{2} R7$, $(12\bar{3}1) - R3$, $(3.13.\bar{1}6.5) - 2 R\frac{8}{5}$ und $(7.11.\bar{1}8.2) - 2 R\frac{9}{2}$ oder $(4.6.\bar{1}0.1) - 2 R5$; letztere Form schien an einem Krystall durch $(3581) - 2 R4$ vertreten zu sein. RAMSAY (Bih. Vet.-Akad. Handl. Stockh. 1886, 12, II, 1) beobachtete $(1.49.\bar{5}0.32) - \frac{3}{2} R\frac{2}{5}$ oder $(3.141.144.92) - \frac{3}{2} R\frac{2}{3}$. In Bezug auf die positive oder negative Stellung sind unentschieden $(12.6.\bar{1}8.5) ? (6.12.\bar{1}8.5) \pm \frac{6}{5} R3$ (DANA, Min. 1877, 366) und die von HIDDEN (Am. Journ. Sc. 1886, 32, 205) an schwarzen Krystallen von Sharpe's Township in Alexander Co. N. Carol. bestimmten³ $(60\bar{6}5) \frac{6}{5} R$ und $(60\bar{6}1) 6 R$. — Nicht zum Turmalin gehören,

¹ Krystallographische und krystalloptische Untersuchung der Turmaline. Magister-Dissertation. St. Petersburg 1870. — Auch abgedruckt in den Verhandl. der kaiserl. Russ. Min. Ges. 1871, 6, 80—342. — An beiden Orten in russischer Sprache.

² Den Messungen besser entsprechend als $(1562) - 2 R\frac{3}{2}$ und $(2.8.10.3) - 2 R\frac{3}{2}$.

³ „With a hand goniometer.“ HIDDEN giebt ohne Vorzeichen die DANA'schen Symbole 1, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{2}$, 2, 3. Dass auch DANA's (Min. 1877, 366) Grundform angenommen ist, geht hervor aus der Winkelangabe „ R on R adj. = 103^{m} “; für unsere Grundform werden dann jene Symbole $2R$, $\frac{1}{2}R$, R , $\frac{6}{5}R$, $\frac{5}{2}R$, $4R$, $6R$. HIDDEN betrachtet als neu nur sein $\frac{3}{5}$ (unser $\frac{6}{5}R$, $6065:0001 = 31^{\circ}50'$, gem. 31° approx. HIDDEN); jedoch ist ebensowenig sein 3 (unser $6R$) bisher beobachtet, weder als positives, noch als negatives Rhomboëder.

sondern auf Phenakit (vergl. S. 41) sind zu beziehen die von MARIGNAC (Arch. sc. phys. et nat. Genève 1847, No. 24) an farblosen, irrig für Turmalin gehaltenen Krystallen beobachteten Formen.¹

Die Möglichkeit, dass der Turmalin der rhomboëdrisch-tetartoëdrischen Abtheilung des hexagonalen Systems angehöre, wurde von JEROFÉJEW (a. a. O. 24) angedeutet durch die Angabe von $R\frac{4}{3}(71\bar{8}6) + \frac{r}{l}\frac{4}{3}P\frac{3}{7}$, $R\frac{2}{5}(72\bar{9}5) + \frac{r}{l}\frac{3}{5}P\frac{2}{4}$ und $\frac{2}{7}R\frac{3}{2}(2.10.\bar{1}2.7) - \frac{r}{l}\frac{1}{7}P\frac{5}{4}$ als „Rhomboëder dritter Ordnung“ an russischen Krystallen. SOLLY (Min. Soc. London 1886, 6, 80) beschrieb einen schwarzen Turmalin von Pierrepont N. Y., welcher $u(3251)R5$ als hemimorphes Rhomboëder dritter Ordnung, und zwar links von den Flächen $o(02\bar{2}1) - 2R$ zeigte. RAMSAY (Bih. Akad. Stockh. 1886, 12, II, No. 1, 1; 1887, 13, II, No. 6, 1) untersuchte auf BRÖGGER's Veranlassung norwegische Turmaline in Bezug auf tetartoëdrische Ausbildung, und beobachtete an fünf Krystallen $x(12\bar{3}2) - \frac{1}{2}R3$ und an zwölf Krystallen $h(41\bar{5}0) \infty P\frac{5}{4}$ als Formen dritter Ordnung, sowie weiter die Verwachsung von tetartoëdrisch ausgebildeten, enantiomorphen Krystallen in Zwillingstellung mit parallelen Axenkreuzen; auf Tetartoëdrie scheinen auch zu deuten die gelegentlich auf Flächen von $R(10\bar{1}1)$ beobachteten, durch natürliche Aetzung wohl entstandenen triangulären Vertiefungen in asymmetrischer Lage, wie ebensolche trianguläre Subindividuen auf $o(02\bar{2}1) - 2R$.

Einen Durchkreuzungszwilling nach $R(10\bar{1}1)$ von einem schwarzen Turmalin unbekanntem Fundorts beschrieb BAUER (N. Jahrb. 1890, 1, 10); je zwei Flächen $s(11\bar{2}0)$ beider Individuen² fallen in eine Ebene.

Die Krystallwinkel schwanken bei verschiedenen Varietäten innerhalb ziemlich weiter Grenzen. KUPFFER (Preisschrift gen. Mess. 1825, 112) fand $RR = 46^{\circ}58'$ an sibirischem rothem, $= 46^{\circ}47'$ an sibirischem schwarzem Turmalin, und $= 46^{\circ}52'$ an grünem Turmalin vom Campo longo im Tessin. MILLER (PHILLIPS' Min. 1852, 343) giebt $RR = 46^{\circ}52'$ an,³ und nach BROOKE's Messungen $ok = (02\bar{2}1)(0001) = 45^{\circ}53'$ an weissem, $= 45^{\circ}57.6'$ an grünem, $= 46^{\circ}12'$ an rothem, $= 46^{\circ}12.8'$ an schwarzem⁴ und $= 46^{\circ}4'$ an hellbraunem Turmalin. Das S. 312 gegebene Axenverhältnis wurde von JEROFÉJEW durch zahlreiche Messungen an russischen Krystallen ermittelt, und liegt der folgenden Winkeltabelle zu Grunde; SELIGMANN (GROTH's Zeitschr. 6, 219) fand an Krystallen von Dekalb in New York $oo = 77^{\circ}21'$, $a:c = 1:0.4513005$, und ARZRUNI

¹ Für Turmalin gedeutet als $\frac{3}{4}R$, $-\frac{3}{2}R$, $P2$ und $-\frac{3}{2}R3$.

² Das eine Individuum zeigte $s(11\bar{2}0)$ und $o(02\bar{2}1)$, das andere abgebrochene nur $s(11\bar{2}0)$.

³ Dieser Werth wurde auch von DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 504) und DANA (Min. 1877, 367) adoptirt.

⁴ „Said to be from Modum“.

(GROTH's Zeitschr. 7, 9) am Chromturmalin von Syssert $sR = (2\bar{1}\bar{1}0)$
 $(10\bar{1}\bar{1}) = 66^\circ 24'$, $a:c = 1:0.45149$.

$L:s = (71\bar{8}0)(11\bar{2}0) = 23^\circ 25'$	$R\frac{9}{5}:s = (7295)(11\bar{2}0) = 52^\circ 1'$
$h:s = (41\bar{5}0)(11\bar{2}0) = 19 \ 6\frac{1}{3}$	$R2:k = (31\bar{4}2)(0001) = 44 \ 0$
$\lambda:s = (51\bar{7}0)(11\bar{2}0) = 13 \ 54$	$R2:l = (3142)(1010) = 48 \ 32\frac{1}{2}$
$\sigma:s = (21\bar{3}0)(11\bar{2}0) = 10 \ 53\frac{1}{2}$	$R2:s = (3142)(11\bar{2}0) = 49 \ 31\frac{1}{2}$
$R:k = (10\bar{1}\bar{1})(0001) = 27 \ 21$	$R3:k = (21\bar{3}1)(0001) = 53 \ 51$
$R:R = (10\bar{1}\bar{1})(\bar{1}101) = 46 \ 54$	$R3:l = (2131)(10\bar{1}0) = 40 \ 16$
$\frac{1}{4}R:k = (10\bar{1}4)(0001) = 11 \ 41\frac{1}{2}$	$R3:s = (21\bar{3}1)(11\bar{2}0) = 37 \ 32\frac{1}{2}$
$(10\bar{1}4)(\bar{1}104) = 20 \ 24$	$R3:t = (21\bar{3}1)(3\bar{1}21) = 30 \ 39$
$\frac{1}{2}R:k = (10\bar{1}2)(0001) = 14 \ 30$	$R3:o = (21\bar{3}1)(02\bar{2}1) = 31 \ 55$
$(10\bar{1}2)(\bar{1}102) = 25 \ 3$	$R5:k = (32\bar{5}1)(0001) = 66 \ 5$
$\frac{7}{4}R:k = (70\bar{7}4)(0001) = 42 \ 9\frac{1}{2}$	$R5:l = (32\bar{5}1)(10\bar{1}0) = 32 \ 58\frac{1}{2}$
$(70\bar{7}4)(\bar{7}704) = 71 \ 4\frac{1}{2}$	$R5:s = (3251)(11\bar{2}0) = 24 \ 45$
$\frac{5}{2}R:k = (50\bar{5}2)(0001) = 52 \ 17\frac{1}{2}$	$R5:u = (3251)(5\bar{2}31) = 42 \ 36$
$(50\bar{5}2)(\bar{5}502) = 86 \ 29\frac{1}{2}$	$R5:u = (3251)(3\bar{5}21) = 66 \ 2$
$4R:k = (40\bar{4}1)(0001) = 64 \ 12\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}R3:k = (12\bar{3}2)(0001) = 34 \ 23$
$r:r = (40\bar{4}1)(4\bar{4}01) = 77 \ 31\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}R3:l = (12\bar{3}2)(01\bar{1}0) = 57 \ 45$
$-R:R = (01\bar{1}\bar{1})(10\bar{1}\bar{1}) = 26 \ 34$	$-\frac{1}{2}R3:s = (12\bar{3}2)(11\bar{2}0) = 56 \ 19$
$-\frac{1}{2}R:v = (01\bar{1}2)(10\bar{1}2) = 14 \ 23$	$-\frac{1}{2}R3:x = (12\bar{3}2)(\bar{1}3\bar{2}2) = 21 \ 18\frac{1}{2}$
$-\frac{5}{4}R:k = (05\bar{5}4)(0001) = 32 \ 53\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}R5:k = (23\bar{5}2)(0001) = 48 \ 26$
$-2R:k = (02\bar{2}1)(0001) = 45 \ 59$	$-\frac{1}{2}R5:l = (2352)(01\bar{1}0) = 46 \ 38\frac{1}{2}$
$-2R:o = (02\bar{2}1)(2201) = 77 \ 2$	$-\frac{1}{2}R5:s = (2352)(11\bar{2}0) = 41 \ 59\frac{1}{2}$
$-2R:s = (02\bar{2}1)(11\bar{2}0) = 51 \ 29$	$(2352)(2\bar{5}32) = 34 \ 35\frac{1}{2}$
$(0552)(5052) = 46 \ 36$	$-2R\frac{4}{3}:k = (1783)(0001) = 52 \ 28\frac{1}{2}$
$-\frac{7}{2}R:k = (07\bar{7}2)(0001) = 61 \ 5\frac{1}{2}$	$-2R\frac{4}{3}:l = (1783)(01\bar{1}0) = 38 \ 0$
$-\frac{9}{2}R:k = (09\bar{9}2)(0001) = 66 \ 46$	$-2R\frac{4}{3}:s = (1783)(11\bar{2}0) = 43 \ 18$
$-5R:k = (05\bar{5}1)(0001) = 68 \ 52$	$(1783)(\bar{1}873) = 10 \ 26$
$(05\bar{5}1)(\bar{5}50\bar{1}) = 72 \ 14\frac{1}{2}$	$-2R2:k = (1341)(0001) = 61 \ 48$
$\frac{2}{3}P2:R = (1123)(10\bar{1}\bar{1}) = 15 \ 13$	$-2R2:l = (1341)(01\bar{1}0) = 31 \ 11$
$R\frac{4}{3}:k = (7186)(0001) = 33 \ 4$	$-2R2:s = (1341)(11\bar{2}0) = 32 \ 8$
$R\frac{4}{3}:l = (7186)(10\bar{1}0) = 57 \ 11$	$v:v = (1341)(\bar{1}431) = 24 \ 26\frac{1}{2}$
$R\frac{4}{3}:s = (7186)(11\bar{2}0) = 59 \ 57\frac{1}{2}$	$-2R3:o = (2461)(02\bar{2}1) = 28 \ 43^1$
$R\frac{9}{5}:k = (7295)(0001) = 40 \ 16$	$-2R3:s = (2461)(11\bar{2}0) = 22 \ 36\frac{1}{2}$
$R\frac{9}{5}:l = (7295)(1010) = 56 \ 27$	$\mu:v = (2461)(1341) = 9 \ 23$

Die Krystalle sind gewöhnlich verticalsäulenförmig; im Querschnitt meist von trigonalem Habitus durch die nur halbflächige Ausbildung von $l(10\bar{1}0) \infty R$ und der dihexagonalen Prismen; herrscht ein hexagonales Prisma vor, so pflegt das $s(11\bar{2}0) \infty P2$ zu sein. Bei annähernd gleicher Ausbildung beider Enden ist gewöhnlich $R(10\bar{1}\bar{1})$ am ausgedehntesten;

¹ Die drei Winkel von $\mu(2461) - 2R3$ sind von SELIGMANN aus dem Axenverhältnis $a:c = 1:0.4513005$ berechnet.

bei ausgesprochen hemimorpher Ausbildung herrscht meist am einen Ende $o(02\bar{2}1) - 2R$ vor, am anderen $R(10\bar{1}1)$ mit $n(01\bar{1}2) - \frac{1}{2}R$ oder auch letzteres mit $k(0001)oR$. Die Skalenöderflächen, an und für sich nicht häufig, bleiben fast immer untergeordnet; nur selten erreichen sie eine den Habitus bedingende Ausdehnung, und dann auch wohl nur für das eine Krystallende; typisch ist eine skalenödrische Krystallendigung für die braunen Turmaline von Gouverneur in New York.

Glasglanz. Durchsichtig in den verschiedensten Graden; gewöhnlich aber nur durchscheinend in geringem Grade. Farben¹ gewöhnlich dunkel: schwarz, bräunlichschwarz, grünlichschwarz oder blauschwarz; doch kommen beinahe alle Farben, und zwar in sehr verschiedenen Nuancen vor: braun, grünlichbraun, gelblichgrün, blaugrün, grünlichblau, indigo, violett, hell- oder dunkel-rosenroth; zuweilen farblos wasserhell, selten weiss. Zuweilen verschiedene Färbung in concentrischen Schichten um die Hauptaxe herum, oder verschieden in Horizontalschichten, in Uebergängen oder auch mit scharfer Abgrenzung.

Spaltbar nur sehr undeutlich nach $R(10\bar{1}1)$ und $s(11\bar{2}0) \infty P^2$. Bruch uneben bis unvollkommen muschelig. Spröde. Härte 7 und darüber. Dichte 3.0—3.2.

Doppelbrechung stark und negativ. DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 506) giebt folgende Tabelle:

für gelb (Na) $\omega = 1.6366$	$\varepsilon = 1.6193$	an farblosem Turmalin	
„ grün	1.6479	1.6262	„ do. (nach HEUSSER)
„ roth	1.6408	1.6203	„ grünem
„ „	1.6415	1.6230	„ bläulichgrünem
„ „	1.6435	1.6222	„ blauem
„ „	1.6444	1.6240	„ blauem und grünem. ²

Nach MIKLUCHO-MACLAY (ROSENBUSCH, Physiogr. 1885, 1, 364) ist an farblosem Turmalin von Elba

für Na-Licht $\omega = 1.6397$ $\varepsilon = 2.6208$.

JEROFEJEW (Kryst. Unters. Turmalin, Petersb. 1870, 255) fand an russischen Krystallen von Schaitanka (No. V von der Urulga), zum Theil mit verschiedenfarbigen Schichten, an welchen sich zeigte, dass die Brechungsquotienten nach der Mitte des Krystalls zunehmen:

¹ Nach SCHARIZER (GROTH's Zeitschr. 15, 356) sind braunschwarz bis braun die eisenhaltigen Turmaline, welche sehr wenig oder gar kein Mangan enthalten; der Sättigungsgrad der braunen Farbe hängt weiter vom Titangehalt ab. Im Uebrigen ist der Zusammenhang zwischen Farbe und chemischer Zusammensetzung noch nicht sicher erkannt.

² Der Krystall bestand aus zwei verticalen, verschieden gefärbten Schichten; die brechende Prismenkante, senkrecht zur Hauptaxe, traf also beide Schichten, welche aber genau dieselbe Ablenkung ergaben.

Krystallfarbe	Strahlenfarbe				ε	Strahlenfarbe			
	roth	gelb(Na)	grün	blau		roth	gelb(Na)	grün	blau
I. rosenroth	$\omega = 1.6277$	1.6334	1.6348	1.6385		$\varepsilon = 1.6111$	1.6156	1.6185	1.6243
II. { rosenroth	1.6307	1.6339	1.6362	1.6434		1.6140	1.6172	1.6193	1.6260
{ dunkelroth	1.6371	1.6409	1.6439			1.6161	1.6196	1.6219	1.6296
III. { rosenroth	1.6353	1.6403	1.6426			1.6120	1.6167	1.6187	
{ dunkelblau	1.6425	1.6460	1.6491			1.6195	1.6227	1.6257	1.6316
{ braun	1.6471	1.6503	1.6558			1.6208	1.6251	1.6282	1.6350
IV. { gelblich	1.6347	1.6382	1.6406	1.6478		1.6151	1.6185	1.6208	1.6281
{ zimmt-	1.6432	1.6453	1.6487			1.6171	1.6205	1.6228	
{ farben	1.6405	1.6488	1.6467			1.6180	1.6213	1.6230	1.6310
V. rothbraun	1.6317	1.6350	1.6383	1.6415		1.6150	1.6183	1.6210	1.6247

An einem blauen uralischen Turmalin bestimmte SCHWEBEL (GROTH's Zeitschr. 7, 158)

für die Na-Linie $\omega = 1.6530$ $\varepsilon = 1.6312$

„ „ Tl- „ $\omega = 1.6564$ $\varepsilon = 1.6343$

(bei rothem Licht verschwanden ordentliches und ausserordentliches Bild), — und ARZRUNI (ebenda 7, 11) am Chromturmalin von Sysstert für die Farben von

	Li, Na, Tl	Gasflamme	Petrol.-Lampe
roth	$\varepsilon = 1.62407$	1.62596	1.62722
gelb	1.63733		1.63890
grün	1.64075		1.64117

während ω nur für das Licht einer Petroleumlampe approximativ bestimmbar war, roth = 1.65787 und grün = 1.68701.

Die einaxige Interferenzfigur erscheint zuweilen gestört, resp. zwei-axig,¹ besonders an der Grenze verschieden gefärbter Schichten (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 506); auch sind zuweilen nach der Basis drei abgegrenzte Sektoren zu beobachten, weshalb MALLARD (Explic. phén. opt. anom. 1877, 96) eine pseudohexagonale Verwachsung rhombischer Individuen annahm. — BÜCKING (GROTH's Zeitschr. 7, 565) erzielte durch Druck senkrecht zur Hauptaxe eine Zweiaxigkeit bei normalen Krystallen und eine Vergrößerung des optischen Axenwinkels bei scheinbar zwei-axigen, und zwar bis zu $11\frac{1}{2}^\circ$ bei einem Druck von 50 kg, ohne aber bei diesem Druck eine bleibende Aenderung zu bewirken. — Durch Erwärmen einer scheinbar zwei-axigen Platte von 12° auf 186° C. konnte DES CLOIZEAUX (Nouv. rech., Inst. France 1867, 18, 530) keine Ver-

¹ Solche Krystalle von Elba und von Penig in Sachsen beschrieb JENZSCH (Jahrb. Akad. Wiss. Erfurt 1861, 1. — N. Jahrb. 1862, 188), und MADELUNG (GROTH's Zeitschr. 7, 75) erwähnt solche aus Brasilien und vom Campo longo im Tessin.

änderung beobachten, ebenso wenig DOELTER (N. Jahrb. 1884, 2, 221) bei geringer Temperaturerhöhung, wohl aber in der Rothgluth eine Annäherung der Hyperbelarme beim Axenwinkel von 90° eines braungelben Krystalls aus Kärnten.

Ausgezeichneter Pleochroismus; natürlich zunehmend mit der Intensität der Färbung. Stets wird der ordentliche Strahl stärker absorbiert,¹ als der ausserordentliche, bei manchen Varietäten, besonders solchen von grüner, blauer oder brauner Farbe, so vollkommen, dass Platten parallel der optischen Axe mehr oder weniger nur die Schwingungen des ausserordentlichen Strahles hindurch lassen und also als Polarisationsinstrument, in der bekannten Gestalt der sogenannten Turmalinzingen dienen können. Die eigenthümliche Lichtabsorption ist schon von WÄLLERIIUS² (Min. 1778) beobachtet worden, wenn auch mit Verwechslung der Richtung. — Dass der Turmalin, wenn auch schwach wegen langsamer Aenderung der Farbe mit der Richtung, die sogenannte Büschelerscheinung³ zeigt, darauf wurde erst von BERTRAND (Bull. soc. min. Paris 1879, 2, 68) aufmerksam gemacht.

Was zunächst die durch ungleiche Absorption hervorgebrachte Verschiedenheit der Farben in verschiedenen Richtungen anbetrifft, so führt DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 507) als Beispiele grosser Verschiedenheit drei Krystalle an mit folgenden Farben

senkrecht zur Axe	parallel der Axe
spargelgrün	gelblichbraun
grünlichblau	braunviolett (fast schwarz)
blau	purpurroth

RAMMELSBERG⁴ (POGG. Ann. 1850, 18, 36) giebt folgende Zusammenstellung:

Krystallfarbe	Fundort	ordentl. Strahl	ausserord. Axe
gelbbraun	Windischkappel	bräunlichgelb	gelb
braun	Orford, N. H.	dunkel braungelb	hell braungelb
schwarz	Godhaab, Grönl.	grünlichblau	röthlichbraun

¹ Das von DES CLOIZEAUX (2^e Mém. sur l'emploi des propr. opt., Ann. min. 1858, 14, 350) angeführte Ausnahmebeispiel wurde später (Nouv. rech., Inst. France 1867, 18, 530) widerrufen, indem bei genauerer Untersuchung der vermeintliche Turmalin als ein Epidot erkannt wurde.

² „Id peculiare nonnulli habent, quod dum transversim inspiciuntur, sint opaci, secundum longitudinem vero, vel secundum polos dum inspiciuntur, sunt pellucidi“ (citirt von KOBELL, Gesch. Min. 1864, 524).

³ Welche deutlicher bei zweiachsigem Krystallen zu beobachten ist, wie z. B. am Andalusit (vergl. S. 129) und am Epidot (vergl. S. 216).

⁴ Auch BEER (Pogg. Ann. 1851, 82, 430) giebt einige Farbenbeobachtungen, aber ohne Fundortsangaben der Krystalle.

Krystallfarbe	Fundort	ordentl. Strahl	ausserord. Axe
schwarz	Snarum	grün	röthlichbraun
schwarz	Unity, Maine ¹	blau	röthlichbraun
schwarz	Alabaska	hellblau	röthlichbraun
schwarz	Saar, Mähren	hellblau	röthlichbraun
schwarz	Langenbielau	dunkelblau	röthlichbraun
blauschwarz	Sarapulsk	intensiv blau	unrein blassblau
grün	Elba	blassgrün	ganz hellgrün
grün	Brasilien	gelbbraun	ölgrün
grün	Chesterfield, Mass.	dunkelblaugrün	hell blaugrün
roth	Elba	blassroth	hell blassroth

Am schwarzen Turmalin von Beura im Ossolathale ist nach SPEZIA (Accad. Torino 17, 14 Maggio 1882) der Pleochroismus blau und röthlichbraun; am schwarzen, in Splittern braun durchscheinenden Turmalin von der Insel Groix nach v. LASAULX (Niederrhein. Ges. Bonn 1883, 268) im Dünnschliff ω zinnobergrau,² ϵ schwarzgrüngrau;³ am Turmalin von Schüttenhofen in Böhmen nach SCHARIZER (GROTH's Zeitschr. 15, 359) an blauschwarzen Krystallen ω blau, ϵ carmingrau, — an blaugrünen ω blaugrün, ϵ fast farblos, — an lichtgrünen ω blaugrün, an rothen ω purpurroth. Am Chromturmalin von Sysstert ist nach ARZRUNI (GROTH's Zeitschr. 7, 10) ω blaugrün, ϵ gelbbraun bis gelb; am Chromturmalin von Montgomery County in Maryland nach GILL (JOHNS HOPKINS Univ. Circ. 1889, No. 75) ω chromgrün, ϵ grünlich strohgelb. Die Spectren des Chromturmalins von Sysstert bestehen aus nur wenigen, abweichend vertheilten farbigen Streifen, welche durch breite schwarze Banden getrennt sind: das des ordentlichen Strahles zeigt eine sehr schwache Linie im Roth und einige ebenfalls schwache Linien im Grün, — das des ausserordentlichen Strahles zeigt fast nur den etwa der Lithiumlinie entsprechenden Theil des Roth, das Gelb und Grün äusserst schwach.

Durch Glühen werden die Absorptionsfarben geändert, wie SCHARIZER (GROTH's Zeitschr. 15, 361) am Turmalin von Schüttenhofen beobachtete; die Veränderung, jedenfalls wohl abhängig von den Oxydationsstufen der Metalle, ist verschiedenartig: carmingrau in braungelb, blau in zinnoberroth, carminroth in purpur- oder zinnoberroth, purpur in violett, röthlichweiss in carmin oder auch farblos, grasgrün in blau, grünlichweiss in carmingrau.

Photometrische Bestimmungen der Absorption mit dem GLAN'schen Photometer liegen vor von PULFRICH und SCHWEBEL. PULFRICH (GROTH's Zeitschr. 6, 152) untersuchte Platten parallel der Axe, von grünem und

¹ RAMMELSBURG giebt irrthümlich Unity, New Hampshire an; corrigirt in Maine von DANA (Min. 1877, 368).

² RADDE's Scala 32, $k-m$.

³ RADDE's Scala 37, $i-k$.

rothem Turmalin ohne Fundortsangabe. In der folgenden Tabelle bezeichnet λ die Wellenlängen in Zehntausendstel Millimetern, i' und i'' die Intensitäten des ausserordentlichen und des ordentlichen Strahles, für die Intensität des auffallenden Lichtes = 1, und Q das Absorptionsverhältnis $\log i'' : \log i'$.

Grüne Platte, 2.511 mm dick				Rothe Platte, 0.141 mm dick			
λ	i'	i''	Q	λ	i'	i''	Q
6.855	0.004	—	—	7.000	0.295		
6.750	0.018	—	—	6.777	0.352	0.0031	5.4
6.551	0.060			6.566	0.375		
6.365	0.143	0.00084	3.8	6.376	0.382	0.0020	6.4
6.193	0.247			6.196	0.360		
6.031	0.330	0.00086	6.2	6.033	0.337	0.0017	5.6
5.886	0.384			5.886	0.299		
5.751	0.397	0.00086	7.6	5.750	0.264	0.0016	4.8
5.627	0.380			5.624	0.243		
5.511	0.362	0.00086	7.0	5.509	0.223	0.0015	4.3
5.504	0.356			5.402	0.212		
5.208	0.319	0.00086	6.5	6.206	0.187	0.0015	4.0
5.033	0.276			5.032	0.169		
4.877	0.234	—	—	4.876	0.155	0.0012	3.7
4.737	0.186	—	—	4.736	—		

SCHWEBEL (GROTH's Zeitschr. 7, 153) untersuchte Platten parallel der Axe, sowie solche von 30°, 60°, 90° Neigung zur Axe. In den folgenden Tabellen ist die Wellenlänge des angewandten Lichtes nach der Scala von BUNSEN und KIRCHHOFF, die Intensität des ausserordentlichen Strahles wieder mit i' , die des ordentlichen mit i'' bezeichnet.

Blauer uralischer Turmalin, 3 Platten						
Scala	Axe (1.434 mm)		30° (1.432 mm)		60° (1.392 mm)	
	i'	i''	i'	i''	i'	i''
Li	20	0.058	—	0.012	—	—
	30	0.242	—	0.080	—	0.016
Na	40	0.442	0.013	0.185	—	0.048
	50	0.452	0.016	0.218	—	0.059
Tl	60	0.459	0.024	0.217	0.008	0.075
	70	0.464	0.037	0.236	0.014	0.100
	80	0.424	0.052	0.246	0.014	0.121
H _{β}	90	0.424	0.079	0.293	0.035	0.151
	100	0.445	0.096	0.298	0.026	0.182
	110	0.489	0.115	0.297	0.030	0.221
	120	—	0.113	0.323	0.038	0.211

Brauner brasilischer Turmalin, 7 Platten									
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.		
Dicke mm	0.3196	0.3203	0.3241	0.3182	0.3235	0.3176	0.3146		
	Parallel zur Axe				Zur Axe 30° geneigt				
Scala	I. i'	II. i'	I. i''	II. i''	III. i'	IV. i'	III. i''	IV. i''	
Li	20	0.40	0.42	0.023	0.029	0.23	0.20	0.028	0.030
	30	0.57	0.59	0.049	0.059	0.36	0.31	0.064	0.064
Na	40	0.69	0.69	0.069	0.091	0.44	0.37	0.090	0.093
	50	0.66	0.66	0.058	0.077	0.42	0.35	0.081	0.079
Tl	60	0.61	0.66	0.035	0.057	0.36	0.29	0.061	0.059
	70	0.59	0.63	0.017	0.031	0.30	0.23	0.033	0.034
	80	0.51	0.61	0.006	0.015	0.21	0.16	0.017	0.017
H _p	90	0.49	0.56	0.004	0.006	0.16	0.13	0.008	0.009
	100	0.46	0.50			0.10	0.07		
	110	0.36	0.45			0.06	0.06		
	120	0.35	0.38			0.06	0.06		
	Zur Axe 60° geneigt				1 zur Axe				
Scala	V. i'	VI. i'	V. i''	VI. i''	VII. i'' ¹				
Li	20	0.089	0.036	0.044	0.012	0.010	0.006		
	30	0.154	0.071	0.089	0.024	0.024	0.020		
Na	40	0.227	0.104	0.123	0.044	0.041	0.029		
	50	0.211	0.097	0.109	0.040	0.034	0.030		
Tl	60	0.179	0.068	0.079	0.027	0.020	0.019		
	70	0.114	0.036	0.048	0.016	0.010	0.008		
	80	0.073	0.021	0.023	0.009				
H _p	90	0.047	0.014	0.014	0.005				

Bei diesen Messungen stimmt zwar die Intensität in der zur Axe senkrechten Richtung nicht bei allen Platten überein, doch zeigen bei graphischer Darstellung die betreffenden Intensitätscurven in ihrem Verlaufe eine grosse Aehnlichkeit; die Abweichungen werden wohl durch Inhomogenität der Färbung hervorgebracht.

Pyroelektricität ist am Turmalin zuerst unter allen Mineralien beobachtet worden. Im Jahre 1703 wurden² durch Holländer von Ceylon Krystalle mitgebracht, welche auf der heissen Torfkohle die Torfasche anzogen und daher Aschentrecker, d. h. Aschenzieher genannt wurden. LINNÉ (Flora Zeylan. Holm. 1747, 8) erkannte die Elektricität als Ursache der Erscheinung, ebenso AEPINUS (Nov. Comment. Petropolit. 12, 351;

¹ Auch bei Platte VII wurden die Messungen in zwei zu einander senkrechten Richtungen vorgenommen.

² So wird erzählt in dem Buche: Curiose Speculationes bei Schlaflosen Nächten — von einem Liebhaber, der Immer Gern Speculiret; Chemnitz und Leipzig 1707 (S. 269). Der Verfasser heisst GARMANN.

Acad. de Berlin 1756; Recueil Mém. Tourmal. Pétersb. 1762), sowie dass an beiden Enden der Krystalle entgegengesetzte Elektricitäten auftreten, so dass also die Hauptaxe der Krystalle eine elektrische Axe ist. CANTON fand 1759, ebenso BERGMANN (Vet. Akad. Handl. Stockh. 1766, 58; 1779, 224), dass der Turmalin nicht im erwärmten Zustande bei constanter Temperatur, sondern während des Steigens oder Sinkens seiner Temperatur polar elektrisch wird, und zwar bei beiden Wärmebewegungen in entgegengesetzter Weise. Auch WILKE (Dissert. de electricit. contrar. Rostock 1757; Akad. Afh. Stockh. 1766, 95; 1768, 105) und WILSON (Phil. Transact. 51, 308; 52, 443; 53, 436) stellten Versuche an. HAÛY (Min. 1801, 3, 34) erkannte am Turmalin die hemimorphe¹ Ausbildung und vermuthete auch einen Zusammenhang zwischen derselben und der elektrischen Polarität (a. a. O. 3, 54²). BECQUEREL (POGG. ANN. 1828, 13, 629. — Ann. chim. phys. 37, 5, 353) bestätigte die schon von CANTON und BERGMANN gemachte, aber, wie es scheint, nicht sehr berücksichtigte Beobachtung von der mit der Richtung der Temperaturveränderung sich ändernden Polarität. KÖHLER (POGG. ANN. 1829, 17, 148) suchte nach dem Zusammenhang zwischen bestimmten Flächen und der Art der Elektricität; diesen erkannte er zwar bei Boracit und Kieselzinkerz, aber nicht bei den mannigfaltigeren Formen des Turmalins. FORBES (Transact. Edinb. R. Soc. 1834, 13; Lond. and Edinb. Philos. Mag. 1834, 5, 133) versuchte, das Maass der elektrischen Erregung zu bestimmen, und zwar an der Grösse des Winkels, welchen die divergirende Gummilack-Nadel eines COULOMB'schen Elektrometers anzeigte.

G. ROSE (Abhandl. Berl. Akad. 1836,³ 215. — Pogg. Ann. 39, 285) fand: „das Ende der Turmalinkrystalle, an welchem die Flächen des Hauptrhomböeders ($RR = 46^{\circ}54'$) auf die Kanten des dreiseitigen Prismas aufgesetzt sind, wird bei abnehmender Temperatur positiv-, bei zunehmender Temperatur also negativ-elektrisch; das Ende dagegen, an welchem die Flächen des Hauptrhomböeders auf die Flächen des dreiseitigen Prismas aufgesetzt sind, bei abnehmender Temperatur negativ-, bei zunehmender also positiv-elektrisch“, und „dass die gerade Endfläche allein nur an dem Ende vorkommt, das bei abnehmender Temperatur negativ elektrisch wird.“ Dieses an 25 Krystall-Varietäten bewährte Gesetz schien eine Ausnahme zu erleiden an einigen Krystallen von Penig in Sachsen, von wo übrigens auch normale Krystalle beobachtet waren; bei diesen elektrisch anomalen Krystallen waren aber am negativen Ende die R -Flächen so rauh und matt, wie sonst nie die Flächen des Hauptrhomböeders an diesem Ende, und die des stumpferen Rhomböeders so glatt und glänzend, wie sonst nie die Flächen von $-\frac{1}{2}R$, weshalb es

¹ „Les deux sommets différent entre eux par le nombre de leurs facettes“.

² „Dans toutes les variétés de tourmaline . . . l'électricité vitrée avoit son siège dans le sommet, qui est en général le plus chargé de facettes“.

³ Als Separat-Ausgabe erschienen 1838: „Ueber den Zusammenhang zwischen der Form und der elektrischen Polarität der Krystalle. Erste Abhandlung. Turmalin“.

G. ROSE „kaum zweifelhaft zu sein“ schien, dass die Gegenrhomboëder $(01\bar{1}1) - R$ und $(10\bar{1}2) + \frac{1}{2}R$ vorlägen und also thatsächlich auch an diesen Krystallen sich das obige Gesetz bewahrheitete. In einer späteren Arbeit von P. RIESS und G. ROSE¹ (Berl. Akad. 6. Apr. 1843. — Pogg. Ann. 59, 357) wird analog elektrischer Pol derjenige genannt, „an welchem das algebraische Zeichen des Temperaturzuwachses dem Zeichen der dadurch erregten Elektrizität entspricht“, antilog elektrischer Pol derjenige, „an welchem sich diese Zeichen widersprechen; der analoge Pol eines Krystalls wird also durch Erwärmung positiv, durch Erkaltung negativ elektrisch“. Im Allgemeinen wurden in dieser zweiten Abhandlung die Resultate der ersten bestätigt; nur zeigte sich, z. B. bei Krystallen von Bovey Tracey in Devonshire und vom Sonnenberge bei Andreasberg am Harz, dass $(10\bar{1}0) \infty R$ auch vollflächig mit beiden trigonalen Hälften vorkommt, und dass, nach Bestimmung des analogen und antilogen Poles, das gewöhnliche trigonale Prisma zuweilen gegen das ungewöhnliche zurücktritt, wie besonders bei den Krystallen von Gouverneur in New York, oder auch gänzlich fehlt, — weshalb in diesem Sinne jetzt die Deutung der Rhomboëder an den Krystallen von Penig widerrufen wurde; weiter aber wurde beobachtet, dass sich meist die Combination $R(10\bar{1}1)$, $o(02\bar{2}1) - 2R$ am antilogen, die Combination $R(10\bar{1}1)$, $n(01\bar{1}2) - \frac{1}{2}R$ am analogen Pol findet. Bei seinen ersten Versuchen hatte sich G. ROSE noch zur Bestimmung der Elektrizität einer silbernen Nadel bedient, oder einer Schellacknadel, an den Enden mit Hollunderkugeln besteckt; die Nadeln wurden in einem Papierbügel liegend an einem Coconfaden aufgehängt und durch eine geriebene Siegelackstange mit negativer Elektrizität versehen, bevor einem Ende der in einer Platinschale über einer Spirituslampe oder direct in der Flamme erwärmte Krystall genähert wurde. Später benutzte ROSE, mit RIESS zusammen, ein BEHRENS'sches Elektroskop mit trockener Säule in der von FECHNER (Pogg. Ann. 1837, 41, 230) angegebenen Einrichtung.

GAUGAIN (Ann. chim. phys. 1859, 57, 5) vereinigte mehrere Krystalle durch Kupferdrähte zu einer Batterie. Das eine Ende der Turmaline setzte er mit einem Goldblattelektroskop der POUILLET'schen Einrichtung in Verbindung, das andere Ende mit der Erde. Eine neben den Goldblättchen aufgestellte, mit der Erde verbundene Entladungskugel gestattete nur eine bestimmte Entfernung der Goldblättchen und führte aufeinanderfolgende Entladungen herbei, deren Anzahl zum Maass für die Stärke der elektrischen Entwicklung dienen konnte. Seine Resultate gab GAUGAIN in folgenden Sätzen. 1) Die Batterie einer beliebigen Anzahl mit ihren gleichnamigen Polen vereinigter Turmaline liefert eine Elektrizitätsmenge gleich der Summe der Mengen, welche von den einzelnen Turmalinen unter denselben Bedingungen erzeugt worden wären. 2) Mehrere Turmaline vom selben Querschnitt hinter einander geschaltet (über ein-

¹ „Ueber die Pyroelektrizität der Mineralien“.

ander gesetzt) und mit den ungleichnamigen Polen verbunden, liefern eine Elektrizitätsmenge, nicht grösser, als die angewandten Krystalle einzeln erzeugen würden. 3) Die von einem Turmalin entwickelte Elektrizitätsmenge ist proportional seinem Querschnitt und unabhängig von seiner Länge.¹ 4) Die von einem Turmalin während des Sinkens seiner Temperatur um eine gewisse Anzahl von Graden entwickelte Elektrizitätsmenge ist unabhängig von der Zeitdauer der Abkühlung. 5) Die bei Temperaturerhöhung entwickelte Elektrizitätsmenge ist gleich der bei Abkühlung um dieselbe Anzahl von Graden entstehenden Menge.

RIECKE (WIEDEM. ANN. 1886, 28, 43) suchte das Gesetz zu ermitteln, nach welchem bei der Abkühlung die elektrische Ladung ansteigt und wieder verschwindet, ferner die Abhängigkeit des jeweilig erreichten Maximums der Ladung von der Grösse der Abkühlung und endlich die auftretende Ladung nach absolutem elektrostatischem Maasse zu bestimmen. Bei den Versuchen wurde der Krystall in einem Raume von höherer, möglichst constanter Temperatur während einer gemessenen Zeit erwärmt, und dann, an Coconfäden vertical über dem Kopf eines Goldblattelektroskops hängend, der freien Abkühlung überlassen; Gegenstand der Messung war die mit der Zeit sich ändernde Divergenz des Elektroskops, wobei die Goldblättchen auf eine matte Glastafel mit Maassstab projectirt wurden. Es zeigte sich, dass 1) bei der Abkühlung das Maximum der elektrischen Ladung eintrat, wenn der Turmalin zuvor in seinem ganzen Inneren die Temperatur des Erwärmungsraumes angenommen hatte, und 2) die einer gleichmässigen Erwärmung entsprechende Ladung nahezu dieselbe ist, wie bei einer ungleichmässigen Erwärmung, wenn die mittlere Temperatur der letzteren der constanten Temperatur der ersteren gleich ist. Von den theoretisch entwickelten Gleichungen: 1) für die Dichtigkeit der freien Elektrizität, 2) für den Maximalwerth der elektrischen Ladung, 3) für die Zeit, zu welcher der Maximalwerth eintritt, und schliesslich 4) für den Verlauf der elektrischen Ladung bei der Abkühlung — konnte speciell die letzte² durch die Beobachtungsreihen bestätigt werden. Bei hoher Temperatur scheint der Turmalin, wie schon GAUGAIN vermuthet hatte, leitend (also unelektrisch) zu werden. Eine gewisse elektrische Leitungsfähigkeit kommt nach RIECKE (Ges. Wiss. Götting. 1887, 7, 151. — WIEDEM. ANN. 31, 889) auch der Ober-

¹ Als Maass für die Menge der Elektrizität wurde die Anzahl der Entladungen eines zur Selbstentladung eingerichteten Elektroskops benutzt.

² Die Zeit von dem Augenblicke an gerechnet, in welchem die Dichtigkeit der freien Elektrizität den Maximalwerth erreicht, lautet die Gleichung

$$\eta = H(qe^{-az} - ae^{-qz}) : (q - a),$$

worin bedeuten: η die elektrische Dichtigkeit, H deren Maximalwerth, q ist proportional der Leitungsfähigkeit der Oberfläche, e die Basis der natürlichen Logarithmen, z die Zeit, a die in der NEWTON'schen Abkühlungsformel auftretende Constante $a = Sh : cM$, wo M die Masse, S die Oberfläche, c die spezifische Wärme und h die äussere Wärmeleitungsfähigkeit des Turmalins bedeuten.

fläche der Krystalle zu, während die Moleküle in der Richtung der Krystallaxe eine permanente Polarität besitzen. Die Bildung einer elektrischen Oberflächenschicht, welche der mit der molekularen Elektrizität äquivalenten Oberflächenbelegung entgegengesetzt ist und deren Wirkungen compensirt, — wird verhindert, wenn der Krystall nach der Erwärmung (also bei der Entfernung aus dem warmen Luftbade im Trockenkasten) unter die Glocke einer Luftpumpe gebracht wird, deren schwach verdünnte Luft gut getrocknet und von Staub befreit ist; die bei der Abkühlung hervortretende Polarität bleibt dann bis zu einem gewissen Grade permanent. Wurden die Krystalle an ihren Enden mit Stanniol überzogen und wurde nach dem Erhitzen das negativ elektrische Ende in leitende Verbindung mit dem Knopfe eines Elektroskops gebracht, dessen Aluminiumblatt sich zwischen zwei Elektroden befand (und das positive Ende des Krystalls zur Erde abgeleitet), so erfolgten bei der Abkühlung des Krystalls die Ausschläge des Aluminiumblattes stets nach der Seite der positiven Elektrode; das Zeichen der entwickelten Elektrizität bleibt also während der ganzen Abkühlung dasselbe. Ein grosser Theil der Beobachtungen ergab zugleich eine gute Uebereinstimmung mit der theoretisch für die Ladung des Turmalins bei freier Abkühlung entwickelten Gleichung.¹

Das KUNDT'sche Verfahren (Bestäuben mit einem Gemisch von Schwefel und Mennige) wurde von SCHEDTLER (N. Jahrb. 1886, Beil.-Bd. 4, 527) angewandt, und liess erkennen, dass die Stärke der Erregung nicht in allen Schichten senkrecht zur Hauptaxe die gleiche ist. In manchen Zonen oder ganzen Krystallen nimmt die Erregung nach dem analogen oder dem antilogen Pole hin zu. Im Allgemeinen zeigte sich die Stärke der Erregung bei grünen, braunen und rothen Krystallen beträchtlich stärker als bei wasserhellen und schwarzen; letztere sind oft überhaupt sogar unelektrisch. Schwach erregbar waren Krystalle von Andreasberg, Haddam, Pierrepont, Reichenstein in Schlesien, Lam in Bayern und von Snarum. Starke, aber unregelmässig vertheilte Erregung zeigten Krystalle von Gouverneur, Campo longo, Elba, Cabo de Gata, Ceylon, Grönland und vom Ural; eine meist regelmässige Vertheilung zeigten Krystalle aus Brasilien, aus Sibirien, vom St. Gotthard und von Penig in Sachsen. Sprünge und fremde Einsprenglinge verringern die Erregbarkeit, wie vorauszusehen war; in Folge dessen erstreckt sich die eine Elektrizität oft weiter als die andere. Die positive Spannung überwiegt durchschnittlich etwas in der Ausbreitung; besonders auffallend auch auf dünnen Krystallen, welche vollkommen rein und frei von Sprüngen zu sein

¹ $\eta = H(1 - e^{-az})$, wobei die Zeichen dieselbe Bedeutung wie S. 323 haben. Multiplicirt man H mit der Länge des Turmalins, so erhält man dessen elektrisches Moment, und dividirt man jenes Product durch das Gewicht des Turmalins, so erhält man das elektrische Moment der Gewichtseinheit. Letzteres erhielt für dieselbe Erhitzungstemperatur bei einigen Krystallen nahe denselben, bei anderen aber abweichenden Werth.

scheinen. Zwischen den Strecken entgegengesetzter Spannung befindet sich bei allen Krystallen eine neutrale Zone von verschiedener Breite. Bei dünnen Krystallen (weniger als 2—3 mm dick) war der Einfluss der während der Abkühlung auftretenden geringen Temperaturunterschiede in der Richtung der Hauptaxe ein verschwindender auf die elektrische Vertheilung längs der Seitenflächen; dagegen entsteht bei dickeren Krystallen während der Abkühlung ein zwischen den Polen des Krystalls gelegenes Maximum, welches von merklichem Einflusse auf die elektrische Spannung der Seitenflächen ist.

J. und P. CURIE (Compt. rend. 1880, **91**, 294. 383; 1881, **92**, 186. 350) fanden, dass beim Turmalin, wie übrigens auch bei anderen hemimorphen Körpern, durch Druck in der Richtung der Hauptaxe dieselbe polare Elektrizität (Piëzoëlektrizität) auftritt, wie bei der Abkühlung.

In Bezug auf die Wärmeleitung fanden S. P. THOMPSON und O. J. LODGE (Phil. Mag. London 1879, **8**, Nr. 46, 18; Beibl. **4**, 198) die theoretisch gewonnene Vermuthung bestätigt, dass der Turmalin in der Richtung der Hauptaxe eine unilaterale Leitung besitze. An einer, parallel der Hauptaxe geschnittenen, nahezu kreisrunden Platte zeigten sich die nach der Methode von SENARMONT hervorgebrachten Isothermen¹ nicht symmetrisch in Bezug auf den Ausgangspunkt² der Wärme; sondern in einer gestörten Ellipse, verlängert nach dem analogen Pol des Krystalles; resp. die Curve erscheint zusammengesetzt aus zwei Halbellipsen mit gemeinschaftlicher grosser Axe, welche senkrecht zur Hauptaxe³ des Krystalles steht. Die Messungen der kleinen Halbaxen der Isothermen in der Richtung der krystallographischen Hauptaxe ergaben die Verhältnisse 100:117 bis 100:142, im Mittel 100:129. Dieselbe leichtere Leitung der Wärme nach dem analogen Pole hin wurde beobachtet bei Anwendung eines umkehrbaren Contact-Thermometers; hierbei wurde eine senkrecht zur Axe geschnittene Platte zwischen zwei Glasröhren eingekittet, in das obere Rohr eine bestimmte Menge Quecksilber gegossen, in das untere Wasserdampf eingeblasen und dann die Zeit verglichen, welche zu einer gewissen Erwärmung⁴ des Quecksilbers nöthig war, je nach der Richtung des Wärmestromes in der Krystallplatte; die Mittelwerthe der Zeiten verhielten sich wie 100:119.

STENGER jedoch (WIEDEM. Ann. 1884, **22**, 522) gestand diesen Versuchen keine Beweiskraft zu, theils wegen zu grosser Beobachtungsdifferenzen, theils wegen mangelnden Beweises der Homogenität der Platten. Derselbe liess die senkrecht zur Axe geschnittene Krystallplatte

¹ In einer Versuchsreihe in Wachs, in einer zweiten in einer Verbindung von Kupferjodid mit Quecksilberjodid, welche bei 94° C. schwarz wird; auch in Kakao-butter oder festen Paraffinen.

² Die Berührungsstelle mit einem heissen Drahte.

³ Wie auch SENARMONT (Ann. Chim. Phys. **28**, 279) beobachtet hatte.

⁴ Temperaturerhöhung um 40—50°; Zeitdauer 2½—6 Minuten; Zeitdifferenz 10 Secunden bis 1¼ Minuten.

(eine von ceylonischem und eine von brasilischem Turmalin, ohne jede Spur stängeligen Gefüges, auch mit der KUNDT'schen Methode pyroelektrisch als homogen erwiesen) und die in einem auf ihr ruhenden Kupfereylinder angebrachte Löthstelle eines Thermo-Elementes die Zimmertemperatur annehmen; dann wurde die untere Fläche der Platte durch eine glatte Eisfläche auf 0° gebracht und der Temperaturverlauf des Thermo-Elementes an einem Galvanometer beobachtet. Hierbei wurde ein so geringer Betrag einer unilateralen Leitung gefunden, dass STENGER eine solche überhaupt als nicht vorhanden anzunehmen geneigt ist.

Die spezifische Wärme wurde von JOLY (Roy. Soc. London 1887, 41, 268) bestimmt an einem schwarzen glänzenden „hemiädrischen“ Krystall zu 0.20005, an einem „gestreiften“ Krystall zu 0.20082, an durchscheinenden braunen „hemiädrischen“ Krystallen¹ zu 0.21114 und 0.21126.

Vor dem Löthrohr verhalten sich die Turmaline je nach ihrer Zusammensetzung verschieden; die eisenarmen und magnesiareichen Mischungen schmelzen ziemlich leicht unter Aufschwellen zu weissem blasigem Email, die eisenreichen schmelzen oder sintern zu bräunlichen bis schwarzen Massen; die farblosen und rothen (Lithionturmaline) sind ziemlich unerschmelzbar und bekommen nur ein porzellanartiges Aussehen (RAMMELSBURG, Mineralchem. 1875, 539). Mit Fluorit und Kaliumbisulfat geschmolzen geben alle Turmaline die grüne Bor-Flammenfärbung.² Vor dem Glühen durch Säuren unangreifbar, nachher durch Fluorwasserstoffsäure zersetzbar. — Durch geschmolzenes Aetzkali lassen sich nach BAUMHAUER (N. Jahrb. 1876, 3) auf Krystallen Aetzfiguren hervorrufen, welche auf den Rhomboëderflächen gleichschenkelige Dreiecke in symmetrischer Lage, dagegen auf den Prismenflächen $s(11\bar{2}0)$ ungleichseitige Dreiecke darstellen, also dem hemimorphen Charakter entsprechen.³

Die künstliche Darstellung des Turmalins ist noch nicht mit Sicherheit gelungen. Der Angabe von DAUBRÉE (Compt. rend. 1855, 39, 135), durch Einwirkung von Chlorsilicium auf ein Gemenge der Basen des Minerals bei Gegenwart eines Ueberschusses von Kalk und Magnesia hexagonale Prismen von Zusammensetzung und Eigenschaften des Turmalins erhalten zu haben, — steht die Beobachtung von H. SAINTE-CLAIRE DEVILLE (ebenda 1861, 52, 1304) gegenüber, dass der natürliche Turmalin in Chlorsilicium Borsäure und Eisen verliert, also zersetzt wird.

Historisches. Der Name Turmalin entspricht der singhalesischen Bezeichnung Turamali, unter welcher das Mineral⁴ durch Holländer von Ceylon nach Europa gebracht wurde (vergl. S. 320). Schon vorher

¹ „Little Muscovite present“; vielleicht ist das Kärntener Vorkommen im weissen Margarodit gemeint.

² Am besten, wenn die Perle der Flussmittel mit Turmalinpulver bedeckt wird.

³ Ueber natürliche Aetzfiguren tetartoëdrischen Charakters vergl. S. 313.

⁴ Und zwar von pomeranzenrother Farbe, wie GARMANN (vergl. S. 320 Aum.) berichtet.

aber war das Mineral in der gewöhnlichen schwarzen Varietät als Schörl¹ bekannt. RINMANN² (Akad. Handl. Stockh. 1766) bezeichnet den ceylonischen Turmalin als *Zeolithus vitreus electricus*, bringt ihn aber doch schon in gewisse Verbindung mit dem Schörl. LINNE (Syst. nat. 1768, 96) ordnet den Turmalin als „*Borax electricus*“ zwischen Schörl und Granat. Die Gleichheit der Krystallform von Schörl und Turmalin wurde zuerst von ROMÉ DE L'ISLE beobachtet (Crist. 1772, 267). Auch BERGMANN (Journ. de Phys., Oct. 1779, 276³) sagt ausdrücklich, dass der ceylonische Turmalin zur Klasse der Schörle gehöre. Später hob ROMÉ DE L'ISLE (Crist. 1783, 2, 348) auch die Gleichheit beider „dans leur gravité spécifique“ hervor. Doch wurde die elektrische Erregbarkeit⁴ noch von Vielen als Unterscheidungsmerkmal angesehen, wie auch WERNER den elektrischen Schörl oder Turmalin und den gemeinen Schörl⁵ als getrennte „Arten“ aufführte. HAÜY (Min. 1801, 3, 31) vereinigte beide

¹ Nach HOFFMANN (Min. 1811, 1, 626) ist der Name Schörl wahrscheinlich zuerst in Sachsen gebraucht worden. HENCKEL leitet ihn davon ab, dass das damit bezeichnete Mineral bei der Zinnseifen-Arbeit im Wasser mit aufschirlet oder aufquillt und wie aus einer Quelle mit herausrinnt (im Wendischen heisst *zorliu quellen* und *Zorlo* die Quelle. Andere vermuthen, dass der Name Schörl, wenn er von jenen wendischen Wörtern her stammt, auf das ehemalige häufige Vorkommen des Minerals in mehreren obergewirgischen Bächen sich bezieht. ADRLUNG leitet das Wort Schörl her von dem alten Schor, Unreinigkeit, Auswurf, Abraum, weil der Schörl in den Zinnseifen als unbrauchbar weggeworfen werden muss. — Uebrigens mag auch an den Stamm Schor (z. B. in Schornstein) erinnert werden, in der Bedeutung von etwas Hervorragendem. — Ursprünglich sollen mit dem Namen Schörl thatsächlich nur Turmaline bezeichnet worden sein, und andere Substanzen nur in mangelhafter Erkenntnis. ROMÉ DE L'ISLE vereinigte unter seinen „Schorls“ dann freilich sehr verschiedene Dinge.

DANA (Min. 1877, 206) theilt folgende ältere Citate mit. In MATTHESIIUS' Berg-Postilla oder Sarepta, Nürnberg 1562, wird der „Schurl“ eingehend beschrieben. Bei GESNER, De omni rerum fossilium genere etc., Tiguri 1565, pag. 87, wird Schurl identificirt mit „Lapilli nigri steriles“ von Zinnerzlagerstätten. In ERCKER'S Aula Subterranea, geschrieben 1574, veröffentlicht 1595, wird von Schurl und Wolfram gesprochen als werthlosem Material bei Goldwäschen. In BRÜCKMANN'S Magnalia Dei in locis subterraneis, Braunschweig 1727, pag. 175, findet sich die Schreibweise „Schirl“.

Unrichtig ist also jedenfalls KOBELL'S Angabe (Gesch. Min. 1864, 523), dass zuerst CRONSTEDT (Min. 1758) das Wort Schörl (resp. Skörl) gebraucht habe; vorher findet sich übrigens auch Skiörl bei WALLERIUS (Min. 1747). — Im Schwedischen bedeutet *skör* spröde.

² ROMÉ DE L'ISLE giebt (Crist. 1783, 2, 346) das Citat: „Il paroît, dit M. RINMANN dans ses Expér. sur la tourmaline, que cette pierre ne diffère du schorl qu'en ce qu'elle ne contient point de métal; que le schorl n'est point électrique, parce qu'il en contient quelques particules . . . Collect. acad. part. étrang. tome XI, p. 241.“

³ Citat von ROMÉ DE L'ISLE (Crist. 1783, 2, 345).

⁴ Die Geschichte des Studiums derselben musste schon S. 320 ff. vorweg genommen werden.

⁵ Wie das auch WERNER'S Schüler HOFFMANN (Min. 1811, 1, 627. 653) beibehielt, im Gegensatz zu HAÜY, „welcher gefunden haben will, dass auch der gemeine Schörl durch Erwärmung elektrisch wird“.

unter dem Namen „Tourmaline“.¹ HAÜY erkannte auch (wie schon S. 321 erwähnt) die Hemimorphie des Turmalins, zeichnete in seinem Atlas (1801, Taf. 52—53) eine ganze Reihe Combinationen, und bestimmte $RR = 48^{\circ} 11\frac{1}{2}'$; der später (Min. 1822, 3, 14) gegebene Werth $46^{\circ} 34'$ wurde auch noch von G. ROSE (Berl. Akad. 1838) adoptirt.

Der „rothe Schörl“ aus Sibirien² wurde von KIRWAN (Min. 1794, 1, 288) als **Rubellit**, von DELAMÉTHÉRIE (Théor. de la terre 1797, 2, 303) als **Daourit** von Daurien, von LHERMINA (Journ. de l'éc. polytechn., 6. cah. 439) als **Siberit** beschrieben, von HAÜY aber (Min. 1801, 4, 401) als „Tourmaline apyre?“ (feuerfest) bezeichnet wegen seiner Unschmelzbarkeit; deshalb wählte auch HAUSMANN (Min. 1813, 638) den Namen **Apyrit** für die schwer oder gar nicht schmelzbaren „edlen“ Tourmaline. D'ANDRADA (Journ. Phys. 1800, 51, 243; SCHERER's Journ. 1800, 4, 19) nannte **Aphrizit** von ἀφρίζω schäumen (vor dem Löthrohr) einen schwarzen Turmalin von Kragerö in Norwegen, und **Indigolith** (fälschlich Indicolith) wegen der blauen Farbe den für etwas Neues gehaltenen Turmalin von Utö in Schweden. HERMANN (Journ. pr. Chem. 1845, 35, 232) führte die Bezeichnung **Achroit** für die farblosen (ἀχρῶος) Tourmaline, speciell solche von Elba ein, für welche er eine besondere Formel aufstellte. Nach dem Fundorte bei Taltal in Chile beschrieb als **Taltalit**³ DOMEYKO (Min. 1860, 139) eine später von ULEX (Journ. pr. Chem. 1865, 96, 37) und PISANI (Am. Journ. Soc. 1867, 43, 407) als ein Gemenge von Turmalin mit Kupfererzen erkannte Substanz. TSCHERMAK (Min. 1883) schlug für die braunen bis grünlichen und braunschwarzen, Magnesia-reichsten Tourmaline den Abtheilungsamen **Dravit** vor, nach dem ausgezeichneten Vorkommen vom Dravegebiet in Kärnten.

Die ersten Analysen wurden von WONDRATSCHEK (N. Abh. böhm. Ges. 1795, 3, 19) an mährischem Rubellit,⁴ von VAUQUELIN an grünem brasilischem Turmalin⁵ (Journ. Mines No. 54, 477; HAÜY, Min. 1801, 3, 33), sowie an rothem und dunklem sibirischem (Ann. Mus. 3, 243;

¹ Mit der a. a. O. S. 56—57 noch besonders betonten Begründung: „Les minéralogistes étrangers ont divisé leur schorl, qui est notre tourmaline en deux sous-espèces, dont ils ont nommé l'une schorl électrique, et l'autre schorl noir. Des deux caractères indiqués par ces noms, c'est celui que fournit la couleur qui paroît avoir été choisi pour distinguer les deux sous-espèces. Je doute que cette distinction soit fondée, puisque les tourmalines brunes et demi-transparentes passent imperceptiblement au noir parfait. A l'égard du caractère emprunté de l'électricité, on convient, qu'en général il est commun à tous les schorls.“

² Welcher, wie HAÜY (Min. 1801, 4, 404) erzählt, 1790 nach Moskau gebracht wurde.

³ DOMEYKO's Analyse ergab wesentlich CuO , SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 . FORBES (Phil. Mag. 1863, 25, 111) hielt nur einen kleinen Gehalt an H_2O und Cl als herastammend von eingewachsenem Atakamit, war im Uebrigen aber noch geneigt, die Substanz für ein selbständiges Kupfermineral anzusehen.

⁴ SiO_2 46, Al_2O_3 46, Mn_2O_3 4, CaO 2, H_2O 2.

⁵ SiO_2 40.00, CaO 3.84, Al_2O_3 39.00, Mn_2O_3 2.00, Fe_2O_3 12.50, Verlust 2.66.

GEHLEN's Journ. Chem. 1805, **5**, 489), von KLAPROTH (Journ. Chem. Phys. 1808, **5**, 218; Beiträge 1810, **5**, 86. 144) an mährischem Rubellit, und schwarzen Turmalinen von Eibenstock und aus dem Spessart, und von BUCHOLZ (Journ. Chem. Phys. 1809, **8**, 169) an mährischem Rubellit ausgeführt. Alle übersahen den 1818 von LAMPADIUS und VOGEL (SCHWEIGG. Journ. Chem. **22**, 182) entdeckten Gehalt an Borsäure. Lithion wurde zuerst von ARFVEDSON (Afh. i Fys. 1818, **6**, 166; SCHWEIGG. Journ. **22**, 111) und von GRUNER (GILB. Ann. 1820, **65**, 209. 323) aufgefunden. Weiter versuchte GMELIN (Württ. naturw. Abhandl. **1**, 226. — SCHWEIGG. Journ. 1821, **31**, 299; 1823, **38**, 514. — POGG. Ann. 1827, **9**, 172) die Zusammensetzung der Turmaline fest zu stellen, ohne aber die gefundenen Differenzen und besonders die Verluste erklären zu können. HERMANN (ERDM. Journ. pr. Chem. 1845, **35**, 232) glaubte auf Grund von fünf neuen Analysen in fast allen Turmalinen Kohlensäure als Vertreter der Borsäure¹ annehmen zu müssen, stellte das Vorhandensein von Fluor in Abrede, betonte das Vorkommen beider Oxydationsstufen des Eisens und stellte drei Formeltypen auf, für deren Vertreter er die Namen Schörl, Achroit und Rubellit vorschlug. Im Gegensatz zu HERMANN fand RAMMELSBURG (POGG. Ann. 1850, **80**, 449; **81**, 1) bei der Untersuchung von dreissig verschiedenen Abänderungen Kohlensäure² in keiner, in manchen Phosphorsäure, konnte aber besonders das Fluor direct nachweisen, und stellte im Uebrigen fünf Abtheilungen auf: 1) gelbe und braune Magnesia-Turmaline, 2) schwarze Magnesia-Eisen-Turmaline, 3) sehr schwarze Eisen-Turmaline, 4) grüne, blaue und violette Eisen-Mangan-Turmaline, 5) rothe Mangan-Turmaline; die entsprechenden Formeln stellten theils „Singulo- und Bisilicate“, theils „Singulo- und Trisilicate“ dar. An der theoretischen Discussion theilten sich auch DANA (ERDM. Journ. 1852, **55**, 290. — SILLIM. Am. Journ. 1854, **18**, 254), NAUMANN (ERDM. Journ. **56**, 385), KENNGOTT (Sitzber. Wiener Akad. 1854, **12**, 29. — Uebers. min. Forsch. 1861, 87) und MITSCHERLICH (ERDM. Journ. 1862, **86**, 1).

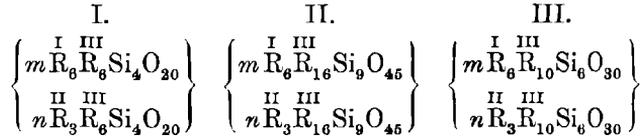
In Folge weiterer Untersuchungen (Berl. Akad. 1869, 604. — POGG. Ann. 1870, **139**, 379. 547. — Mineralchem. 1875, 539) fand RAMMELSBURG einen Gehalt von „chemisch gebundenem Wasser“, das Eisen nur in so geringer Menge als Oxyd,³ dass es nur als Oxydul angenommen wurde, und führte alle Turmaline als „sammt und sonders aus Drittel-silicaten“ bestehend auf eine gemeinsame Formel zurück, in zwei Abtheilungen, deren erste die gelben, braunen und schwarzen Turmaline

¹ Als BO, betrachtet.

² HERMANN (ERDM. Journ. **53**, 280) trat nochmals für den Kohlensäure-Gehalt ein. Später (ERDM. Journ. **55**, 451) erklärte HERMANN die Borsäure als heteromer sowohl mit der Thonerde, als auch mit der Kieselsäure.

³ In Bestätigung der auch von A. MITSCHERLICH (ERDM. Journ. **86**, 1) gefundenen Thatsache.

umfasst, die zweite die sogenannten edlen, d. h. farblosen, rothen und schwach grünen Turmaline; die intensiv grünen Turmaline, wie die¹ aus Brasilien und von Chesterfield in Massachusetts, wurden als isomorphe Mischungen aus Molekülen der beiden ersten Abtheilungen, später aber (Mineralchem. Erg. 1886, 240) auch als selbständige (dritte) Abtheilung betrachtet:



wobei in I. $m < n$ und in II. $m > n$ ist.

Ueber die noch neueren Untersuchungen von RIGGS, WÜLFING, SCHARIZER und JANNASCH wurde schon S. 311 berichtet.

Vorkommen. Verbreitet in Graniten, besonders in deren Gneisenartigen Modificationen, und in krystallinischen Schiefen, wie Gneissen und Granuliten; aufgewachsene Krystalle besonders in Drusenräumen des Granits, eingewachsene Krystalle und strahlige Aggregate besonders im Quarz der krystallinischen Schiefer; accessorisch auch in Syeniten und Dioriten. Ebenso in den Contactzonen von Schiefen an Graniten; in localer Anhäufung Turmalinhornfelse bildend.² Vereinzelt Vorkommen im körnigen Dolomit (Schweiz), sowie in geschwefelten und oxydischen Kupfererzen (am Kravikfjord und in Chile), oder auf Magnetitlagerstätte (Arendal). — Mikroskopisch verbreitet in Phylliten und Thonschiefern (ZIRKEL, N. Jahrb. 1875, 628); obschon selten, doch auch in Quarzporphyren und Porphyriten; noch seltener in jüngeren Eruptivgesteinen.³ — Die Widerstandsfähigkeit des Turmalins lässt ihn bei der Zerstörung der ursprünglichen in neugebildete Gesteine gelangen. So findet sich der Turmalin (zumeist nur mikroskopisch) in Sandsteinen,⁴ in Schieferthonen und Thonen,⁵ in Kalksteinen und Mergeln,⁶ im Cement von

¹ Hierher gehören auch der Turmalin vom Campolongo, der Chromturmalin von Syssert und der blaugraue derbe Turmalin vom Mount Bischoff.

² So bei Hohwald in den Vogesen (ROSENBUSCH, Steiger Schiefer 1877, 160), in der Contactzone des Eibenstocker Turmalingranits im sächsischen Erzgebirge (SCHRÖDER, Erläut. Sect. Eibenstock, 1884, Bl. 145) und ganz besonders in der Contactzone des Albany-Granits am Mount Willard in den White Mountains in New-Hampshire (HAWES, Am. Journ. 1881, 21, 21), wie ROSENBUSCH (Physiogr. 1887, 2, 58) hervorhebt.

³ So von THÜRACH (Verh. phys.-med. Ges. Würzburg 1884, 18, No. 10, 203) beobachtet im Dolerit vom Hopfenberg bei Schwarzenfels, sowie im Basalt von Hasselbach bei Weilburg und vom Kreuzberg, — von d'ACHIARDI in Lipariten der Provinz Pisa (Atti. Soc. Tosc. 1885, 7).

⁴ E. E. SCHMID'S Mikroschörlit (Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, 28, 95) in den Kaolinen des Thüringer Buntsandsteins. Nach ANGER (TSCHERM. Mitth. 1875, 158) im carbonischen Sandstein von Zwickau.

⁵ R. CREDNER (Zeitschr. ges. Naturwiss. Halle 1876, 47).

⁶ So in denen der Trias von Würzburg nach THÜRACH (vergl. Anm. 3), ebenso in der Kreide der Champagne, und im lithographischen Schiefer von Solnhofen.

Conglomeraten und Breccien,¹ auch in losen Sanden.² Im Sande und Schuttlande auch grössere Krystalle und Gerölle, besonders in Brasilien und auf Ceylon.

Flüssigkeitseinschlüsse in granitischen Turmalinen können nach BRYSON'S Untersuchung (Edinb. new phil. Journ. 1861, 14, 144) Kohlen-säure sein.

Die Turmaline erleiden zuweilen eine Umwandlung in Glimmer, Chlorit, Pinit oder Steatit, und erscheinen selbst mitunter als Pseudomorphosen nach Feldspath und nach Korund. Dagen sind nach ROSEN-BUSCH (Physiogr. 1885, 1, 366) Umwandlungs- und Zersetzungs Vorgänge an den gesteinsbildenden Turmalinen kaum bekannt.

a) **Baden.** Bei Freiburg im Breisgau am „weissen Stein“ in schriftgranitischen Ausscheidungen grosse (bis 10 cm lange und 1 cm dicke) Krystalle (11 $\bar{2}$ 0) (10 $\bar{1}$ 0) (10 $\bar{1}$ 1), deren ursprünglich schwarze Farbe meist in eine graue, manchmal röthlich-graue übergegangen ist; auf Bruchflächen fettglänzend, aussen meist matt und weich, in fortschreitender Umwandlung in eine Pinit-artige Substanz; zuweilen mit ockerbrauner Rinde von Eisenoxydhydrat. Im Gneiss bei der Karthause umschliesst der Quarz, gewöhnlich durch eine dünne Lage von Pyrit davon getrennt, Bruchstücke von Turmalin, ebenfalls in einen mehr oder weniger Pinit-artigen Zustand umgewandelt; einzelne Glimmerblättchen scheinen ein vermittelndes Stadium zur Glimmerbildung anzudeuten (BLUM, Pseudom. 4. Nachtr. 1879, 43). — Der im Granit der Umgegend von Heidelberg viel und reichlich verbreitete schwarze Turmalin enthält oft bräunlichen und weisslichen Glimmer beigemengt; zuweilen verläuft das eine Krystallende ganz im Glimmer; einige Krystalle zeigen sich gänzlich in ein bräunliches, glanzloses, weiches Glimmeraggregat umgewandelt (BLUM, v. LEONH. Taschenb. f. Min. 1828, 693. — Pseudom. 1843, 98; 3. Nachtr. 1863, 91).

b) **Bayern.** In den Pegmatiten des bayrischen Waldgebirges nimmt der Turmalin „unter allen accessorischen Beimengungen die erste Stelle ein“ (v. GÜMBEL, geogn. Beschr. Bayern 1868, 2, 316). Das ausgezeichnetste Vorkommen ist im grossen Quarzbruch am Hörlberge³ bei Lam, wo die braunschwarzen Krystalle, in verschiedenster Grösse, bis 30 cm lang und 6 cm dick, mit vorherrschendem grauem Oligoklas im Quarz eingebettet liegen. Die grösseren Krystalle sind in der Prismenzone meist stark gestreift und gerundet bis zu cylindrischem Querschnitt. G. ROSE (Turm., Berl. Akad.,

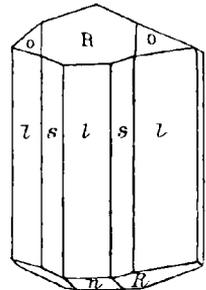


Fig. 127. Turmalin vom Hörlberge nach G. ROSE.

¹ INOSTRANZEFF (Stud. über metamorph. Gesteine des Gouv. Olonez, Leipzig 1879, 40. 161. 165).

² So nach WICHMANN besonders im oligocänen Stubensande von Teutschenthal bei Halle a/Saale; von Demselben hier für authigen gehalten (N. Jahrb. 1880, 2, 296).

³ ZERRENNER (Tscherm. Mitth. 1875, 40) meint, die übliche Bezeichnung Hörlberg sei nicht die richtige, vielmehr sei der Name Hörnl- oder Hörnelberg zu schreiben. In seiner geogn. Beschreibung des Königreichs Bayern, 2. Abth. geogn. Beschr. des ostbayr. Grenzgebirges, schreibt v. GÜMBEL aber meist „Hörlberg“, vereinzelt freilich auch Hörnl-, Hörnel- und Hörndlberg, doch finden sich alle die Stellen, wo der Berg erwähnt wird, im Register wieder unter der alleinigen Bezeichnung Hörlberg vereinigt. In der geogn. Beschr. des bayr. Alpengebirges (1861) finden sich übrigens Hörndalpe, Hörndlkopf, Hörnle und Hörnlekopf.

Sep.-Abdr. 1838, 17) giebt die Combination der Fig. 127: $l(10\bar{1}0)$ vollflächig, $s(11\bar{2}0)$, $R(10\bar{1}1)$, $o(02\bar{2}1)$, $n(01\bar{1}2)$, $k(0001)$, nk matt, die übrigen Flächen glänzend; der Pol Ro ist der antiloge. G. vom RATH (Nat.-hist. Ver. Rheinl., Bonn 1879, Corr.-Bl. 117) bestätigte jene Combination als die gewöhnliche und die ziemlich häufige Ausbildung an beiden Enden. Zuweilen laufen die Krystalle mit treppenförmlichen Absätzen pyramidal zu, oder erscheinen spießig. Im Inneren der Krystalle zeigt sich nicht selten ein feinkörniges Aggregat von Körnchen schwarzen Turmalins und Blättchen bräunlichen Glimmers, nach BLUM (Pseudom. 1843, 98) durch eine Umwandlung hervorgebracht, indem solche Krystalle auch äusserlich matt, bräunlich und gefleckt erscheinen, auch weicher werden. Von Klautzenbach bei Zwiesel erwähnt v. GÜMBEL (Beschr. Bayern 1868, 2, 317) einen Krystall, welcher am einen Ende fast ganz in weissen, optisch zweiaxigen Glimmer verwandelt ist, am anderen Ende aber erst Spuren der Umänderung zeigt; „die Glimmerschüppchen haben die Richtung der Hauptaxe“. Im Pegmatit von der Sägmühle bei Tirschenreuth kommen dreiseitige Säulchen vor und krystallinisch körnige Massen, zum Theil in eine grünlichweisse oder durch Eisenoxyd roth gefärbte Speckstein-artige Masse umgewandelt. — Ferner prächtige Krystalle am Rabenstein und Lindberg bei Zwiesel. Als weitere Fundorte hebt v. GÜMBEL (a. a. O. 316. 317) hervor: Ansdorf bei Hohenwarth, Langholz, Neurrutsteig, Pleisdorf, Ellenfeld und Grossbüchelberg; auch die Pegmatite von Herzogau und Leichau beherbergen grosse Turmalinkrystalle (a. a. O. 330. 332). Seltener bildet in den Pegmatiten der Turmalin feinkörnige, krystallinische Massen, so bei Kötzing, bei Oberaigen und Kollberg, bei Deggendorf und auch bei Tirschenreuth (v. GÜMBEL a. a. O. 316). — In den Granuliten des bayrischen Waldes in Nadeln, äusserst dünn und klein bis zu Federkieldicke, im „Schörlgranulit“ als Vertreter des Granats; so in der Gegend südöstlich von Zwiesel (a. a. O. 337). Auch als Beimengung vieler Phyllite, stellenweise so massenhaft, dass die übrigen Gemengtheile ausser Quarz völlig verschwinden, und Turmalin mit Quarz ganze Zwischenlagen im Urthonschiefer bildet, wie bei Tirschnitz unfern Ottobad und in der Umgegend von Neu-Albenreuth bei Waldsassen (a. a. O. 405).

Verbreitet als accessorischer Gemengtheil in den Graniten des Fichtelgebirges, so in der Langenau bei Selb, am Anhängelberg bei Spielberg, am Goldbrunnen bei Thierstein und an zahlreichen Punkten des Waldsteingebirges; grosse Krystalle mit basischer Endfläche im Pegmatit bei Marktleuthen (v. GÜMBEL, Fichtelgeb. 1879, 134. 372). BLUM erwähnt (Pseudom. 1843, 135) die Umwandlung in eine lauchgrüne, specksteinartige Masse beim schwarzen Turmalin des Granits von Thiersheim.

c) Thüringen. Bei Brotterode Krystalle und strahlige Partien im Granit. Schön rosenrother Turmalin im Gneissgranit des Thüringer Thales bei Liebenstein, nach LUEDECKE (GROTH'S Zeitschr. 10, 194).

Harz. Verbreitet im Brockengebiet, im Ilsensteiner wie im Andreasberger Granit, in den Gängen im Gabbro; in der nordöstlichen Ilsensteiner und der südwestlichen Andreasberger Randzone des Brockenmassivs als Drusenmineral hervortretend (LOSSEN, Jahrb. Landesanst. 1888, xxvi). Am Sonnenberge bei Andreasberg in den häufigen Drusenräumen eines etwas verwitterten glimmerleeren Granits mit kleinen Quarzkrystallen schwarze kurzsäulige Turmaline, meist unter 5 mm Länge, gewöhnlich ebenso dick als lang. Fig. 128 giebt die

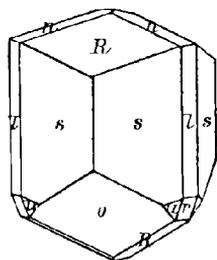


Fig. 128. Turmalin von Andreasberg nach G. ROSK.

Combination $s(11\bar{2}0)$, $l(01\bar{1}0)$, $R(10\bar{1}1)$, $n(01\bar{1}2)$, $o(02\bar{2}1)$, $r(4041)$, $u(32\bar{5}1)$; gewöhnlich s sehr vorherrschend; die Flächen der in der Fig. 128 weggelassenen (gewöhnlicheren) Hälfte des ersten Prismas sind selten, dann meist noch untergeordneter, als die anderen (gezeichneten) l -Flächen und nur höchst selten ausgedehnter als diese.

Die Seitenflächen und die Flächen des antilogen (in der Zeichnung unteren) Poles sind glatt und stark glänzend, R oben ist viel weniger glänzend, n stets matt (G. Rose, Turm., Berl. Akad. Sep.-Abdr. 1838, 12; mit Berichtigung, Berl. Akad. 6. Apr. 1843). Sehr eisenreich; Dichte 3.243; vor dem Löthrohr zu schwarzer Schlacke schmelzbar, im Ofen stark sinternd (RAMMELSBERG, Pogg. Ann. 1850, 80, 491). — Von einem Vorkommen in der Nähe der Rosstrappe erwähnt C. W. C. FUCHS (N. Jahrb. 1862, 799. 910) drei- und neunseitige, stark gestreifte, braunschwarze Prismen, 10–15 mm lang, ohne ausgebildete Enden; Dichte 3.11. — Im Wurmthal bei Stecklenberg bei Quedlinburg in sehr grobkörnigem Granit schwarze Krystalle; sehr grosse Quarze sind zuweilen von glänzenden schwarzen, stark gestreiften Säulen von 6 cm Länge und 5 mm Dicke in paralleler Anordnung durchspickt (Sammlung J. BRUNNER in Magdeburg).

d) Sachsen. Im Granulitgebiet von Penig, bei Limbach, Hartmannsdorf, Kleinchursdorf, Rochsburg und Mylau in Drusen der Granitgänge Krystalle verschiedenster Farbe, schwarz, roth, grün, blau, weiss; einzelne Krystalle auch mehrfarbig, an der Anwachsstelle gewöhnlich schwarz; zusammen mit Quarz, Kalifeldspath, Albit und besonders grossblättrigem, röthlichweissem, perlmutterglänzendem Lithionglimmer, auf dessen aufgeblättern Krystallrändern die Turmaline zuweilen in Krystallkrusten lagern. Nach BREITHAUPT (Min. 1847, 3, 705) ist die Dichte der schwarzen Krystalle von Limbach 3.19, der schwarzen von Hartmannsdorf 3.22, der grünen ebendaher 3.11, der grünen und rothen von Limbach 3.03–3.05. ROSE (Turm., Berl. Akad., Sep.-Abdr. 1838, 24) beschrieb kleine dünne, neunseitige Prismen, am antilogen Pol mit R in der „normalen“ Stellung, am analogen meist verbrochenen Pole (0112) (0001), die am antilogen Pol dunkelhyacinthrothe Farbe nimmt nach unten an Intensität ab und geht in licht grünlichbraun über, an anderen, schon S. 321 erwähnten Krystallen, ebenfalls neunseitigen Prismen, war am einen Ende das Hauptrhomböeder allein, am anderen in Combination mit dem ersten stumpferen, aber in anomaler Lage zu den Flächen des dreiseitigen Prismas in Bezug auf das elektrische Verhalten; anfänglich nahm ROSE deshalb die Combination $-R$, $+\frac{1}{2}R$ an, erklärte es aber später (Berl. Akad. 6. Apr. 1843) für wahrscheinlicher, dass die gewöhnlichen Rhomböeder $+R$, $-\frac{1}{2}R$ mit der ungewöhnlicheren Hälfte des Prismas erster Ordnung vorlägen. FRENZEL (Min. Lex. 1874, 329) giebt auch die Form $t(21\bar{3})R3$ an. JENZSCH (Pogg. Ann. 1859, 108, 645. — Jahrb. Akad. Wiss. Erfurt 1861, 1. — N. Jahrb. 1862, 188) beobachtete besonders an Peniger (und Elbaner) Krystallen optische Zweiaxigkeit und brachte dieselbe in Zusammenhang mit BREITHAUPT's Anschauung (Min. 1847, 3, 695), dass die Flächen desselben Rhomböeders wegen ungleicher Neigung zu einander „in zwei Theilgestalten, in ein Rhomböeder-Drittel und ein Rhomböeder-Zweidrittel, oder in drei Theilgestalten, in dreierlei Rhomböeder-Drittel zerfallen“ sollten. — Kleine lose, flächenreiche Krystalle von grüner Farbe beschrieb G. ROSE (Turm., Berl. Akad., Sep.-Abdr. 1838, 21) von Kleinchursdorf,¹ Combinationen des neunseitigen Prismas — (1010) und (1120) meist ungefähr im Gleichgewicht — mit $R(10\bar{1}1)$, $n(0112)$, $t(21\bar{3})R3$, $x(12\bar{3}2) - \frac{1}{2}R3$, $k(0001)$ in der in Fig. 129 gegebenen Vertheilung. — Herrlichste Krystalle fanden sich² in einem der Gänge von Turmalingranit, welche

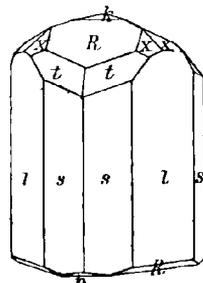


Fig. 129. Turmalin von Kleinchursdorf nach G. ROSE.

¹ ROSE schreibt zwar „Chursdorf“, doch ist wohl kaum zu bezweifeln, dass Kleinchursdorf bei Penig im Regierungsbezirk Leipzig, und nicht Chursdorf bei Werdau im Regierungsbezirk Zwickau gemeint ist.

² Im Jahre 1874 bei den Sprengungen für den Eisenbahnbau.

die zum Theil glimmerführenden, steil aufgerichteten Granulite von **Wolkenburg** durchsetzen. Dieser Gang, durchschnittlich 2 m mächtig, besteht nach H. CREDNER (Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, 27, 180. — Sitzber. naturf. Ges. Leipz. 2, 49) aus: 1) einem grosskörnigen, grellfarbigen Gemenge von lichtfleischrothem Kalifeldspath in bis 10 cm grossen, unregelmässig umgrenzten Individuen, 2) trübe weissen bis gelblichgrünen kleineren Aggregaten von Oligoklas, 3) lichtgrauen Körnern und langgezogenen Stengeln von Quarz, 4) spärlichem Kaliglimmer in einzelnen blätterigen Tafeln und grossen radialstrahligen Blätteraggregaten, und 5) viel Turmalin. Letzterer, soweit er als eigentlicher Gemengtheil des Ganggranits auftritt, ist von tief sammet-schwarzer Farbe, und bildet bleistift- bis über zollstarke sechsseitige Säulen von 10, 20, sogar bis 40 cm Länge, die Gangmasse in einzelnen Individuen ordnungslos oder in radialstrahligen Büscheln durchschliessend; häufig umschliessen die Turmalin-säulen einen cylindrischen oder sechsseitigen Quarzkern, letzteren in paralleler Stellung zum Turmalinprisma; zuweilen auch ist der hohle Turmalin mit einem feinkörnigen Gemenge von Quarz und Feldspath erfüllt, und eventuell nach aussen von einer dünnen Quarzlage umgeben, welche von einem zweiten Turmalincylinder umschlossen wird, der manchmal noch von einer im Querschnitt ebenfalls sechsseitigen Zone umhüllt ist, bestehend aus parallelen, dünnen Quarzstengeln und schwarzen Turmalin-nadeln. Die blätterigen Glimmeraggregate sind häufig mit Büscheln von lichtgrünem Turmalin verwachsen, welche in parallelfaserigen oder radialstrahligen Säulenbündeln in der Masse der Glimmertafeln, parallel deren Spaltungsrichtung, eingebettet liegen. Spaltenförmige Drusenräume des Ganges sind mit jüngeren Gebilden ausgefüllt: grobbleätterigen Aggregaten von glänzenden, röthlichgrauen bis pfirsichblüthrothen Lepidolith-Tafeln, graulichweissen groben Quarzkörnern, lichtgrossen oder blasseröthlichen, wenig frischen Kalifeldspäthen, und radialstrahligen Büscheln und einzelnen Säulen von Turmalin, licht- bis dunkel rosenroth, selbst kirschroth, auch grün und gelblich. Die dunkler rothen Turmaline sind gewöhnlich mit Quarz vergesellschaftet; nur im Feldspath eingewachsen finden sich tiefgrüne, bis 2 cm dicke Krystalle von trigonalem Querschnitt, ausserordentlich rissig und spröde, die „bei geringer Erschütterung in zahlreiche muschelige Scherben und Fragmente von starkem Pechglanze zerbersten“. Die rosa Turmaline zeigen herrschend $s(1120)$ mit $l(10\bar{1}0)$, an (antilogen) Ende gewöhnlich $k(0001)$ matt, mit $n(01\bar{1}2) - \frac{1}{2}R$, zuweilen noch mit $R(10\bar{1}1)$, sehr selten ausserdem mit $o(02\bar{2}1) - 2R$; weniger oft ist der analoge Pol ausgebildet, mit glänzendem R ; dazu ziemlich häufig $o(02\bar{2}1) - 2R$ und $t(21\bar{3}1)R3$, zuweilen mit glänzendem $k(0001)$ allein, eventuell mit R , $-2R$, $-\frac{1}{2}R$; beiderseitig ausgebildete Krystalle zeichnen sich gewöhnlich durch glatte, ungestreifte Prismenflächen aus. Die dunkelkirschrothen Krystalle, an den Kanten purpurfarbig durchschimmernd, zeigen am Ende gewöhnlich glänzendes R mit $R3$. Bei den blass olivengrünen, vollkommen klaren Krystallen herrscht das trigonale Prisma, am einen Pol R glänzend, zuweilen mit $R3$, am anderen die Basis matt, eventuell mit $-\frac{1}{2}R$; gegen die Enden hin nehmen diese Krystalle einen Stich ins Röthliche an. Weingelbe Krystalle sind wie die vorigen ausgebildet, farblose wasserhelle zeichnen sich durch ebene, glänzende Flächen aus, am Ende R mit untergeordnetem $R3$, am anderen matt die Basis, zuweilen mit $-\frac{1}{2}R$. Mehrfarbige Turmaline sind im Wolkenburger Granitgänge selten. An den Salbändern des letzteren fanden sich auch Krystalle, die in basisch blätterigen, trübe ölgrünen Pinit umgewandelt waren. — Die Krystalle von Kleinchursdorf sind nach BLUM (Pseudom. 1843, 92) zuweilen schuppenförmig mit silberweissem Glimmer bedeckt, der auch in die Turmalinmasse eindringt; eventuell bestehen die Turmalinsäulen am einen Ende aus Glimmer, dessen Blättchen den Seitenflächen parallel liegen. Für Turmalinpseudomorphosen hielt BLUM auch die von FICINUS (Schrift. Ges. f. Min. Dresden 1819, 2, 212) als Säulenglimmer bezeichneten, von FREIESLEBEN (Magaz. Oryktogn. Sachs. 1830, Heft 4, 183) Micarell

genannten Gebilde im grobkörnigen Granit der Gegend von Neustadt bei Stolpen bei Pirna; deren angeblicher Kern von Turmalin besteht aber nach WICHMANN (Zeitschr. d. geol. Ges. 1874, 26, 698) aus einem anderen, freilich nicht bestimmten Mineral. Zweifelhaft zum Turmalin stellt BLUM die auch von FREIESLEBEN (a. a. O.) beschriebenen thonigen dreiseitigen Säulen in einem Quarzlager des Glimmerschiefers an der „hohen Henne“ bei Schwarzenberg, und die aus dunkel grünlichgrauem und leberbraunem Glimmer bestehenden säulenförmigen Krystalle in einer stockförmigen Einlagerung von Feldspath im „Syenitschiefer“ der Gegend von Siebenlehn.

Sehr verbreitet im Granit der Gegend von **Eibenstock**, oft so reichlich, dass er als wesentlicher Gemengtheil erscheint. Concentrisch strahlige Partien und kugelförmige Aggregate bis Kopfgrösse. Farbe meist schwarz; auch grünlich und röthlich, selten weiss; in einem Turmalin vom Keilberge wurde ein blauer, scharf umgrenzter Kern beobachtet. Besonders reich an Turmalinknollen, die wegen der Radialstructur auch „Sonnen“ genannt werden, ist der Granit in der Nähe des Nonnenhauses, an der Schönhaider Strasse, südlich von Carlsfeld u. a. (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 329. — SCHRÖDER, Sect. Eibenstock 1884, Bl. 145. — SCHALCH, Sect. Schwarzenberg 1884, Bl. 137). Dichte des schwarzen Turmalins nach SCHRÖDER 3.145, nach RAMMELSBURG (Pogg. Ann. 1850, 80, 471) 3.034 bei dunkelgrünen strahligen Prismen, welche vor dem Löthrohr unter Aufblähen leicht zu weisser blasiger Perle schmelzen, Analyse II. — Ueber das Vorkommen im Topasbrockenfels des Schneckensteins vergl. S. 115.

Derb und krystallisirt im Granit von **Johannegeorgenstadt**, besonders schön, mit Quarz, Talk, Fluorit und Kaolin, bei der Grube Lattenschuppe; zum Theil in Talk umgewandelt; ferner am Rabenberge und bei Oberjügel (FRENZEL a. a. O.). In einem nicht mehr frischen Granit am Milchschachen bei Johannegeorgenstadt und bei Neutannenbergesthal an der Grenze des Erzgebirges und des Voigtlandes bestehen kaolinisirte Feldspathkrystalle eigentlich zu $\frac{5}{6}$ bis $\frac{9}{10}$ ihrer Masse aus nadelförmigen Turmalinkrystallen, die scharf mit den Feldspathflächen abschneiden (BREITHAUPT, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1852, 188. — BLUM, Pseudom., 2. Nachtr. 1852, 136). — Turmalin ist ferner ein ziemlich verbreiteter Gemengtheil der normalen Phyllite; in der Fleckschieferzone bildet er, entweder allein oder in innigem Gemenge mit Quarz, einzelne dunkel gefärbte feinkörnige Zwischenlagen, die sich in kurzer Distanz oft in grosser Anzahl wiederholen und alsdann zur Entstehung eigentlicher Turmalinschiefer Veranlassung geben. Solche trifft man westlich und nordwestlich vom Vitriolwerk bei Breitenbrunn, auf dem Rabenberge und oberhalb der Hammermühle am rechten Gehänge des Breitenbachthales. Aehnlich wie bei den Gesteinen der Fleckschieferzone nimmt auch bei dem Andalusitglimmerfels der als accessorischer Gemengtheil ziemlich verbreitete Turmalin local derart überhand, dass einzelne Gesteinslagen geradezu als Turmalinschiefer zu bezeichnen sind; so bei den Waldarbeiterhäusern bei Breitenbrunn, am Gottholdstollen, am rechten Gehänge des Steinbachthales (SCHALCH, Sect. Johannegeorgenstadt 1885, Bl. 146). — In der Umgebung von Goldenhöhe treten in enger Verbindung mit glimmerigen Quarz- und Feldspathphylliten typische Turmalinschiefer auf, jedoch nicht dem Phyllit concordant eingeschaltet, sondern als Producte einer von Spalten und Klüften aus stattgehabten Metamorphose des glimmerigen Phyllites (SAUER, Sect. Wiesenthal 1884, Bl. 147).

In der Gegend von Elterlein treten im Gneisse schwarze Turmalinsäulchen bisweilen in solcher Häufigkeit auf, dass man von Turmalingneiss sprechen kann, so am Sonnenwirbel nördlich von Hermannsdorf; im rothen Gneisse bei Dörfel und Schlettau, wo die schwarzen Säulen bis 2 cm lang und 6 mm dick werden; um die Turmaline herum sind Glimmer und Feldspath stets spärlich, so dass die meisten Säulen wie in einer Quarzkapsel erscheinen (SAUER, Sect. Elterlein 1879, Bl. 138). Stellenweise ist Turmalin auch wesentlicher Gemengtheil des Gneisses bei Cunnersdorf, Kleinrückerswalde, Annaberg; in der Gegend von Schmalzgrube bildet er, mit

Quarz und Feldspath verwachsen, stellenweise grössere Bestandmassen im rothen Gneisse, in welchen die Turmalinsäulen mehr als fingerdick werden und zuweilen Endflächen zeigen (SCHALCH, Sect. Annaberg 1881, Bl. 139).

Im Stockwerksgranit von Geyer, derb und krystallisirt, meist schwarz, seltener grün und roth; die Säulen sind fast stets von einer rothen quarzfreien Feldspathzone umgeben, die sich nach aussen allmählich verläuft (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 331).

Eigenthümliche kleine, wie angeschmolzen abgerundete Körnchen von Turmalin imprägniren mohnkornartig manche Lagen von Granatglimmerfels zwischen der grossen und kleinen Lössnitz. In Granulit-artigen Modificationen des feinkörnigen bis dichten rothen Gneisses von Metzdorf treten zahlreich 2—5 cm lange schwarze Krystalle auf, theils frisch, theils aber mehr oder weniger einer Zersetzung unterworfen, in deren Endstadium eine Pseudomorphose von rothem, erdigem Eisenoxyd erscheint, welches nur Spuren von Thonerde und Wasser enthält (SAUER, SIEGERT, ROTHPLETZ und STERZEL, Sect. Schellenberg-Flöha, 1882, Bl. 97).

Im Syenit des Plauen'schen Grundes bei Dresden in quarzhaltigen, grobkörnigen Ausscheidungen kleine glattflächige und grosse, stark gestreifte schwarze Prismen (GROTH, Min.-Samml. Strassb. 1878, 189).

In der Nähe des Bahnhofes von Waldheim in einem, wesentlich aus albitischer Feldspathmasse bestehenden Gestein, kleine Turmalinkörner, elektrisch stark erregbar, Analyse III (SAUER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1886, 38, 704).

e) **Schlesien.** Zu Wittichenau bei Hoyerswerda in einem Granitgange in der Grauwacke des Dubringer Berges schwarze stängelige Aggregate; an den Enden der bis 5 cm langen Krystalle zuweilen $R(10\bar{1}1)$ mit $n(01\bar{1}2)$ (GLOCKER, geogn. Beschr. Oberlausitz 1857, 32). Im Granitgebirge von Königshain bei Görlitz, am Schwabenberge Krystalle bis 3 cm lang und 5 mm dick, trigonale Prismen mit gerundeten Rhomböederflächen; bei Döbschütz dünne Nadeln auf und in Albit und Quarz; auch derb als Drusenraum-Ausfüllung (WORTSCHACH, Diss. Breslau 1881, 57).

In Drusenräumen des Granits von **Striegau** röthliche, grünlichbraune oder schwarze Krystallnadeln, in Lithionglimmer-Tafeln eingebettet oder auf Quarzen und Feldspathen bestehende lose aufliegend, auch im Kalkspath eingewachsen; im Granit der Streitberge 3 mm dicke Krystalle (BECKER, Diss. Breslau 1868, 5). Am Ostabhange der Rittersberge in den im Diluviallehm verstreuten, vielleicht aus dem Eulengebirge stammenden Granitblöcken, zusammen mit kleinen rothen Granaten massenhaft schwarze Kryställchen, zuweilen bis 1 cm gross, $(11\bar{2}0)(10\bar{1}0)(10\bar{1}1)(02\bar{2}1)(01\bar{1}2)(0001)$, im Querschliff gelbbraun mit hellblaugrauem Kern, theils in zonarem Bau, theils in Durchdringung oder auch mit Uebergängen; Einschlüsse von Rutil und Zirkon sind von pleochroitischen Höfen umgeben (TRAUBE, N. Jahrb. 1890, 1, 186).

Bei Schweidnitz zu Dittmannsdorf, Kynau und Schindelhengst, in pegmatitischen Ausscheidungen im Granulit bis 2 cm grosse schwarze Krystalle in Kalifeldspath eingewachsen. Sehr verbreitet im **Eulengebirge** im Gneiss und besonders in dessen Pegmatitgängen; so bei Michelsdorf bei Schweidnitz in Quarz eingewachsen schwarze, meist schon etwas zersetzte Krystalle, bis 8 cm lang und 3 cm dick, herrschend $(11\bar{2}0)$ stark gestreift, nur schmal das trigonale $(10\bar{1}0)$, am Ende $R(10\bar{1}1)$ oder auch eine matte rauhe Basis; zu Wüste Waltersdorf bei Waldenburg bis 5 cm grosse Krystalle. Bei Tannhausen im Graphitlager des Berges Langenbrachen, im Graphit eingewachsen und damit überzogen schwarze Krystalle $(11\bar{2}0)(10\bar{1}1)$; in einem Quarz-gange südwestlich vom Graphitlager bis 5 cm lange, 15 mm dicke Krystalle $(11\bar{2}0)(10\bar{1}0)(10\bar{1}1)(01\bar{1}2)(0001)$ und mit Quarz innig gemengte Aggregate (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 233). Ausgezeichnet sind die geologisch zusammengehörigen, äusserlich vollkommen gleichen Vorkommen von Peilau, Gnadenfrei, Habendorf, Quicken-dorf, Rosenbach, **Langenbielau**, hier besonders in einem kleinen Feldspathbruche bei der früheren Eisgrube, jetzt Sandreckzi'schen Gruft am Weinberge; in Pegmatit-

gängen des Gneisses krystallinische Aggregate und, meist in Quarz, seltener in Feldspath oder Glimmer eingewachsen, prachtvolle, glänzende, tiefschwarze Krystalle, gewöhnlich dicksäulenförmig von etwa gleicher Länge und Dicke von 1—5 cm, auch bis 10 cm Länge bei 7 cm Dicke oder langsäulenförmig, wie 11 : 3 und 16 : 3 cm (dieser Krystall im Breslauer Museum sogar auch mit Flächen an beiden Enden); zuweilen zusammen mit Beryll und Apatit; schon von GLOCKER (Isis, Dresd. 1820, 819) beschrieben. Wie auch G. ROSÉ (Turm., Berl. Akad., Sep.-Abdr. 1838, 15) angiebt, ist gewöhnlich $s(1120)$ mit sechsflächigem $l(1010)$ vorhanden, trotz starker Verticalstreifung glänzend; an beiden Enden beobachtete ROSÉ die glänzenden Flächen $R(10\bar{1}1)$ herrschend, am antiligen Pol mit ebenfalls glänzendem $o(02\bar{2}1) - 2R$, am analogen mit $n(0112) - \frac{1}{2}R$, ohne die Basis; doch ist gerade letztere bei mehreren Krystallen des Breslauer Museums am einen, ganz mattflächigen Ende ausgedehnt, mit sehr zurücktretendem $-\frac{1}{2}R$ und ganz untergeordnetem R ; auch $u(32\bar{5}1)R5$ kommt vor. Nach RAMELSBERG (Pogg. Ann. 1850, 81, 1) Dichte 3.152; vor dem Löthrohr schwer an den Kanten zu grauer Schlacke schmelzbar; im Ofen zu einer braunrothen Masse sinternd. Schon GLOCKER (a. a. O.) erwähnt die Umwandlung in Glimmer, die übrigens durch BLUM (Pseudom. 4. Nachtr. 1879, 41) speciell von grossen Krystallen im Granit des Vogelsberges bei Lampersdorf beschrieben wird: eine fest umschliessende Rinde von Glimmer, ungleich dick, lässt an einzelnen Stellen noch die schwarze Farbe des Turmalins durchschimmern, an anderen nichts mehr davon, wo der Glimmer tief eingedrungen ist; TAMNAU (Zeitschr. d. geol. Ges. 1858, 10, 12) berichtet von der Umwandlung eines grossen Rosenbacher Krystalls in eine dunkelgrüne, dickblättrige Pinit-ähnliche Masse, die an Chlorophyllit und Gigantolith erinnert.

Im Quarzit, spärlicher im Granit des Rummelsberges bei Strehlen dickstrahlige Partien, in paralleler oder radialer Anordnung; im Glimmerschiefer des Kalinkeberges Büschel mit deutlichen Säulenflächen (SCHUMACHER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1878, 30, 478. 484); in Pegmatitgängen im Granit des Galgenberges bis 3 cm lange, 3 mm dicke Krystalle (1120)(10 $\bar{1}$ 1), schwarz, häufig schon zersetzt, in Kalifeldspath eingewachsen (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 235).

Im Serpentin des Gumberges bei Frankenstein, im sogenannten Saccharit eingewachsen schwarze stängelige Aggregate, welche sich mit der Kaolinisierung des Saccharits in eine graulichgrüne, glanzlose weiche Masse umwandeln (GLOCKER, ERDM. Journ. pr. Chem. 1845, 34, 494).

Im Tränkegrund bei Hausdorf bei Neurode, am Fusse des Ottensteins, im Gneiss, meist im Quarz eingewachsen, krystallinische Massen, parallelstängelige Aggregate und bis 5 cm lange, 5 mm dicke Krystalle (1120)(1010)(0112)(0001), oft vielfach verbrochen und durch Quarz wieder verkittet (TRAUBE, Min. Schles. 234).

Im Quarzit des Todtensteines bei Friedeberg am Queiss bis 8 cm lange, oft mit Glimmer bedeckte, meist vielfach gebogene und verbrochene, schwarze Krystalle, sowie stängelige und grobkörnige, von Quarz durchsetzte Aggregate (WEBSKY, Zeitschr. d. geol. Ges. 1853, 5, 436).

f) Böhmen. Unter den Geschieben von der Iserwiese scheinen auch grüne und braune Turmaline vorzukommen.¹ — Nach v. ZEPHAROVICH (Min. Lex. 1859, 1, 456; 1873, 2, 331) bei Czernosek strahlig in ziemlich grossen Massen mit braunen Granatkrystallen in einem an Quarzadern reichen Glimmerschiefer. — Bei Zinnwald lange gestreifte Prismen, vielfach zerbrochen und durch Quarzmasse verkittet, von Glimmer durchwachsen auf Quarz. — Im Liebschitzer Thale bei Bilin schöne Krystalle massenhaft in feldspathreichem Gneiss. — Bei Meronitz, Třebitz und

¹ Wenigstens fand WEBSKY (Zeitschr. d. geol. Ges. 1851, 3, 13) solche Bruchstücke, deren eines die „unregelmässig neunseitige Säule“, oR , R , $-\frac{1}{2}R$ zeigte, unter den von einem Steinschneider in Warmbrunn verarbeiteten Steinen von der Iserwiese.

Podsedlitz begleiten schwarze Körner und Krystallfragmente des Pyrop-Vorkommen (vergl. S. 62 u. 63). — Schwarze Krystalle, sowie körnige und stängelige Partien im Granit bei Abertham, bei Rabengrün, bei Engelhaus, bei Karlsbad in der Dorotheen-Au und beim „Freundschaftsitz“, zusammen mit Beryllsäulen zu Trebešic bei Czeslau, sowie reichlich in den äusserst grobkörnigen Graniten, welche in der Gegend von Beneschau, Wlaschitz, Hodkow, Hammerstadt u. a. O. im Sazawa-Thale in feinkörnigen Graniten, Gneissen oder Amphiboliten gang- oder lagerartig auftreten. Im Granit von Krummau lange, ziemlich dünne zwölfseitige Prismen, oft geknickt und zerbrochen, mit Quarz oder Feldspath ausgekittet; schwarz, in dünnen Splintern bräunlich, theils röthlichbraun ins Violette durchscheinend; Dichte 3.135; vor dem Löthrohr ziemlich schwer unter Aufschwellen zu hellgrauer blasiger Schlacke schmelzbar (RAMMELSBURG, Pogg. Ann. 1850, 81, 2).

Nordwestlich von Pisek in grobkörnigem, Pegmatit-artigem Turmalingranit eingewachsen bis 30 cm lange und 12 cm dicke, oft verbogene und zerbrochene, schwarze Krystalle $s(11\bar{2}0)$, $l(10\bar{1}0)$ trigonal, $?(3140)$ ditrigonal, $R(10\bar{1}1)$, $o(0221)$; auch kleine in Drusen aufgewachsene Kryställchen; der Turmalin und der mitvorkommende Beryll unterliegen häufig einer Zersetzung, als deren Endproduct eine weiche, graulich-bis seladongrüne, erdige Substanz auftritt; mit letzterer bisweilen als secundäre Gebilde Pyrit und Arsenopyrit, theils nur als Anflug, theils geradezu als Verdrängungspseudomorphosen: Krystalle von der Form des Turmalins bestehen zum grössten Theil aus Kieskörnern oder Krystallen der beiden Kiese, zwischen denen noch Turmalinreste liegen; die Streifung auf den Prismenflächen der Turmaline bleibt auch bei den vollständigen Pseudomorphosen erhalten (DÖLL, Verh. geol. Reichsanst. Wien 1886, 351). Auch im Andrazer Pegmatit kommen bis 30 cm lange und 55 mm dicke Turmalinkrystalle vor (WOLDKICH, ebenda 453).

Bei Schlitzenhofen (Susice) im Kreise Pilsen, in dem den Kalk des Galgenberges durchsetzenden Pegmatit¹ verschiedene Turmalin-Varietäten: blauschwarze, grüne und rothe, welche auch durch ihre räumliche Vertheilung im Pegmatit von einander geschieden sind. Der Pegmatitgranit hebt sich allenthalben scharf, und zwar ohne die geringste Andeutung einer pyrogenen Contactzone von dem Magnesia-haltigen (16%) Kalkstein ab, und lässt drei typische „Zonen“ von Mineralassociationen erkennen, denen nur der derbe graue Quarz gemeinsam ist, zunehmend von der ältesten zur jüngsten Zone. Die unmittelbar an den Kalkstein angrenzende Hauptmasse, die „erste Zone“, besteht aus Quarz, Mikroklin, Lepidomelan und silberweissem bis tombakbraunem Muscovit, enthält auch Apatit, Monazit und Xenotim, scheint aber ziemlich frei von Turmalin zu sein. Die zweite Association wird gebildet von Quarz, einem späthigen weissen Albit, gelblichweissem Muscovit, braunem Manganganrat und blauschwarzen Turmalinen, denen sich nur in geringen Mengen lichtgrüne hinzugesellen, eingelagert zwischen den Lamellen des Muscovits, seltener in Quarz oder Albit; der blauschwarze Turmalin, Dichte 3.174, ist das älteste Glied dieser Zone, und tritt stets in mehr oder minder gut entwickelten, divergentstrahlig angeordneten Krystallen auf, für welche in den der ersten Zone angrenzenden Partien eine holoëdrisch-hexagonale, im übrigen eine trigonale Entwicklung der Prismenzone charakteristisch ist; bis 15 cm lang, haarförmig bis 8—10 mm dick; fast ausnahmslos mehr oder weniger gekrümmt und häufig zerbrochen mit klaffenden Sprüngen, die von Quarz, seltener Albit erfüllt sind, einzelne Krystalle enthalten einen graulichweissen Quarzkern, der wie der umhüllende Turmalin gestreift ist und allen mechanischen Defor-

¹ Von SCHARIZER (GROTH'S Zeitschr. 13, 451) nicht als „Gang“, sondern als „Eingelagerung“ bezeichnet, weil Aufschlüsse, welche den Pegmatit in einer Länge von 3 m und einer Breite und Tiefe von 1.5 m blosslegten, den liegenden Kalkstein anführen, der also wenigstens an der betreffenden Stelle den Granit allseitig umgibt.

mationen ohne zu zerbrechen gefolgt ist. Die lichtgrünen, zuweilen graugrünen, bis über 3 mm dicken Turmaline, besitzen in den dickeren Krystallen meist einen dunkler, zwischen grasgrün und blaugrün gefärbten Kern. In der dritten, jüngsten Mineral-Association erscheinen neben Quarz, blätterigem, bläulichweissem Albit (Cleavelandit) und pfrsichblüthrohem Lepidolith die dunkelgrünen und rosenrothen Turmaline; die dunkelgrünen Krystalle stehen durch allmähliche Farbenübergänge mit den blauschwarzen und rothen in Verbindung, und treten nur in Verwachsung mit diesen auf; das untere ältere Ende der Krystalle ist meist blauschwarz oder tiefblaugrün, das oberste jüngste Ende wird vom rothen Turmalin gebildet; Dichte des blaugrünen 3.103. Die rothen, in ihrer Mitte gewöhnlich blasseren Turmaline bilden theils selbständige Krystalle (Dichte 2.913), die dickeren von trigonalem Habitus, ohne beobachtete Endigungen, im Lithionglimmer oder einem Gemenge desselben mit Quarz eingebettet; theils kommen sie mit den dunkleren Turmalinen verwachsen vor, indem, wie bei den sog. Scepterquarzen, das jüngere aufsitzende Individuum als rosenrother Mantel über das ältere mehr oder minder tief herabwächst (SCHARIZER, Verh. geol. Reichsanst. 1886, 109. — ГЕОРГЪ'S Zeitschr. 13, 450. 634; 15, 337). Ueber optische Beobachtungen vergl. S. 318.

In der Gegend von Tachau beim Pettlarner-Brand, unweit des Jägerhauses in einem Hohlwege, im Quarz eines Pegmatitganges im Gneiss, schöne, mehr als daumendicke Krystalle bis 10 cm lang. — Bei Kuttenberg auf Gutglück-Zeche grosse unvollkommene Krystalle in einem Granitgange im Gneiss. — Bei Mühlhausen ansehnliche stängelige Massen im Granit. — Bei Berg nächst Ronsberg, bei Eisenstrass und am Panzerberge schwarze Krystalle und stängelige Partien in Quarzblöcken. — Bei Goldenkron mit Granatkrystallen und Körnern von Kalifeldspath und Oligoklas in grobkörnigen Gang-Graniten im Gneiss schöne daumendicke Krystalle, häufig nach einer Seite spitzer zulaufend (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 457).

KATZER (TSCHERM. Mitth. N. F. 9, 410) beschrieb folgende vier Vorkommen in Graniten. Oestlich von Řičan im Straschiner Steinbruch nahe am Waldhegerhause „Vojkov“ links von der Prag-Kosteletzter Strasse, in feldspathreichem Contactgranit langsäulenförmige, sammetschwarze Krystalle,¹ bis 6 cm lang und 0.5—1 cm dick, häufig krumm gebogen und quer gespalten; Dichte 3.1; vor dem Löthrohr unter Aufblähen schwer schmelzbar und mattbraun werdend. Ein Vorkommen von Mnichowitz, südöstlich von Řičan, gehört demselben Zuge von Contactgranit an, der aber hier stellenweise einer grobkörnigen Arkose gleicht und dann „sozusagen in blossen Feldspathfels oder wieder in reinen Quarz“ übergeht und erst weiter (bis 1 km) entfernt vom Contact mit Urschiefer eine mehr normale oder porphyrische Structur annimmt; Turmalinanhäufungen mit scharfer Begrenzung bestehen aus feinstängeligen Aggregaten von schwarzgrauer oder bläulichschwarzer Farbe; Dichte 3.14—3.26; vor dem Löthrohr unter Anschwellen ziemlich leicht schmelzbar. In dem, besonders am Contact mit Gneiss Turmalin-führenden Granit der Umgebung von Soběslau erscheinen besonders reichlich in einem Steinbruche nahe am Walde „Dubná“, dann beim Bache „Nadýmač“ und auf der Anhöhe „Vorlov“ oder Zámeček, schwarze, seltener dunkelgrüne oder bläuliche Krystalle (1120)(1010)(1011)(0221), Dichte 3.1—3.25, vor dem Löthrohr ohne merkliches Aufblähen schmelzbar. Oberhalb Kubrau, 6 km südlich von Polička, ist grobkörniger Granit,² bestehend aus massenhaftem Kaliglimmer, rothem Kalifeldspath und wenig rauchgrauem Quarz, äusserst reich an Turmalin, in gut ausgebildeten bis 10 cm langen und 2 cm dicken Krystallen (1120)(1010)(1011);

¹ Eine Analyse derselben von WIESNER (Listy chemické 1882, 10) wird von KATZER als nicht ganz correct bezeichnet; daher in der Tabelle fortgelassen.

² Offen gelegt in einem kleinen Bruche, welcher „U jasanů“ genannt wird, weil einige Eschen (jasany) um denselben stehen.

oft zerbrochen, verschoben und wieder verkittet, fast immer mit Feldspath, selten mit Quarz; Dichte 3.06; vor dem Löthrohr ohne Aufblähen schwer schmelzbar.

g) **Mähren.** Am Hradisko-Berge bei **Rožna** rother, blauer und grüner Turmalin eingewachsen in Lepidolith oder in Quarz. Der rothe Turmalin wurde zuerst von **Wondratscheck** 1795 analysirt (vergl. S. 328), als krystallisirter Lepidolith von **Estner** (Min. 1794—1804, 2, 216) beschrieben, und von **Haüy** (Min. 1801, 4, 405) als „Tourmaline apyre de Rosena?“ im Anhang zum sibirischen Rubellit aufgeführt; von **Klaproth** (Beiträge 1810, 5, 87) wurde seine chemische Uebereinstimmung mit demselben erwiesen. Er erscheint in körnigen Anhäufungen von zart hochrosa und lichtrother Farbe, sowie in strahligen Aggregaten und drei-, sechs- oder neunseitigen, vertical gestreiften Prismen, selten mit deutlichen Rhomboëderflächen, entweder durchsichtig und karmoisinroth oder häufiger nur halbdurchsichtig bis durchscheinend von pfirsichblüthrother Farbe, die zuweilen ins licht Smalte-, Lavendel- oder Perlblaue, ins Violette, oder auch ins Grüne, Gelbe und Bräunliche übergeht; manche Krystalle sind mehrfarbig, am einen Ende oft roth, am anderen pistaciengrün; häufig gebogen; Länge bis 8—10 cm, Dicke von der einer Nadel bis zu der einer starken Federspule (v. **Zepharovich**, Min. Lex. 1859, 457). Nach **Rammelsberg** (Pogg. Ann. 1850, 81, 17) Dichte 2.998; vor dem Löthrohr aufberstend, milchweiss werdend, aber ohne zu schmelzen. Unterliegt einer Umwandlung in Lepidolith, und zwar meist gelblich- oder grünlichweisser Farbe (**Blum**, Pseudom. 1843, 98); die Umwandlung in „Speckstein“ (**Blum**, ebenda 134) ist wohl nur ein Stadium der Glimmerbildung. Lauchgrüner Turmalin in strahligen Aggregaten in blau-violettem Lepidolith; blauer Turmalin als Seltenheit in cm-langen halbdurchsichtigen Säulen in grünem, in Steatit übergehendem Lithionglimmer (**Schmidt**, Mitth. mähr.-schles. Ges. 1855, 10). Schwarzer Turmalin kommt bei **Rožna** stängelig, zusammen mit blumigblättrigem Glimmer in dem Granit vor, welcher die Hauptmasse des Hradisko-Berges bildet.

Bei **Smrček** lauchgrüne strahlige Aggregate in weissem Kalifeldspath (**Kolenati**, Min. Mähr. 1854). — Grosse schwarze Krystalle, oft zerbrochen und durch Quarz verkittet, in Quarzstücken bei **Winkelsdorf** an der **Tess**; ähnlich am **Bärenkamm**. — Bei **Gross-Marschendorf** und **Zöptau** braunschwarze Säulen mit Staurolith im Glimmerschiefer. — Bei **Saar** und **Hodischkau** neunseitige gestreifte, schwarze Säulen im Granit, auch stängelig; Krystalle von **Saar** haben nach **Rammelsberg** (Pogg. Ann. 1850, 80, 492) die Dichte 3.181 und schmelzen vor dem Löthrohr unter Aufblähen schwer zu braunrother Schlacke. — Zu **Radeschin** und **Bobruwka** schöne Krystalle (1120)(1010)(0001)(1011), auch in breiten gestreiften Stangen, oder garbenförmige und radiale Aggregate in Granit. — Bei **Czenwir** kleine hemimorphe Krystalle, einerseits (0001), andererseits (1011). — Bei **Straschkau** Krystalle und strahlige Aggregate auf und in gelbem Feldspath. (v. **Zepharovich**, Min. Lex. 1859, 458.)

Oesterr. Schlesien. Am **Altwater**-Berge in Quarz mit perlmutterglänzenden Muscovit-Tafeln neunseitige schwarze Säulen mit (1011)(0112), bis 5 cm lang und 2 cm dick. Zu **Kaltseifen** bei **Friedeberg** gestreifte Prismen im Quarz des Pegmatit-Granits. (Breslauer Museum.)

h) **Ungarn.** Auf der **Bindt** im **Zipser Comit**, am **Contact** zwischen grossblättrigem, weissem Calcit und dunkel erbsengelbem **Siderit** graulicher Quarz, in welchem bis 2 cm lange, dünne schwarze Turmalin-Nadeln (1120)(1011) in divergirenden Bündeln eingewachsen sind; $RR = 47^\circ 22'$ (**A. Schmidt**, **Grot's Zeitschr.** 12, 103). — Zu **Herrngrund** zusammengehäufte Krystalle in Glimmerschiefer. — Bei **Libethen** am **Kolba-Berge**, in weissem Quarz. — Zu **Eisenbach** bei **Iglo** auf der **Georgi-Grube** dünne Krystalle und strahlige Aggregate mit **Kupferkies** in Quarz und Feldspath. — Bei **Dobschau** bräunliche bis schwarze Aggregate mit **Smaltit**, **Bornit** und Quarz in weissem Kalkspath. — Bei **Offenbánya** braunschwarze sechsseitige Säulen. — Häufig in guten, zuweilen hemimorphen Krystallen bei **Zood** mit **Granaten**

im Glimmerschiefer, in einem diesem eingelagerten Talkschiefer oder auf Quarzgängen. Grosse Krystalle in einem „granitartigen Gesteine“ am Götzenberge hinter Heltau (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1, 458; 2, 331). Bei Ohlápian im Glimmerschiefer, Dichte 3.084 (JANNASCH, Ber. d. chem. Ges. 1889, 22, 219).

i) **Steiermark.** Am Mitterberge im Schladminger Oberthal bis 1 cm dicke, neunseitige schwarze Säulen im Gneiss; ebensolche in kleinschuppigem Glimmerschiefer von Oberzeiring. — Zwischen Anger und der Ruine Waxenegg im Gneiss Krystalle bis 2 cm dick und mehrere Centimeter lang. — Im Kainach-Thale dicke Säulen im Quarz. — Im Buchwald und am Rosenkogel bei **Stainz** nicht häufige, aber bis über 10 cm lange Krystalle (1120)(1010)(1011)(0112) im Plattengneiss. Der im Sauerbrunngraben bei Stainz dem dünn geschichteten Gneisse eingelagerte körnige Kalk enthält zusammen mit Mikroklin, Albit, Quarz, Biotit und Muscovit, bräunlich-schwarze und hellbraune dünne Säulen, meist ohne Endflächen, oft gebogen und radialstrahlig angeordnet; im Schlift schalenförmiger Bau ersichtlich, Kern und Mantel dunkelbraun, Zwischenzone schmutzig grünlichbraun (HUSSAK, Mitth. naturw. Ver. Steierm. 1885; GROTH's Zeitschr. 13, 53). — Bei St. Maria in der Glashütte, bei Freiland und Trahtütten schöne Krystalle (1120)(1010)(1011)(0112), bis 4 cm lang und 2 cm dick im Gneiss. Bei Warnblick zahlreiche, lichtgelbbraune Säulchen in grobkörnigem, mit Glimmerschüppchen gemengtem Kalk. — Bei Schwanberg oberhalb der alten Glashütte auf der Reichhalt im Gneiss zuweilen sehr grosse schwarze Prismen. — Auf der Sirnerleiten südlich des Hirschkogels bei **Krumbach**, nordwestlich von Eibiswald, im Gneiss bis 17 cm lange und 6 cm dicke, schwarze, in Splittern auch blaue Krystalle; herrschend (1120) oder (1010) theils trigonal, theils vollzählig; am einen Ende gewöhnlich (0112)(1011), am anderen Bruchflächen; oder beiderseits (1011) und am einen Ende noch mit (0221); Dichte 3.183. Auch nordwestlich von Krumbach am linken Ufer des Feistritzbaches, an der Fundstelle der Andalusit-Disthen-Pseudomorphosen (vergl. S. 136) kommen schöne schwarze Turmaline vor, bis 7 cm lange und 2 cm dicke Säulen (1120), (1010) vollflächig, aber die eine Hälfte ausgedehnter, beiderseits (1011), am einen Ende mit (0221), am anderen mit (0112). — Bei Hrastie, südwestlich von Marburg Krystalle im Gneiss. An der unteren Bacherstrasse Turmalin-reiche Glimmerschiefer. (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1, 454; 2, 330. — HATLE, Min. Steierm. 1885, 117).

k) **Kärnten.** Bei **Dobrowa**¹ bei Unterdrauburg im Gneissgebiet in schuppig-körnigem oder schieferigem, weissem Margarodit eingewachsen gelbbraune bis lichtölgrüne, durchscheinende bis durchsichtige, bis 5 cm lange und 3 cm dicke Krystalle; neunseitige Säulen, am Ende gewöhnlich beiderseits R (1011) herrschend, am antilogen Pol häufig noch mit untergeordnetem o (0221) — $2R$. Als Einschluss nicht selten Margarodit-Schüppchen, sowie dunkle Körnchen und Nadelchen von Rutil. Dichte 3.043 (v. ZEPHAROVICH, Sitzber. Wiener Akad. 1866, 54, 11. — LAUBE, Jahrb. geol. Reichsanst. 14, 303); nach RAMELSBERG (Pogg. Ann. 1850, 80, 470) Dichte 3.035; vor dem Löthrohr ziemlich leicht zu weissem blasigem Glase schmelzbar. Typischer „Dravit“ (vergl. S. 328).

In der Ragga und Teuchel, bei Mühldorf im Mollthale grosse undurchsichtige Krystalle im Gneissgranit. Bei Gutenstein und Tschernberg im Albitgranit (Gänge im Gneiss) gelbbraune Säulen bis 20 cm lang und 2 cm dick, auch schwarze Krystalle. — Auf der Koralpe bei der Bodenalpenhütte dicke kurze Säulen im Glimmerschiefer. Auf der Saualpe ober Wieting ein seltenes Vorkommen rother

¹ So oder Drobrava schreibt BRUNLEOHNER (Min. Kärnt. 1884, 97), übereinstimmend mit den geographischen Lexicis von RITTER und von RUDOLPH; v. ZEPHAROVICH dagegen schreibt (Min. Lex. 2, 330) Dobrowa. Das betreffende Vorkommen findet man übrigens auch als „Prävali“ oder „Kappel“ und „Windischkappel“ bezeichnet.

stängeliger Aggregate in sehr grobkörnigem Granit. — Am Erzberge von Lölling-Hüttenberg treten im Glimmerschiefer, in dessen Kalklagern und im Gneisse Gänge eines Pegmatits auf, welche bis 5 cm dicke Krystalle, meist ohne Endflächen, enthalten. (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1, 455; 2, 330. — BRUNLECHNER, Min. Kärnt. 1884, 97).

l) **Salzburg.** Im Köttschachthal in Gastein schwarze Krystalle im Gneiss, beim Wildbad in Chlorit. Am Salesenkopf stängelige Aggregate im Gneiss. In der Rauris und am Embachkahr auf Quarz in Gneiss und Glimmerschiefer, oder in Chlorit, kleine rothe und schwarze Krystalle, auch stängelig und derb. In der Ferleiten röthlichbraune, durchscheinende Krystalle in Chlorit. Am Brennkogl kleine schwarze Krystalle auf Quarz. — Im Kaprunerthal und im Stubachthal dickstängelige, büschel- und sternförmig strahlige Aggregate in Chlorit. Im Brenntal rothe, ziemlich grosse Körner in Quarz eingesprengt. Im **Habachthal** schwarze Krystalle (1120)(1010)(1011)(0001) mit Beryll (Smaragd) in chloritreichem Glimmerschiefer; ebenso auf der Söllalpe. Zu Lappendörfel bei Flachau röthlichbraune durchscheinende Krystalle in röthlichem Gneiss. Bei Schelgaden im Murwinkel schwarze Krystalle, sowie dick- und dünnstängelige, auch körnige Aggregate mit Kupferkies, Bleiglanz und Dolomit im Quarz des Glimmerschiefers. Im Gangthal und am Stübelbau schwarze Krystalle und strahlige Aggregate. (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1, 454. — FUGGER, Min. Salz. 1878, 77.)

Tirol. Im Zillertal am Greiner, im Pfitsch am Rothenbachel, im Pfitscher Grund und auf der Lovizer-Alpe, im Pusterthal bei Pregratten und zu St. Johann im Walde, im Passeyr am Schneeberg, neunseitige, langsäulenförmige, bis 5 cm dicke Krystalle; selten mit ausgebildeten Enden, dann aber gewöhnlich beiderseits R (1011), am einen Ende noch mit (0221) — $2R$ (G. Rose, Turm. 1838, 11). Gelblich-, röthlich- oder schwärzlichbraun bis sammet- und pechschwarz; gebogen, zerbrochen und wieder durch die umgebende Masse verkittet; einzeln und in büschelförmigen oder strahligen Gruppen, auch stängelig, körnig und derb. Eingewachsen im Chlorit, Chloritschiefer und Talkschiefer, auch in den Quarzgängen im Glimmerschiefer; im Zillertal auch im Margarit, auf der Lovizer-Alpe in Margarodit. Am Fürtschlagl in einem Chloritschiefer von phyllitischer Structur 4—8 cm lange, bis 1 cm dicke, schwarze Säulen (CATHREIN, TSCHERN. Mitth. N. F. 10, 387). An Zillertaler Krystallen nach RAMMELSBERG (Pogg. Ann. 1850, 80, 476) Dichte 3.054; quer gesehen mit nelkenbrauner, parallel der Axe mit grüner Farbe durchsichtig; vor dem Löthrohr unter Aufblähen ziemlich leicht zu weissem, schaumigem Glase schmelzbar. Häufig mit Glimmer überzogen und durchwachsen, oder auch mit Erhaltung der äusseren Hülle mit einem Gemenge grünlichweissen Glimmers erfüllt (ANKER,¹ Isis 1837, 899. — BLUM, Pseudom. 1843, 97). — Am Schönberg bei Matrei im Glimmerschiefer schwarze Prismen. — Bei Sterzing, bei Valtigels, im Ridnaun-Thale, bei Valmizon, Ratschinges und am Glöckberg, kleine nadelförmige, auch grosse, bis 6 cm lange und 4 cm dicke, zuweilen an beiden Enden ausgebildete Krystalle im Amphibolit einzeln oder gruppenweise eingebettet. — Im Granit bei Meran und Brixen. — Im Fleimsthal in der Umgegend von Predazzo, am Mulatto, typischer Turmalingranit; in Drusenräumen desselben dicksäulenförmige Krystalle mit Kalifeldspath und Albit (DOELTER, TSCHERN. Mitth. 1877, 81); sonst gewöhnlich stängelige und faserige Aggregate, zuweilen zusammen mit Scheelit, auch Chalkopyrit und Pyrit (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 456).

m) **Schweiz.** Im Canton Tessin am Campo longo, westlich oberhalb Dazio grande an der Gotthardstrasse, in Nestern und Klüften des klein- bis feinkörnigen weislichen Dolomits auf- und eingewachsene, gewöhnlich kleine, aber auch bis 2 cm lange und 1 cm dicke Krystalle, von meist hellgrüner Farbe, gras-, spargel- oder

¹ Von ANKER umgekehrt als eine Umbildung des Glimmers in Turmalin gedeutet.

apfelgrün bis beinahe farblos; durchscheinend bis vollkommen durchsichtig. G. ROSE (Turm. 1838, 20) gab die Fig. 130: $s(11\bar{2}0)$, $l(10\bar{1}0)$, $R(10\bar{1}1)$, $o(02\bar{2}1)$, $n(01\bar{1}2)$, $k(0001)$; letztere matt, häufig sehr ausgedehnt; die übrigen Flächen meist glänzend. KUPFFER (Preisschrift 1825, 111) bestimmte $oo = 77^{\circ} 0'$, daraus $RR = 46^{\circ} 52'$. Dichte durchsichtiger Krystalle 2.969, undurchsichtiger 2.802 (ENGELMANN, GROTH's Zeitschr. 2, 312), Analyse XV. Begleiter rother und blauer Korund, weisser Glimmer, gelblicher Diaspor und weisser Kalkspath, am Cadonighi auch Tremolit.

Aehnlich ist das Vorkommen im weissen, feinkörnigen Dolomit des **Binnenthales** im Ober-Wallis; hier aber selten hellgrün, meist gelblich- bis bräunlichgrün, auch bläulichgrün, grünlich- und graulichgelb, auch honiggelb, nur halbdurchsichtig und durchscheinend. Zuerst erwähnt von WISER (N. Jahrb. 1839, 412; 1840, 328; 1842, 221). Nach G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1864, 122, 398) stehen an den Krystallen $(11\bar{2}0)$ und das trigonale $(10\bar{1}0)$ ungefähr im Gleichgewicht, scharf gegen einander abgesetzt; am einen Ende $R(10\bar{1}1)$ mit $o(02\bar{2}1)$, am anderen R mit (0001) ; KENNGOTT (Min. Schweiz 1866, 111) giebt auch $n(01\bar{1}2)$ an. Dichte 2.925 nach ENGELMANN (GROTH's Zeitschr. 2, 312). Bisweilen kommen die Krystalle gehäuft vor, und zwar dann so eingewachsen, dass die gleichartigen Enden nach derselben Richtung hin liegen (KENNGOTT a. a. O.). — Ebenso in den Turpen, im Hintergrunde des Binnenthals, wo die gelblichbraunen Krystalle und Krystallstängel in graulichweissem, körnigem Kalk, welcher mit Dolomit wechselt, eingewachsen und von braunem Glimmer, Pyrit, Quarz und Kalkspath begleitet sind; vom selben Fundort kommen auch bräunlichgelbe bis braune, halbdurchsichtige bis durchscheinende Krystalle $(11\bar{2}0)$ $(10\bar{1}0)$ $(10\bar{1}1)$ $(01\bar{1}2)$ $(02\bar{2}1)$ auf Klüften in Kalkglimmerschiefer, und grünlich honiggelbe Krystalle $(11\bar{2}0)$, $(10\bar{1}0)$ vollflächig, $(10\bar{1}1)$, $(02\bar{2}1)$, zusammen mit Quarz, Adular, Rutil und Chlorit in krystallinischem Quarz, der grössere Ausscheidungen im Dolomit zu bilden scheint. — Bei einem anderen Binnenthaler Vorkommen sind grünlichbraune bis fast schwarze, stark glänzende, ziemlich durchsichtige, plattgedrückte Krystalle $(11\bar{2}0)$ $(10\bar{1}0)$ $(10\bar{1}1)$ $(02\bar{2}1)$ reihenweise an einander gewachsen, ganz ähnlich wie bei Epidot zuweilen, dem auch sonst dieser Turmalin sehr ähnlich ist. — Weiter erwähnt KENNGOTT (Min. Schweiz 112) aus dem Binnenthale schwarze undurchsichtige, lange, nadelförmige und dickere, mehr oder weniger cylindrische Krystalle, zum Theil mit deutlichem trigonalem Querschnitt, die an den Enden ausser $(02\bar{2}1) - 2R$ und $(10\bar{1}1)R$ „noch kleine Flächen eines spitzeren Rhomboëders unterhalb R zeigen“, seltener (0001) matt; „die zum Theil einzelnen oder auch stängelig gruppirten Krystalle sitzen auf einem Aggregate kleiner graulichweisser Adularkrystalle oder einem Gemenge solcher mit kleinen schwarzen Turmalinkrystallen und sind von tombakbraunem Glimmer, Eisenglanz und Bergkrystall begleitet“. Dieser Beschreibung, besonders in Bezug auf die Ausbildung der Krystalle — zumal das spitzere Rhomboëder unter R — entsprechen schwarze Turmaline, welche zusammen mit gelben Anatasen von säulenförmiger Ausbildung (sogen. Zirkon-, resp. Hyacinth-Typus) auf Klüften des Gneisses der Alp Lercheltini sitzen (Sammlung von G. SELIGMANN in Coblenz); das steilere Rhomboëder ist $(50\bar{5}2) \frac{5}{3}R$, gemessen an einem kleinen Kryställchen $\frac{1}{2}R$: $R = 24^{\circ} 41'$ (HINTZE) und $24^{\circ} 41\frac{1}{2}'$ (SELIGMANN, briefl. Mitth.), R : $-2R$ über die Basis hinweg = $73^{\circ} 55'$ (HINTZE) und $73^{\circ} 53'$ (SELIGMANN). — Schliesslich beschreibt KENNGOTT (Min. Schweiz 113) noch lange nadelförmige, zuweilen plattgedrückte, dunkel rothbraune, ziemlich durchsichtige Turmaline, welche auf weissen herzförmigen Adularzwillingen aufgewachsen und von weissem Glimmer und gelblichen Kalkspathkrystallen ($-2R$) begleitet sind, sowie unregelmässig gruppirte, nadelförmige bis stängelige

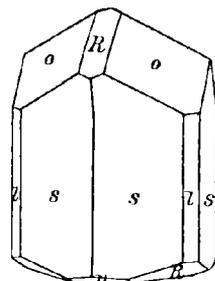


Fig. 130. Turmalin vom Campo longo nach G. ROSE.

schwarze Krystalle, mit Eisenglanz auf Klüften im Glimmerschiefer, bekleidet mit Brauneisenocker.

Bei Unterwasser unweit Obergesteln im Ober-Wallis braune nadelförmige Turmaline mit blaugelben, trigonal gruppirten Rutilnadeln, zersetztem Chlorit und lockeren Haufwerken brauner Glimmerschüppchen, welche den Ueberzug eines Gemenges von Quarz mit braunem Glimmer bilden. Am Bettelbach bei Niederwald unweit Viesch strahlsteinähnliche derbe Massen von schwarzem, stängeligem bis nadelförmigem Turmalin, zum Theil mit derbem, weissem Quarz durchwachsen. — Im Furggethale, südwestlich vom Mittagshorn im Saasthale schwarzer Turmalin in Glimmerschiefer und Granit. (KENNGOTT, Min. Schweiz 113.)

Im Gebiete des St. Gotthard verbreitet in Granit, Gneiss und Glimmerschiefer, sowie in quarzigen Ausscheidungen derselben; in Drusenräumen, Nestern und auf Klüften. Meist schwarz und undurchsichtig, seltener braun oder dunkelgrün und durchscheinend bis halbdurchsichtig. Combination meist $(1120)(1010)(10\bar{1}1)$, seltener mit $(01\bar{1}2)(02\bar{2}1)(0001)$. RAMMELSBERG untersuchte (Pogg. Ann. 1850, 80, 480) sehr glänzende braunschwarze, dünne neunseitige Prismen, Dichte 3.055; vor dem Löthrohr unter starkem Aufblähen zu blasigem, bräunlichgelbem Email schmelzbar; Analyse XVI. — WISER (N. Jahrb. 1868, 465) beschrieb einen wasserhellen, losen Krystall, 2 cm lang und 4–6 mm dick, mit angewachsenem olivengrünem Muscovit; die Endflächen zum Theil rauh durch kleine, mit erdigem, graulichgrünem Chlorit ausgefüllte Vertiefungen; Fundort angeblich die Fibia, wofür nach WISER der Muscovit spricht; KENNGOTT bestimmte an dem Krystall $t(1010)$ herrschend, $s(1120)$, $n(01\bar{1}2) - \frac{1}{2}R$, $u(3251)R5$, $t(21\bar{3}1)R3$ und Spuren von $R(10\bar{1}1)$. Die Vermuthung ist ja nahe liegend, dass es sich auch hier, wie bei den von MARIIGNAC (vergl. S. 41 und 313) beschriebenen farblosen Krystallen angeblichen Turmalins um Phenakit handeln könnte, doch sind KENNGOTT's Messungen mit dem Reflexionsgoniometer ausgeführt (wenn auch ohne Angabe von Zahlen).

Im Maggia-Thale im Canton Tessin schwarze Turmaline ähnlich denen vom St. Gotthard, mit Adular, Chlorit, Bergkrystall, Eisenglanz und Titanit; Habitus gewöhnlich trigonal, an den Enden meist $(10\bar{1}1)(0221)$, auch $(01\bar{1}2)$. — Kastanienbraune durchsichtige Krystalle, $(10\bar{1}1)$ trigonal herrschend, $(11\bar{2}0)$, $(10\bar{1}1)$ beiderseitig, $(02\bar{2}1)$ einseitig, beschrieb G. ROSE (Turm., 1838, 18) aus dem Bedretto-Thale im Tessin; ebendaher KENNGOTT (Min. Schweiz 115) in weissem derbem Quarz eingewachsene und gebogene schwarze, bis 6 cm lange Krystalle, am Ende zuweilen nadelförmig ausgefasert.

Am Taneda, östlich vom St. Gotthard, zwischen dem Val Canaria und dem Val Piora schwarze Turmaline in weissem oder gelbem Quarz, Gruppen nadelförmiger Krystalle mit Adular, braune Krystalle auf Quarzgängen im Glimmerschiefer; am Monte Campione kleine schwarze Krystalle mit Disthen und Staurolith im Paragonit-schiefer.

In Graubünden, und zwar im Vorderrhein- oder Tavetsch-Thale, namentlich am Caveradi bei Chiamut, sowie im Mittelrhein- oder Medelser-Thale schwarze, braune, grünlich oder rothbraun durchscheinende Krystalle, einzeln und stänglig, strahlig oder büschelförmig gruppirt, in ähnlicher Art und Weise wie am Gotthard, doch im Allgemeinen seltener, besonders auf Klüften in Glimmerschiefer.

Grüne nadelförmige Einschlüsse in Bergkrystall von Puntanera im Unteralp-Thal, und ziemlich grosse schwarze Krystalle von der Unteralp, nordöstlich vom St. Gotthard (KENNGOTT, Min. Schweiz 1866, 116).

n) *Italien.* Im Gneiss des Ossolathales, in der Nähe von Beura in Piemont schwarze, resp. röthlichbraune nadelförmige Krystalle dünnhaarig bis 4 mm Dicke und 10 cm Länge; gestreifte Prismen $(1120)(10\bar{1}0)$, am Ende häufig $(02\bar{2}1)$ und $(10\bar{1}1)$, viel seltener (0112) und (0001) ; in zonaler Structur wechseln häufig blaugrüne,

olivengrüne und ockerbraune Schalen mit einander; stark pleochroitisch, die Axenfarben manchmal röthlichbraun und blau. Topasgelbe einzelne, nicht zu Drusen vereinigte Nadeln zeigen (1010) mehr entwickelt und weniger gestreift, als die schwarzen; am Ende (10 $\bar{1}$ 1); zu weissem Email schmelzbar (SPEZIA, Accad. Torino 17, 14 Maggio 1882; GROTH's Zeitschr. 7, 627).

Auf Elba in den Granitgängen von **Sau Piero in Campo**. Nach G. VOM RATH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1870, 22, 644) streichen die Gänge Turmalin-führenden Granits N.-S., oder SSW.-NNO., und fallen steil zwischen 50°–90° ein; der Hauptgang von Grotta Docci zeigt Streichen $h1$ und Fallen 55° gegen West. Sie setzen im normalen Granit auf, laufen jedoch zuweilen in die Gesteine der Schieferhülle hinein; ihre Menge zählt nach Tausenden. Sie zeigen grosse Verschiedenheiten unter einander und doch wieder vollkommene Uebergänge. Zuweilen stellt sich der Gang dar als eine wenige Millimeter dicke Platte, namentlich gegen die Saalbänder hin mit schwarzem Turmalin gefleckt; an anderen Orten ist das Ganggestein, bei einer Mächtigkeit von mehreren Zollen, fast schneeweiss bis auf einzelne unregelmässig vertheilte Turmalin-Nester; wo die Gänge mächtiger werden, umschliessen sie im Inneren unregelmässig gestaltete Hohlräume, ausgekleidet mit Krystallen von milchweissem Kalifeldspath, Albit, Quarz, silberweissem bis lichtröthlichem Glimmer, vereinzelt gelblichrothen Granaten, mit farblosen, lichtrosenrothen oder weisslichen Beryllen und verschiedenfarbigen Turmalinen, schwarzen, grünen, rothen, farblosen und auch mehrfarbigen. Beschreibungen liegen vor:¹ von G. ROSE (Turm., 1838, 14. 23; RESS und ROSE, Berl. Akad., 6. Apr. 1843, 9) mit krystallographischen und elektrischen Bestimmungen, von A. KRANTZ (KARST. u. DECH. Arch. 1842, 15, Heft 2), von D'ACHIARDI (sopra alc. min. dell' Elba. Nuovo Cimento Serie 2, Vol. 3, Febr. 1870, Pisa), von ROSTER (Boll. comit. geol. d'Italia 1876, 297. 410) und besonders von G. VOM RATH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1870, 22, 663). — Der schwarze Turmalin ist am häufigsten, und nur dieser bildet einen wesentlichen Gemengtheil des Ganggranits; die bis 2 cm langen und 3 mm dicken, glänzenden Krystalle zeigen nach G. ROSE herrschend $s(11\bar{2}0)$, nur untergeordnet das trigonale $l(10\bar{1}0)$, am Ende stets $R(10\bar{1}1)$, zu welchem zuweilen untergeordnet am antilogen Pol $\sigma(02\bar{2}1)$, am analogen das mattflächige $n(01\bar{1}2)$ tritt. An beiden Enden ausgebildete Krystalle scheinen kaum vorzukommen. Dichte nach RAMMELSBERG (Pogg. Ann. 1850, 81, 5; 1870, 139, 408) 2.942–3.059; vor dem Löthrohr in dünnen Splittern schwer an den Kanten unter Aufschwellen zu grauer Schlacke schmelzbar. Nach ROSTER sind übrigens die meisten der „schwarzen“ Turmaline thatsächlich farbig; so erschienen beispielsweise unter 385 Stücken in sehr concentrirtem Sonnenlichte nur 18 wahrhaft schwarz, die anderen grösstentheils granat- oder weinroth, einige roth und grün, wenige schwarz und roth, oder schwarz und grün, oder ganz grün. — Die rothen Turmaline, bis reichlich 8 cm lang, sind meist licht rosenroth, seltener dunkelrosa, ganz selten tiefroth; von mannigfaltigerer Ausbildung als die „schwarzen“. Die Prismenzone ist in der Regel stark gestreift, von trigonalem oder hexagonalem Querschnitt, eventuell bauchig cylindrisch, oder gefasert mit einspringenden Winkeln durch Parallelverwachsung mehrerer Individuen; G. VOM RATH constatirte auch $h(4150)$, D'ACHIARDI $L(71\bar{8}0)$, ? $(31\bar{4}0)$ und $\sigma(21\bar{3}0)$. Bloss rosenrothe Krystalle zeigen nach G. ROSE am antilogen Pol die glänzende Basis (0001) herrschend mit untergeordnetem, glänzendem $R(10\bar{1}1)$, am analogen Pol die matte Basis mit glänzendem $n(01\bar{1}2)$. G. VOM RATH beobachtete eine Reihe an beiden Enden auskrystallisirter Individuen: ein bloss rosenrother Krystall zeigte einerseits die glänzende Basis mit (10 $\bar{1}$ 1) und (02 $\bar{2}$ 1), andererseits die matte Basis mit (10 $\bar{1}$ 1); ein tiefrother Krystall oben (0001) (10 $\bar{1}$ 1) (21 $\bar{3}$ 1), unten (0001) (10 $\bar{1}$ 1) (01 $\bar{1}$ 2); ein anderer oben (10 $\bar{1}$ 1) (21 $\bar{3}$ 1), unten matt

¹ Abgesehen von einzelnen Notizen und den Analysen, die an ihrem Ort berücksichtigt werden.

(0001); ein weiterer oben glänzend (0001)(10 $\bar{1}$ 1), unten matt (0001); oder oben (0001)(10 $\bar{1}$ 1), unten (01 $\bar{1}$ 2); oder oben glänzend (0001)(10 $\bar{1}$ 1), unten matt (0001)(10 $\bar{1}$ 1); oben (10 $\bar{1}$ 1)(02 $\bar{2}$ 1), unten (0001)(10 $\bar{1}$ 1)(01 $\bar{1}$ 2); oben (10 $\bar{1}$ 1)(02 $\bar{2}$ 1)(0001)(21 $\bar{3}$ 1), unten (0001)(10 $\bar{1}$ 1)(02 $\bar{2}$ 1)(01 $\bar{1}$ 2); oben (0001)(10 $\bar{1}$ 1)(02 $\bar{2}$ 1)(40 $\bar{4}$ 1), unten (10 $\bar{1}$ 1)(0001); oben glänzend (0001)(10 $\bar{1}$ 1)(02 $\bar{2}$ 1), unten matt (0001)(10 $\bar{1}$ 1). Von D'ACHARDI wurde auch $\alpha(12\bar{3}2) - \frac{1}{2}R3$ beobachtet. Die aufgewachsenen Krystalle zeigen häufiger den analogen Pol ausgebildet (in den vorhin aufgezählten Combinationen nach G. ROSE'S Vorgang als „unten“ bezeichnet), als den antilogen („oberen“) Pol. Meist verjüngen sich die Krystalle etwas gegen das aufgewachsene Ende hin; nach dem freien Ende hin bläst die Farbe gewöhnlich ab. Dichte nach RAMELSBERG (Pogg. Ann. 1850, 81, 19) 2.992—3.087; vor dem Löthrohr weiss und undurchsichtig werdend, sich aufblättern und krümmend, aber ohne zu schmelzen. — Die grünen Krystalle haben nie den gleichen Farbenton in ihrer ganzen Länge; auch sie kommen beiderseits auskrystallisiert vor. G. VOM RATH beobachtete am (oberen) antilogen Pol (10 $\bar{1}$ 1)(02 $\bar{2}$ 1), beide glänzend, am analogen (10 $\bar{1}$ 1)(01 $\bar{1}$ 2), beide matt, an einem in der Mitte blässen, nach oben dunkler grünen, nach unten bläulichgrünen Krystall; bei derselben Formencombination kann auch R beiderseits untergeordnet sein. ROSE und RYESS untersuchten bis 4 cm lange, ziemlich dicke Krystalle, im Allgemeinen grünlichweiss und durchsichtig, an den Enden (seltener auch in der Mitte) mehr oder weniger dunkelgrünlichschwarz; zuweilen am analogen Ende mit einer schmalen, scharf begrenzten, ganz schwarzen Schicht gegen den durchsichtigen Theil abschneidend, weniger dunkel und weniger scharf abschneidend am antilogen Ende; herrschend (1120), untergeordnet (10 $\bar{1}$ 0) trigonal, am antilogen Pol (02 $\bar{2}$ 1)(10 $\bar{1}$ 1), am analogen (10 $\bar{1}$ 1), sämmtlich glänzend. Dichte grüner Krystalle nach RAMELSBERG (Pogg. Ann. 81, 7) 3.112; vor dem Löthrohr weiss und undurchsichtig werdend, aber nur im starken Feuer an den dünnsten Ecken zu feinsblasigem Email schmelzbar. Oft ist auch rothe und grüne Färbung combinirt, wobei nach ROSTER gewöhnlich der aufgewachsene Theil des Krystalls grün, das freie Ende roth ist; auch lichtbläuliche Spitzen kommen vor. Diese rothen und grünen Krystalle besitzen in der Regel (im Gegensatz zu den gern büschelförmig gruppirten lichtrosenrothen) ein wohlgeformtes (11 $\bar{2}$ 0), mit untergeordnetem trigonalem (10 $\bar{1}$ 0); am Ende häufig nur (01 $\bar{1}$ 2). G. ROSE beschrieb Krystalle, am verbrochenen Ende rosenroth, im Haupttheil farblos, vor dem (analogen) Ende mit einer dünnen hellgrünen Schicht, die matten Flächen (01 $\bar{1}$ 2) ganz dunkelgrün gefärbt. G. VOM RATH erwähnt am antilogen, hellgrünen Pol glänzend (0001)(10 $\bar{1}$ 1)(02 $\bar{2}$ 1), am analogen rosa die matte Basis. Auch Rosa und licht Himmelblau wechseln in Schichten mit einander. Nicht immer jedoch begrenzen sich die Farben, resp. deren Uebergänge, in horizontalen Ebenen, sondern sie bilden auch haubenförmige Hüllen; besonders bei den am freien Ende rosafarbenen Krystallen mit bräunlichgrünem aufgewachsenem Ende bildet die grüne Masse einen inneren Kern, welcher noch etwas in die rothe Hälfte emporsteigt. — Die ganz farblosen, wasserhellen Krystalle sind selten und meist nur klein. Gewöhnlich ist bei den farblosen das aufgewachsene Ende oder der Kopf, oder Beides gefärbt. Aehnliches zeigen die beiderseits ausgebildeten Krystalle; z. B. der analoge Pol (0001)(01 $\bar{1}$ 2) farblos, der antiloge mit einem schwarzen Deckel (0001)(10 $\bar{1}$ 1) endigend; oder beide Enden dunkelgrün, u. s. w. in mannigfaltigster Abwechslung.

Auf der toscanischen Insel **Giglio** im Granit schwarzer Turmalin von seltener Schönheit; Dichte 3.15 (ВЕСНИ, Com. geol. d'Italia 1870, 84).

[Am Vesuv kommt Turmalin nicht vor; solcher wird aufgeführt von BROCCHI (Catal., Milano 1817), aber schon von MONTICELLI und COVERLI (Min. Vesuv. 1825, 268) angezweifelt. Nach A. SCACCHI (N. Jahrb. 1888, 2, 138) sind die angeblichen Turmaline nur Pyroxen oder Amphibol.]

o) **Spanien.** Nach ORIO (Min. 1882, 810) an verschiedenen Punkten im Guadarrama-Gebirge, wie bei Cabanillas de la Sierra, Venturada, La Cabrera u. a. Im Coll de Alforja, Tarragona; Valencia de Alcántara und Valdefuentes, Cáceres; in der Sierra de **Bultrago** schöne schwarze, braune auch farblose Krystalle von besonderer Grösse und Schönheit in Quarz im Gneiss.

Portugal. In der Gegend von Porto schöne Krystalle auf Quarzgängen in Granit; bei Breto Krystalle in Feldspath-reichen Partien des Granits (G. LEONHARD, topogr. Min. 1843, 511).

p) **Frankreich.** Ziemlich verbreitet in den **Pyrenäen**. So in der Umgegend des Dorfes la Pége, des Sees Arbu, im Thale von Viedessos, grosse schwarze Krystalle im grobkörnigen Granit. Bei Saint-Sernin im Thale von Sallat sehr grosse Krystalle bis 10 cm Länge und 2 cm Dicke im Granit. Bei Cierp im Thale von Luchon. Am Gipfel des Maladetta, am Pic du midi de Bigorre (G. LEONHARD, topogr. Min. 512. -- DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 512). In der Gorge des Barrans,¹ zwischen dem Néthou und dem Pic Fourcade stängeliger Turmalin zusammen mit grünlichweissen Apatitkrystallen (DE LAPPARENT, Bull. soc. min. Paris 1879, 2, 187). — An braunen Krystallen von Sainte-Colombe im Vallée d'Ossau, Dép. Basses Pyrénées, mit meist unebenen Flächen wegen ihrer Verwachsung mit blätterigem Gyps, bestimmte DES CLOIZEAUX (bei SELIGMANN, GROTH'S Zeitschr. 6, 226) folgende Formen: am einen Ende $k(0001)$, $R(10\bar{1}1)$, $n(01\bar{1}2) - \frac{1}{2}R$, $e(05\bar{5}1) - 5R$; in der Prismenzone $l(1010)$, $s(1120)$, $h(41\bar{5}0)$; am anderen Ende (vergl. Fig. 131) $R(10\bar{1}1)$, $o(02\bar{2}1) - 2R$, sowie die unsicher bestimmten Formen w und y . Für w sind die Symbole $(4.6.\bar{1}0.1) - 2R5$ und $(7.11.\bar{1}8.2) - 2R\frac{3}{2}$ möglich, letzteres besser mit den gemessenen Winkeln stimmend, gemessen $ws = 15^\circ 30'$ und $wo = 35^\circ 23'$ (berechnet $15^\circ 37'$ und $35^\circ 53\frac{1}{2}'$); an einem Krystall schien $(3581) - 2R4$ vor zu liegen. Für y können gelten $(2.8.\bar{1}0.3) - 2R\frac{3}{2}$, $(1562) - 2R\frac{3}{2}$, $(3.13.\bar{1}6.5) - 2R\frac{8}{3}$, letzteres noch am besten zu den Messungen passend, gemessen $ys = 37^\circ 52'$ und $yo = 12^\circ 47'$ (berechnet $38^\circ 10'$ und $13^\circ 20'$). An einem anderen Krystall waren noch in der Zone $Rs[(10\bar{1}1)(1120)]$ vorhanden $u(32\bar{5}1)R5$ und $(11.5.\bar{1}6.6)R\frac{3}{2}$, ferner in der Zone $ol[(02\bar{2}1)(10\bar{1}0)]$ die Formen $(1231) - R3$ und $(3472) - \frac{1}{2}R7$.

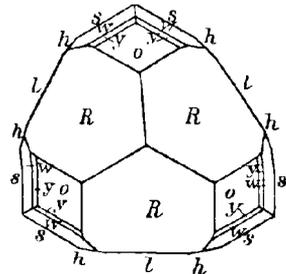


Fig. 131. Turmalin von Sainte-Colombe nach DES CLOIZEAUX.²

Zu Arnave bei Tarascon im Dép. de l'Ariège dunkelgrünlichbraune Krystalle $(11\bar{2}0)(10\bar{1}0)(10\bar{1}1)(0001)$ mit weissem, optisch kleinaxigem Glimmer in einem Gyps-Anhydritgestein (DES CLOIZERUX, Min. 1862, 511).

Im porphyrischen Granit der Chaise-Dieu, Dép. Haute-Loire, grosse Massen faserigen Turmalins zusammen mit weisslichen Apatitkrystallen. Dieselbe Vereinigung von Turmalin mit Apatit zu Roure bei Pontgibaud, und an verschiedenen Punkten des Lyonnais, Beanan, Irigny u. a. (GONNARD, Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 65). — In Pegmatitgängen im Gneiss der Umgegend von Chapey bei Marmagne, Dép. Saône-et-Loire lavendelblaue thonige Adern von einigen Centimetern Stärke, bestehend aus Turmalinfragmenten, welche durch eine amorphe thonige Substanz verkittet sind. Stark pleochroitisch, intensiv smalteblau und blass gelblichblau; $\gamma - \alpha = 0.0234$; Dichte ungefähr 3.2 (MICHEL-LÉVY, Bull. soc. min. 1883, 6, 326).

¹ Wahrscheinlich wenigstens stammt von hier ein in Luchon gekauftes Stück.

² Copirt nach der von SELIGMANN (GROTH'S Zeitschr. 6, Taf. 5, Fig. 5) gegebenen Zeichnung.

Bei Orvault, 10 km NNO. von Nantes in einem den feinkörnigen Granit durchsetzenden Pegmatitgänge, welcher auch derbe Massen von Arsenopyrit, Granat-Dodekaëder, in Glimmer eingewachsene Smaragden, grosse Aquamarinkristalle führt, finden sich grosse schwarze Turmaline, daneben auch blaue, grüne und rosenrothe Varietäten; der blaue Turmalin in durchsichtigen indigofarbenen Krystallen; die grünen Krystalle gehen vom hellsten Grün durch alle Nuancen zum dunkelsten Grün und vollkommenen Schwarz über; der rosa Turmalin, am seltensten, meist nur in kleinen Krystallaggregaten, geht durchs Farblose in grüne Varietäten über (BARET, Bull. soc. min. 1878, 1, 71; Descr. des min. de la Loire-Inf., Nantes 1885, 63).

Im Glaukophangestein der Insel Groix an der Südwestküste der Bretagne, schwarze Krystalle $(1120)(10\bar{1}0)(10\bar{1}1)(02\bar{2}1)$, braun durchscheinend, pleochroitisch (vergl. S. 318); $(1\bar{1}20)(10\bar{1}1) = 66^\circ 29'$, $(1\bar{1}20)(02\bar{2}1) = 51^\circ 35'$; häufig zonaler Bau und Einschlüsse von Rutil, auch von Glaukophan und von Epidot (v. LASAULX, Niederrhein. Ges. Bonn 1883, 268).

q) England. In einem Granit-Steinbruch zu Chudleigh bei Bovey Tracey in Devonshire, gewöhnlich in Quarzdrusen zusammen mit Apatitkrystallen herrliche schwarze Turmaline; kurze dicke Säulen, (1120) glänzend, $(10\bar{1}0)$ matt und gewöhnlich vollflächig, die ungewöhnlichere¹ trigonale Hälfte häufig ausgedehnter als die andere; am antilogen Pol $(10\bar{1}1)(02\bar{2}1)$, am analogen $(10\bar{1}1)(01\bar{1}2)$; nicht selten sind alle Rhomboëderflächen glänzend, gewöhnlich matt nur $(01\bar{1}2)$; zuweilen läuft der analoge Pol faserig aus. Dichte nach RAMMELSBERG (Pogg. Ann. 1850, 80, 488) 3.205; vor dem Löthrohr etwas schwer zu schwarzer Schlacke schmelzbar. — Grüner Turmalin in weissem Granit zu Oakhampton bei Dartmoor (GREG und LETSOM, Min. Brit. 1858, 228).

In Cornwall bei St. Just schwarze Krystalle $(1\bar{1}20)(10\bar{1}0)$, einerseits $(10\bar{1}1)(02\bar{2}1)(21\bar{3}1)$, andererseits $(10\bar{1}1)(01\bar{1}2)$ oder $(10\bar{1}1)(0001)$; ähnlich bei Roscommon Cliffs (GREG a. a. O.). Bei St. Just auch in braunen, grünen, gelben bis farblosen Nadeln als so massenhafter Einschluss in Quarzkrystallen, dass diese ganz schwarz und undurchsichtig erscheinen (COLLINS, Min. Soc. London 1, 115). — Am Rock Hill bei St. Austell farblose Turmalinnadeln als Ausfüllung von Hohlräumen zersetzter Feldspäthe, zusammen mit schwarzem Turmalin, Quarz und Zinnstein in zersetztem Granit (COLLINS, ebenda 55); ebenso im Kaolin von Little Carelaze und Treviso, Analysen XXII—XXIII (COLLINS, ebenda 5, 127). Aehnliches beschrieb schon BLUM (Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 134): in der etwas kaolinisirten Grundmasse eines Quarzporphyrs von der Wherry Mine bei Penzance waren die Feldspäthe mehr oder minder in ein mit Quarztheilchen gemengtes Aggregat schwarzer Turmalin-Nadeln und Körnchen umgewandelt, unter Erhaltung der Krystallumrisse des Feldspaths; in einem feinkörnigen Gemenge von schwarzem und schwärzlich braunem Turmalin mit Quarz von Trevelyan bei St. Ives waren ehemalige Feldspathkrystalle noch an ihren deutlichen Umrissen zu erkennen. Auch im Granit von Luxullion, dem Luxullianit, siedelt sich Turmalin in Nadeln und Büscheln im Feldspath bis zur Verzehrung desselben an, so dass schliesslich ein aus Quarz, Turmalin und hellem Glimmer bestehendes Gestein übrig bleibt (ROSENBUSCH, Physiogr. 1887, 2, 31); auch eine pseudomorphe Verdrängung des Lithionglimmers durch Turmalin wurde von BONEY beobachtet (Min. Soc. London 1877, 1, 215). — Als weitere Turmalinvorkommen in Cornwall nennen GREG und LETSOM (Min. 227): Botallack mine, St. Michael's Mount, Logan Stone, St. Day, sowie in Cumberland Tenter Gill, Carrock Fells und Saddleback bei Force Crag.

¹ So dass am antilogen Pol die *R*-Flächen auf die Flächen von $(10\bar{1}0)$ aufgesetzt sind (ROSE, Turm. 1838, 13; RIES und ROSE, Berl. Akad., 6. Apr. 1843).

Irland. In der Grafschaft Dublin am Three Rock Mountain, bei Dalkey, grosse dunkelbraune Säulen; mit Quarz und Feldspath bei Killiney, und mit Beryll dünne lange, schwarze Krystalle bei Stillorgen. In der Grafschaft Donegal grüne Krystalle bei Dunfanaghy. In Granit in den Grafschaften Louth und Leitrim. Am Ox Mountain bei Sligo rothe und grüne Krystalle. In der Grafschaft Wicklow bei Roundwood und in Glen Malure (GREG a. a. O.). — In Londonderry verbreitet in den Glimmerschiefern lange nadelige und gekrümmte Krystalle, so zu Sawel bei Dungiven, zu Dairt, Benedy, Spelhoagh (PORTLOCK, Rep. on Geol. of Londonderry, Dublin 1843, 212).

Schottland. Im Granit in den Rubislaw-Brüchen bei Aberdeen grosse Krystalle mit Endflächen. Im Kirchspiel Towie. Bei Portsoy in Banffshire. Im Granit von Seuir Marxy in Ross-shire (GREG a. a. O.). Auf der Insel Mull auf einem Gange im Schiefer nahe am Westrande vom Loch Assapoll an dessen Südküste bei Cragychroman zusammen mit Feldspath und dunklem Glimmer, schöne schwarze Krystalle, Endflächen $(10\bar{1}1)$ $(01\bar{1}2)$ (0001) nach W. E. KOCU (Transact. geol. soc. Glasgow 1883 — 1885, 7, 52. — GROTH's Zeitschr. 12, 619).

r) **Norwegen.** Auf den Epidot-führenden Pegmatitgängen im Gneiss bei Arendal grobkörnige Gemenge von Quarz, Feldspath, auch Skapolith, und schwarzem Tur-

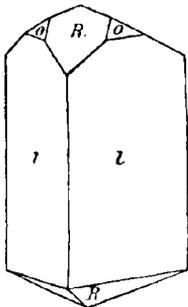


Fig. 132. Turmalin von Arendal nach G. ROSE.

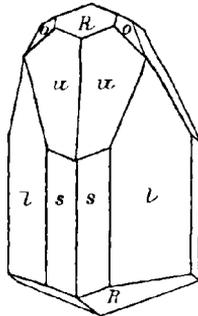


Fig. 133. Turmalin von Arendal nach G. ROSE.

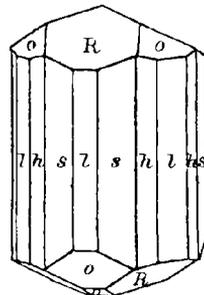


Fig. 134. Turmalin von Kragerö nach G. ROSE.

malin. G. ROSE (Turm. 1838, 9) beschrieb Krystalle, die auf derbem körnigem Turmalin aufgewachsen waren und nur das trigonale $l(10\bar{1}0)$, stark gestreift aber geradflächig zeigten, mit $R(10\bar{1}1)$, dazu nur am einen Ende $o(02\bar{2}1)$, vergl. Fig. 132; andere ebenfalls auf derbem körnigem Turmalin aufgewachsene, mit Kalkspath bedeckte Krystalle entsprachen der Fig. 133: $l(10\bar{1}0)$, $s(11\bar{2}0)$, $R(10\bar{1}1)$, $o(02\bar{2}1)$, $u(32\bar{5}1)$ R 5, l gestreift aber gerade, alle übrigen Flächen glatt und glänzend. GROTH (Min.-Samml. Strassbg. 1878, 191) beobachtete auch beiderseits ausgebildete Krystalle: einerseits $(10\bar{1}1)$ $(02\bar{2}1)$, andererseits $(10\bar{1}1)$ $(01\bar{1}2)$, aber auch alle drei Rhomboëder an einem Pole

Zu Nedre-Havredahl bei Kragerö im Kirchspiel Bamle, in einem körnigen Gemenge von weissem etwas fettglänzendem Quarz, gelblichweissem Albit oder Oligoklas und gelblichgrauem Muscovit, zusammen mit körnigem und krystallisiertem Ilmenit massenhafte schwarze Turmaline $l(10\bar{1}0)$, $s(11\bar{2}0)$, $h(4150)$, $R(10\bar{1}1)$, $o(02\bar{2}1)$, $n(01\bar{1}2)$, (0001) , vergl. Fig. 134; bis auf die mehr oder weniger matten $n(01\bar{1}2)$ sind gewöhnlich sämtliche Flächen, auch die der Prismenzone, glatt und stark glänzend (G. ROSE, Turm. 1838, 16). Nach RAMMELSBURG (Pogg. Ann. 1850, 80, 481) Dichte 3.107; vor dem Löthrohr stark leuchtend, und ziemlich leicht unter Kochen zu einer hellgrauen, bläsigen Schlacke schmelzbar. — Von diesem Vorkommen trennt GROTH (Min.-Samml. Strassbg. 191) ein anderes von „Kirkeholmen bei Kragerö“, in Quarz und gelblichem

Oligoklas eingewachsene sehr glänzende Krystalle, welche in den glatten ungestreiften Prismenflächen und den angegebenen Endflächen vollkommen mit denen von Havredahl übereinstimmen. — WEIBYE (N. Jahrb. 1846, 290) erwähnt ein Vorkommen sehr langer aber dünner (bis über 30 cm Länge, bei wenigen mm, bis 4 mm Durchmesser) Krystalle, alle entweder „pyramidenartig ausgezogen gegen die Endspitze“ und gekrümmt, gebogen und gewunden, oder ganz oder theilweise gebrochen und mit Quarzmasse ausgeheilt; in einer unregelmässigen Quarzausscheidung im Gneiss bei Kragerö.

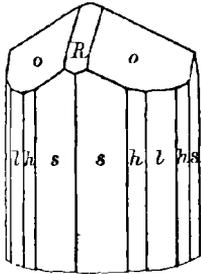


Fig. 135. Turmalin von Snarum nach G. ROSE.

Ramfos bei Snarum. In einem sehr grobkörnigen, pegmatitischen Gänge zusammen mit Quarz und weissem Oligoklas schwarze Krystalle, theilweise von ganz beträchtlicher Grösse. G. ROSE (Turm. 1838, 14) beobachtete (Fig. 135): s (1120), l (1010), h (4150) und nur ein ausgebildetes Ende mit o (0221) und R (1011), R matt, alle anderen Flächen glatt und glänzend. An den meisten Krystallen ist aber die Prismenzone, wenn auch ziemlich glänzend, doch stark gestreift; der Querschnitt von hexagonalem oder trigonalem Habitus. Nach RAMSAY (Bih. Vet.-Akad. Handl. Stockh. 1886, 12, II, 1) finden sich am analogen Pol R (10 $\bar{1}$ 1), n (01 $\bar{1}$ 2) — $\frac{1}{2}R$, o (02 $\bar{2}$ 1) — $2R$, am antiligen (in Fig. 135 oberen) Pol ausser Ro auch x (12 $\bar{3}$ 2) — $\frac{1}{2}R3$, t (21 $\bar{3}$ 1) $R3$, u (32 $\bar{5}$ 1) $R5$ und ein flaches Skalenöder (1.49.50.32) — $\frac{2}{3}R\frac{3}{4}$ oder (3.141.144.92) — $\frac{2}{3}R\frac{3}{4}$; über tetar-

tödrische Ausbildung und Zwillinge vergl. S. 313. Dichte nach RAMMELSBURG (Pogg. Ann. 1850, 80, 483) 3.145; vor dem Löthrohr unter Leuchten und Aufblähen ziemlich leicht zu graubrauner Schlacke schmelzbar.

Auf dem Sätersberge beim Hofe Fossum im Kirchspiel Modum, dem Gneiss eingelagert zusammen mit weissem Feldspath, Quarz, Beryll, Topas, Granat und braunem grossblättrigem Glimmer, Turmaline von Liniengrösse bis Armesdicke (SCHEERER, Pogg. Ann. 1840, 49, 533). — Bei Skutterud im bläulichweissen Quarz kurze dicke rothbraune Säulen, cylindrisch durch ziemlich gleichmässige Ausbildung von (1120) und dem sechsflächigen (10 $\bar{1}$ 0) mit (4150), an beiden Enden herrschend (10 $\bar{1}$ 1), einerseits mit (01 $\bar{1}$ 2) (Samml. WEBSKY im Bresl. Museum).

Am Kravikfjord im Kirchspiel Nore in Nummedalen nördlich von Kongsberg, sammetschwarze stängelige Aggregate in grobkörnigem krystallinischem Gemenge mit Buntkupfererz, Hornblende, Eisenglanz und Braunspath auf kleinen Gängen im Hornblendeschiefer (HERTER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1871, 23, 269. 391).

Schweden. Bei Käringsbricka in Westmanland eingewachsen in Quarz, der ein Lager in Chloritschiefer bildet und in letzterem dunkelbraune bis schwarze Krystalle, mit stark gestreiftem und häufig etwas gekrümmtem trigonalem (10 $\bar{1}$ 0) mit (1120), am antiligen Pol R (1011), o (02 $\bar{2}$ 1), am analogen R (1011), n (01 $\bar{1}$ 2); alle Rhomboëderflächen sehr glatt, Ro auch sehr glänzend, n matt (G. ROSE, Turm. 1838, 16). — Bei Sala schwarze glänzende, in Splintern braun durchscheinende Krystalle in weissem Quarz; vor dem Löthrohr ziemlich leicht unter Aufblähen und Blasenentwicklung zu grauem, blasigem Email schmelzbar; das grünlichgraue Pulver zeigt Spuren alkalischer Reaction (KENNGOTT, N. Jahrb. 1867, 412).

Auf Utö im Granit, auf der Eisenerzgrube rosenrothe und grünliche bis blaue Krystalle und stängelige Aggregate mit Lepidolith, Quarz und röthlichem Feldspath; indigoblaue dünne Säulen (sogen. Indigolith, vergl. S. 328) eingewachsen in Petalit. — Weitere schwedische Turmalinvorkommen nennt ERDMANN (Min. 1853, 412): Alstorp, Brunhult, Mellstens Fiskläge in Södermanland, Emma in Nerike, Hällesta und Vängo in Östergötland, zwischen Skeptuna und Husby Långhundra in Uppland, Våddölandet in Roslagen.

s) **Finland.** Bei Heponitunmäki, Härkäsaari und Sukkula in Tammela in Pegmatit eingewachsene Krystalle, welche bei der Umwandlung in Glimmer sehr dem Gigantolith gleichen, davon sich aber durch das trigonale $(10\bar{1}0)$ mit $(10\bar{1}1)$ unterscheiden. An einem Krystall bestimmte ЖЕРОСЪЕВ (Turmalin¹ 1870, 232): $l(10\bar{1}0)$, $s(11\bar{2}0)$, $h(41\bar{5}0)$, $R(10\bar{1}1)$, $o(02\bar{2}1) - 2R$, $c(0551) - 5R$, $n(01\bar{1}2) - \frac{1}{2}R$, $t(21\bar{3}1)R3$, $x(12\bar{3}2) - \frac{1}{2}R3$ und das Rhomboëder dritter Ordnung $\frac{3}{2}R\frac{3}{2}(2.10.\bar{1}2.7) - \frac{r}{l} \frac{1^2 P \frac{3}{5}}{4}$.

Bei Sordavala grosse, aber unvollständige Krystalle. — Bei Orijärvi kleine Krystalle in Chloritschiefer. — Bei Hauho und Sillanpää in Öfvervetil kleine Prismen in Glimmerschiefer. — Zu Talvisaari bei Nyslott kurzsäulige Krystalle mit Granat in Granit; $R(10\bar{1}1)$, $n(01\bar{1}2)$, $o(02\bar{2}1)$, $s(11\bar{2}0)$, $l(10\bar{1}0)$, $x(12\bar{3}2)$, letzteres in halbflächiger, der rhomboëdrischen Tetartoëdrie entsprechender Ausbildung. — Zu Dahlsbruk in Kimito grosse Säulen $(11\bar{2}0)(0001)$. — Bei Nystad Krystalle $(11\bar{2}0)$, $(10\bar{1}0)$ vollflächig, $(10\bar{1}1)(01\bar{1}2)(02\bar{2}1)$. — Bei Kaatiala in Kuortane in Pegmatit. — Zu Pargas krystallinisch strahlig in Quarz. (Wirk, Mineralsaml. Univers. Helsingfors 1887, 30.)

t) **Russland.** Im Revier von Jekaterinburg beim Dorfe Alabaschka, etwa 8 km von Mursinka² in grobkörnigem Granit, bestehend aus vielem gelblichweissem Kalifeldspath, nelkenbraunem Quarz und wenig graulichbraunem Glimmer finden sich zusammen mit Albit, Granat, Topas und Beryll schwarze undurchsichtige Krystalle, gewöhnlich mit einem Ende, aber auch seitlich aufgewachsen und dann an beiden Enden ausgebildet: $s(11\bar{2}0)$, $l(10\bar{1}0)$ trigonal, $R(10\bar{1}1)$, letzteres am antiligen Pol noch mit $o(02\bar{2}1)$ zusammen; nadelförmig bis mehr als 2 cm dick bei 6 cm Länge; Prismenzone gestreift und gerundet, zuweilen bis zu dreiseitiger convexer Säule; o glatt und glänzend, ebenso R am analogen Pol, am antiligen wenig glänzend und parallel den Kanten mit o gestreift (G. Rose, Reise Ural 1837, 1, 450; Turmalin 1838, 10). Dichte nach RAMMELSBURG (Pogg. Ann. 1850, 80, 489) 3.226—3.229; vor dem Löthrohr aufleuchtend und an den Rändern zu brauner Schlacke schmelzbar. — Bei Sarapulka, 12 km von Mursinka in der mit Granitgrus gemengten Dammerde am östlichen Gehänge einer Granithöhe, dunkel karmoisinrothe, meist kleinere Krystalle, in hypoparallel verwachsenen und excentrisch zusammengehäuften Individuen, zuweilen mit dunkel violblaunem Kern; herrschend $(11\bar{2}0)$, untergeordnet das trigonale $(10\bar{1}0)$, am Ende $R(10\bar{1}1)$, häufig noch mit kleinen Flächen von $(02\bar{2}1)$; vor dem Löthrohr geht bei der ersten Einwirkung der Hitze die rothe Farbe verloren, die Krystalle werden grünlichweiss, behalten aber zunächst ihren vorherigen Grad von Durchsichtigkeit; erst bei stärkerer Hitze werden sie weiss und undurchsichtig, schwellen an, bekommen Quersprünge, schmelzen aber nicht (Rose, Reise 1, 465; 2, 503). Auf diesen Turmalinen kommen die Rhodizitkrystalle vor. Höchstwahrscheinlich stammen auch von Sarapulka excentrisch zusammengehäuften oder einzelne sehr stark gestreifte, smalte- bis indigoblaue, auch dunkelblaugrüne bis blauschwarze Krystalle, am Ende $R(10\bar{1}1)$ mit kleiner Basis (Rose, Reise 1, 465 Anm.); Dichte nach RAMMELSBURG (Pogg. Ann. 1850, 81, 4) 3.156—3.168; vor dem Löthrohr ohne starkes Aufschwellen an den Kanten zu einer gelblich- bis bräunlichgrauen Schlacke schmelzbar. — Bei Schaitanka, 48 km südlich von Mursinka und 72 km nördlich von Jekaterinburg, weisser feinkörniger Granit mit schwarzem Turmalin in kugeligen Partien von 3—5 mm Durchmesser und körniger Zusammensetzung. An anderer Stelle ein sehr grobkörniger Granit, bestehend aus gelblichweissem Kalifeldspath, grünlichweissem bis lauchgrünem

¹ Den vollständigen Titel vergl. S. 312 Anmerkung 1.

² Ein Verzeichniss der 75 Edelsteingruben von Mursinka und Alabaschka wurde von KALUGIN (Russ. Min. Ges. Petersb. 1888, 24, 253) gegeben. Turmalin wird auf vier Gruben gefunden.

Albit, graulichweissem bis rauchgrauem Quarz, grünlichschwarzem, in dünnen Blättern lauchgrünem Glimmer und pfirsichblüthrothem Lepidolith; in Drusenräumen verschieden gefärbter Turmalin, gewöhnlich dem Feldspath und Lepidolith ein- und aufgewachsen, zuweilen auch lose in einem gelben Thone liegend. Die Turmaline, licht bis dunkel karmoisinroth, karminroth, violblau, licht olivengrün, licht leberbraun, oder bis bräunlichschwarz, sind selten gleichmässig gefärbt, gewöhnlich an den beiden Enden verschieden; nur die kleineren Krystalle pflegen durchsichtig zu sein, grössere weniger, bis undurchsichtig. Gewöhnlich in der stark gestreiften, auch gerundeten Prismenzone herrschend $s(11\bar{2}0)$, mit untergeordnetem trigonalem $t(10\bar{1}0)$; am antilogen Ende $R(10\bar{1}1)$, zuweilen mit mattem $t(21\bar{3}1)R3$, am analogen $k(0001)$ ausgedehnt (ROSE, Reise 1, 460; Turmalin 1838, 22); ГРОТН (Min.-Samml. Strassbg. 1878, 192) giebt auch $o(02\bar{2}1) - 2R$ und das ditrigonale $\sigma(21\bar{3}0)$ an. Die Basis ist keineswegs immer, wenn auch meistens matt; besonders ist sie dann bisweilen als glänzend zu beobachten, wenn (das wohl stets matte) $n(0112) - \frac{1}{2}R$ hinzutritt. Dichte nach RAMMELSBURG (Pogg. Ann. 1850, 81, 15) 3.082; Verbalten vor dem Löthrohr gleich dem des Turmalins von Sarapulka. — Im Chloritschiefer von Gornoschit bei Jekaterinburg einzelne und excentrisch gehäufte, durch glatte Seitenflächen ausgezeichnete schwarze Säulen (ROSE, Reise 1, 157; 2, 501). — Beim Dorfe Kossoibrod, 8 km von Gornoschit, in Chloritschiefer zusammen mit blauem, wenig durchsichtigem, gewöhnlich nur derbem Korund schwarzer Turmalin in dicken Säulen, welche meist excentrisch zusammen gehäuft sind; an den Enden der Krystalle, „gleichsam als Fortsetzung derselben, säulenförmige Bildungen von Chlorit, die wie der Turmalin in dem Chloritschiefer eingewachsen sind, und fast das Ansehen haben, als wären sie unvollkommene Afterkrystalle von Chlorit in der Form des Turmalins;¹ dergleichen säulenförmiger Chlorit findet sich auch ohne Turmalin noch häufiger, und manche Stücke Chloritschiefer scheinen aus lauter excentrisch zusammengehäuften stängeligen Zusammensetzungsstücken zu bestehen“ (ROSE, Reise 1, 256). — Bei Točilnaja, 28 km südlich von Mursinka, in feinkörnigen Quarzblöcken, die wahrscheinlich dem Chloritschiefer entstammen, mehr oder weniger regelmässige Kugeln oder Körner holzbraunen oder grauen Turmalins, aus faserigen, excentrisch zusammengehäuften Zusammensetzungsstücken bestehend; vor dem Löthrohr sich zu weisser Masse aufblähend und nur sehr schwer schmelzbar (ROSE, Reise 1, 437). Aehnlicher schwärzlichgrauer, grosskörniger Turmalin im Chloritschiefer am See Schartasch bei Berjósowsk; ferner in den goldführenden Gängen, welche den Granit oder Beresit durchsetzen, mit derbem fettglänzendem Quarz, Talk, Pyrophyllit, Bitterspath, Eisenkies, Nadelierz, Fahlerz, Bleiglanz etc., grüner Turmalin, nadel- und haarförmig, meistens an den Wänden des Ganges angeschlossen und in Quarz eingewachsen, einzeln oder büschelförmig gruppiert; besonders auf der Grube Pyschminkoi (ROSE, Reise 1, 190).

In dunkel schwärzlichgrünem, schuppigkörnigem Chloritschiefer von Werehewinsk bei Newjansk ziemlich dicke Prismen schwarzen Turmalins (ROSE, Reise 1, 301).

Im District Slatouïst, 7 km nördlich von der Achtenski'schen Grube in drusigem Granit mit Beryll Krystalle und derbe strahlige Massen von schwarzem Turmalin (ROSE, Reise 1842, 2, 139).

Bei Miask auf den im Miascit aufsetzenden Granitgängen kleine schwarze Krystalle und dünnstängelige Partien, gewöhnlich in dem die Drusenräume erfüllenden Thone; auch Nadeln im Topas eingewachsen (ROSE, Reise 2, 83).

¹ BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1853, 12, 400) berichtet von dem Vorkommen des Chlorit, resp. Oktoit, „in den langsäulenförmigen Krystallen des Turmalins in dem Granit von Katharinenburg im Ural, so dass jetzt eine Säule des letzteren aus vielen Individuen des ersteren besteht“.

Im Sanárka-Gebiete im südlichen Ural, in den Seifen an der Kamenka schwarze Gerölle und Bruchstücke (ARZRUNI, Sanárka, vergl. S. 181 Anmerkung); auch Chromturmaline, vergl. S. 354.

Im Gouvernement Tomsk am Flusse Mrassa, nahe der Spasskij-Goldwäshe in Drusen zersetzten Granits auf gelblichen Kalifeldspäthen mit farblosen Topasen kleine, braunrosafarbene durchsichtige Turmaline (1120)(1010)(1011)(2021) (JEREMÉJEW, Russ. min. Ges. 1885, 20, 374; GROTH's Zeitschr. 11, 388).

JEROMÉJEW (Turmalin¹ 1870, 189. 208. 215) giebt folgende Verzeichnisse beobachteter Formen für russische Turmaline:

rothe Krystalle $l(1010)$, $s(1120)$, $\sigma(2130)$, $(8.5.\bar{1}3.0)$, $k(0001)$, $R(10\bar{1}1)$, $n(01\bar{1}2) - \frac{1}{2}R$, $o(02\bar{2}1) - 2R$, $q(3142)R2$, $t(21\bar{3}1)R3$, $x(1232) - \frac{1}{2}R3$, $R\frac{2}{3}(7186) + \frac{r}{l}\frac{2}{3}\frac{P}{4}$, $R\frac{2}{3}(7295) + \frac{r}{l}\frac{2}{3}\frac{P}{4}$;

braune Krystalle $l(10\bar{1}0)$, $s(11\bar{2}0)$, $k(0001)$, $R(10\bar{1}1)$, $o(02\bar{2}1) - 2R$, $c(05\bar{5}1) - 5R$, $t(21\bar{3}1)R3$;

schwarze Krystalle $l(10\bar{1}0)$, $s(11\bar{2}0)$, $(13.1.\bar{1}4.0)$, $(10.1.\bar{1}1.0)$, $L(71\bar{8}0)$, $h(41\bar{5}0)$, $k(0001)$, $R(10\bar{1}1)$, $n(01\bar{1}2) - \frac{1}{2}R$, $o(02\bar{2}1) - 2R$, $(07\bar{7}2) - \frac{2}{3}R$, $\beta(0992) - \frac{2}{3}R$, $c(05\bar{5}1) - 5R$, $t(21\bar{3}1)R3$, $u(32\bar{5}1)R5$, $x(12\bar{3}2) - \frac{1}{2}R3$, $v(13\bar{4}1) - 2R2$, $-\frac{2}{3}R\frac{2}{3}(2.10.\bar{1}2.7) - \frac{r}{l}\frac{1}{7}\frac{P}{4}$.

In den Ländereien des Hüttenwerkes von Nižne-Issetsk an der Nordwestgrenze des Districtes von Syssert, und beim Dorfe Šabry, südwestlich von Jekaterinburg auf Chromit, auch in denselben eingewachsen, tiefgrüne bis schwarze glänzende Krystalle von Chromturmalin,² bis mehrere Centimeter lang und nahezu 1 cm dick. Der Raum zwischen den Krystallen wird von dichtem, hellgrünlichem Talk ausgefüllt, weshalb wohl die Bildung des Turmalins unmittelbar an der Grenze vom Chromit und dem umschliessenden Talkschiefer stattgefunden hat. Die langprismatischen Krystalle liegen meist im Erz regellos zerstreut und zeigen keine Endflächen; auf Klüffflächen und in Höhlungen dünnstrahlige Gruppen, die aufsitzenden Krystalle mit gut ausgebildeten Enden. In der Prismenzone $s(1120)$ meist glatt, $l(10\bar{1}0)$ gestreift, oft vollflächig, dazu $(12.1.\bar{1}3.0)$ und andere, aber nicht sicher bestimmbare ditrigonale Prismen. Am Ende herrscht bald $R(10\bar{1}1)$, bald $o(02\bar{2}1) - 2R$; dazu $n(01\bar{1}2) - \frac{1}{2}R$, $f(10\bar{1}4)\frac{1}{4}R$, $k(0001)$, ferner $m(4.3.\bar{7}.10)\frac{1}{10}R7$ und $p(15.14.29.1)R29$, beide in der Zone $[(10\bar{1}1)(0112)]$, endlich $\pi(1.26.\bar{2}7.14) - \frac{1}{14}R\frac{2}{5}$ in der Zone $[(11\bar{2}0)(02\bar{2}1)]$, vergl. Fig. 136; die Rhomboëderflächen fast stets sehr glatt und glänzend; aus $Rs = (10\bar{1}1)(11\bar{2}0) = 66^\circ 24'$ folgt $a:c = 1:0.45149$. Dichte 3.120, Analyse XXXII; in kleinen Splittern vor dem Löthrohr ziemlich leicht zu einer graulichweissen Kugel mit glatter, nicht schlackiger Oberfläche schmelzbar; die Boraxperle tief smaragdgrün durchsichtig. Ueber die

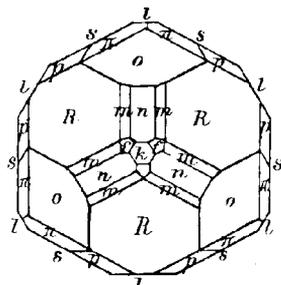


Fig. 136. Chromturmalin von Nižne-Issetsk und Šabry nach ARZRUNI.

¹ Den vollständigen Titel vergl. S. 312 Anmerkung. Eine erschöpfende Benutzung dieses Buches wurde durch dessen Abfassung in russischer Sprache beeinträchtigt.

² Einen, aber nur sehr geringen Chromgehalt hatte HERMANN (Journ. pr. Chem. 1845, 35, 244) im Turmalin von Točlnaja und von Berjósowsk aufgefunden; auch CHAPMAN (SILLIM. Am. Journ. 1852, 14, 273) machte auf einen Chromgehalt in sibirischen Turmalinen aufmerksam.

optischen Eigenschaften vergl. S. 316 u. 318. — In geringer Menge fast schwarze Säulchen von Chromturmalin, zusammen mit Chromglimmer, auch auf Kluftwänden von Chromit in einer Chromeisengrube, 4 km nordwestlich von der Hütte Syssert, am linken Ufer der Kamenka, einem linken Nebenfluss des Syssert (ARZRUNI, GROTH's Zeitschr. 7, 1). Auch in den Seifen an der Kamenka auf Gangquarz (im Kohlenkalk) zusammen mit Fuchsit, rosenrothem Topas und eigenthümlichen flachen Quarzkrystallen hell- bis dunkelgrasgrüne, dünne Säulen von Chromturmalin (1010), (1120), (0001), (1011), (0221), auch (0552); stark pleochroitisch, Strahlen parallel der Axe roth, senkrecht dazu grün; auch strahlige Aggregate und als Einschluss im Quarz (ARZRUNI, Sanárka, vergl. S. 181 Anmerkung).

u) Insel **Naxos**. Mit dem Smirgel zusammen schwarzer Turmalin, sowohl auf der Oberfläche angehäuft, als auch im Inneren desselben (L. SMITH, Ann. mines 18, 303).

v) **Ceylon**. Ausgezeichnete lose Krystalle, grün, roth, braun oder schwarz. Von Ceylon stammt der Name Turmalin, vergl. S. 326. G. ROSE (Turm. 1838, 17) beschrieb einen braunen Krystall der einfachen Combination $R(10\bar{1}1)$ mit ganz schmalem trigonalem $l(1010)$, mattflächig und kantengerundet. Des CLOIZEAUX (Min. 1862, 1, 506; Fig. 213) bildet einen kleinen glänzenden, ebenfalls braunen Krystall ab: $l(1010)$ trigonal, $s(1120)$, $h(4150)$, an der einen Seite mit $R(10\bar{1}1)$, $r(4041)4R$, $k(0001)$, $o(0221) - 2R$, $t(21\bar{3}1)R3$, $u(32\bar{5}1)R5$, $(2352) - \frac{1}{2}R5$, $(2794) - \frac{2}{3}R\frac{2}{3}$, $(1.11.12.5) - 2R\frac{2}{3}$, an der anderen mit $R(10\bar{1}1)$, $k(0001)$, $n(0112) - \frac{1}{2}R$, $o(0221) - 2R$, $t(2131)R3$.

In **Bengalen** in grossen durchsichtigen Glimmertafeln dünne platte schwarze Krystalle.

Von **Ava** in **Birma** kommen prachtvolle rothe Krystalle (British Museum, Guide to the coll. of min. 1870, 15).

Japan. Zu Nakatsu-gawa in der Provinz Mino himmelblaue concentrisch stängelige Aggregate. Schwarze Krystalle am Berge Kimpusan in der Provinz Kai, mit Quarz, Feldspath und Topas in Drusen des Granits; im Granit vom Kirischima-yama, Provinz Usumi auf Kiu-Shiu; in Pegmatit in der Provinz Hidachi (WADA, Ges. naturf. Freunde Berlin 1884, 79).

w) **Australien**. Nach MILNER STEPHEN (Quart. Journ. geol. Soc. 1854, 10, 303) Krystalle am Flusse Ovens in Victoria, und besonders grosse an der Encounter-Bay und in Van-Diemensland. — Nach LIVERSIDGE (Min. N. S. Wales, Sydney 1882) kommen auch in New South Wales Turmaline vor. — Von Buchworth schwarze Krystalle, Dichte 3.173 (JANNASCH, Ber. d. chem. Ges. 1889, 22, 220). — Am Mount Bischoff in **Tasmanien** in topasirtem Quarzporphyr mit dichtem Topas verwachsen oder reine derbe, resp. faserige und filzige Massen eines hellgraublauen Turmalins, Dichte 3.042, Analyse XXXIV; sehr selten makroskopische Krystalle von rundlich dreiseitigem Querschnitt, meist braun, seltener grün oder blau; schaliger Bau mit verschiedenen gefärbten Hüllen (v. GRONDECK, Zeitschr. d. geol. Ges. 1886, 38, 374; 1887, 39, 86).

x) **Südamerika**. In **Chile** schwarzer Turmalin im Granit von Valparaiso, von Papudo und an verschiedenen Punkten der Küste; die schönsten Turmaline finden sich nach DOMEYKO (Min. 1879, 628) in der Umgebung der Kupferminen von La Higuera und Panulcillo in Coquimbo. BÖCKING (Anal. einiger Min., Göttingen 1855, 24; N. Jahrb. 1857, 169) hatte beim Auflösen von Bornit aus Coquimbo ein krystallinisches Pulver von schwarzen Turmalin-Nadeln gefunden. Auf den Gruben von Señor Moreno bei Taltal in Atacama gemengt mit Cuprit schwarze, resp. schwärzlichgrüne oder braune verfilzte Turmalinfasern, der sogen. Taltalit (vergl. S. 328). G. VOM RATH (Niederrhein. Ges. Bonn 1880, 102; GROTH's Zeitschr. 5, 257) beschrieb chilenische¹ Stufen, welche das Zusammenvorkommen von Turmalin mit Cuprit und

¹ Ohne genauer bekannten Fundort. Die betreffende Sammlung stammte aus Copiapo.

Chrysokola zeigten; ringsum ausgebildete, in derbem Cuprit eingewachsene Krystalle, 2—15 mm gross, kurzsäulig $s(1120)$ mit untergeordnetem, aber vollflächigem $l(10\bar{1}0)$, am einen Ende nur $z(0112)$, am anderen dasselbe mit $R(10\bar{1}1)$. Am Cerro de Tamaya, resp. auf den Gruben von Tamaya in Coquimbo ist nach v. GROEDDECK (Zeitschr. d. geol. Ges. 1887, 39, 238) der Turmalin sehr verbreitet, wenn auch meist nur in mikroskopischen Kryställchen von sechseckigem oder gerundet dreiseitigem Querschnitt, also von (1120) ohne oder mit trigonalem $(10\bar{1}0)$; Länge gewöhnlich 0.1—0.5 mm, Durchmesser 0.05—0.1 mm; Endflächen selten deutlich erkennbar, zuweilen anscheinend am einen Ende $(10\bar{1}1)$, am anderen (0001) ; auch rundliche oder unregelmässig begrenzte Aggregate, in welchen die einzelnen Individuen immer körnig, kaum deutlich strahlig oder büschelförmig angeordnet sind; Farbe äusserlich schwarz, im Dünnschliff deutlicher Pleochroismus: die Querschnitte erscheinen graublau, die Längsschnitte hell gelblich, schwach braun, rötlich oder dunkel bläulichgrün. Vor dem Löthrohr sehr leicht unter Aufblähen zu grünlichgrauer Schlacke schmelzbar; Dichte 3.2, Analyse XXXV. Arten des Vorkommens: 1) in geschwefelten Kupfererzen; in frischem Chalkopyrit und Borait vereinzelt oder in kleinen Gruppen, als schwarze Punkte, Striche oder Flecken, oder auch in kleineren und grösseren Nestern und aderartigen Partien das Erz regellos durchsetzend; 2) in oxydischen Kupfererzen, welche sich nahe dem Ausgehenden der Gänge finden, in Kieselkupfer, Ziegelelz und Kupferpecherz; 3) in den Gangarten, nämlich weissem, grobspathigem Kalkspath und wenig Quarz, welche manchmal mit den geschwefelten Erzen massig verwachsen sind; 4) in den die Kupfererze begleitenden Ganggesteinen, quarzigen, glimmerigen und chloritischen Massen; im frischen Nebengestein, nämlich Gabbro und Plagioklasreichen Gesteinen mit porphyrischer Structur, ist Turmalin nicht vorhanden. — In Valle de Tarapacá in der Quebrada de Ocharaza Mocha langfaserige schwarze Massen mit Kieselkupfer verwachsen; von de Rocca, Mina Sta. Teresa in Quarz grosse tief schwarze Krystalle, (1120) matt und gestreift, $(10\bar{1}1)(0221)$ glänzend (FRENZEL, TSCHERM. Mitth. N. F. II, 223, und briefl. Mittheilung).

Brasilien. In der Provinz Minas Geraes Krystalle, meist Bruch- und Rollstücke, von gewöhnlich grüner Farbe, seltener schwarz, zuweilen auch blassroth bis farblos. G. ROSE (Turm. 1838, 19) beschrieb grüne Krystalle mit herrschendem trigonalem $l(10\bar{1}0)$, untergeordnetem $s(1120)$, beide stark vertical gestreift und etwas rundlich, am antilogen Pol $R(10\bar{1}1)$, gestreift parallel den Kanten mit $o(0221) - 2R$, beide glänzend, dazu matt aber glatt und ziemlich ausgedehnt $(07\bar{7}2) - \frac{1}{2}R$,¹ am antilogen Pol $R(10\bar{1}1)$ glatt; andere Krystalle zeigten $s(1120)$ gegen $l(10\bar{1}1)$ herrschend, und am antilogen Pol (vergl. Fig. 137) das ebenfalls gestreifte $R(10\bar{1}1)$ mit den glatten $t(2131)R3$ und $o(0221) - 2R$; die Krystalle, bis 2 cm lang und 1 cm dick, waren theils dunkellauchgrün bis schwärzlich, theils gleichmässig bläulichgrün, oder am einen (antilogen) Ende lauchgrün, am anderen bläulichgrün, mit verlaufendem Uebergang in der Mitte. Des CROIXEAUX (Min. 1862, 506) giebt folgende Combinationen an: $(1120)(10\bar{1}0)(21\bar{3}1)(32\bar{5}1)R5$; $(1120)(10\bar{1}0)(10\bar{1}1)(2131)(1232) - \frac{1}{2}R3$; $(1120)(10\bar{1}0)(10\bar{1}1)(07\bar{7}2)(32\bar{5}1)$; $(1120)(10\bar{1}0)(0221)(07\bar{7}2)$; $(1120)(10\bar{1}0)(10\bar{1}1)(50\bar{5}2)(02\bar{2}1)(32\bar{5}1)$; $(1120)(10\bar{1}0)(10\bar{1}1)(02\bar{2}1)(07\bar{7}2)(2131)(32\bar{5}1)$. SELIGMANN (GROTH'S Zeitschr. 6, 224) beschrieb grosse, bis 5 cm lange und 1—2 cm dicke Krystalle, anscheinend schwarz und undurchsichtig, in

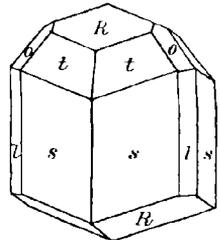


Fig. 137. Turmalin aus Brasilien nach G. ROSE.

¹ Das von GROTH (Min.-Samml. Strassbg. 1878, 193) an brasilischen Krystallen angegebene $(0331) - 3R$ wurde später (GROTH'S Zeitschr. 6, 221) auf $(07\bar{7}2) - \frac{1}{2}R$ zurückgeführt.

dünnen Platten aber klar und durchsichtig mit grüner oder brauner Farbe; alle zeigten nur den antilogen Pol ausgebildet, gewöhnlich in der Combination der Fig. 138, $s(11\bar{2}0)$, $l(10\bar{1}0)$, $R(10\bar{1}1)$, $x(12\bar{3}2) - \frac{1}{2}R3$, $o(0221)$, $c(0551) - 5R$, zuweilen noch mit $(0.15.15.4) - \frac{1}{4}R$ und $(10.0.10.1) + 10R$; $R(1011)$ ist die gewöhnlichste, zuweilen

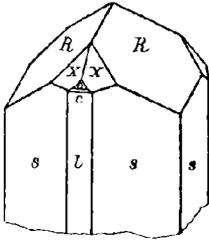


Fig. 138. Turmalin aus Brasilien nach SELIGMANN.

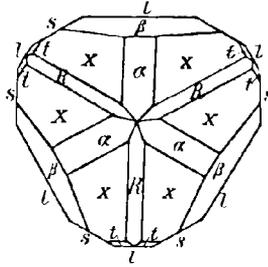


Fig. 139. Turmalin aus Brasilien nach SELIGMANN.

allein auftretende Endform, nach der Kante mit x gestreift, manchmal sehr tief. Ein Krystall zeigte die in Fig. 139 abgebildete Endigung: $R(10\bar{1}1)$, $\alpha(0554) - \frac{5}{4}R$, $\beta(0992) - \frac{3}{2}R$, $x(12\bar{3}2) - \frac{1}{2}R3$, $t(21\bar{3}1)R3$; gelegentlich wurden auch $k(0001)$ und $u(32\bar{5}1)R5$ beobachtet. Eine eigenthümliche Wachstumserscheinung wird von KENNIGOTT (Sitzber. Wiener Akad. 1855, 16, 156) erwähnt: ein dunkelblaugrüner durchsichtiger Krystall zeigte einen Kern mit glattflächigem $(10\bar{1}0)$, die trigonalen Hälften verschieden gross und aus einer Umwachsung herausragend, welche $(10\bar{1}0)$ nur dreiflächig und zwar parallel dem herrschenden trigonalen Prisma des Kernes, und als Hauptform (1120) besass, letzteres mit verticaler Streifung; Endflächen verbrochen. Dichte sattgrüner Krystalle 3.107 nach RAMMELSBURG (Pogg. Ann. 1850, 81, 9); vor dem Löthrohr unter Leuchten und Aufblähen eine graugelbe Schlacke gebend, während der ungeschmolzene Theil undurchsichtig grün ins Violette wird. RIGGS (Am. Journ. Sc. 1888, 35, 42) untersuchte Krystalle mit rosafarbenem bis farblosem Kern und grüner Hülle, unsmelzbar, Dichte 3.028, andere von einheitlicher grüner Farbe wie die Hülle der ersten, ferner olivengrüne, nur in sehr dünnen Splintern schmelzbare und endlich schwarze, in dünnen Splintern rauchig blaugrüne, leicht schmelzbar, Dichte 3.20, Analysen XXXVII—XL; Fundort Caldas¹ in Minas Geraes. — In Rollstücken schmutziggrünen Quarzes von Diamantina neben und in farblosen Sillimanitsäulchen braune Krystallnadelchen, im ditrigonalen Querschnitt schwärzlichgrün bis blau, deshalb wohl Turmalin (Dom PEDRO AUGUSTO VON SACHSEN-COBURG, (TSCHERM. Mitth. N. F. 1889, 10, 459).

y) Nordamerika.² Von Piedra Blanca an der Westküste von Mexico schwarze Krystalle, Dichte 3.173 (JANNASCH, Ber. d. chem. Ges. 1889, 22, 219).

In Californien in den Gebirgen zwischen San Diego und der Colorado-Wüste, welche das Thal von San Felipe umfassen, im Feldspath des Granits grosse schwarze Krystalle, bis zu 12—15 cm Durchmesser (BLAKE, SILLIM. Am. Journ. 1855, 20, 84).

In Georgia in Habersham County.

In South Carolina im Cheowee Valley.

In North Carolina zu Stony Point in Alexander County, auf der „Emerald and Hiddenite Mine“ zusammen mit Quarz, Beryll, Spodumen, Rutil und Apatit schwarze Krystalle, (1120) herrschend, (1010) vollflächig aber schmal, am Ende $(1011)R$, $(02\bar{2}1) - 2R$, $(0112) - \frac{1}{2}R$, letzteres zuweilen sehr vorherrschend, dazu auch als lineare Zuschärfung der Polkanten von R die sonst noch nicht beobachtete Form $(1123)\frac{3}{2}P2$ (G. VOM RATH, Niederrhein. Ges. Bonn 1886, 157). Nach RIGGS (Am. Journ. Sc. 1888, 35, 45) Dichte 3.13; vor dem Löthrohr leicht schmelzbar. Nahe an der ersten

¹ Die Angabe „Calhas“ im Original ist wohl ein Druckfehler.

² Die Vorkommen ohne nähere Litteraturangaben sind DANA's Min. 1877, 369 entnommen.

Fundstelle des Hiddenits zu Sharpe's Township schwarz, resp. dunkelbraun durchsichtige, stark glänzende Krystalle, an denen HIDDEN (Am. Journ. 1886, **32**, 205; 1887, **33**, 501) die Formen (1010)(1120)(0001)(1232) und die bereits S. 312 besprochenen Rhomboëder bestimmte. — Auf der Culsagee Mine bei Franklin in Macon County schwarze Turmalinmassen, welche mehr oder weniger häufig weisse und gelblichweisse Korundkrystalle, auch Chloritafeln, enthalten; GENTH (Am. Phil. Soc., 19. Sept. 1873) beschrieb einen Turmalinkrystall, dessen oberer Theil aus Korund bestand und einen Korundkrystall, der an einer Seite beinahe ganz in Turmalin umgewandelt war, nur eine dünne Korundschale übrig lassend; auf der Cullakenee Mine bei Buck Creek in Clay County zusammen mit blätterigem Margarit.

In Maryland bei Etchison in **Montgomery** County auf einem Chromitlager im Serpentin auf dem Landgut von COLUMBUS GRIFFITH, etwas östlich vom Great Seneca Creek, dunkelgrüne Nadeln von Chromturmalin, selten über 1 mm dick und 2 cm lang, theils als Netzwerk auf der Oberfläche des Chromits, theils in Hohlräumen, gelegentlich auch als massive Ausfüllung von Sprüngen; die Krystalle zeigen drei-, sechs- oder neunseitigen Querschnitt; als Endflächen beobachtet (101̄1) (0112) (022̄1); über optisches Verhalten vergl. S. 318; Dichte 3.062—3.089, Analyse XLV (GILL, JOHNS HOPKINS Univ. Circ. No. 75).

In New Jersey bei Franklin, Hamburg und Newton schwarze und braune Krystalle, zusammen mit Spinell im Kalk; auf grosse zimmtbraune, leicht schmelzbare Krystalle, mit Quarz und farblosem Glimmer in Kalkspath von Hamburg bezieht sich Analyse XLVI.

In Pennsylvanien bei Texas in Lancaster County dünne Säulen (112̄0) anscheinend schwarz, dunkelgrün durchscheinend, in grauweissem hartem „talkartigem“ Gestein; Dichte 3.043; vor dem Löthrohr ziemlich leicht mit starkem Leuchten zu blasigem grünlichweissem Email schmelzbar (RAMMELSBERG, Pogg. Ann. 1850, **80**, 479). — Bei Unionville findet sich schwarzer Turmalin in Körnern und grösseren unregelmässigen Massen sowohl im Korund, als auch in den aus diesem hervorgegangenen Mineralien, besonders im blätterigen Margarit (GENTH, Am. Phil. Soc., 19. Sept. 1873). — Nach DANA bei Unionville und bei London Grove hellgelb oder braungelb, selten weiss, in Kalk, (101̄0) trigonal herrschend, untergeordnet (112̄0), am Ende (101̄1) (022̄1) und (213̄1). Zu Newlin in Chester County; bei Parksburg; in New Garden Township hellbraune, zuweilen durchsichtige Krystalle in Kalk. Bei New Hope am Delaware grosse schwarze Krystalle. Zu Aston in Delaware County; schön schwarz bei Chester; schwarz zu Middletown; bei Marple von grüner Farbe im Talk.

In New York bei Gouverneur in St. Lawrence County hell und dunkelbraune bis rothbraune, dicksäulige Krystalle mit Apatit und Skapolith in körnigem Kalk; charakterisirt durch das am einen Ende meist herrschend ausgebildete Skalenoëder u (325̄1) R 5. G. ROSE (RIESS u. ROSE, Berl. Akad. 6. Apr. 1843) beobachtete an hyacinth-

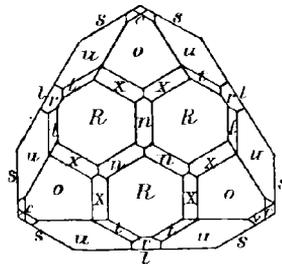


Fig. 140. Antiloger Pol.
Turmalin von Gouverneur nach G. ROSE.

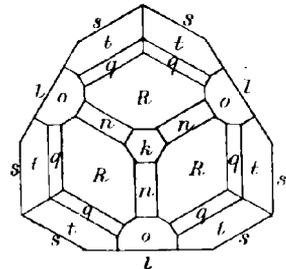


Fig. 141. Analoger Pol.

rothen, nur kantendurchscheinenden Krystallen herrschend ein trigonales l (101̄0), und zwar in der ungewöhnlichen Stellung, am antilogen Pol unter R (101̄1), die andere trigonale Hälfte nur untergeordnet, dazu s (1120) und ein zuweilen vollzählig vor-

kommendes $h(41\bar{5}0)$; alle diese Seitenflächen gewöhnlich glatt, dagegen stark vertical gestreift das zuweilen neben dem herrschenden $(10\bar{1}0)$ auftretende ditrigonale $\lambda(5270)$; am antilogen Pol (vergl. Fig. 140) $R(10\bar{1}1)$, $o(02\bar{2}1) - 2R$, $n(01\bar{1}2) - \frac{1}{2}R$, $c(05\bar{5}1) - 5R$, $r(4041) 4R$, $u(32\bar{5}1)R5$, $t(2131)R3$, $x(12\bar{3}2) - \frac{1}{2}R3$, $v(1341) - 2R2$; am analogen Pol (vergl. Fig. 141) $R(10\bar{1}1)$, $o(02\bar{2}1)$, $n(01\bar{1}2)$, $k(0001)$, $t(2131)R3$, $q(3142)R2$; alle Endflächen glatt und glänzend. An rothbraunen Krystallen nach RAMMELSBURG (Pogg. Ann. 1850, 80, 468) Dichte 3.049; vor dem Löthrohr leicht unter Aufschwellen zu weissem blasigem Email schmelzbar. — Zu **Pierrepont** in St. Lawrence County sehr glänzende schwarze, häufig ringsum ausgebildete Krystalle mit matten gerundeten Quarzen in Kalkspath; gewöhnlich herrschend $(11\bar{2}0)$ mit breitem trigonalem $(10\bar{1}0)$ in der ungewöhnlichen Stellung, wie bei den Krystallen von Gouverneur, die andere Hälfte auch meist, aber nur schmal vorhanden; am einen (antilogen) Ende gewöhnlich herrschend $o(02\bar{2}1) - 2R$ mit ebenfalls breitem $R(10\bar{1}1)$, $k(0001)$ glänzend wie die übrigen Flächen und $u(32\bar{5}1)R5$, letzteres¹ nicht so ausgedehnt wie bei Gouverneur, sondern gewöhnlich untergeordnet in Flächen rhombischer Gestalt, durch den Zonenverband $[(10\bar{1}0)(02\bar{2}1)]$ und $[(11\bar{2}0)(10\bar{1}1)]$ kenntlich, zuweilen mit gerader Abstumpfung der stumpferen Polkante durch $r(4041)$ (GROTH, Min.-Samml. Strassbg. 1878, 192); am anderen Ende herrschend $R(10\bar{1}1)$ mit schmalem $n(01\bar{1}2) - \frac{1}{2}R$. Vor dem Löthrohr leicht schmelzbar, Dichte 3.08 (Roggs, Am. Journ. 35, 45), Analyse L. — Von **Dekalb** in St. Lawrence County untersuchte RAMMELSBURG (Pogg. Ann. 1870, 139, 547) schwarze Krystalle, an der Oberfläche theilweise mit weissen Glimmerschüppchen bekleidet, Dichte 3.195, Analyse LI; BLUM erwähnt (Pseudom. 1. Nachtr. 1847, 28) schwarzen Turmalin aus Granit, an einander gereichte stängelige Individuen, von weisslichem Glimmer überzogen und durchdrungen. Ebendaher beschrieb SELIGMANN

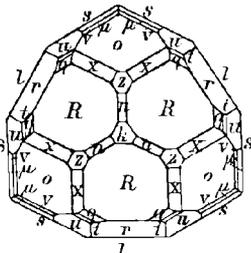


Fig. 142. Turmalin von Dekalb nach SELIGMANN.

(GROTH's Zeitschr. 6, 217) hellfarbige Krystalle, in Kalkspath eingewachsen mit blaugrünem Apatit, Skapolith und hellgrauer Hornblende. Theils hellbraun und fast undurchsichtig, mit herrschendem $s(11\bar{2}0)$ neben trigonalem $l(10\bar{1}0)$ in der ungewöhnlicheren Stellung, am einen Ende $o(02\bar{2}1) - 2R$ mit $R(10\bar{1}1)$, am anderen $R(10\bar{1}1)$ mit $n(01\bar{1}2)$; theils graulichweiss mit ausgedehntem $u(32\bar{5}1)R5$; theils weiss und ziemlich durchsichtig, stellenweise wasserhell, und recht flächenreich (vergl. Fig. 142): $s(11\bar{2}0)$, $l(10\bar{1}0)$, $R(10\bar{1}1)$, $r(4041)$, $k(0001)$, $n(01\bar{1}2) - \frac{1}{2}R$, $x(01\bar{1}1) - R$, $o(02\bar{2}1) - 2R$, $q(3142)R2$, $t(2131)R3$, $u(32\bar{5}1)R5$, $x(12\bar{3}2) - \frac{1}{2}R3$, $v(1341) - 2R2$, $\mu(2461) - 2R3$, am anderen Ende nur $R(10\bar{1}1)$, $n(01\bar{1}2) - \frac{1}{2}R$; auch $h(41\bar{5}0)$ kommt vor; $oo = 77^\circ 21'$ giebt $a:c = 1:0.4513005$ und $RR = 47^\circ 11'$; n ist am einen Ende (zwischen x und k) stets rau und horizontal gestreift, alle übrigen Flächen meist glatt und glänzend. Dichte hellbrauner Krystalle 3.085 (Roggs, Am. Journ. 35, 42); vor dem Löthrohr leicht schmelzbar, Analyse LII. — Bei New Comb in Essex County im laurentischen Kalkstein, zusammen mit Graphit, Apatit, Titanit, Zirkon, Skapolith, Pyroxen und Tremolit schöne braune Krystalle, doch ohne ungewöhnliche oder neue Formen (NASON, Bull. N. York State Mus., Aug. 1888). Bei **Port Henry** in Essex County in weissem oder röthlichem Kalifeldspath lange schwarze Säulen, stark gestreift, von stets trigonalem Querschnitt durch Vorherrschen von $(10\bar{1}0)$, mit $(11\bar{2}0)$, auch $(41\bar{5}0)$; EDW. WILLIAMS jun. (Am. Journ. Sc. 1876, 11, 274) zeichnet als herrschende Endform $o(02\bar{2}1) - 2R$ mit untergeordnetem $u(32\bar{5}1)R5$ und giebt auch $n(01\bar{1}2) - \frac{1}{2}R$ und $R(10\bar{1}1)$ an; ein jedenfalls wohl mit dem anderen Ende ausgebildeter

¹ Ueber dessen anscheinend tetartoëdrische Ausbildung vergl. S. 313.

Krystall aus der Sammlung von G. SELIGMANN (in Coblenz) zeigte neben ganz untergeordnetem $R(10\bar{1}1)$, herrschend $\alpha(01\bar{1}2)$, und zwar dieses auf die Kanten des herrschenden trigonalen $(10\bar{1}0)$ aufgesetzt. Dichte nach WILLIAMS 3·11; vor dem Löthrohr leicht unter Anschwellen schmelzbar. Sehr häufig stellen hier die Turmaline eigenthümliche Perimorphosen dar: beim Durchschlagen erscheinen die Turmalinkrystalle nur stellenweise massiv, und umschliessen, stellenweise mit ganz dünner Haut, eine in ihrer Spaltbarkeit einheitliche Feldspathmasse; auch sieht man Feldspathstücke, welche eine hohle Turmalinhülse einschliessen, die stellenweise in ihrer Peripherie nicht einmal mehr ununterbrochen zusammenhängt. Zu Crown Point in Essex County eingewachsen in dichtem Apatit schöne lichtnelkenbraune, ziemlich durchsichtige Krystalle, ähnlich denen von Gouverneur (BLAKE, Am. Journ. 1852, 14, 273). Zu Schroon mit Chondroit und Skapolith. Schwarz bei Saratoga am Fundort des Chrysoberylls. Bei Alexandria in Jefferson County. Zu Kingsbridge gelblich- oder röthlichbraune Krystalle in Dolomit. Bei Edenville graue oder bläulichgraue und grüne trigonale Prismen; in derselben Gegend kurze schwarze Krystalle, am Rocky Hill bis zu 10 cm Durchmesser. Südwestlich von Amity gelbe und zimmetfarbene Krystalle mit Spinell in Kalkspath, sowie eine nelkenbraune Varietät mit Hornblende und Rutil in körnigem Kalk.

In Connecticut bei Monroe dunkelbraune bis schwarze, meist rundum ausgebildete Krystalle, gewöhnlich von etwa gleicher Dicke und Höhe, bis zu 4 cm, meist $(11\bar{2}0)$ und trigonales $(10\bar{1}0)$ im Gleichgewicht, an beiden Enden nur $R(10\bar{1}1)$ (G. ROSE, Turm. 1838, 17); zuweilen am einen Ende hinzu $o(02\bar{2}1)$, am anderen $\alpha(01\bar{1}2)$; alle Flächen meist uneben durch anhaftenden dunklen Glimmer und Chlorit. Das Muttergestein, von ROSE und von DANA (Min. 1877, 369) als Glimmerschiefer bezeichnet, besteht nach DILLER (Am. Journ. 1888, 35, 44) wesentlich aus sehr dunklem, optisch negativem, anscheinend einaxigem Biotit, aus etwas hellerem, grünlichem Chlorit, optisch positiv zweiaxig mit kleinem Axenwinkel, und einem hellfarbigem Mineral, vielleicht Zoisit. Dichte des Turmalins 3·068 (RAMMELBERG, Pogg. Ann. 80, 475); vor dem Löthrohr ziemlich leicht zu weisser blasiger Schlacke schmelzbar. Bei Haddam schwarze Krystalle mit Anthophyllit in Glimmerschiefer, ferner im Granit mit Cordierit oder Chrysoberyll, gewöhnlich in gelblichem Quarz eingewachsen, und auch im Gneiss; meist herrschend das trigonale $(10\bar{1}0)$, untergeordnet auch die andere Hälfte, dazu $(11\bar{2}0)$ und gefurchte Flächen ditrigonaler Prismen, am einen Ende $(10\bar{1}1)$ $(02\bar{2}1)$, am anderen $(10\bar{1}1)$ $(01\bar{1}2)$. Dichte 3·132—3·136 (RAMMELBERG, Pogg. Ann. 80, 484). Durchsichtige grosse Glimmertafeln aus dem Ganggranit enthalten zuweilen dünne platte Turmaline.

In Massachusetts bei Chesterfield in grobkörnigen Ganggraniten in blätterigem Albit, in Rauchquarz, seltener in perlmutterglänzenden Tafeln von Lithionglimmer Krystalle von blauer, grüner oder rother Farbe, nicht selten mit verschiedenfarbigen Schichten und Hüllen, z. B. hellgrüner oder rother Kern in dunkelblaugrüner Hülle. Dichte dunkelgrüner Krystalle 3·108 (RAMMELBERG, Pogg. Ann. 1850, 81, 11); vor dem Löthrohr an den Kanten etwas aufschwellend, dabei undurchsichtig und bräunlich werdend. Aehnlich bei Goshen; hier besonders von blauer Farbe, in einzelnen dickeren Krystallen und in dünnstrahligen excentrischen Aggregaten, zuweilen neben dicken schwarzen Krystallen in Quarz und weissem Feldspath eingewachsen; Dichte blauer Krystalle 3·203 (RAMMELBERG, Pogg. Ann. 1870, 139, 562); durch starkes Glühen sehr zusammen sinternd und dunkelbraun werdend. Bei Norwich, New Baintree und Carlisle schwarze Krystalle. Auf der Emery Mine von Chester kommt Turmalin mit Smirgel in ähnlicher Weise wie auf Naxos vor (L. SMITH, Sil. Am. Journ. 1866, 42, 83).

In Vermont schwarzer Turmalin bei Brattleboro.

In New Hampshire bei Alstead, Grafton, Sullivan, Acworth und am Saddleback

Mount. Zu **Orford** grosse dunkelbraune bis bräunlichschwarze Krystalle, Dichte 3·051—3·058, vor dem Löthrohr unter Aufschwellen zu weisser feinblasiger Schlacke schmelzbar (RAMMELBERG, Pogg. Ann. 80, 473), in einem von DANA (Min. 1877, 369) als Steatit bezeichneten Muttergestein, welches aber nach RIGGS' Analyse und DILLER's mikroskopischer Untersuchung (Am. Journ. 1888, 35, 44) wesentlich aus Chlorit besteht. — Am Mount Willard am Contact des Albany-Granits mit thonigem Glimmerschiefer, ist letzterer in eine schwarze Hornstein-ähnliche Masse umgewandelt, reich an Turmalin; zwischen dem Hornstein und dem Granit ist eine dunkelgraue Zone netzartig mit schwarzen Adern erfüllt, bestehend aus Quarz mit Turmalinkrystallen (10 $\bar{1}$ 0)(11 $\bar{2}$ 0)(01 $\bar{1}$ 2) mit Zonarstructur (HAWES, Am. Journ. Sc. 1881, 21, 21).

In Maine treten innerhalb eines meilenlangen Gürtels Gänge eines Albitführenden Granits auf, welche Lithionglimmer und farbige Turmaline enthalten und in einer Reihe von Fundorten, wie Rumford, Paris, Norway, Hebron und Auburn aufgeschlossen sind. Das Vorkommen von Paris beschreibt schon SHEPARD (SILLIMAN. Am. Journ. 1831, 18, 289) als hervorragend für Turmaline von beinahe jeder Farbe und Durchsichtigkeit. Lange grüne Krystalle, bis 8 cm Länge und 5 mm Dicke liegen zwischen grossen Glimmertafeln; rother Turmalin (Rubellit) zusammen mit grossschuppigem, pfirsichblüthrothem Lepidolith. DANA (Min. 1877, 369) erwähnt durchsichtige Krystalle von über 2 cm Durchmesser, innen rubinroth, umgeben von grüner Hülle, und solche mit verschieden, roth und grün, gefärbten Enden; auch rothe Krystalle mit grünem Kern kommen vor; Dichte eines solchen grünen Kerns 3·069 (RAMMELBERG, Pogg. Ann. 81, 9), vor dem Löthrohr weiss, emailartig werdend, ohne zu schmelzen; Dichte des rothen Turmalins 3·019, vor dem Löthrohr schnell entfärbt und nur an sehr dünnen Kanten zu feinblasigem Email schmelzbar. Bei Auburn zusammen mit Apatit, krystallisirtem und grobkörnigem, purpurrothem Lepidolith, Granat, Columbit, Cassiterit, Amblygonit und Zirkon, blass blaue, grüne oder rothe, an den Enden oft verschieden gefärbte Krystalle, (1120) mit untergeordnetem (10 $\bar{1}$ 0), am einen Ende R(10 $\bar{1}$ 1) mit mehr oder weniger ausgedehntem $t(21\bar{3}1)R3$, auch $o(02\bar{2}1) - 2R$, am anderen Ende gewöhnlich (0001) allein; meist 2—3 cm lang bei etwa 4 mm Dicke, aber auch 5—8 cm lang (HIDDEN, Am. Journ. Sc. 1884, 27, 154; CLARKE, ebenda 1886, 32, 353; G. VOM RATH, Niederrhein. Ges. Bonn 1886, 157); Dichte blassgrüner, unschmelzbarer Krystalle 3·07 und leicht schmelzbaren, derben schwarzen Turmalins 3·19 (RIGGS, Am. Journ. 1888, 35, 40). Bei Hebron mit grobkörnigem, Caesium- und Rubidium-haltigem Lepidolith rother und grüner Turmalin, der zuweilen unter Erhaltung der äusseren Form in ein weiches, Talk-ähnliches Mineral umgewandelt erscheint, dessen Analyse (LXXIV) Verwandtschaft mit Damourit erweist (CLARKE und RIGGS, a. a. OO.). Bei Rumford mit lilapurpurrothem Lepidolith, grossen Mengen Spodumen, auch Columbit und Triplit massiger rosenrother Turmalin (unschmelzbar, Dichte 2·997 nach RIGGS), seltener roth und grün, oder blau gefärbte Krystalle (CLARKE a. a. O. — KUNZ, Am. Journ. 1885, 30, 275); ein fleischfarbiges Zersetzungsproduct (Analyse LXXV) besteht nach DILLER (Am. Journ. 35, 41) aus zwei gleichmässig gemengten Substanzen, einem Damourit-ähnlichen Glimmer mit starker Doppelbrechung und einem farblosen, anscheinend monosymmetrischen Mineral von mässig starker Doppelbrechung und niedrigen Brechungsquotienten. Bei Norway mit theils blassbraunem feinkörnigem, theils weissem grobkörnigem Lepidolith dunkelölgrüner Turmalin (CLARKE, Am. Journ. 32, 353). — RAMMELBERG (Pogg. Ann. 1850, 80, 486) untersuchte lange dünne, theilweise gekrümmte, glänzend schwarze Krystalle von gebogen dreiseitigem Querschnitt in weissem fast durchsichtigem Quarz von Unity;¹ Dichte 3·192, vor dem Löthrohr unter Aufblähen und Schäumen zu grauer blasiger Schlacke schmelzbar. — KENNGOTT erwähnt (N. Jahrb.

¹ Vergl. S. 318, Anmerkung 1.

1867, 780) von Parkers Island im Kennebec River schwarze, in feinen Splittern braun durchscheinende Säulen in unvollkommen schieferigem Glimmerschiefer, vor dem Löthrohr unter Aufwällen zu graulichgelbem Glase schmelzbar. — DANA (Min. 1877, 369) nennt noch ein Vorkommen schwarzen Turmalins vom Streaked Mountain, auch schwarzen und grünen von Albany, sowie die folgenden von

Canada. Auf Grand Calumet Island in Westcanada ausgezeichnete grünlichgelbe Krystalle in Kalk; bernsteinfarben bei Fitzroy; schwarz bei Bathurst und Elmsley. Bei Hunterstown in Oscanada mit Vesuvian und Granat durchscheinende braune Krystalle; eine Abbildung zeigt $s(11\bar{2}0)$ herrschend, ganz untergeordnet $l(1010)$ trigonal, in ungefähr gleicher Ausdehnung $R(10\bar{1}1)$, $o(02\bar{2}1) - 2R$, $q(31\bar{4}2)R2$, $u(32\bar{5}1)R5$, $v(1341) - 2R2$, $x(12\bar{3}2) - \frac{1}{2}R3$, untergeordnet $(70\bar{7}4)\frac{1}{4}R$, $(5052)\frac{5}{8}R$, $r(4041)4R$, $c(05\bar{5}1) - 5R$, $? (0.11.\bar{1}\bar{1}.1) - 11R$, $t(2131)R3$, $(1783) - 2R\frac{4}{3}$; auch bei St. Jerome.

In Baffinsland auf der Cumberlandinsel am Nantic Gulf grosse schwarze Krystalle, Dichte 3.095, leicht schmelzbar (RIGGS, Am. Journ. 1888, 35, 45).

Grönland. Bei Karosulik in bräunlichgrünem Glimmerschiefer excentrisch zusammengruppirt oder einzelne, häufig an beiden Enden ausgebildete schwarze Krystalle, bis 10 cm lang und 5 cm dick, in der Regel nur $(11\bar{2}0)(10\bar{1}0)(10\bar{1}1)$, am antilogen Pol zuweilen noch $(02\bar{2}1)$; Prismenzone zwar etwas gestreift aber sehr glänzend, Rhomboëderflächen häufig rau und matt, besonders am antilogen Ende (G. ROSE, Turm. 1838, 11). Eben solche Krystalle von Simiutak. RAMMELSBURG (Pogg. Ann. 1850, 80, 477) untersuchte von Godhaab schwarze, in dünnen Splittern grünblau oder bräunlich violett durchscheinende Krystalle, Dichte 3.072, vor dem Löthrohr unter starkem Leuchten und Aufblähen zu weisser feinblasiger Schlacke schmelzbar, Analyse LXXII.

z) **Afrika.** In Algier östlich von Blidah im Thale des Arrach (Harrach) in körnigem Kalk grüne Krystalle $(11\bar{2}0)(10\bar{1}0)$, am einen Ende $(10\bar{1}1)(02\bar{2}1)$, am anderen $(0001)(10\bar{1}1)(0112)$ (VILLE, Bull. soc. géol. 1856, 13, 416; DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 505; G. VOM RATH, Pogg. Ann. 1864, 122, 404).

Im West-Sudan nördlich von Panda im Lande Saria (Soso), nordöstlich von der Benuë-Mündung, im Granit grosse schwarze Krystalle (Bruchstücke im Breslauer Museum, leg. GÜRICH).

In Hererolande sehr verbreitet. Die besten Krystalle, schwarz, in den Pegmatiten der Gneisse von Okombáhe; die Exemplare im Breslauer Museum, bis 5 cm lang und 3 cm dick zeigen $(11\bar{2}0)$ mit trigonalem oder vollflächigem $(10\bar{1}0)$ und alle dasselbe Ende mit $(10\bar{1}1)(0112)$ ausgebildet. Bis fuslang und armdick bei Aubinhonis am Eisibflusse. An der Pot Mine enthält ein concentrisch schalig aufgebauter Pegmatit an der Aussenseite der Schalen sehr zahlreiche, dicht gedrängte, radialstrahlige gestellte Turmaline. In Graniten bildet der Turmalin oft mit Quarz verwachsen Knauern, welche auf dem Querbruch eine der „schriftgranitischen“ Verwachsung von Quarz und Feldspath ähnliche Erscheinung zeigen, so am Bockberg und in einem grosskörnigen Pegmatitgange, der den krystallinischen Kalk von Zomzaub am Eisib unterhalb Okombáhe durchsetzt. Auch die Topas-führenden (vergl. S. 125) Quarze von Hauneib enthalten kleine scharfe, schwarze Turmalinkryställchen. Granatrothe radialstrahlige Kryställchen in Klüften des Quarzes bei den „Goldminen“ bei Zawichab. Schwärzlichgrüne Turmaline in Quarzlinsen in der Nähe der goldführenden Gänge bei Ussis im Namaqualande. Dunkelgrünlichbraune fingerlange Krystalle in zahlreichen losen Rotheisenknollen bei Chaibis am Kuisib (GÜRICH, N. Jahrb. 1890, 1, 110). Aus dem Kuisibthal nahe am Einfluss des Arexanasis erwähnt SCHEIBE (Zeitschr. d. geol. Ges. 1888, 40, 200) in derbem Kupferglanz eingesprengte kleine Turmaline $(10\bar{1}0)(1120)(1011)(02\bar{2}1)$, 1.5 mm dick und mehrere Millimeter lang.

Von Tamatawe auf Madagascar schwarze Krystalle, Dichte 3-195 (JANNASCH, Ber. d. chem. Ges. 1889, **22**, 219).

Analysen. Die älteren vor 1869 blieben unberücksichtigt. Die Analysenreihen von RAMMELSBURG, RIGGS und JANNASCH sind unter sich zusammen gruppiert wegen leichterer Anordnung der Tabellen:

RAMMELSBURG, Pogg. Ann. 1870, **130**, 379. 547; Mineralchem. 1875, 541.

RIGGS, Am. Journ. Sc. 1888, **35**, 40.

JANNASCH und CALB, Ber. d. chem. Ges. 1889, **22**, 219.

- c) Andreasberg, schwarz. I. RAMMELSBURG 1.
- d) Eibenstock, grünlich. II. derselbe 2.
Waldheim, rothbraun. III. SAUER, Zeitschr. d. geol. Ges. **38**, 704.
- e) Langenbielau, schwarz. IV. RAMMELSBURG 3.
- f) Krummau, schwarz. V. derselbe 4.
Schüttenhofen, blauschwarz VI., blaugrün VII., roth VIII. SCHARIZER, GROTH's
Zeitschr. **15**, 344.
- g) Rožna, roth. IX. RAMMELSBURG 5.
Saar, schwarz. X. derselbe 6.
- h) Ohlápian, schwarz. XI. JANNASCH 1.
- i) Krumbach, schwarz. XII. RAMMELSBURG 7.
- k) Dobrawa, braun. XIII. derselbe 8.
- l) Zillerthal, schwarz. XIV. derselbe 9.
- m) Campo longo, grün. XV. ENGELMANN, Inaug.-Diss. Bern 1877.
St. Gotthard, schwarz. XVI. RAMMELSBURG 10.
- n) Elba, schwarz XVII., grünlichschwarz XVIII., hellgrün XIX., farblos, resp.
hellrosa XX. RAMMELSBURG 11—14.
- q) Bovey Tracey, schwarz. XXI. RAMMELSBURG 15.
Treviso, schwarz. XXII. COLLINS, Min. soc. London 1883, **5**, 127.
Little Carclaze, schwarz. XXIII. JOHNSON bei COLLINS, ebenda.
- r) Kragerö, schwarz. XXIV. RAMMELSBURG 16.
Snarum, schwarz. XXV. derselbe 17.
do. do. XXVI. JANNASCH 2.
- t) Alabaschka, schwarz. XXVII. RAMMELSBURG 18.
do. do. XXVIII., („Mursinka“) XXIX. JANNASCH 3. 4.
Sarapulka, blauschwarz. XXX. RAMMELSBURG 19.
Schaitanka, roth. XXXI. derselbe 20.
Nižne-Issetsk, Chromturmalin. XXXII. COSSA, GROTH's Zeitschr. **7**, 14.
- w) Buchworth, schwarz. XXXIII. JANNASCH 5.
Mount Bischoff, hell graublau. XXXIV. SOMMERLAD bei v. GRODDECK, Zeit-
schrift d. geol. Ges. 1884, **36**, 642.
- x) Tamaya, schwarz. XXXV. SCHWARZ bei v. GRODDECK, ebenda 1887, **30**, 238.
Brasilien, grün. XXXVI. RAMMELSBURG 21.
do. farblos bis röthlich XXXVII., blassgrün XXXVIII., olivengrün
XXXIX., schwarz XL. RIGGS 1—4.
Brasilien, grün. XLI—XLII. JANNASCH 6—7.
- y) Piedra Blanca, schwarz. XLIII. derselbe 8.
Stony Point, N. Carol., schwarz. XLIV. RIGGS 5.
Maryland, Chromturmalin. XLV. GILL, JOHNS HOPKINS Univ. Circ. No. 75.
Hamburg, N. Jers., zimmethraun. XLVI. RIGGS 6.
Texas, Pennsylv., grünlichschwarz. XLVII. RAMMELSBURG 22.
Gouverneur, N. York, braun. XLVIII. derselbe 23.
do. do. do. XLIX. RIGGS 7.

- Pierrepont, N. York, schwarz. L. RIGGS 8.
 Dekalb, do., schwarz. LI. RAMMELSBERG 24.
 do., do., farblos bis hellbraun. LII. RIGGS 9.
 Monroe, Conn., braunschwarz. LIII. RAMMELSBERG 25.
 do. do., dunkelbraun. LIV. RIGGS 10.
 Haddam, do., schwarz. LV. RAMMELSBERG 26.
 do. do., do. LVI. RIGGS 11.
 Chesterfield, Mass., grün. LVII. RAMMELSBERG 27.
 Goshen, do., blauschwarz. LVIII. derselbe 28.
 Orford, N. Hampsh., braunschwarz. LIX. derselbe 29.
 do. do., dunkelbraun. LX. RIGGS 12.
 Paris, Maine, grün. LXI. RAMMELSBERG 30.
 do. do., roth. LXII. derselbe 31.
 do. do., schwarz. LXIII. RIGGS 13.
 Auburn, do., farblos bis blassgrün LXIV., hellgrün LXV., dunkelgrün LXVI.,
 schwarz LXVII. RIGGS 14—17.
 Rumford, Maine, rosa LXVIII., dunkelgrün LXIX. RIGGS 18—19.
 Unity, do., schwarz. LXX. RAMMELSBERG 32.
 Buffinsland, schwarz. LXXI. RIGGS 20.
 Godhaab, Grönland, schwarz. LXXII. RAMMELSBERG 33.
 z) Tamatawe, Madagascar, schwarz. LXXIII. JANNASCH 9.

Analysen von diversen Autoren.

	Walzh. III.	Schütt. VI.	Schütt. VII.	Schütt. VIII.	Campol. XV.	Trevisco XXII.	T. Carcl. XXIII.	N. Issetsk XXXII.	M. Bisch. XXXIV.	Tamaya XXXV.
SiO ₂	36.35	35.10	36.38	38.49	39.26	43.22	46.12	36.79	36.86	36.34
B ₂ O ₃	4.61	7.09	8.12	8.25	9.40	5.60	5.40	9.51	10.56	10.87
SnO ₂	0.41	0.08	0.04	Spur	—	—	—	—	—	—
Al ₂ O ₃	35.76	35.10	39.77	41.49	38.33	23.14	18.40	30.56	36.72	32.22
FeO	4.78	13.36	4.17	0.35	4.51	20.87 ³	21.90 ⁴	2.91	5.66	8.31
MnO	—	1.48	2.83	0.60	1.12	0.10	—	Spur	0.66	—
CaO	0.47	—	—	0.82	—	0.51	0.40	0.72	0.34	0.79
MgO	10.01	0.98	—	—	1.02	0.40	0.50	4.47	3.92	3.92
K ₂ O	1.22	0.88	0.93	2.14	0.38	2.34	} 4.50	Spur	1.11	0.22
Na ₂ O	2.89	1.92	1.93	1.32	2.43	2.10		1.36	3.57	3.14
H ₂ O	2.87	4.01	4.29	4.61	2.41	1.47	1.50	2.25	1.16	} 3.89
Fl	—	—	—	0.43	0.60	0.25	0.68	0.65	0.61	
Summe	99.67	100.00	100.00 ¹	100.18 ²	99.46	100.00	99.40	100.08	101.17	99.70

XLV. Chromturm. Maryland	SiO ₂	B ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	NiO	MnO
		36.56	8.90	0.09	0.04	32.58	4.32	0.79	0.05
	CaO	MgO	Li ₂ O	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	Fl	Summe	
	0.75	9.47	Spur	0.13	2.22	3.74	0.06	99.70	

¹ Incl. 1.54 Li₂O.

² Incl. 1.68 Li₂O.

³ FeO + Fe₂O₃.

⁴ Incl. 10.86 Cr₂O₃.

33 Analysen von RAMELSBERG.

	1. Andreash. I.	2. Eihenst. II.	3. Langenb. IV.	4. Krumm. V.	5. Rožna IX.	6. Saar X.	7. Krumb. XII.	8. Dobrawa XIII.	9. Zillertb. XIV.
SiO ₂	36.06	37.75	37.24	36.43	41.16	36.11	36.25	38.09	38.51
B ₂ O ₃	11.11	9.14	11.02	9.82	8.93	11.64	10.27	11.15	9.52
Al ₂ O ₃	30.34	30.86	31.63	34.12	41.83	35.46	32.21	32.90	32.65
FeO	17.40	4.36	11.64	11.58	—	13.17	12.82	0.66	2.80
MnO	0.11	—	—	—	0.95	0.28	1.50	—	0.36
MgO	0.78	11.62	3.65	3.84	0.61	1.52	2.32	11.79	10.46
CaO	0.72	0.88	0.62	0.44	—	—	0.40	1.25	0.16
Na ₂ O	1.36	2.27	1.93	1.36	1.37	0.98	1.43	2.37	2.13
K ₂ O	0.58	0.30	0.82	0.30	2.17	0.09	0.46	0.47	0.37
H ₂ O	1.54	2.82	1.45	2.11	2.57	1.26	2.34	2.05	3.04
Fl	0.85	—	—	—	1.19	0.41	0.64	0.64	0.36
Summe	100.85	100.00	100.00	100.00	101.19 ¹	100.92	100.64	101.37	100.36

	10. Gotthard XVI.	11. Elba XVII.	12. Elba XVIII.	13. Elba XIX.	14. Elba XX.	15. Bovey XXI.	16. Kragerö XXIV.	17. Snarum XXV.
SiO ₂	38.00	38.20	37.14	37.74	38.85	37.94	37.11	37.22
B ₂ O ₃	10.32	9.03	9.37	9.99	9.52	10.72	9.29	9.73
Al ₂ O ₃	31.41	30.02	34.15	41.89	44.05	30.22	31.26	30.00
FeO	7.23	9.93	10.52	1.38	—	13.82	7.58	11.16
MnO	—	0.58	1.87	2.51	0.92	0.40	—	—
MgO	7.27	6.77	1.68	0.41	0.20	2.62	9.43	7.94
CaO	1.31	0.74	—	—	—	0.50	0.80	0.65
Na ₂ O	1.43	2.19	2.30	2.40	2.00	1.39	1.78	1.13
K ₂ O	0.28	0.25	0.75	0.34	1.30	0.65	0.32	0.53
Li ₂ O	—	—	0.32	0.74	1.22	—	—	—
H ₂ O	2.75	2.29	1.90	2.60	2.41	1.74	2.43	1.64
Fl	—	0.15	0.47	0.50	0.70	0.45	—	0.55
Summe	100.00	100.15	100.47	100.50	101.17	100.45	100.00	100.55

¹ Incl. 0.41 Li₂O.

	18. Alabaſchka XXVII.	19. Sarapulka XXX.	20. Schaltanka XXXI.	21. Brasilien XXXVI.	22. Texas XLVII.	23. Gouvern. XLVIII.	24. Dekalb LI.	25. Monroe LIII.
SiO ₂	36.19	38.30	38.26	38.06	38.45	38.85	37.07	39.01
B ₂ O ₃	12.79	11.62	9.29	10.09	8.57	8.35	9.70	8.95
Al ₂ O ₃	30.41	31.53	43.97	37.81	34.56	31.32	31.86	31.18
FeO	15.59	10.30	—	5.83	2.98	1.14	12.55	4.07
MnO	0.54	2.68	1.53	1.13	0.09	—	0.51	—
MgO	1.88	1.06	1.62	0.92	9.11	14.89	3.49	9.90
CaO	—	—	0.62	—	0.71	1.60	—	1.81
Na ₂ O	1.02	2.37 ¹	1.53	2.21	2.00	1.28	2.04	1.82
K ₂ O	0.47	0.33	0.21	0.42	0.73	0.26	0.30	0.44
Li ₂ O	—	—	0.48	1.30	—	—	—	—
H ₂ O	1.11	1.81	2.49	2.23	2.80	2.31	2.48	2.82
Fl	0.76	0.80	0.70	0.70	—	—	0.31	—
Summe	100.76	100.80	100.70	100.70	100.00	100.00	100.31	100.00

	26. Haddam LV.	27. Chesterfeld LVII.	28. Goshen LVIII.	29. Orford LIX.	30. Paris LXI.	31. Paris LXII.	32. Unity LXX.	33. Godhaab LXXII.
SiO ₂	37.50	38.46	36.22	38.33	38.47	38.19	36.29	37.70
B ₂ O ₃	9.02	9.73	10.65	9.86	—	9.97	9.04	7.82
Al ₂ O ₃	30.87	36.80	33.35	33.15	40.93	42.63	30.44	34.26
FeO	8.54	6.38	11.95	2.88	2.77	—	13.23	4.42
MnO	—	0.78	1.25	—	1.55	1.94	—	—
MgO	8.60	1.88	0.63	10.89	2.09	0.39	6.32	9.51
CaO	1.33	—	—	0.77	—	0.45	1.02	1.25
Na ₂ O	1.60	2.47	1.75	1.52	2.36	2.60	1.94	2.00
K ₂ O	0.73	0.47	0.40		0.36	0.68		0.43
Li ₂ O	—	0.72	0.84	—	1.47	1.17	—	—
H ₂ O	1.81	2.31	2.21	2.81	—	2.00	1.72	2.61
Fl	—	0.55	0.82	—	—	1.18	—	—
Summe	100.00	100.55	100.07	100.21	101.20	101.20	100.00	100.00

¹ Incl. Li₂O.

20 Analysen von Rues.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
	Brasilien	Brasilien	Brasilien	Brasilien	Stony	Hambg.	Gouv.	Pierp.	Dekalb	Monroe
	XXXVII	XXXVIII	XXXIX.	XL.	XLIV.	XI.VI.	XLIX.	L.	LXX.	LIV.
SiO ₂	37.19	37.39	36.91	34.63	35.56	35.25	37.39	35.61	36.88	36.41
B ₂ O ₃	10.06	10.29	9.87	9.63	10.40	10.45	10.73	10.15	10.58	9.65
Al ₂ O ₃	42.43	39.65	38.13	32.70	33.38	28.49	27.79	25.29	28.87	31.27
Fe ₂ O ₃	0.00	0.15	0.31	0.31	0.00	0.00	0.10	0.44	—	0.00
FeO	0.52	2.29	3.19	13.69	8.49	0.86	0.64	8.19	0.52	3.80
TiO ₂	—	—	—	—	0.55	0.65	1.19	0.55	0.12	1.61
P ₂ O ₅	0.00	Spur	0.11	0.00	?	Spur	0.00	Spur	?	Spur
MnO	0.79	1.47	2.22	0.12	0.04	0.00	0.00	Spur	0.00	Spur
CaO	0.57	0.49	0.38	0.33	0.53	5.09	2.78	3.31	3.70	0.98
MgO	0.00	0.00	0.04	2.13	5.44	14.58	14.09	11.07	14.53	9.47
Li ₂ O	1.73	1.71	1.61	0.08	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	0.00
Na ₂ O	2.24	2.42	2.70	2.11	2.16	0.94	1.72	1.51	1.39	2.68
K ₂ O	0.23	0.25	0.28	0.24	0.24	0.18	0.16	0.20	0.18	0.21
H ₂ O	3.90	3.63	3.64	3.49	3.63	3.10	3.83	3.34	3.56	3.79
Fl	Spur?	0.32	0.14	0.06	0.00	0.78	Spur?	0.27	0.50	0.00
Summe	99.66	100.06	99.53	99.52	100.42	100.37	100.42	99.93	100.83	99.87
Glühv.	4.10		3.62	2.19	2.86			2.69		3.59

	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
	Haddam	Orford	Paris	Auburn	Auburn	Auburn	Auburn	Rumf.	Rumf.	Baffinsl.
	LVI.	LX.	LXIII.	LXIV.	LXV.	LXVI.	LXVII.	LXVIII.	LXIX.	LXXI.
SiO ₂	34.95	36.66	35.03	38.14	37.85	36.26	34.99	38.07	36.53	35.34
B ₂ O ₃	9.92	10.07	9.02	10.25	10.55	9.94	9.63	9.99	10.22	10.45
Al ₂ O ₃	31.11	32.84	34.44	39.60	37.73	36.68	33.96	42.24	38.10	30.49
Fe ₂ O ₃	0.50	0.00	1.13	0.30	0.42	0.15	0.00	—	0.00	0.00
FeO	11.87	2.50	12.10	1.38	3.88	7.07	14.23	0.26	6.43	8.22
TiO ₂	0.57	0.23	—	0.00	0.00	0.00	?	—	—	0.40
P ₂ O ₅	Spur	0.00	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	0.00	Spur	0.00
MnO	0.09	Spur	0.08	1.38	0.51	0.72	0.06	0.35	0.32	Spur
CaO	0.81	1.35	0.24	0.43	0.49	0.17	0.15	0.56	0.34	2.32
MgO	4.45	10.35	1.81	Spur	0.04	0.16	1.01	0.07	0.00	7.76
Li ₂ O	Spur	Spur	0.07	1.34	1.34	1.05	Spur	1.59	0.95	Spur
Na ₂ O	2.22	2.42	2.03	2.36	2.16	2.88	2.01	2.18	2.86	1.76
K ₂ O	0.24	0.22	0.25	0.27	0.62	0.44	0.34	0.44	0.38	0.15
H ₂ O	3.62	3.78	3.69	4.16	4.18	4.05	3.62	4.26	3.52	3.60
Fl	0.00	Spur	0.00	0.62	0.62	0.71	0.00	0.28	0.16	0.00
Summe	100.85	100.42	99.89	100.23	100.39	100.28	100.00	100.29	99.81	100.49
Glühv.	2.41		2.30	4.09			2.17	4.35	3.31	2.88

9 Analysen von JANNASCH und CALB.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
	Ohlápian	Snarum	Alab.	Mursinka	Buchw.	Brasilien	Brasilien	Piedra	Tamat.
	XI.	XXVI.	XXVIII.	XXIX.	XXXIII.	XLI.	XLII.	XLIII.	LXXXIII.
SiO ₂	35.69	35.64	35.41	34.88	35.50	37.40	37.05	34.73	35.48
B ₂ O ₃	9.84	9.93	10.14	8.94	8.34	10.74	9.09	9.64	9.49
TiO ₂	0.86	1.10	—	0.27	—	—	—	0.30	1.22
Al ₂ O ₃	30.79	29.41	33.75	34.58	34.39	39.02	40.03	31.69	25.83
Fe ₂ O ₃	3.65	2.90	—	—	—	—	—	3.18	6.68
FeO	5.46	6.56	13.42	14.40	14.26	2.35	2.36	10.14	7.99
MnO	Spur	Spur	Spur	0.24	Spur	2.57	2.35	0.16	Spur
CaO	1.54	1.65	0.17	0.20	Spur	0.60	0.47	0.36	2.03
MgO	8.12	8.00	1.57	1.32	0.51	0.20	0.32	3.47	6.90
K ₂ O	0.27	0.16	0.34	0.05	Spur	0.29	Spur	0.15	0.29
Na ₂ O	2.53	3.03	2.08	2.70	3.43	3.59	3.18	2.85	1.92
H ₂ O	3.20	2.94	3.41	2.87	3.34	3.08	3.23	3.44	2.58
Fl	—	—	0.28	0.51	0.77	0.98	1.15	0.47	0.33
Summe	101.95	101.32	100.57	100.96	100.54	102.15 ¹	99.83 ²	100.58	100.74

Analysen von Turmalin-Umwandelungsproducten (vergl. S. 360):

y) Hebron, Maine. LXXIV. Riggs, Am. Journ. Sc. 1888, **35**, 41.
Rumford, do. LXXV. derselbe, ebenda.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	MgO	Li ₂ O	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O
Hebr.	43.90	38.71	0.58	0.25	0.04	0.41	0.05	—	1.05	10.92	4.25
Rumf.	53.03	31.67	0.51	—	Spur	Spur	Spur	0.26	0.54	9.44	4.80

Zusatz. Thomson beschrieb (Ann. Phil. 1814, **4**, 299) ein grünlichbraunes Mineral von Huel Unity bei Redruth in Cornwall unter dem Namen **Zeuxit**, von ζεύξις: Gespann wegen des Vorkommens auf den „vereinigten“ Gruben. Nadelförmige Krystalle und verworren faserige Massen; Härte über 4, Dichte 3.051; Analyse:

SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	CaO	H ₂ O	Summe
33.48	31.85	26.01	2.45	5.28	99.07

Vor dem Löthrohr an den Kanten zu schlackenartiger Masse schmelzbar. GREG (Phil. Mag. 1855, **10**, 118; ERDM. Journ. pr. Chem. 1855, **66**, 477) vermuthete, dass nur ein eisenreicher Turmalin vorliegt. Thatsächlich beobachtete DES CLOIZEAUX (Min. 1874, **2**, XLIV) an durchsichtigen braunen Nadeln starken Pleochroismus, das Prisma (1120), am Ende eine Fläche von (1011) und zwei Flächen von (0221) mit dem dem Turmalin entsprechenden Winkeln, sowie vor dem Löthrohr die Borsäure-Reaction.

¹ Incl. 1.33 Li₂O.

² Incl. 0.60 Li₂O.

Karpholith. $\text{H}_4\text{MnAl}_2\text{Si}_2\text{O}_{10}$.¹

Monosymmetrisch. H. FISCHER (GROTH's Zeitschr. 4, 366) beobachtete, dass eine Auslöschungsrichtung mit der Längsrichtung der Krystalle etwa 24° bildet; MICHEL-LÉVY und LACROIX (Min. des Roches, 1888, 164) geben diesen Winkel zu $3\text{--}5^\circ$ an.² Meist erscheint jedoch die Auslöschung parallel der Längsrichtung der Krystalle, wie von GROTH (Min.-Samml. Strassbg. 1878, 189) ausdrücklich hervorgehoben wurde;³ das beweist, dass eine zur Symmetrieebene senkrechte Fläche an den Krystallen vorzuherrschen pflegt.

KENNGOTT (Wiener Akad. 1850, 5, 243; 1854, 12, 507. — HAIDINGER, Ber. Freund. Nat. 1851, 7, 190) bestimmte ein rhombisches Prisma von $68^\circ 33'$, alle Kanten gerade abgestumpft; die an den Enden sichtbaren Zuspitzungsflächen waren nicht bestimmbar, an einzelnen Krystallen aber die „orthorhombische Basisfläche“ wahrnehmbar.

Die Krystalle sind gewöhnlich nur haarförmig, höchst selten so, dass sie als nadelförmig bezeichnet werden können; in lockerem Haufwerk, oder in fester Verfilzung.

Glanz meist gering, glas- bis seidenartig. Durchscheinend. Strohgelb, ins Wachsgelbe oder Grünlichgelbe. Strich farblos.

Deutlich spaltbar nach der Längsrichtung der Krystallnadeln; doch unsicher, ob in ein- oder mehrfachem Blätterdurchgang; bei sanftem Druck quer auf die Nadeln sind unter dem Mikroskop Sprünge zu beobachten, welche schief zur Längsrichtung stehen (KENNGOTT, Wiener Akad. 12, 507). Härte 5. Dichte 2.9.

Die Ebene der optischen Axen ist senkrecht zur Symmetrieebene; über die Lage der Auslöschungsrichtungen vergl. oben. Die erste Mittellinie, negativ, ist die Symmetrieaxe. $2V = 60^\circ$ ungefähr; am Karpholith von Wippra $\frac{1}{3}(\alpha + \beta + \gamma) = 1.627$ (M. LÉVY a. a. O.), $\gamma - \alpha = 0.022$, veränderlich mit dem Pleochroismus; c farblos, a und b mehr oder weniger lebhaft gelb, wie auch von FISCHER (GROTH's Zeitschr. 4, 366) und ROSENBUSCH (Physiogr. 1885, 1, 390) für den Karpholith von Schlaggenwald, und für den von Meuville von L. DE KONINCK (Akad. Belg. 1879, 47, 564) angegegen wurde.

Vor dem Löthrohr aufschwellend und mit rothem Lichte erglühend, dann unter Weisswerden ziemlich schwer zu gelbbrauner durchscheinender Perle schmelzbar. Erst bei hoher Temperatur entweicht das Wasser. Durch Säuren wenig angreifbar.

Vorkommen. a) **Schlaggenwald** in Böhmen. Auf dem Stockwerk des Huber-Hauptwerkes in quarzreichem greisenartigem Granit mit Quarz und blauem Fluorit

¹ Von GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 107) geschrieben $[\text{SiO}_3]_2\text{Al}_2[\text{OH}]_4\text{Mn}$.

² Auch Zwillinge nach der Querfläche (100).

³ ROSENBUSCH (Physiogr. 1885, 1, 390) zählt den Karpholith unter den „Mineralien des rhombischen Krystallsystems“ auf.

fein nadel- und kurz haarförmige, lichtstrohgelbe Individuen zu büschelförmig faserigen, auch sternförmigen Aggregaten vereinigt, letztere gewöhnlich von eckigen Umrissen; plattenförmig in Hohlräumen des Quarzes, oder als Anflug auf diesem; theilweise auch so mit dem blauen Fluorit verwachsen, dass dieser braun punkirt erscheint (KENNGOTT, Wiener Akad. 1854, 12, 507. — v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 1, 220. 506). Von WERNER nach dem Stroh-ähnlichen Ansehen von *κάρφος* benannt, der „Sipschaft des Strahlsteins“ eingeordnet, und von BREITHAUPT (WERNER's letzt. Min.-Syst. 1817, 10. 43) beschrieben; Dichte 2.935. Entgegen den ersten Analysen (I—III), welche Mangan und Eisen nur als Sesquioxide angaben, fand KOBELL (Münch. Akad. 1858, 46, 383) durch Prüfung mit Phosphorsäure, dass das Mangan als Oxydul vorhanden sei, wie das auch durch die Analysen des Harzer und Belgischen Karpholiths bestätigt wurde. — Zuweilen ist eine allmähliche Umwandlung in eine Speckstein-ähnliche Masse zu beobachten (ZIPPE, Ges. vaterl. Mus. Böhm., Prag 1832, 43); BLUM bezeichnet (Pseudom. 2. Nachtr. 1852, 103. 137) dieselbe als Steinmark oder Pholerit, resp. Nakrit, und REUSS (Lotos 1860, 10, 41) beschreibt sie als schneeweisse, theils gelbliche, fettig anzufühlende Schuppen, welche zu radialen Strahlen an einander gereiht sind; wenig härter als Talk, schwach perlmutterglänzend, im Kölbchen viel Wasser gebend, vor dem Löthrohr unschmelzbar; qualitativ neben dem Wasser wesentlich aus Kieselsäure und Thonerde bestehend. BLUM meint, dass der Schlaggenwalder Karpholith selbst ein Umwandlungsproduct eines strahligen Wolframits, resp. Megabasits sei.

b) Umgegend von Wippra im südöstlichen Harz, Mansfelder Gebirgskreis. Von hier, als in Quarz eingewachsen erwähnt durch F. A. ROEMER (Synops. Min. 1856, 185). Nach LOSSEN (Zeitschr. d. geol. Ges. 1870, 22, 455) eingewachsen in Quarzknuern, welche Schnüre und Adern in halbkrySTALLINISCHEN, chloritischen und eisenerzreichen, grünen oder violettrothen Schiefem zusammensetzen, die einen Theil des metamorphischen Schichtensystems am Südostrande des Harzes bilden und sich in einer meilenlangen Zone von Questenberg bis Vatterode bei Leimbach verfolgen lassen. Der Karpholith bildet im Quarz lebhaft gelbgrüne bis grüngelbe, stängeligerfaserige, aber nicht radialstrahlige, sondern parallelfaserige Aggregate mit welligem oder geknicktem Verlauf; ausgezeichnet seidenglänzend, in einzelnen breiteren Stängeln sich dem Glasglanz nähernd; Strich gelblichweiss.

c) Auf dem Hügel zwischen Meuville und Xhierfomont in den Ardennen in Quarzgeschieben hellgelbe parallelfaserige Krusten und unregelmässig divergent faserige Aggregate, Dichte 2.876 (L. DE KONINCK, Acad. Belg. 1878, 45, 15; 1879, 47, 564).

Analysen. a) Schlaggenwald. I. STEINMANN, SCHWEIG. Journ. 25, 413.

II. STROMEYER, Unters. Göttg. 1821, 425.

III. C. v. HAUER bei KENNGOTT, Wiener Akad. 12, 506.

b) Biesenrode bei Wippra. IV. BÜLOWIUS bei LOSSEN, Zeitschr. d. geol. Ges. 1870, 22, 457.

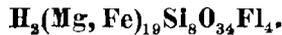
c) Meuville. V. L. DE KONINCK, Acad. Belg. 47, 564.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	H ₂ O	Summe	
Theor.	36.58	31.03	—	21.51	10.88	100.00	
I.	37.53	26.47	6.27	18.33 ¹	11.36	99.96	
II.	36.15	28.67	2.29	19.16 ¹	10.78	98.79	incl. 0.27 CaO, 1.47 FH ²
III.	36.15	19.74	9.87	20.76 ¹	10.19	100.28	„ 1.83 „, 1.74 „ ²
IV.	38.02	29.40	2.89	11.78	10.17	99.76	„ 4.07 FeO, 1.80 MgO, 0.45 K ₂ O 0.01 Na ₂ O, 1.17 Quarz
V.	37.15	30.11	2.27	17.97	11.22	100.00	„ 0.41 MgO, 0.54 (K ₂ O + Na ₂ O) 0.33 CuO

¹ Mn₂O₃.

² Von beigemengtem Fluorit.

Humitgruppe.



	$a : b : c$	β
1. Humit . . Rhombisch	1.08028:1:4.40131	90°
2. Chondrodit	} Monosymm. {	1.08028:1:3.14379
3. Klinohumit		1.08028:1:5.65883
		90°

Historisches. Das gewöhnlich körnige Vorkommen im Kalk von Pargas in Finland wurde von d'OHSSON (Vet. Akad. Handl. Stockh. 1817, 206) nach $\chi\acute{o}\nu\delta\rho\sigma$ Korn als **Chondrodit** bezeichnet, das Vorkommen von Sparta in New Jersey von SEYBERT (SILLIM. Am. Journ. 1822, 5, 336) zu Ehren MACLURE's **Maclureit** genannt, „Fluosilicate of Magnesia“, indem auch SEYBERT im amerikanischen Mineral das Fluor auffand, welches d'OHSSON¹ im finnischen übersehen hatte; etwa gleichzeitig war für die Vorkommen in New Jersey und New York von GIBBS (CLEAVELAND's Min. 1822, 295) der Name **Brucit**² gebraucht worden nach BRUCE. Zu Ehren von ABRAHAM HUME³ bezeichnete Graf BOUENON (Catal. de la Coll. du Roi 1817, 52) dunkelröthlichbraune glänzende Krystalle in Auswürflingen von der Monte Somma als **Humit**. MONTICELLI und COVELLI (Prodromo Min. Vesuv. 1825, 123) führen bei „Condrodite“ als Synonyma „Brucite degli Americani, Humite Bournon, Maclurite Seybert“ auf, wenn auch ohne eingehendere Beweise der Identität. HAÛY gab (Min. 1822, 2, 476) eine, von ihm selbst nur als approximativ bezeichnete Krystallbestimmung⁴ des Chondrodit, und zwar von monosymmetrischen Formen. PHILLIPS (Min. 3. ed. 1823; 4. ed. 1837, 89) bestimmte den Humit als rhombisch, G. ROSE (Krystallogr. 1833, 158) durch neue

¹ D'OHSSON fand SiO₂ 38.00, MgO 54.00, Fe₂O₃ 5.10, Al₂O₃ 1.50, K₂O 0.86; SEYBERT SiO₂ 32.67, MgO 54.00, Fe₂O₃ 2.33, K₂O 2.11, HFl 4.09, H₂O 1.00. Eine Analyse von LANGSTAFF (veröff. Am. Journ. 1823, 6, 172), welche SiO₂ 32, MgO 51, Fe₂O₃ 6, Fl 8.55, H₂O 2 ergab, soll schon 1811 ausgeführt worden sein.

² Der als Synonym frei gewordene Name wurde dann erst später von BRUDANT (Traité 1824, 838) für das zuerst von BRUCE (Am. Min. Journ. 1010, 1, 26) als „Native Magnesia“ beschriebene Magnesiahydrat eingeführt.

³ Vicepräsident der geologischen Gesellschaft in London.

⁴ BOUENON schrieb von seinen Humitkrystallen: „la forme de l'humite est pyramidale, et ses pyramides, qui sont de diverses dimensions, semblent devoir être octaédres: mais leurs plans sont très-difficiles à saisir et encore plus à déterminer, par la grande quantité de facettes, dont habituellement elles sont surchargées. Les plans sont fréquemment striés transversalement.“

Messungen als monosymmetrisch;¹ übrigens constatirte ROSE im Humit auch das Fluor.² LÉVY (Coll. HEULAND 1838, 2, 281) beschreibt den Humit als rhombisch und zeichnet (Taf. 46, Fig. 3) einen sehr flächenreichen Krystall; den Chondroit giebt er, ohne eigene Beobachtungen HAÛY folgend, als monosymmetrisch an (a. a. O. 61), meint aber, dass die chemische Zusammensetzung auf eine Isomorphie mit Olivin hinweise,³ und deshalb auch mit Humit. Einen amerikanischen Chondroitkrystall bestimmte DANA (Min. 1844, 388) monosymmetrisch; letzterem folgend führte HAUSMANN (Min. 1847, 874) den Chondroit als monosymmetrisch auf und stellte auch anmerkungsweise den Humit dazu.⁴ MARIGNAC schloss aus einer, wenn auch wegen mangelnden Materials nur unvollständigen⁵ Analyse (Arch. sc. phys. et nat. 1847, 4, 152), dass der Humit dieselbe Zusammensetzung habe wie der Chondroit, dessen amerikanisches und finnisches Vorkommen inzwischen aufs Neue von RAMELSBERG (Pogg. Ann. 1841, 53, 130) analysirt worden war; MARIGNAC hob übrigens auch die verschiedenartige Ausbildungsweise der Humitkrystalle hervor, die er als rhombisch bestimmte, ohne aber an seinem Material zu einer sicheren Trennung der Modificationen gelangen zu können.

A. SCACCHI⁶ (Mem. Ac. Napoli 1850 [1852], 6, 241; Pogg. Ann. 1853, Erg.-Bd. 3, 161⁷) unterschied unter den vesuvischen Krystallen drei Typen, von welchen „jeder durch bestimmte Flächen ausgezeichnet ist, die fast alle von denen der anderen Typen verschieden sind“; auch lassen sich die „Flächen der Krystalle von verschiedenem Typus von derselben Grundform nur durch mehr oder weniger verwickelte Gesetze ableiten“. SCACCHI stellt die Humitkrystalle „zum System des rechteckigen Prismas“, obwohl es bei vielen Krystallen „einige auffallende

¹ ROSE sagt: „PHILLIPS beschreibt sie 1- und 1 axig, hat aber wahrscheinlich nur Theile von Krystallen gemessen, und sie nach den Regeln der Symmetrie des 1- und 1 axigen Systems ergänzt.“

² Und hat „deshalb auch schon zu dem Humit die Formel des Chondrodit mit einem Fragezeichen geschrieben, jedoch noch den alten Namen beibehalten, da die Uebereinstimmung mit dem Chondroit noch nicht mit Sicherheit dargethan ist.“

³ „Malgré l'opinion émise par HAÛY . . . En effet, de petits cristaux jaunâtres, très-brillans, trouvés au Vésuve, ont été rapportés à la chondroite . . . Or, ces cristaux sont les mêmes que ceux auxquels BOURNON avait donné le nom d'humite, et cette dernière substance est isomorphe au pérodot.“

⁴ Jedoch mit dem Zusatz: „Ueber das wahre Verhältnis zwischen Chondroit und Humit werden erst wiederholte Untersuchungen der Krystallformen beider Mineralkörper, sowie eine chemische Analyse des letzteren sicheren Aufschluss geben können.“

⁵ Durch Zerlegung mit Schwefelsäure: SiO₂ 30.88, MgO 56.72, FeO 2.19.

⁶ SCACCHI hatte schon 1839 der Akademie in Neapel eine Abhandlung eingereicht, in welcher er den Unterschied von zwei Humittypen kennen lehrte, für deren zweiten er den Namen Brocchit zu Ehren des Geologen Brocchi einführte. Von dieser Abhandlung erschien nur eine unvollständige Notiz in den Ann. civ. del Regno di Napoli, fasc. 45, 15; nach der Entdeckung des dritten Typus unterliess SCACCHI damals die Veröffentlichung der ganzen Arbeit (Pogg. Ann. Erg.-Bd. 3, 183).

⁷ Uebersetzt von ROTM.

Charaktere“ gebe, „die bei oberflächlicher Betrachtung zu der Ansicht verleiten könnten, die Krystalle gehörten zum System des monoklinischen Prismas“. An den Krystallen des ersten Typus erscheinen alle Flächen mit der Symmetrie des rhombischen Systems; aber bei denen des zweiten und dritten Typus fehlt „von den Rhombenoktaëdern der zahlreichen Reihe¹ r fast immer die Hälfte der Flächen, und zwar mit einer wunderbaren Symmetrie“. RAMMELSBURG (POGG. Ann. 1852, **86**, 414) fand, „dass die drei Humittypen sich im Fluorgehalt unterscheiden, und dass mit steigender Menge desselben ein Sinken des Kieselsäuregehaltes eintritt“, sowie ferner, „dass der Chondrodit vom Humit sich nicht mehr unterscheidet, als die Humittypen unter sich.“² MILLER (PHILLIPS' Min. 1852, 351) vereinigte Chondrodit und Humit unter des letzteren Speciesnamen vollkommen, gab die Krystallform als monosymmetrisch an und bildete einen flächenreichen (zu SCACCHI's drittem Typus gehörigen) Krystall ab. J. D. DANA (Am. Journ. Sc. 1852, **14**, 175; 1853, **15**, 448) schlug für SCACCHI's Typen modificirte Grundformen vor,³ und zeigte die Uebereinstimmung der Krystallformen von Humit und Chondrodit. Der Chondrodit von Pargas wurde von NORDENSKIÖLD (POGG. Ann. 1855, **96**, 118) in deutlichen Krystallen untersucht und als rhombisch bestimmt, „obwohl eine oft vorkommende Hemiedrie den Krystallen ein monoklinoëdrisches Aussehen verleiht“; eine Analogie mit den Humittypen konnte NORDENSKIÖLD aber nur in einer „höchst gekünstelten Stellung“ des Chondrodit finden; dagegen zeigte DANA (2. Suppl. [to 4. Edit. 1854] 1855, 6), dass bei geeigneter Umstellung NORDENSKIÖLD's Chondroditkrystalle mit SCACCHI's zweitem Humittypus übereinstimmen. Durch neue Messungen bewies KOKSCHAROW (Bull. Acad. St.-Petersbourg 1870, **8**. — Mat. Min. Russl. **6**, 71), „dass in finländischen Chondroditkrystallen nur die Flächen des zweiten Typus des Humits vereinigt sind, und dass die Anordnung dieser Flächen auch dieselben auffallenden Charaktere bietet, durch welche die Humitkrystalle des zweiten Typus sich auszeichnen“. Weitere Beobachtungen an vesuvischen Humiten hatte HESSENBERG (Min. Not. 1858, **2**, 14) mitgetheilt, unter besonderer Berücksichtigung der Frage des Krystallsystems; HESSENBERG entschied sich wie SCACCHI für das rhombische System.

Als grundlegend für die krystallographische Kenntniss der Humitgruppe wird aber G. vom RATH's Arbeit⁴ „Ueber das Krystallsystem des

¹ Bei den anderen war „die gewöhnliche Lage schwerer zu bestimmen“.

² Deshalb sei „wohl zu erwarten, dass seine Krystallform, im Fall sie dereinst deutlich gefunden wird, mit der Form des Humits übereinstimmt“; resp. würde der Chondrodit „als ein vierter Humittypus betrachtet werden können“. Uebrigens hob RAMMELSBURG auch die Isomorphie des Olivins mit dem Humit hervor, auf deren „krystallographische Aehnlichkeit“ auch SCACCHI hingewiesen hatte.

³ Indem bei jedem Typus dasjenige Makrodoma zum primären genommen werden sollte, welches mit der Basis (A) einen Winkel von 55° — 58° bildet.

⁴ Einen Beitrag über die Krystalle des zweiten Typus hatte G. vom RATH schon vorher (Pogg. Ann. 1869, **138**, 515) geliefert.

Humits“ (Pogg. Ann. 1871, Erg.-Bd. 5, 321—413) bleiben, trotz der seitdem veränderten Anschauung über das Wesen der drei verschiedenen „Typen“. Im Wesentlichen wurden die in SCACCHI'S „genialer Skizze“ gegebenen Resultate bestätigt, aber durch eingehendste Untersuchung erweitert, namentlich in der Erforschung der Zwillingsbildungen. In den Beziehungen der drei Typen zu einander sah VOM RATH eine der von GROTH kurz vorher (Berl. Akad. 28. Apr. 1870) aufgestellten „Morphotropie“ analoge Erscheinung.¹ Durch neue Analysen (Pogg. Ann. 1872, 147, 258) gelangte VOM RATH aber zu der Ansicht, dass „im wechselnden Gehalte an Fluor nicht die Ursache der Verschiedenheit der Typen“ zu suchen sei, sondern dass vielmehr „den Humiten eine wesentlich gleiche Zusammensetzung“ zukomme. Auch eine krystallographische Bearbeitung der Chondrodite (Humite des zweiten Typus) von Nya-Kopparberg gab G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1871, 144, 563).

RAMMELSBERG (Mineralchem. 1875, 436) constatirte, dass die bisherigen Analysen für das in der Humitmischung beteiligte Silicat drei Formeln zuließen: $Mg_{13}Si_5O_{23}$, $Mg_8Si_3O_{14}$ und $Mg_5Si_2O_9$, von welchen die letztere durch Analysen amerikanischer Chondrodite von BREIDENBAUGH (Am. Journ. Sc. 1873, 6, 209) und von HAWES (ebenda 1875, 10, 97) bestätigt erschien, so dass sich RAMMELSBERG (a. a. O. 705) für die Formel $nMg_5Si_2O_9 + Mg_5Si_2F_{13}$ entschied. WEBSKY (Berl. Akad. 16. März 1876) versuchte, nach Auffindung einer Formenähnlichkeit zwischen Lievrit und erstem Humittypus derselben auch in der Schreibung der chemischen Formeln Ausdruck zu geben.²

Inzwischen hatte EDW. DANA (Transact. Connect. Acad. 1875, 3, 67) an Chondroditkrystallen von der Tilly-Foster Iron Mine in New York gefunden, dass die Ebene der optischen Axen schief zur Basis liegt, entgegen den Anforderungen des rhombischen Systems, — und dieselbe Beobachtung an Krystallen des dritten Typus ebendaher gemacht (Am. Journ. Sc., Febr. 1876, 11, 140). Ein Gleiches wurde von KLEIN (N. Jahrb. 1876, 633) für Humite des dritten Typus vom Vesuv und von DES CLOZZEAUX (ebenda 643) für ebensolche und für Chondrodite von Nya-Kopparberg bestätigt, während die vesuvischen Humite des ersten Typus optisch

¹ Uebrigens sprach sich G. VOM RATH hier gegen die Annahme einer Isomorphie von Humit und Olivin aus.

² In Anbetracht der Isomorphie des Olivin mit Chrysoberyll und des letzteren mit Diaspor und Goethit könne man Mischungen von R_2SiO_4 mit RAI_2O_4 oder RFe_2O_4 annehmen und deshalb den Lievrit als $2Ca_2Fe_4Si_3O_{12} + H_2Fe_2O_4 + H_2Fe_2Si_2O_9$ auffassen; für Humit und Chondrodit müsse man „zu der Hypothese seine Zuflucht nehmen, dass unter gewissen Umständen, und zwar im Besonderen hier in Gegenwart von Fluor, das Element Magnesium ein sechswerthiges Doppelatom constituiren könne“. Dann werden die Humite und Chondrodite als Mischungen von Mg_2SiO_4 mit $Mg_3O_3Fl_2$ und $Fe_3O_3Fl_2$ oder $Fe_3O_2Fl_4$ oder $FeFe_2O_4$ geschrieben. Nebenbei spricht WEBSKY hier aus, dass „der Chondrodit als eine vom Humit vom Vesuv und Nya-Kopparberg verschiedene Mineralgattung angesehen werden“ könne.

der Symmetrie des rhombischen Systems entsprachen. DES CLOIZEAUX (N. Jahrb. 1876, 640. — GROTH's Zeitschr. 1, 66) schlug nun vor, allein für die wirklich rhombischen Krystalle des ersten Typus den Namen Humit beizubehalten, den Namen Chondrodit den monosymmetrischen Krystallen des zweiten Typus zu geben, und die ebenfalls monosymmetrischen Krystalle des dritten Typus als **Klinohumit** zu bezeichnen.

Eine eingehende krystallographisch-optische Untersuchung der Chondrodite von Nya-Kopparberg, die G. VOM RATH zuerst beschrieben hatte, gab HJ. SJÖGREN (GROTH's Zeitschr. 7, 121); derselbe beschrieb (ebenda 344) rhombischen Humit von Wermland und erklärte ferner den bei den meisten Analysen erscheinenden Verlust durch chemisch gebundenes Wasser,¹ mit Annahme einer verschiedenen Zusammensetzung der Glieder der Humitgruppe.²

Durch v. WINGARD (Inaug.-Diss. München 1884; FRESSENIUS' Zeitschrift 24, 344) wurde an geeignetem Material nachgewiesen, dass³ höchst wahrscheinlich alle drei Glieder dieselbe chemische Zusammensetzung besitzen, entsprechend der Formel $Mg_{19}Fl_4(OH)_2Si_3O_{32}$, resp. $Mg_{13}[MgFl]_4[MgOH]_2[SiOH_4]_8$,⁴ so dass also eine Trimorphie derselben Substanz vorläge.

Die künstliche Darstellung ist noch nicht gelungen. DAUBRÉE (Compt. rend. 32, 625) giebt zwar an, durch Behandlung von wasserfreier Magnesia mit Fluorsilicium eine faserige Masse von der Zusammensetzung und Dichte des Chondrodits erhalten zu haben, doch ist das nach ST.-CLAIRE DEVILLE (ebenda 52, 780) nicht wohl möglich.

Was die im Folgenden zu wählende krystallographische Aufstellung betrifft, so hat zwar DES CLOIZEAUX vorgeschlagen (N. Jahrb. 1876, 642), für Chondrodit und Klinohumit ausgesprochen schiefe Axen zu wählen, nämlich beim Chondrodit das von SCACCHI und VOM RATH mit *A* bezeichnete Pinakoid als Basis (001), die um $71^{\circ}2'$ dazu geneigte Fläche (*e*² SCACCHI, *c* VOM RATH) als Querfläche (100) und die bei rhombischer Symmetrie ebenso geneigte correspondirende Fläche als $(\bar{2}01)$; beim

¹ Auch GROTH (Tabell. Uebers. 1882, 88) hatte die theilweise Vertretung des Fluors durch Hydroxyl vermuthet. Dass die Verluste zum Theil in Wasser bestehen können, hatte schon RAMMELSBURG (Mineralchem. 1875, 436) ausgesprochen.

² In „morphotropischer Reihe“ mit Olivin $Mg_{12}[SiO_4]_6$, Klinohumit $Mg_{10}[Mg(II, Fl)]_4[SiO_4]_6$, Humit $Mg_8[Mg(HO, Fl)]_6[SiO_4]_6$, Chondrodit $Mg_6[Mg(HO, Fl)]_8[SiO_4]_6$.

³ Wie ebenfalls GROTH (a. a. O.) schon vermuthet hatte.

⁴ Ohne Rücksicht auf den Wassergehalt sieht MALLARD (Bull. soc. min. Paris 1886, 9, 85) im Humit eine Mischung von vorherrschendem Olivin Mg_2SiO_4 mit Periklas MgO und Sellaït $MgFl_2$, und zwar einerseits wegen der Analogie der Formen von Humit und Olivin, andererseits wegen der Rückführbarkeit der Olivinform auf eine Parameterrelation des regulären Systems (ebenda 1884, 7, 375). Uebrigens lässt MALLARD auch die scheinbar rhombischen Humitformen nur als monosymmetrische Verwachsungen gelten.

Klinohumit ebenso A als (001), aber als (100) die um $79^{\circ} 11\frac{1}{2}'$ dazu geneigte Fläche (e^4 SCACCHI, e VOM RATH) und die correspondirende als ($\bar{4}01$). Jedoch ist wohl vorzuziehen, in der Wahl der Axen der natürlichen Ausbildung der Krystalle nachzugeben, in der Weise, dass die in ihren Winkeln homologen Formen auch homologe Symbole erhalten, also die von SCACCHI und G. VOM RATH für rhombische Symmetrieachsen gehaltenen Richtungen als Krystallachsen beibehalten werden, wie das auch EDW. DANA und HJ. SJÖGREN gethan haben, denen es nicht möglich war, bei dieser Wahl der Axen die innerhalb der Fehlergrenzen fallende Neigungsdifferenz homologer Flächen zu bestimmen. Auch DES CLOIZEAUX führte beim Klinohumit eine bis auf die Minute gleiche Neigung homologer Flächen ohne Weiteres ein, glaubte aber beim Chondroit zunächst (N. Jahrb. 1876, 642) eine kleine Verschiedenheit¹ annehmen zu müssen, bis die Beobachtung, dass nach $A(001)$ eingeschaltete Zwillinglamellen keine einspringenden Kanten auf den Flächen (e VOM RATH) hervorbringen, auch zur Annahme gleicher Neigung² führte (N. Jahrb. 1877, 500). Deshalb können auch (wenigstens für die vesuvischen Vorkommen) die von G. VOM RATH (POGG. Ann. 1871, Erg.-Bd. 5, 321) unter der Annahme rechtwinkliger Axen mit so grosser Sorgfalt ermittelten³ Fundamentalwerthe beibehalten werden, welche im Allgemeinen sehr gut dessen zahlreichen Messungen entsprechen, besonders bei den einfachen Krystallen, weniger gut freilich bei manchen Zwillingkrystallen; bei letzteren sind ja aber Störungen an und für sich nichts Ungewöhnliches. Zweifellos muss für die Krystalle desselben Minerals von verschiedenen Fundorten dieselbe Grundform beibehalten werden; es liegt aber keine genügende Veranlassung vor, von den von SCACCHI und VOM RATH gewählten Grundformen abzugehen; auch empfiehlt es sich hier durchaus, in der Buchstabensignatur die je einer Hauptzone angehörigen Formen homolog zu signiren, doch verdient dabei G. VOM RATH's Signatur unstrittig den Vorzug vor derjenigen SCACCHI's;⁴ ebenso soll in der Buchstabensignatur die Unterscheidung positiver und negativer Formen in dem von G. VOM RATH gebrauchten Sinne⁵ beibehalten bleiben.

¹ (001)(110) = $71^{\circ} 2'$ und (001)(201) = $70^{\circ} 55'$.

² Beiderscits $70^{\circ} 59'$.

³ Freilich für alle „Typen“ nach Messungen am „dritten Typus“. Schwerlich wird zwar das Axenverhältnis $a:b$ bei allen drei Gliedern der Humitgruppe genau dasselbe sein und ebensowenig werden die Verticalachsen c bei den drei Gliedern im rationalen Verhältnis von 7:5:9 stehen; doch scheint bis jetzt noch kein Material zur Bearbeitung gelangt zu sein, welches zuverlässigere Fundamentalwerthe ergeben hätte.

⁴ SCACCHI bezeichnet beispielsweise die Formenreihe (10*l*) mit e, e^2, e^3, e^4 , wobei die Zahlen 1, 2, 3, 4 ohne Rücksicht auf die Parameterverhältnisse nur eine Nummerierung bezwecken; VOM RATH dagegen signirt folgendermassen: $e(101), \frac{1}{3}e(103), \frac{1}{2}e(105), i(012), \frac{1}{2}i(014), \frac{1}{3}i(016)$.

⁵ $e(101), -e(\bar{1}01)$; hier also entgegengesetzt der NAUMANN'schen Bezeichnung.

1. Humit. (Humit, erster Typus.)

Rhombisch $a:b:c = 1.08028:1^1:4.40131$ G. vom RATH.

Beobachtete Formen: $A(001) \circ P$. $B(100) \infty \dot{P} \infty$. $C(010) \infty \dot{P} \infty$.

$o(120) \infty \dot{P} 2$. $\frac{1}{2} o(110) \infty P$. $\frac{1}{3} o(320) \infty \dot{P} \frac{3}{2}$.

$i(011) \dot{P} \infty$. $\frac{1}{3} i(013) \frac{1}{3} \dot{P} \infty$. $\frac{1}{5} i(015) \frac{1}{5} \dot{P} \infty$.

$2e(201) 2 \dot{P} \infty$. $e(101) \dot{P} \infty$. $\frac{1}{2} e(102) \frac{1}{2} \dot{P} \infty$. $\frac{1}{3} e(103) \frac{1}{3} \dot{P} \infty$. $\frac{1}{4} e(104) \frac{1}{4} \dot{P} \infty$.
 $\frac{1}{5} e(105) \frac{1}{5} \dot{P} \infty$. $\frac{1}{6} e(106) \frac{1}{6} \dot{P} \infty$.

$n(111) P$. $\frac{1}{2} n(112) \frac{1}{2} P$. $\frac{1}{3} n(113) \frac{1}{3} P$.

$r(122) P 2$. $\frac{1}{2} r(124) \frac{1}{2} P 2$. $\frac{1}{3} r(126) \frac{1}{3} P 2$. $\frac{1}{4} r(128) \frac{1}{4} P 2$. $\frac{1}{5} r(1.2.10) \frac{1}{5} P 2$.

$o: B = (120)(100) = 65^{\circ} 10'$	$n: B = (111) (100) = 47^{\circ} 56'$
$\frac{1}{2} o: B = (110)(100) = 47^{\circ} 12\frac{1}{2}'$	$n: C = (111) (010) = 43^{\circ} 37\frac{1}{2}'$
$\frac{1}{3} o: B = (320)(100) = 35^{\circ} 46'$	$\frac{1}{2} n: A = (112) (001) = 71^{\circ} 32'$
$i: C = (011)(010) = 12^{\circ} 48'$	$\frac{1}{3} n: A = (113) (001) = 63^{\circ} 26'$
$\frac{1}{3} i: C = (013)(010) = 34^{\circ} 16\frac{3}{4}'$	$r: A = (122) (001) = 78^{\circ} 21'$
$\frac{1}{5} i: C = (015)(010) = 48^{\circ} 38\frac{1}{2}'$	$r: B = (122) (100) = 65^{\circ} 42'$
$e: B = (101)(100) = 13^{\circ} 47\frac{1}{2}'$	$\frac{1}{2} r: A = (124) (001) = 67^{\circ} 35\frac{1}{3}'$
$e: \frac{1}{3} i = (101)(013) = 82^{\circ} 17'$	$\frac{1}{2} r: B = (124) (100) = 67^{\circ} 9'$
$\frac{1}{2} e: B = (102)(100) = 26^{\circ} 8\frac{3}{4}'$	$\frac{1}{3} r: A = (126) (001) = 58^{\circ} 15\frac{1}{2}'$
$\frac{1}{2} e: \frac{1}{3} i = (102)(013) = 75^{\circ} 38'$	$\frac{1}{3} r: B = (126) (100) = 69^{\circ} 4'$
$\frac{1}{3} e: B = (103)(100) = 36^{\circ} 22'$	$\frac{1}{4} r: A = (128) (001) = 50^{\circ} 29'$
$\frac{1}{4} e: B = (104)(100) = 44^{\circ} 28\frac{1}{3}'$	$\frac{1}{4} r: B = (128) (100) = 71^{\circ} 5'$
$\frac{1}{5} e: B = (105)(100) = 50^{\circ} 49\frac{1}{2}'$	$\frac{1}{4} r: \frac{1}{3} i = (128) (013) = 20^{\circ} 28'$
$\frac{1}{5} e: \frac{1}{3} i = (105)(013) = 64^{\circ} 7'$	$\frac{1}{4} r: \frac{1}{2} e = (128) (102) = 55^{\circ} 9\frac{2}{3}'$
$\frac{1}{6} e: B = (106)(100) = 55^{\circ} 48'$	$\frac{1}{4} r: \frac{1}{5} e = (128) (105) = 45^{\circ} 44\frac{2}{3}'$
$2e: B = (201)(100) = 6^{\circ} 59\frac{3}{4}'$	$\frac{1}{5} r: A = (1.2.10)(001) = 44^{\circ} 7\frac{2}{3}'$
$n: A = (111)(001) = 80^{\circ} 32'$	$\frac{1}{5} r: B = (1.2.10)(100) = 72^{\circ} 59\frac{2}{3}'$

Zwillinge nach den als Krystallformen nicht beobachteten Flächen
 $\frac{3}{7} e(307) \frac{3}{7} \dot{P} \infty$ und $\frac{1}{7} e(107) \frac{1}{7} \dot{P} \infty$.

$$\begin{array}{ll} \frac{3}{7} e: A = (307)(001) = 60^{\circ} 12' & \frac{3}{7} e: \frac{3}{7} e = (307)(\overline{307}) = 59^{\circ} 36' \\ \frac{1}{7} e: A = (107)(001) = 30^{\circ} 12' & \frac{1}{7} e: \frac{1}{7} e = (107)(\overline{107}) = 60^{\circ} 24' \end{array}$$

Die Differenz der Winkel der beiderlei Zwillingkanten bei der Zwillingsbildung nach $\frac{3}{7} e(307)$ und der nach $\frac{1}{7} e(107)$ beträgt also nur $0^{\circ} 48'$. Fast niemals sind die Zwillinge auf blosse Aneinanderwachsung beschränkt, sondern fast immer durchdringen sich die Individuen kreuzweise, mehr oder weniger vollkommen. Im Allgemeinen sind aber Zwillinge, resp. Drillinge beim Humit weniger häufig als beim Klinohumit, oder gar beim Chondrodit.

¹ Weil hier, wegen der homologen Stellung mit Chondrodit und Klinohumit, $b < a$, erscheint bei den NAUMANN'schen Zeichen ausnahmsweise a als Makro- und b als Brachydiagonale.

Glasglanz; gewöhnlich weniger lebhaft als beim Klinohumit. Durchsichtig bis durchscheinend. Farblos, gelblichweiss, lichtgelb, honiggelb, kastanienbraun, rothbraun.

Deutlich spaltbar nach $A(001)$; der in der Richtung der Spaltbarkeit aus den Krystallen hervortretende Lichtschein erleichtert unter Umständen die Orientirung. Bruch unvollkommen muschelrig. Härte über 6. Dichte 3.1—3.2.

Ebene der optischen Axen $A(001)$; erste Mittellinie die Brachydiagonale b ; Doppelbrechung stark¹ und positiv. Nach DES CLOIZEAUX² (N. Jahrb. 1876, 642) am vesuvischen Humit $2H_a$ für $\text{roth} = 78^\circ 18'$ bis 79° ; Dispersion der Axen in Oel kaum wahrnehmbar, wahrscheinlich $\rho < v$. Zuweilen ist ein ziemlich lebhafter Pleochroismus in gelben Farben zu beobachten (MICHEL-LÉVY et LACROIX, Bull. soc. min. 1886, 9, 82).

Vor dem Löthrohr weiss werdend ohne zu schmelzen. Durch Säuren unter Gallertbildung zersetzbar.

Vorkommen. a) Am Vesuv in den losen Blöcken der Monte Somma, und zwar sowohl in den Kalk- als auch in den Silicatblöcken. Zusammen mit lichtgrünem und röthlichgelbem Meroxen, grünem Augit, weissem Olivin, schwarzem Spinell, auch Kalkspath; seltener in Begleitung von Vesuvian und Granat, noch seltener von Sanidin, Mejonit oder Nephelin, kaum jemals von Fluorit (G. VOM RATH, Pogg. Ann. 1872, 147, 259). Viel seltener als Chondroit und Klinohumit. Nach SCACCHI (Pogg. Ann. 1853, Erg.-Bd. 3, 181) scheint, mit seltenen Ausnahmen,² in demselben Block ein Humit-, Typus“ die anderen beiden auszuschliessen. Die auf S. 376 angeführten Formen wurden bereits fast alle von A. SCACCHI (a. a. O. 163) beobachtet, ausser den erst von G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1871, Erg.-Bd. 5, 325) hinzugefügten $\frac{1}{2}n$ (112) und $\frac{1}{2}o$ (110), sowie den von E. SCACCHI (Rend. Accad. Napoli, Dec. 1883) angegebenen $\frac{1}{2}e$ (106) und $2e$ (201). Die einfachen Krystalle sind entweder nach der Brachydiagonale gestreckt, wie Fig. 143 zeigt, oder nach der Verticale, wie Fig. 144. Zwillinge sind dargestellt: in Fig. 145 nach $\frac{3}{4}e$ (307), wobei die Zwillingsebene den stumpfen Winkel $A : A$ halbirt, und in Fig. 146 nach $\frac{1}{2}e$ (107), mit Halbirtung des spitzen Winkels $A : A$. Nach A. SCACCHI (Pogg. Ann. Erg.-Bd. 3, 178) kommen auch Parallelverwachsungen nach $A(001)$ vor, mit einer durch ein-

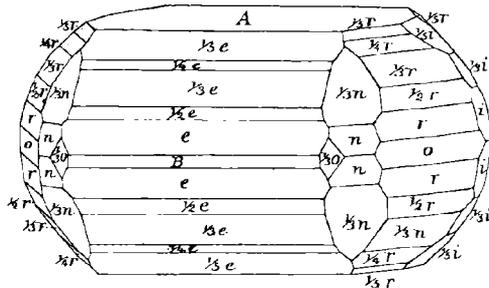


Fig. 143. Humit vom Vesuv nach G. vom RATH.

Fig. 144. Humit vom Vesuv nach G. vom Rath. A detailed crystallographic drawing of a humite crystal from Vesuvius, similar to Fig. 143 but oriented vertically. It shows various crystal faces labeled with letters and numbers: 'A' at the top, 'e', 'e', 'e', 'e', 'e', 'e', 'e', 'e', 'e' along the top and bottom edges, 'n', 'n', 'n', 'n', 'n', 'n', 'n', 'n', 'n', 'n' along the vertical faces, 'r', 'r', 'r', 'r', 'r', 'r', 'r', 'r', 'r', 'r' along the side faces, and 'o', 'o', 'o', 'o', 'o', 'o', 'o', 'o', 'o', 'o' along the bottom faces. The drawing illustrates the complex geometry of the crystal faces and their relative orientations.

¹ Bei den Gliedern der Humitgruppe ist $\gamma - \alpha = 0.038$ bis 0.041 nach MICHEL-LÉVY und LACROIX (Bull. soc. min. 9, 81).

² Die Daten Min. 1862, 1, 141 und 1874, 2, xxii beziehen sich wahrscheinlich auf Klinohumit.

³ Erst E. SCACCHI (Rend. Accad. Napoli, Dec. 1883) konnte das Zusammenkommen aller drei Humitminerale in demselben Hohlraum eines Kalkblocks constatiren.

springende Winkel in der Mitte erscheinenden Einschnürung. — G. VOM RATH beschreibt folgende Krystalle: einen dunkelbraunen, 10 mm gross mit $A(001)$, $B(100)$, $C(010)$, $o(120)$, $\frac{1}{2}o(110)$, $\frac{1}{3}o(320)$, $i(011)$, $\frac{1}{3}i(013)$, $\frac{1}{2}i(015)$, $e(101)$, $\frac{1}{2}e(102)$, $\frac{1}{3}e(103)$, $\frac{1}{4}e(104)$, $\frac{1}{5}e(105)$, $n(111)$, $\frac{1}{2}n(112)$, $\frac{1}{3}n(113)$, $r(122)$, $\frac{1}{2}r(124)$, $\frac{1}{3}r(126)$, $\frac{1}{4}r(128)$, $\frac{1}{5}r(1.2.10)$; einen lichtgelblichen Krystall, 10 mm gross, mit B , A , e , $\frac{1}{2}e$, $\frac{1}{3}e$, $\frac{1}{4}e$, $\frac{1}{5}e$, $\frac{1}{3}i$, r , $\frac{1}{2}r$, $\frac{1}{3}r$, $\frac{1}{4}r$; einen kastanienbraunen Krystall, 3 mm gross, mit B , A , e , $\frac{1}{2}e$, $\frac{1}{3}e$, $\frac{1}{4}e$, $\frac{1}{5}e$, i , $\frac{1}{3}i$, r , $\frac{1}{2}r$, $\frac{1}{3}r$, o , n ; einen lichtgelblichen Krystall, 2 mm gross, mit A , B , e , $\frac{1}{2}e$, $\frac{1}{3}e$, $\frac{1}{4}e$, $\frac{1}{5}i$, r , $\frac{1}{2}r$, $\frac{1}{3}r$, $\frac{1}{4}r$; einen weissen Krystall, 2 mm gross, mit A , B , e , $\frac{1}{2}e$, $\frac{1}{4}e$, $\frac{1}{5}e$, $\frac{1}{3}i$, $\frac{1}{2}r$, $\frac{1}{3}r$, $\frac{1}{4}r$; ferner einen dunkelhoniggelben Zwilling nach $\frac{2}{3}e$, 8 mm gross, die Individuen mit der Zwillingsebene verbunden ohne Durchkreuzung, mit A , B , e , $\frac{1}{2}e$, $\frac{1}{3}e$, $\frac{1}{4}e$, $\frac{1}{5}e$, i , $\frac{1}{3}i$ sehr ausgedehnt und etwas matt, r , $\frac{1}{2}r$, $\frac{1}{3}r$, $\frac{1}{4}r$, $\frac{1}{5}r$, o , $\frac{1}{3}o$, n ; einen anderen Zwilling nach $\frac{2}{3}e$ mit A , $\frac{1}{3}e$, $\frac{1}{4}e$, $\frac{1}{5}e$, $\frac{1}{4}r$, $\frac{1}{3}i$; einen Durchwachungsdrilling nach $\frac{2}{3}e$ von lichtgelblicher Farbe, 4 mm gross; und schliesslich einen gelblichweissen Zwilling nach $\frac{1}{2}e$, 2 mm gross, mit A , $\frac{1}{2}e$, $\frac{1}{3}e$, $\frac{1}{4}e$, $\frac{1}{5}e$, $\frac{1}{3}i$, $\frac{1}{3}r$, $\frac{1}{4}r$; letzteren aus dem Besitze HESSENBERG's. Dieser selbst beschrieb (Min. Not. 1858, 2, 18) einen citronengelben Zwilling nach $\frac{2}{3}e$ mit A , e , $\frac{1}{2}e$, $\frac{1}{4}e$, $\frac{1}{3}i$, $\frac{1}{2}r$, $\frac{1}{3}r$, $\frac{1}{4}r$. — DES CLOIZEAUX (N. Jahrb. 1876, 641) beobachtete die lamellare Verwachsung mit unregelmässig umgrenzten Einschaltungen mit anderen Auslöschungsrichtungen, welche dem Klinohumit anzugehören schienen; Derselbe nimmt $o(120)$ zum primären (110) , wodurch aus seinen Funda-

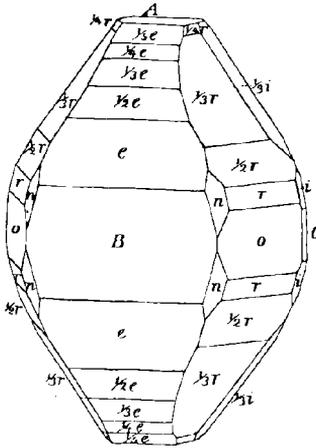


Fig. 144. Humit vom Vesuv nach G. VOM RATH.

mentalen Winkel $Be = 13^\circ 47'$ und $C = \frac{1}{3}i = 34^\circ 16'$ folgt $a : b : c = 2.16044 : 1 : 4.4034 = 1 : 0.46287 : 2.03823$. — Dichte weisser Krystalle 3.234 (SCACCHI, Pogg. Ann. Erg.-Bd. 3, 182), 3.216 (RAMMELSBURG, Pogg. Ann. 86, 412), lichtbräunlicher Krystalle 3.208 (VOM RATH, ebenda 147, 250).

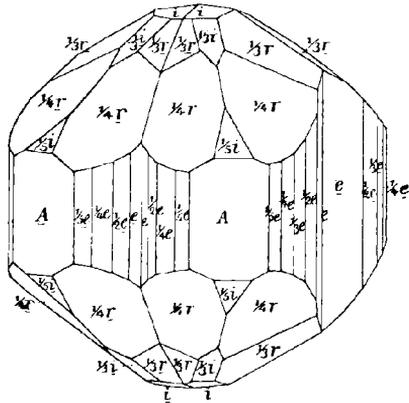


Fig. 145. Humit-Zwilling nach $\frac{2}{3}e$, nach G. VOM RATH.

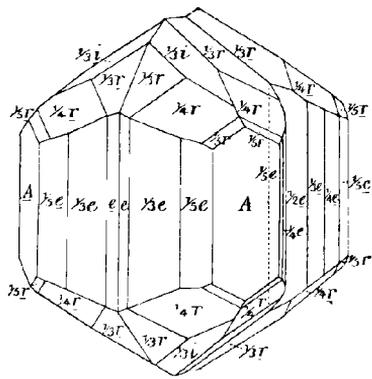


Fig. 146. Humit-Zwilling nach $\frac{1}{2}e$, nach G. VOM RATH.

b) Andalusien; Los Llanos de Juanar, Serrania de Ronda. Im krystallinischen

Kalk farblose Krystalle, verwachsen mit Klinohumit (MICHEL-LÉVY et LACROIX, Bull. soc. min. Paris 1886, 9, 81).

c) **Wernland** in Schweden. Im Gäsgruben-Revier, 4 km von Filipstad, auf dem Schurfe **Ladugruvfvan** in krystallinischem Kalk zusammen mit Magnetit, Serpentin und hellrothem Brucit, derber und krystallisirter Humit, selten frisch, meist mehr oder weniger in Zersetzung begriffen, deren Endproduct der Serpentin ist. Eingewachsen im Kalkspath oder im Magnetit, in letzterem meist vollkommen serpentinisirt. Die frischen Krystalle aschgrau, ins Grüne, Gelbe oder Braune; im Dünnschliff farblos. Gewöhnlich 3—10 mm gross; die grösseren Krystalle pflegen Magnetit einzuschliessen. SJÖGREN (GROTH's Zeitschr. 7, 351; Geol. Förh. Stockh. 1882, 6, 111; Univ. Årsskrift 1882, 17) beobachtete $A(001)$, $B(100)$, $o(120)$, $\frac{1}{2}o(110)$, $e(101)$, $\frac{1}{2}e(102)$, $\frac{1}{3}e(103)$, $\frac{1}{3}i(013)$, $\frac{1}{3}n(113)$, $n(111)$, $\frac{1}{2}r(124)$, $\frac{1}{3}r(126)$; gewöhnlichste Formen $\frac{1}{3}r$, $\frac{1}{3}i$, A , B , e und $\frac{1}{2}e$, wie Fig. 147 zeigt mit noch hinzutretendem $o(120)$, oder Fig. 148 noch mit $\frac{1}{2}o(110)$, $\frac{1}{3}n(113)$, $n(111)$; ausser dem in Fig. 147 und 148 dargestellten Habitus kommen auch Krystalle vor, welche durch Vorherrschen der Zone AeB nach der Brachydiagonale b gestreckt sind. Nicht selten sind Parallelverwachsungen, welche durch einspringende Winkel in der horizontalen Medianebene gleichsam als Zwillinge nach $A(001)$ erscheinen. Dagegen scheinen wirkliche Zwillinge selten zu sein; an einem Fragment konnte nicht mit Sicherheit entschieden werden, ob Zwillingbildung nach $\frac{2}{3}e$ oder nach $\frac{1}{3}e$ vorlag. SJÖGREN nahm übrigens $\frac{1}{3}n$ als Grundform (111), resp. $\frac{1}{3}e$ als (011) und $\frac{1}{3}i$ als (101); $a:b:c = 1:1:10963:1.46492$ aus den Fundamentalwinkeln $\frac{1}{3}r:\frac{1}{3}r = (212)(2\bar{1}2) = 63^\circ 47\frac{1}{2}'$ und $\frac{1}{3}r:\frac{1}{3}r = (212)(2\bar{1}2) = 40^\circ 50'$, entsprechend $\frac{1}{3}r:A = 58^\circ 6\frac{1}{4}'$ und $\frac{1}{3}r:B = 69^\circ 35'$ (S. 376 $58^\circ 15\frac{1}{2}'$ und $69^\circ 4'$).

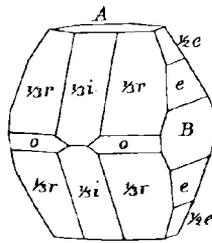


Fig. 147. Humit von Ladugruvfvan nach HJ. SJÖGREN.

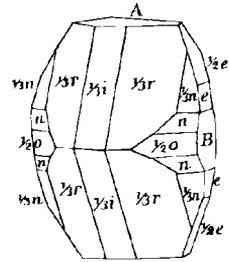


Fig. 148. Humit von Ladugruvfvan nach HJ. SJÖGREN.

d) Im Staate **New York**, in Putnam County, nordwestlich von Brewster auf der **Tilly-Foster Iron Mine** zusammen mit Magnetit, Enstatit, Serpentin, Dolomit, reichlichem Chondroit, und spärlicherem Klinohumit als Seltenheit auch Humit in grösseren, aber unvollkommenen Krystallen; grau bis gelblichgrau, meist schon ziemlich zersetzt. EDW. DANA (Transact. Connect. Acad. 1875, 3, 67; Am. Journ. Sc. 1875, 10, 100) beobachtete $C(010)$, $\frac{1}{3}i(013)$, $\frac{1}{3}i(015)$, $r(122)$, $\frac{1}{2}r(124)$, $\frac{1}{3}r(126)$, $\frac{1}{4}r(128)$, $\frac{1}{3}r(1.2.10)$ durch die approximativen Messungen $A:\frac{1}{3}r = 45^\circ$, $A:\frac{1}{4}r = 50\frac{3}{4}^\circ$, $A:\frac{1}{3}r = 58\frac{3}{4}^\circ$, $A:r = 79^\circ$. Bei DANA r als (362).

Analysen. a) Vesuv. I. RAMELSBERG, Pogg. Ann. 1852, 86, 413.
 II—III. G. VOM RATH, ebenda 1872, 147, 250.
 IV—VI. v. WINGARD, FRESSENIUS' Zeitschr. 24, 344.
 c) Ladugruvfvan. VII. derselbe, ebenda.
 VIII. HJ. SJÖGREN, GROTH's Zeitschr. 7, 356.

	SiO ₂	MgO	FeO	H ₂ O	Fl	Summe
Theor. ¹	36.88	58.33	—	1.38	5.87	102.46
I.	34.80	60.08	2.40		3.47	100.75
II.	35.34	54.45	5.12		2.43	98.32 incl. 0.16 CaO, 0.82 Al ₂ O ₃
III.	35.63	54.12	4.75		1.62	97.06 „ 0.23 „ , 0.71 „

¹ Berechnet auf die durch v. WINGARD wahrscheinlich gemachte Formel H₂Mg₁₉Si₈O₃₄Fl₄; vergl. S. 374.

	SiO ₂	MgO	FeO	H ₂ O	Fl	Summe
IV.	35.49	55.41	4.32	1.54	5.63	102.39
V.	35.88	57.17	3.08	1.43	5.57	102.63
VI.	35.55	52.86	7.31	1.97	5.64	102.73
VII.	35.26	55.48	3.51	3.07	4.72	102.04
VIII.	35.13	55.16	3.26	2.16	2.45	98.57 incl. 0.41 MnO.

2. Chondrodit. (Humit, zweiter Typus.)

Monosymmetrisch $a:b:c = 1.08028:1:3.14379$ G. VOM RATH.
 $\beta = 90^\circ$.¹

Beobachtete Formen: $A(001) \infty P$. $B(100) \infty P \infty$. $C(010) \infty P \infty$.
 $\frac{1}{2} \infty (110) \infty P$. $\frac{1}{4} \infty (210) \infty P 2$.

$2i(011) P \infty$. $i(012) \frac{1}{2} P \infty$. $\frac{4}{7}i(027) \frac{2}{7} P \infty$. $\frac{1}{2}i(014) \frac{1}{4} P \infty$.
 $\frac{2}{5}i(015) \frac{1}{5} P \infty$.

$2e(201) - 2P \infty$. $\frac{4}{3}e(403) - \frac{4}{3}P \infty$. $e(101) - P \infty$.
 $-e(\bar{1}01) + P \infty$.

$\frac{3}{5}e(305) - \frac{3}{5}P \infty$. $\frac{1}{2}e(102) - \frac{1}{2}P \infty$. $\frac{1}{3}e(103) - \frac{1}{3}P \infty$.
 $-\frac{2}{5}e(\bar{3}05) + \frac{2}{5}P \infty$. $-\frac{1}{3}e(\bar{1}03) + \frac{1}{3}P \infty$.

$\frac{1}{5}e(105) - \frac{1}{5}P \infty$.
 $-\frac{1}{5}e(\bar{1}05) + \frac{1}{5}P \infty$.

$n(111) - P$. $\frac{2}{3}n(223) - \frac{2}{3}P$. $\frac{1}{3}n(113) - \frac{1}{3}P$.
 $-n(\bar{1}\bar{1}1) + P$. $-\frac{1}{3}n(\bar{1}\bar{1}3) + \frac{1}{3}P$.

$r(121) - 2P 2$. $\frac{1}{3}r(123) - \frac{2}{3}P 2$. $\frac{2}{7}r(247) - \frac{4}{7}P 2$.
 $-r(\bar{1}21) + 2P 2$. $-\frac{1}{3}r(\bar{1}23) + \frac{2}{3}P 2$.

$\frac{1}{5}r(125) - \frac{2}{5}P 2$. $\frac{1}{7}r(127) - \frac{2}{7}P 2$.
 $-\frac{1}{5}r(\bar{1}25) - \frac{2}{5}P 2$. $-\frac{1}{7}r(\bar{1}27) + \frac{2}{7}P 2$.

$m(321) - 3P \frac{3}{2}$. $\frac{1}{3}m(323) - P \frac{3}{2}$.
 $-m(\bar{3}21) + 3P \frac{3}{2}$. $-\frac{1}{3}m(\bar{3}23) + \frac{2}{3}P \frac{3}{2}$.

Im Allgemeinen pflegen die Formen $\pm n$ und $\pm \frac{1}{3}n$ als positive und negative zusammen vorzukommen, meist sogar auch in etwa gleicher Ausdehnung, besonders $\pm n$; ebenso sind die Formen der e -Reihe gewöhnlich nicht durch einen Gegensatz von positiv und negativ ausgezeichnet. Dagegen bei den r -Flächen ist das Auftreten von $r(121) - 2P 2$ und $\frac{1}{5}r(125) - \frac{2}{5}P 2$ einerseits, sowie von $-\frac{1}{3}r(\bar{1}23) + \frac{2}{3}P 2$ und $-\frac{1}{7}r(\bar{1}27)$

¹ Vergl. S. 375. — DES CLOIZEAUX (N. Jahrb. 1876, 642; 1877, 500) schlug vor, $\frac{1}{5}r$ als (111) und $-\frac{1}{5}r$ als ($\bar{1}\bar{1}1$) zu nehmen, dann wird $-\frac{1}{3}e$ zu ($\bar{1}01$), $\frac{1}{3}e$ zu (201), $-e$ zu ($\bar{2}01$), e zu (100), n zu (210), $-n$ zu ($\bar{2}11$) u. s. w. Die als Fundamentalwinkel genommenen $Ae = \beta = 70^\circ 59'$, $Cn = 44^\circ 19'$ und $A:\frac{1}{5}r = 54^\circ 10'$ ergeben $a:b:c = 2.1666:1:1.6626$.

+ $\frac{2}{7} \mathcal{R}2$ andererseits, recht charakteristisch; die entsprechenden Formen entgegengesetzter Stellung fehlen gewöhnlich ganz, oder sie treten nur untergeordnet auf.

Reihen von Vicinalflächen werden noch aufgeführt beim Chondrodit von Nyakopparberg in Schweden, von Pargas in Finland und von der Tilly-Foster Mine in New York.

$\frac{1}{2}o: B = (110)(100) = 47^{\circ} 12\frac{1}{2}'$	$n: -e = (111)(\bar{1}01) = 56^{\circ} 31\frac{1}{4}'$
$\frac{1}{4}o: B = (210)(100) = 28 \ 22\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}n: A = (223)(001) = 70 \ 42$
$2i: C = (011)(010) = 17 \ 38\frac{3}{4}$	$\frac{1}{3}n: A = (113)(001) = 54 \ 57\frac{1}{4}$
$i: C = (012)(010) = 32 \ 27\frac{3}{4}$	$-\frac{1}{3}n: i = (\bar{1}13)(012) = 35 \ 24$
$\frac{4}{7}i: C = (027)(010) = 48 \ 4\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{3}n: e = (\bar{1}13)(101) = 44 \ 33$
$\frac{1}{2}i: C = (014)(010) = 51 \ 50$	$r: A = (121)(001) = 81 \ 57\frac{1}{4}$
$\frac{2}{5}i: C = (015)(010) = 57 \ 50\frac{1}{2}$	$r: B = (121)(100) = 65 \ 26\frac{1}{4}$
$2e: B = (201)(100) = 9 \ 45$	$r: C = (121)(010) = 26 \ 4\frac{1}{2}$
$\frac{4}{3}e: B = (403)(100) = 14 \ 27\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{3}r: A = (\bar{1}23)(001) = 66 \ 35\frac{1}{4}$
$e: B = (101)(100) = 18 \ 58$	$-\frac{1}{3}r: C = (\bar{1}23)(010) = 33 \ 36\frac{3}{4}$
$e: i = (101)(012) = 79 \ 57\frac{1}{4}$	$-\frac{1}{3}r: e = (\bar{1}23)(101) = 60 \ 25$
$\frac{3}{5}e: B = (305)(100) = 29 \ 48$	$-\frac{1}{3}r: r = (\bar{1}23)(121) = 31 \ 37\frac{1}{2}$
$\frac{1}{2}e: B = (102)(100) = 34 \ 30\frac{1}{2}$	$\frac{1}{5}r: A = (125)(001) = 54 \ 11$
$\frac{1}{3}e: B = (103)(100) = 45 \ 52\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}r: C = (125)(010) = 42 \ 37$
$\frac{1}{5}e: B = (105)(100) = 59 \ 48$	$\frac{1}{5}r: i = (125)(012) = 20 \ 46$
$n: A = (111)(001) = 76 \ 50\frac{1}{2}$	$\frac{1}{5}r: n = (125)(111) = 27 \ 49\frac{1}{2}$
$n: B = (111)(100) = 48 \ 25\frac{3}{4}$	$-\frac{1}{7}r: A = (\bar{1}27)(001) = 44 \ 42\frac{1}{3}$
$n: C = (111)(010) = 44 \ 23\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{7}r: e = (\bar{1}27)(101) = 59 \ 18\frac{1}{2}$
$n: i = (111)(012) = 43 \ 31\frac{1}{4}$	$-\frac{1}{7}r: \frac{1}{5}r = (\bar{1}27)(125) = 38 \ 20\frac{1}{2}$

Zwillinge nach $A(001)$, besonders in polysynthetischer Bildung. Kennlich durch eine horizontale Streifung der Krystalle, bei manchen auch (besonders solchen von Nyakopparberg) durch abwechselnd matte und glänzende Bänder auf den e -Flächen, indem $+e(101) - P\infty$ rauh oder matt, $-e(\bar{1}01) + P\infty$ glänzend ist. Durch solche Zwillingbildung wird begreiflicherweise auch die Unterscheidung positiver und negativer Formen erschwert, resp. unsicher gemacht, es werden Störungen in der Konstanz der Winkel hervorgebracht, und besonders auch die ohnehin gewiss geringen Neigungsdifferenzen der positiven und negativen e -Flächen noch mehr ausgeglichen. — Ferner kommen Zwillinge vor nach den beiden, nahezu auf einander rechtwinkeligen ($89^{\circ} 36'$) Flächen $\frac{1}{5}e(105)$ und $\frac{2}{3}e(305)$, welche mit ihren negativen Gegenflächen wieder prismatische Formen von ungefähr 60° bilden, ganz analog wie die Zwillingsebenen am Humit (vergl. S. 376); nur sind beim Chondrodit die Zwillinge nach $\frac{1}{5}e(105)$ ¹ häufiger, als die nach $\frac{2}{3}e(305)$, während sich hierin die

¹ $\frac{1}{5}e(105)$ ist als Krystallform bisher übrigens weder am vesuvischen, noch am schwedischen Chondrodit beobachtet worden, sondern nur am amerikanischen, und zwar auch selten.

homologen¹ Zwillingsebenen beim Humit umgekehrt verhalten. Es scheinen beim Chondrodit nur Zwillinge nach $\frac{1}{2}e(105)$, und nicht nach $-\frac{1}{2}e(\bar{1}05)$ vorzukommen; bei den Zwillingen nach $\frac{1}{2}e(105)$ fallen die Flächen $\frac{1}{2}r(125)$ beider Individuen zusammen und liegen nach derjenigen Seite, nach welcher die Basisflächen AA ihre stumpfen Kanten hinwenden; bei Zwillingen nach $-\frac{1}{2}e(\bar{1}05)$ würden die Flächen $\frac{1}{2}r(125)$, über der scharfen Zwillingkante AA liegend, sich zu einer rhombischen Pyramide ergänzen. Meist treten kreuzweise Durchwachsungen auf, bei welchen die Flächen AA entweder (wie es gewöhnlich der Fall ist) in ausspringenden, oder in einspringenden Kanten zusammenstossen; auch Drillinge. Bei den Zwillingen des anderen Gesetzes pflegt $-\frac{2}{5}e(\bar{3}05)$ Zwillingsebene zu sein; die Flächen $\frac{1}{2}r(125)$ fallen hier bei beiden Individuen nicht in ein Niveau, sondern sie bilden einen stumpfen einspringenden Winkel von $179^{\circ}27\frac{1}{3}'$.

Glasglanz. Durchsichtig bis durchscheinend. Licht- bis dunkelgelb, oder braun, auch granatroth.

Deutlich spaltbar nach $A(001)$. Bruch unvollkommen muschelig. Härte über 6. Dichte 3.1—3.2.

Die Ebene der optischen Axen ist senkrecht zur Symmetrieebene, und bildet, „von hinten nach vorne“ geneigt, nach DES CLOIZEAUX (N. Jahrb. 1876, 643) mit der Basis einen Winkel von etwa $30^{\circ}2'$ beim Chondrodit von Nyakopparberg. Im Gegensatz hierzu geben MICHEL-LÉVY und LACROIX (Min. des Roches 1888, 225) die Neigung der optischen Axenebene „d'avant en arrière“ an um 30° und bestätigen in einer Zeichnung die Lage der Axenebene im Sinne eines positiven Hemidomas $(10l) + mP\infty$. HJ. SJÖGREN bestimmte (GROTH's Zeitschr. 7, 148) die Neigung zu $28^{\circ}56'$ am Chondrodit von Nyakopparberg, EDW. DANA³ an dem von der Tilly-Foster Mine in New York zu $25^{\circ}—25^{\circ}59'$ (Am. Journ. Sc. 1876, 11, 140). Dispersion der Axenebenen nach SJÖGREN sehr gering, jedoch nach DES CLOIZEAUX an den Axenbildern in Oel deutlich hervortretend.

¹ Humit $\frac{1}{2}e: A = 30^{\circ}12' = A: \frac{1}{2}e$ am Chondrodit, Humit $\frac{2}{5}e: A = 60^{\circ}12' = A: \frac{2}{5}e$ am Chondrodit.

² Bei der von DES CLOIZEAUX angenommenen Axenschiefe $\beta = 70^{\circ}59'$ ($A:e$) muss also die optische Axenebene im Sinne eines negativen Hemidomas $(10l) - mP\infty$ liegen. An und für sich würde die Angabe „von hinten nach vorne“ geneigt nicht präcis genug sein, eben so wenig der Zusatz bei DES CLOIZEAUX „von a^1 gegen $a^{1/2}$ “ [von $-\frac{1}{2}e(103)$ gegen $\frac{1}{2}e(103)$] geneigt. EDW. DANA spricht nicht aus, in welchem Sinne die Neigung der optischen Axenebene zur Basis liegt. HJ. SJÖGREN sagt (GROTH's Zeitschr. 7, 150): „die Elasticitätsaxen a und b liegen in der Symmetrieebene, jene in den negativen, diese in den positiven Quadranten“; in Anbetracht, dass in der Tabelle der Krystallformen $+n(221)$, $+r(241)$, $+e(201)$ als „positive“, und $-n(2\bar{2}\bar{1})$, $-r(2\bar{4}\bar{1})$, $-e(20\bar{1})$ als „negative“ aufgeführt werden, scheint SJÖGREN die optische Axenebene im Sinne DES CLOIZEAUX¹ als nach vorn geneigt zu meinen.

³ Als Erster in Erkenntnis der Monosymmetrie der optischen Verhältnisse, vergl. S. 373.

Erste Mittellinie, positiv, die Symmetrieaxe. Am schwedischen Chondroit in einer Platte von gelblichbrauner Farbe nach DES CLOIZEAUX

$$2H_a \text{ für roth} = 86^\circ 27', \text{ für blau} = 86^\circ 38'$$

an sieben verschiedenfarbigen Platten $2H_a$ für roth = $86^\circ 14' - 87^\circ 20'$; nach SJÖGREN $\rho \cong v$ verschieden bei gelben (I.) und braunen (II.) Krystallen:

I.	{	roth	86° 24'	86° 43'	86° 13'	86° 6'	86° 23'	85° 53'
$2H_a$ ¹	}	blau	86 16	86 33	86 7	85 59	86 8	85 41
II.	{	roth	89° 8'	89° 20'				
$2H_a$	}	blau	89 14	88 28				

Am amerikanischen Chondroit nach EDW. DANA (Transact. Conn. Acad. 1875, 3, 67) $2H_a$ ² für roth = $88^\circ 36' - 89^\circ 0'$, für gelb im Mittel $10' - 15'$ kleiner, also wahrscheinlich $\rho > v$.

Am schwedischen Chondroit nach MICHEL-LÉVY und LACROIX $\alpha = 1.607$, $\beta = 1.619$, $\gamma = 1.639$; der Pleochroismus nach SJÖGREN an braunen Krystallen viel beträchtlicher als bei gelben:

braune Krystalle in Platten von 0.2—0.3 mm	{	Axenfarbe a	braungelb, maximale Absorption
		Axenfarbe b	schwach blaugrau, minimale Absorption
		Axenfarbe c	gelbgrau, mittelstarke Absorption
		Flächenfarben A(001) und C(010) gelbbraun	
gelbe Krystalle in Platten von etwa 1 mm	{	Axenfarbe a	honiggelb, maximale Absorption
		Axenfarbe b	grauweiss, minimale Absorption
		Axenfarbe c	gelblichweiss, mittlere Absorption.

Die spezifische Wärme wurde von ÖBERG (Öfvers. Vet.-Akad. Stockh. 1885, No. 8, 43) am schwedischen Chondroit zu 0.2142 bestimmt.

Vor dem Löthrohr und gegen Säuren verhält sich der Chondroit ebenso wie der Humit (vergl. S. 377).

Vorkommen. Am häufigsten in krystallinischem Kalk; weniger häufig, aber doch an verschiedenen Fundpunkten in Verbindung mit geschwefelten Erzen, in Kupferkies, Bleiglanz, Eisenkies oder Zinkblende; auch auf Magnetitlagern (am Taberg und auf der Tilly-Foster Mine in New York) und in vulkanischen Auswürflingen (am Vesuv), sowohl in Kalk- als Silicatblöcken.

a) **Schlesien.** In den Kalklagern von **Strehlen**: bei Geppersdorf im körnigen Kalk direct oder seltener im eingelagerten Andesin eingesprengt gelbbraune, meist unregelmässige Körner, zuweilen mit einzelnen Krystallflächen; bei Prieborn im dichten Kalkstein undeutliche braungelbe Körnchen (SCHUMACHER, Inaug.-Diss. Breslau 1878, 10. 28; auch in Zeitschr. d. geol. Ges. 1878, 30).

¹ In Wallnussöl; mit gefärbten Gläsern.

² Brechungsquotient des Oeles 1.466.

b) **Mähren.** Zu Wiczenitz bei Jaromeřitz orangegelbe runde Körner in krystallinischem Kalk; auch sollen (nach HRUSCHKA, Mitth. mähr.-schles. Ges. Brünn 1828) darin Straussenei-grosse Nieren vorkommen, welche aus Spinell und Chondroit bestehen und durch eine Opalmasse verbunden sind. — Bei St. Veit kleine wachs- oder honiggelbe Körner in Quarz (nach KOLENATI, Min. Mähr. 1854). (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 113.)

c) **Sachsen.** Im Kalkstein von Boden bei Marienberg mit Granat und Amphibol rundliche Körner von hyacinth- bis bräunlichrother, röthlichbrauner und ocker- bis honiggelber Farbe (KERNDT, Journ. pr. Chem. 1848, 43, 219. — FRENZEL, Min. Lex. 1874, 71).

d) **Bayern.** Im Urkalk von Stemmas bei Wunsiedel. In der Gegend von Passau, besonders reichlich in kleinen gelben, rundlichen Körnern mit hyacinthrothen Spinell-Oktaëderchen im Kalklager am Steinhag, ferner oberhalb der Löwmühle bei Unter-Satzbach und Aicht, am Kalkberg bei Hausbach und auch bei Gaishofen (v. GÜMBEL, geogn. Besch. Bayern 1868, 2, 412. 590; 1879, 3, 171).

e) In den **Vogesen** im krystallinischen Kalk von Le Chipal Krystallkörner mit Zwillingslamellen nach $A(001)$ (MICHEL-LÉVY et LACROIX, Bull. soc. min. Paris 1886, 9, 82).

f) **Vesuv.** In den Auswürflingsblöcken der Somma, zwar etwas weniger selten, als der rhombische Humit, aber immerhin noch viel seltener, als der Klinohumit. Farbe licht- bis dunkelgelb, zuweilen von demselben Farbentone, welchen der gelbe Augit vom Vesuv zeigt. Nach A. SCACCHI (Pogg. Ann. 1853, Erg.-Bd. 3, 181) findet sich der Chondroit (resp. „Humit vom zweiten Typus“) gewöhnlich in den Blöcken blätterigen oder körnigen Kalks, entweder in Drusenwänden aufgewachsen oder von Kalk locker bedeckt und fast immer von schwarzem Spinell und grünen Glimmerkrystallen begleitet; das wird von G. vom RATH bestätigt (Pogg. Ann. 1872, 147, 259): es sei zwar im Allgemeinen nicht möglich, bei Betrachtung eines Blockes anzugeben, welchem Typus der Humit angehöre, da sich unterschiedslos die drei Typen in den verschiedenartigen Blöcken finden, nur enthielten mehr oder weniger krystallinische Kalkstücke in Drusen vereinzelt, lebhaft gelbe Krystalle, die vom RATH stets dem

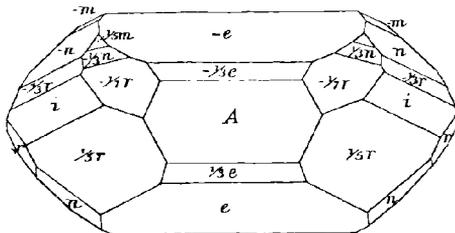


Fig. 149. Chondroit vom Vesuv nach G. vom RATH.

zweiten Typus angehörig fand; dergleichen in körnigem Gemenge von gelben Krystallen mit schwarzem Spinell. Grosse Mannigfaltigkeit in der Ausbildung der Krystalle. G. vom RATH (Pogg. Ann. 1871, Erg.-Bd. 5, 338) beobachtete $n(111)$, $-n(\bar{1}\bar{1}\bar{1})$, $\frac{1}{3}n(113)$, $-\frac{1}{3}n(\bar{1}\bar{1}\bar{3})$, $r(121)$, $-\frac{1}{3}r(\bar{1}\bar{2}\bar{3})$, $\frac{1}{6}r(125)$, $-\frac{1}{6}r(\bar{1}\bar{2}\bar{7})$, $-m(\bar{3}21)$, $-\frac{1}{5}m(325)$, $e(101)$, $-e(\bar{1}0\bar{1})$, $\frac{2}{3}e(305)$, $-\frac{2}{3}e(\bar{3}0\bar{5})$, $\frac{1}{2}e(103)$, $-\frac{1}{2}e(\bar{1}0\bar{3})$, $i(012)$, $\frac{1}{2}i(014)$, $A(001)$, $C(010)$, ohne das von A. SCACCHI beobachtete $B(100)$, welcher wiederum $\frac{2}{3}e$ und $\frac{1}{2}i$ noch

nicht aufgeführt hatte; E. SCACCHI (Rendic. Accad. Napoli, Dec. 1883) fügte hinzu $\frac{1}{2}e(102)$ und $\frac{4}{3}e(403)$. Fig. 149 charakterisirt den allgemeinen Typus eines einfachen Krystalls, Fig. 150 einen Zwilling nach $\frac{1}{2}e(105)$ in der häufigsten Modification, bei welcher die Basisflächen AA einen ausspringenden Winkel bilden, und Fig. 151 einen Zwilling nach $\frac{3}{2}e$, bei welchem $\frac{1}{2}r:\frac{1}{6}r$ einspringende Kanten bilden. Die einzelnen, von G. vom RATH (Pogg. Ann. Erg.-Bd. 5, 361) beschriebenen Krystalle sind: ein röthlichgelber einfacher, $1\frac{1}{2}$ mm gross, mit A , $\pm\frac{1}{3}e$, $\pm e$, $\frac{1}{2}i$, i , $-\frac{1}{6}r$, $\frac{1}{6}r$, $-\frac{1}{3}r$, $\pm\frac{1}{3}n$, $\pm n$; ein lichtgelber einfacher Krystall, 5 mm gross, fast mit denselben Formen, nur

statt $\frac{1}{2}i$ mit r ; ein einfacher gelber Krystall, 3 mm gross, tafelförmig nach A , mit C , i , e , $\frac{1}{3}e$, n , $\frac{1}{3}r$, $\frac{1}{3}r$, $\frac{1}{3}r$, mit vollkommen rhombischer Symmetrie, wahrscheinlich also ein Zwillings nach $A(001)$; ein lichtgelber Zwillings nach $\frac{1}{3}e$, 3 mm gross, mit C , A , r , $\frac{1}{3}r$, $-\frac{1}{3}r$, n , $\pm e$, von der selteneren Ausbildung, bei welcher die Flächen AA zu einspringenden Kanten zusammentreffen, oder auch zuweilen ganz verschwinden; ein rötlichgelber Zwillings nach $\frac{1}{3}e$, 3 mm gross, mit A , e , $\frac{1}{3}e$, $\frac{1}{3}n$, n , $\frac{1}{2}i$, $\frac{1}{3}r$, $-\frac{1}{3}r$, $-\frac{1}{3}m$, $-m$, prismatisch in der Richtung der Symmetrieaxe, in unsymmetrischer

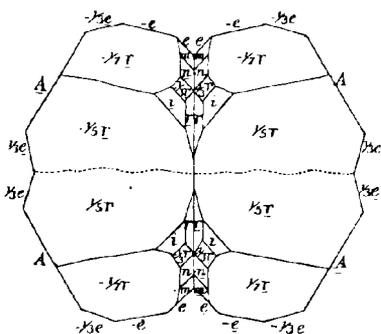


Fig. 150. Chondroit-Zwillings nach $+\frac{1}{3}e$,
nach G. vom RATH.

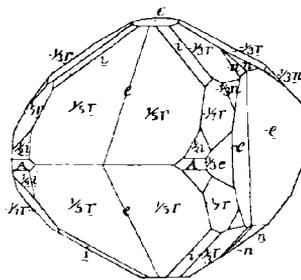


Fig. 151. Chondroit-Zwillings nach $-\frac{2}{3}e$,
nach G. vom RATH.

Durchwachsung; ein lichtgelber Zwillings nach $\frac{1}{3}e$, 3 mm gross, verkürzt in der Richtung der Symmetrieaxe, naturgetreu abgebildet in Fig. 152; ein lichtgelblicher ebensolcher Zwillings, $2\frac{1}{2}$ mm gross, ausgezeichnet durch das ungewöhnliche Vorherrschen von $C(010)$; ein honiggelber Drilling nach $\frac{1}{3}e$, 4 mm gross, in unregelmässiger Durchwachsung, mit A , e , $\frac{1}{3}e$, n , $\frac{1}{3}r$, von welchen n und $\frac{1}{3}r$ aller Individuen in einer Pyramidenspitze zusammentreffen, in einem körnigen Gemenge von Humit mit Kalkspath und staubförmig kleinen Spinellen, aus der Sammlung HESSENBERG's und auch von Diesem früher beschrieben¹ (Min. Not. 1858, 2, 18); ein gelber ebensolcher Drilling nach $\frac{1}{3}e$, 5 mm gross, verkürzt in der Richtung der Symmetrieaxe, mit A , e , $\frac{1}{3}e$, $\frac{3}{5}e$, n , r , $\frac{1}{3}r$, C ; ein mit schwarzem Spinell verwachsener gelblichweisser Zwillings nach $-\frac{2}{3}e(305)$, 3 mm gross (dargestellt in Fig. 151, die Zwillingsenebene halbirt den stumpfen Winkel AA , $\frac{1}{3}r : \frac{1}{3}r$ bilden eine einspringende Kante); ein ganz ähnlicher Zwillings, an welchem aber die $+\frac{1}{3}e$ -Flächen an der Zwillingsenebene eine Einkerbung bilden; ein unregelmässiger, gelber Zwillings nach $-\frac{2}{3}e$, 4 mm gross, mit A , e , $\frac{1}{3}e$, n , $\frac{1}{3}r$, $-\frac{1}{3}e$, $-\frac{1}{3}r$, am einen Ende vier Flächen $\frac{1}{3}r$, n zu einer Ecke zusammen stossend, am anderen Ende zwei Flächen $\frac{1}{3}e$ herrschend, die Zwillingsgrenzen unregelmässig über die Flächen der Reihe ern laufend. Früher schon (Pogg. Ann. 1869, 138, 515) hatte G. vom RATH etliche andere, einem mit Periklaskörnchen gemengten Kalkblock entstammende Krystalle beschrieben, von lichtgelblicher Farbe mit einem Stich ins Braune, sämmtlich Zwillings und Drillings nach $\frac{1}{3}e$, bei welchen aber noch keine

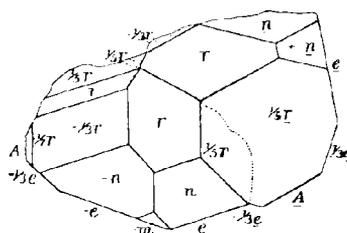


Fig. 152. Chondroit-Zwillings nach $\frac{1}{3}e$,
nach G. vom RATH.

¹ Das von HESSENBERG a. a. O. angegebene (305) wurde später widerrufen (Pogg. Ann. 1869, 138, 549).

sichere Unterscheidung von der Verwachsung nach $\frac{3}{2}e$ statuirt wurde. RATH hob übrigens besonders für den „zweiten Typus“ ein grosses Schwanken der Krystallwinkel hervor, welches wohl durch eine (von RATH mangels optischer Untersuchung nicht aufgefundene) lamellare Zwillingsbildung nach $A(001)$ hervorgebracht wird; letztere wurde optisch durch DES CLOIZEAUX (N. Jahrb. 1877, 500) nachgewiesen; die Berührungsfächen sind wellenförmig; da die Lamellen äusserlich nicht durch ein- und ausspringende Winkel kenntlich sind, können die $\pm e$ -Flächen in ihren homologen Neigungswinkeln keine merklichen Differenzen haben, also kann auch die Basis $A(001)$ keine merklich schiefe Neigung zur Querfläche $B(100)$ haben. Ueber die von DES CLOIZEAUX vorgeschlagene Aufstellung der Krystalle vergl. S. 380 Anmerkung. — Dichte gelber Krystalle 3.177 nach A. SCACCHI (Pogg. Ann. Erg.-Bd. 3, 182), 3.190 nach RAMMELSBERG (Pogg. Ann. 86, 412), 3.125 nach G. VOM RATH (ebenda 147, 250).

g) Spanien. Von „Mermalo, Lao de Lojo“¹ erwähnt GROTH (Min.-Samml. Strassbg. 1878, 194) rothbraunen Chondroit mit Glimmer in körnigem Kalk.

h) Schottland. Bei Loch Ness bräunlichgelbe kleine krystallinische Massen, zusammen mit Magnetkies und Arsenkies in körnigem Kalk; ähnlich in

i) Irland, bei Gweedore in Donegal County in krystallinischem Dolomit (GREG und LETTSOM, Min. Brit. 1858, 223).

k) Norwegen. In der Umgegend von Christiansund auf der westlichen Seite des Torrisdal-Elv findet sich nach TH. SCHEEBER (Pogg. Ann. 1845, 65, 282) ein in den äusseren Eigenschaften und bei allgemeinen chemischen Proben mit dem Chondroit übereinstimmendes Mineral in honiggelben krystallinischen Körnern in grobkörnigem Marmor.

l) Schweden. Bei Nya-Kopparberg auf den Gruben von Kafveltorp, welche seit 1858 auf Kupferkies, Bleiglanz und Zinkblende abgebaut werden; sie liegen im Granulit (Hälfelint-Gneiss); Amphibole bilden die Gangart, theils heller grauer Strahlstein, theils schwarze Hornblende. Von den drei Gruben, der Aurora-, Katrina- und Enggrube haben bisher nur die letzten beiden Chondroit, körnig und in erbsen- bis kirschgrossen Krystallen in den Erzen eingewachsen, geliefert, nach der Tiefe zu aber abnehmend. Die Katrinagrube, wo grauer Aktinolith und Tremolit die Lagerart bilden, und das Erz aus Kupferkies und reinem Bleiglanz besteht, liefert braunen Chondroit, die Enggrube gelben, doch oft schwarz durch eingemischte Schwefelmetalle; auf der Enggrube lagern in schwarzer Hornblende Kupferkies, Drusen von reinem Bleiglanz und Bleiglanz vermischt mit Zinkblende; letztere beweist mit Sicherheit die Herkunft von der Enggrube (H. SJÖÖREN, GROTH'S Zeitschr. 7, 115). Ausser

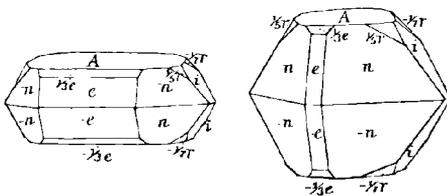


Fig. 153 u. 154. Chondroit von Kafveltorp nach G. VOM RATH.

den schon genannten Mineralien finden sich auf den Gruben: Eisenkies, Magnetkies, Fluorit, schwarzer Spinell, grüner Diopsid und schwarzer Augit. Der Chondroit, und zwar in röthlichbraunen Krystallen, wurde zuerst beschrieben² von G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1871, 144, 563), welcher folgende Formen beobachtete: $A(001)$, $C(010)$, $n(111)$, $-n(\bar{1}\bar{1}\bar{1})$, $\frac{1}{2}n(113)$, $-\frac{1}{2}n(\bar{1}\bar{1}\bar{3})$, $r(121)$, $-\frac{1}{2}r(\bar{1}\bar{2}\bar{3})$, $\frac{1}{2}r(125)$, $-\frac{1}{2}r(\bar{1}\bar{2}\bar{7})$, $-\frac{1}{2}m(\bar{3}\bar{2}\bar{5})$, $e(101)$, $-e(\bar{1}\bar{0}\bar{1})$, $\frac{1}{2}e(103)$, $-\frac{1}{2}e(\bar{1}\bar{0}\bar{3})$, $i(012)$, $\frac{1}{2}i(014)$, und die Fig. 153 und 154 als Abbildungen „normaler“, sowie Fig. 155 und 156 als solche „ungewöhnlich ausgebildeter“ Krystalle gab, endlich in Fig. 157 einen Durch-

¹ ? Loja, Provinz Granada. Oder Hermala, Lojo in Finland??

² Als „Humitkrystalle von Nya-Kopparberg“.

kreuzungszwilling nach $\frac{1}{2}e$, bei welchem die Flächen $\frac{1}{2}r$ und $\frac{1}{2}r$ coincidiren; vom RATH fand in Bezug auf die Winkel die Abweichung vom vesuvischen Chondroitid geringer als die Unterschiede, welche vesuvische Chondroitide unter einander zeigen. HJ. SJÖGREN (Lunds Univers. Årsskrift 1882, 17. — GROTH's Zeitschr. 7, 127) beobachtete A, C,

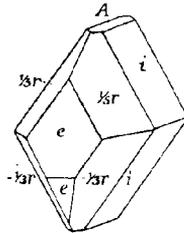
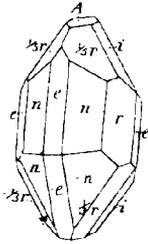


Fig. 155 u. 156. Chondroitid von Kafveltorp nach G. VOM RATH.

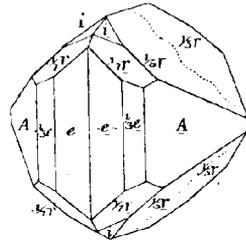


Fig. 157. Chondroitid-Zwilling nach $\frac{1}{2}e$, nach G. VOM RATH.

$\pm n$, $\pm \frac{1}{3}n$, $\pm r$, $\pm \frac{1}{3}r$, $\pm \frac{1}{5}r$, $\pm \frac{1}{7}r$, $\pm e$, $\pm \frac{1}{3}e$, i , $\frac{1}{2}i$, $m(321)$, $-m(321)$, $-\frac{1}{5}m(325)$ und die folgenden als vicinale bezeichneten Formen: $-\frac{2}{3}n(332)$, $-4n(441)$, $5n(551)$, $-\frac{1}{11}r(\bar{1}.2.11)$, $\frac{5}{13}r(5.10.13)$, $(\bar{1}.7.13)$, (357) , $(5.8.17)$, $(4.9.12)$. Fig. 158—160 stellen einfache, von SJÖGREN gezeichnete Krystalle dar. Sehr häufig ist polysynthetische

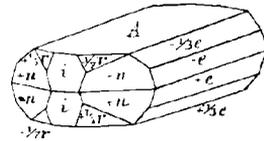
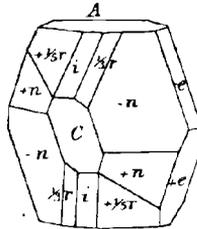
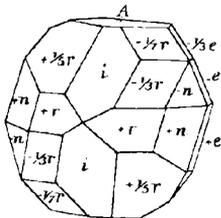


Fig. 158—160. Chondroitid von Kafveltorp nach HJ. SJÖGREN.

Zwillingbildung nach A (001), am sichersten durch die optische Untersuchung erkennbar, zuweilen auch durch Oberflächenunterschied der e-Flächen, +e matt, -e glänzend, wodurch ein Abwechseln matter und glänzender Bänder in horizontaler Lage

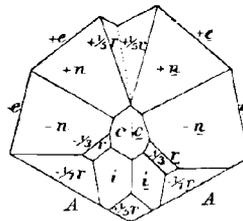
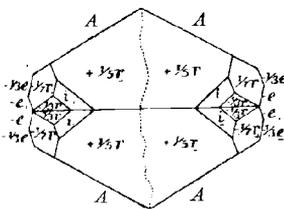


Fig. 161 u. 162. Chondroitid-Zwilling nach $\frac{1}{2}e$, nach HJ. SJÖGREN.

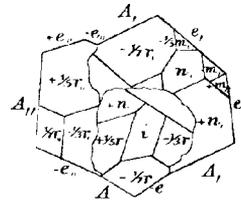


Fig. 163. Chondroitid-Drilling nach $\frac{1}{2}e$, nach HJ. SJÖGREN.

hervorgebracht wird. Fig. 161 und 162 stellen Zwillinge nach $\frac{1}{2}e(105)$ dar und Fig. 163 nach demselben Gesetz einen Drilling; meist sind es beim Chondroitid von Kafveltorp Juxtapositionszwillinge, im Gegensatz zu den vesuvischen Penetrationszwillingen; bei letzteren (so auch in Fig. 157) begegnen sich die Basisflächen AA in

einem ausspringenden Winkel; die Verwachsungsart, bei welcher $A\bar{A}$ in einspringendem Winkel zusammenstossen, scheint bei den Krystallen von Kafveltorp nicht vorzukommen. Ebenso wenig konnte bei denselben mit Sicherheit das bei den vesuvischen Chondroditen vorkommende Zwillinggesetz nach $\frac{2}{3}e(305)$ mit Sicherheit nachgewiesen werden. Auch die Individuen der Zwillinge nach $\frac{1}{2}e(105)$ sind wieder für sich polysynthetische Zwillinge nach $A(001)$, wie DES CLOIZEAUX zuerst nachwies (N. Jahrb. 1876, 643). Die Zwillinge nach $\frac{1}{2}e$ sind ungleich häufiger bei den im Kupferkies eingewachsenen Chondroditen, als bei den im Bleiglanz eingewachsenen helleren und kleineren Krystallen. SJÖGREN wählte die von J. D. DANA (im Syst. of Min.) angenommene und auch von EDW. DANA für den Chondrodit von der Tilly-Foster Mine beibehaltene Grundform, für welche vom RATH's n zu (221) , resp. $\frac{1}{3}n$ zu (223) wird; die Messungen $-n : -n = (221)(\bar{2}21) = 91^\circ 28'$ und $-n : -\frac{1}{3}n = (221)(24\bar{3}) = 19^\circ 50'$ ergeben $a : b : c = 1.0853 : 1.1.5727$ für $\beta = 90^\circ 0'$. Ueber die optischen Eigenschaften vergl. S. 383. Dichte 3.057 (G. vom RATH, Pogg. Ann. 147, 251).

Auf Kobergs Zinkgrube in Wermland rothgelber, gewöhnlich derber, bisweilen krystallisirter Chondrodit in Zinkblende, Bleiglanz und Kupferkies, von schwarzem Spinell begleitet. — Derber Chondrodit in Borns Silber- und Kupfergruben in Wermland, die auf Bleiglanz und Kupferkies gebaut wurden; ebenso zusammen mit Fluorit in der auf Bleiglanz bearbeiteten Silbergrube Lahäll, nordwestlich von Långbanshyttan (H. SJÖGREN, GROTH's Zeitschr. 7, 114).

Auf dem Magnetitlager von Tabergs Gruben in Wermland in Dolomit derbe Partien von Chondrodit, „die eine Anlage zur stark geschoben vierseitig prismatischen Krystallisazion, mit Winkeln von ungefähr 55° und 125° zu verrathen scheinen“ (HAUSMANN, Skandin. Reise 1818, 5, 355). Ueber dieses Vorkommen ist nach SJÖGREN (GROTH's Zeitschr. 7, 114) nichts weiter bekannt geworden.

Derber Chondrodit in den Kalkbrüchen von Åker, Sund und Nyäng in Södermanland, Dalmark in Nerike, Hällesta in Östergötland, Björnkärn, Gäsgrufvan, Gulsjö in Wermland, verschiedenen Orten in Dalarne u. a. (ERDMANN, Min. 1853, 386. — SJÖGREN, GROTH's Zeitschr. 7, 113).

m) **Finland.** In den meisten Kalkbrüchen des Kirchspieles Pargas kommt honiggelber körniger Chondrodit im Kalk eingesprengt vor; zuerst von D'OHSSON beschrieben (vergl. S. 370). Nach den älteren unvollständigen Angaben über die Krystallform bei HAÜY (Min. 1822, 2, 476) beschrieb genauer zuerst NORDENSKIÖLD (Pogg. Ann. 1855, 98, 118) durchsichtige Krystalle, mit kleinen Spinelloktaedern, körnigem Fluorit und Hornblende im Kalk aus den Brüchen Ersby und Pünkala, und zwar

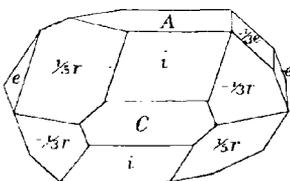


Fig. 164. Chondrodit von Pargas nach NORDENSKIÖLD.

in einer Aufstellung, bei welcher vom RATH's $i(012)$ als verticales primäres Prisma erscheint, und vom RATH's $-\frac{1}{3}e(103)$ als primäres (halbflächiges) Brachydoma; es entspricht also NORDENSKIÖLD's $\bar{a} : \bar{b} : c = 1 : 0.6417 : 1.0361$ als $3c : 2b : a$ dem Axenverhältnis vom RATH's auf S. 380. NORDENSKIÖLD giebt als Combination der häufigsten Formen die Fig. 164: $A(001)$, $C(010)$, $i(012)$, $e(101) - e(101)$, $-\frac{1}{3}e(103)$, $\frac{1}{2}r(125)$, $-\frac{1}{3}r(123)$ und zählt als „untergeordnet und unvollkommen“ noch folgende auf: (830) , (760) , (110) , (350) , $(8.21.0)$; ferner aus der Zone $[i(012) : e(101)]$, deren Symbol also $[12\bar{1}]$ ist, die Formen $(1.11.23)$, $(2.9.20)$, (125) , $(5.8.21)$, $(4.3.10)$, $(10.7.24)$, ferner aus der Zone $[i(012) : -e(101)]$ mit dem Symbol $[121]$ die Formen $(16.17.18)$, (357) , (123) , $(4.13.22)$, $(1.7.13)$, und schliesslich die Reihe $(5.20.4)$, $(5.20.12)$, $(7.28.24)$, $(9.36.40)$, (146) , $(3.12.20)$, $(9.36.104)$, $(1.4.28)$; übrigens nahm NORDENSKIÖLD den Chondrodit als rhombisch mit „einer Hemiedrie, die gleich der am Wolfram und Humit beobachteten ist“; gemessen $iC = 32^\circ 42'$, $\frac{1}{2}o(110) : C = 43^\circ 18'$.

Seltener kommt nach NORDENSKIÖLD der Chondrodit in grösseren derben Massen mit eingesprengten schwarzen Spinellen vor. — KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 1870, 6, 74) beschrieb honiggelbe bis rothbraune, durchscheinende und stellenweise durchsichtige Krystalle, bis 4 mm gross, deutlich spaltbar nach $A(001)$; derselbe beobachtete $A(001)$, $\pm n(111)$, $\pm \frac{1}{2}e(103)$, $\pm e(101)$, $i(012)$, $\frac{1}{2}m(323)$, $r(121)$, $-\frac{1}{2}r(\bar{1}23)$, $\frac{1}{2}r(125)$, $-\frac{1}{2}r(\bar{1}27)$, wählte übrigens die von RAMELSBERG (Pogg. Ann. 1852, 86, 404) vorgeschlagene Aufstellung, bei welcher vom RATH's $\frac{1}{2}r(125)$ zu (111) , $i(012)$ zu (504) und vom RATH's $n(111)$ zu $(5.10.2)$ wird, und berechnete für diese aus den „am besten übereinstimmenden“ Winkeln das Verhältnis $a:b:c = 0.460803 : 1 : 0.578653$, aus welchem folgt $eB = 19^{\circ} 4'$, $iC = 32^{\circ} 30'$, $nA = 76^{\circ} 49'$, $nB = 48^{\circ} 42\frac{3}{4}'$, $nC = 44^{\circ} 16\frac{3}{4}'$, $rA = 81^{\circ} 46'$, $rB = 65^{\circ} 32'$, $rC = 25^{\circ} 59\frac{1}{2}'$; KOKSCHAROW's Zeichnungen ähneln der Fig. 158. — DES CLOIZEAUX (N. Jahrb. 1877, 501), sowie MICHEL-LÉVY und LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1886, 9, 82) beobachteten auch am Chondrodit von Pargas die Zwillinglamellen nach $A(001)$. — Dichte 3.216 (BERWERTH, TSCHERM. Mitth. 1877, 272).

Als andere finnische Vorkommen zählt NORDENSKIÖLD (Pogg. Ann. 96, 127) auf: mit Spinell in Kalk in der Nähe des Eisenwerkes Svartå; im Kirchspiel Lojo mit blauem Spinell und Glimmer zu Röhkälä, mit schwarzem Spinell und Chlorit zu Hermala; im Kirchspiel Helsingö zu Winnikby, und zwar nicht nur röthlich, sondern auch grün, doch scheint die grüne Farbe durch die Einwirkung der Luft in die gewöhnliche rothe oder braune überzugehen. WIK (Mineralsaml. Helsingfors 1887, 28) fügt noch hinzu Öfverby in Bjerno und Frugård. — Auf der alten Eisengrube Stansvik schön rothbrauner Chondrodit, ebenso auf der Kupfergrube Orijärvi derb mit Magnetkies in Chloritschiefer (NORDENSKIÖLD a. a. O., WIK a. a. O.).

n) Von Spitzbergen brachte NORDENSKIÖLD von Amsterdam Eiland Chondrodit mit, wachsgelbe Körner und undeutliche Krystalle mit blauem Spinell in körnigem Kalk (v. HORNBERG, Zool.-min. Ver. Regensburg 1859, 77).

o) Am Ural nach HERMANN (ERDM. u. MARCH, Journ. pr. Chem. 1847, 40, 19) auf der Achmatow'schen Grube in blauem körnigem Kalkspath zusammen mit Perowskit morgenrother Chondrodit, stark durchscheinend, glasglänzend, gewöhnlich krystallisirt, Dichte 3.10; röthlichgelbe derbe körnige Massen mit rothem Apatit in blauem körnigem Kalkspath im Bruche des Berges Schischim im Districte Slatoust.

p) In Transbaikalien an den Ufern des in den Baikalsee sich ergiessenden Flusses Taloy im Kalkstein Körner von Chondrodit¹ zusammen mit blauem Spinell (KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. 1870, 6, 73).

q) Nord-Amerika. Verbreitet in Sussex County, New Jersey, und in Orange County, New York, in körnigem Kalk mit Spinell, gelegentlich auch mit Pyroxen und Korund; „Maclureit“ und „Brucit“, vergl. S. 370. Im weissen körnigen Kalk, der sich vom Mount Eve südöstlich bis nach Bryam in New Jersey erstreckt, rother und gelber Chondrodit in Körnern, zum Theil von beträchtlicher Grösse, mit Spinell, rothem Fluorit und grüner Hornblende (SHEPARD, SILL. Am. Journ. 1832, 21, 321); honiggelb zu Sparta; bei Vernon, Lockwood und Franklin. An Chondrodit aus Sussex Co. wurden auch von MICHEL-LÉVY und LACROIX (Bull. soc. min. 1886, 9, 82) Zwillinglamellen nach $A(001)$ nachgewiesen. Umwandlung in Serpentin (BLUM, Pseudom. 1. Nachtr. 1847, 84). An einem Krystall von New Jersey bestimmte J. D. DANA (Min. 1844, 388; 1855, 186; 1877, 364) $i(012)$, $\frac{1}{2}o(110)$, $2e(201)$, $\frac{2}{3}n(223)$, $\frac{2}{3}r(247)$. — In New York in Orange County, in Warwick, Monroe, Cornwall, bei Greenwood Furnace, zu Two Ponds; schönes Vorkommen bei Edenville; in Rossie,

¹ Vom Baikalsee auch Klinohumit (vergl. S. 397); zusammen oder identisch mit diesem Chondrodit?

am Ufer des Laidlaw Lake. — In **Peunsylvania** bei Chaddsford in Harvy's Steinbruch, reichlich von gelber und orangerother Farbe. — In **Canada** in Kalk zu St. Crosby, St. Jerome, St. Adèle, Grenville u. a. (DANA, Min. 1877, 365).

Auf der Tilly-Foster Iron Mine bei Brewster, Putnam County in New York ist der Magnetit des Erzlagers mehr oder weniger mit Chondrodit gemengt. Die Magnetitmasse enthält ausserdem in schmalen Adern und kleinen Nestern Chlorit, Enstatit, Apatit und Dolomit. Eine starke Zerklüftung bringt im Erzlager abgesonderte Massen hervor, welche gewöhnlich mit einer Rinde graulichen Serpentin bedeckt sind; letzterer verzweigt sich auch mannigfaltig durch das Erz und den Chondrodit. Wo das Erz rein und frisch ist, „blue ore“, findet sich der Chondrodit nur spärlich, in kleinen gelben Körnern, gewöhnlich ohne jede Spur von Krystallform; nur zuweilen enthält das festere Erz krystallinische Massen oder grosse unvollkommene Krystalle, vergesellschaftet mit Enstatit und umhüllt mit Dolomit, von dunkelbrauner Farbe und lebhaftem Glanze auf dem Bruche, mit deutlich lamellarer Structur; isolirte Körner (Analyse XXII) im Dolomit zeigen zuweilen Spuren von Krystallflächen. Gegen das frische „blue ore“ herrscht aber im Lager das weiche „yellow ore“ vor, in grösserer Menge den Chondrodit enthaltend, welcher wie die anderen begleitenden Mineralien meist eine weitgehende Veränderung erlitten hat, und zwar in Serpentin; auch kommen Krystalle von der Form des Chondrodit vor, welche ganz aus Dolomit bestehen, oder die Chondrodite sind mit einer mehr oder minder dicken Kruste von Magnetit bedeckt (J. D. DANA, Am. Journ. Sc. 1874, 8, 371). In der Regel ist der Chondrodit im „yellow ore“ derb, von Farbe sehr verschieden, aber gewöhnlich hellgelb; es fanden sich auch 10—12 cm lange Bruchstücke grosser Krystalle, aber immer in der Umwandlung begriffen. Schon bessere Krystalle fanden sich in Höhlungen des derben Materials, die gewöhnlich mit weichem Serpentin ausgefüllt sind; diese Krystalle, dunkelroth bis hellgelb, 2—4 cm lang, sind aber auch meist zu Messungen unbrauchbar; dazu geeignet erwiesen sich solche, welche unter einer schützenden Ausfüllung ihrer Drusenräume mit Dolomit ihre dunkel granatrothe Farbe und einen lebhaften Glanz „ähnlich dem der schönsten Blende aus dem Binnenthal“ bewahrt hatten. EDW. DANA (Am. Journ. Sc. 1875, 9, 63; 10, 89; Transact. Conn. Acad. 1875, 3, 67) beobachtete $A(001)$, $B(100)$, $C(010)$, $\pm e(101)$, $\pm \frac{1}{3}e(103)$, $\pm \frac{1}{3}e(105)$, $2i(011)$, $i(012)$, $\frac{1}{4}i(027)$, $\frac{1}{2}i(014)$, $\frac{2}{3}i(015)$, $\frac{1}{2}o(110)$, $\frac{1}{3}o(210)$, $\pm n(111)$, $\pm \frac{1}{3}n(113)$, $+r(121)$, $-\frac{1}{3}r(123)$, $+\frac{1}{3}r(125)$, $-\frac{1}{3}r(\bar{1}27)$, $-m(\bar{3}21)$ in mannigfachen Combinationen, wie

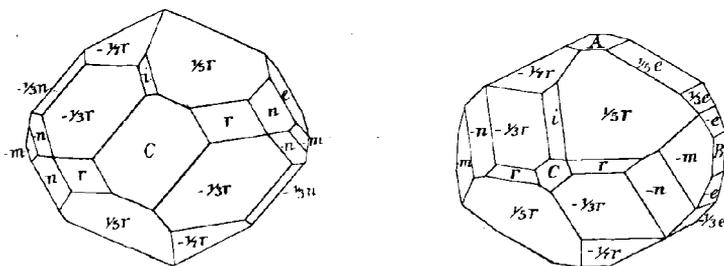


Fig. 165 u. 166. Chondrodit von der Tilly-Foster Mine nach EDW. DANA.

Fig. 165—168 zeigen. Derselbe nahm, seinem Vater folgend, vom RATH's $n(111)$ als (221) , und als Fundamentalwerthe $\frac{1}{3}e: A = 30^{\circ} 4' 12''$ und $-\frac{1}{3}r: A = 44^{\circ} 41' 10''$; aus letzteren $a:b:c = 1.08630:1:1.57236$ für $\beta = 90^{\circ} 0'$. Auch zahlreiche Vicinale, „minute planes“, wurden beobachtet: (167) , $(1.13.9)$, $(1.13.7)$, $(2.17.7)$, $(\bar{1}.24.28)$, $(\bar{5}.13.24)$, $(\bar{1}.13.14)$, $(\bar{3}.12.13)$, $(\bar{2}.15.12)$, $(\bar{4}.13.14)$, $(\bar{7}.25.18)$, $(\bar{9}.24.16)$, $(\bar{2}92)$, $(9.24.2)$; $-(141)$, $(\bar{5}.11.8)$, $(\bar{1}\bar{1}.16.12)$, $(\bar{5}2.65.40)$, $(16.15.20)$, $(\bar{8}.5.14)$, $(\bar{4}.9.28)$,

(8.7.18), ($\bar{2}$.3.12), (2.7.22), (2.9.20); — ($\bar{7}$.9.10), ($\bar{20}$.15.8), ($\bar{2}$.10.17), (1.5.14); (6.7.10), (5.11.12), (14.15.8), ($\bar{4}$.17.6), ($\bar{1}$.5.11); — ($\bar{2}$.5.18), (5.7.18), (349); — ($\bar{2}$ 49), (4.5.20), (7.11.20), (3.5.20); — ($\bar{5}$ 54), ($\bar{15}$.15.1); — ($\bar{4}$.15.30), (6.17.20), (138), (4.5.20), ($\bar{1}$ 49), (3.15.26), ($\bar{1}$.6.11); — (30.19.1). Zwillinge nach $A(001)$. Dichte 3.22 nach HAWES (bei DANA a. a. O.), Analyse XXIII.

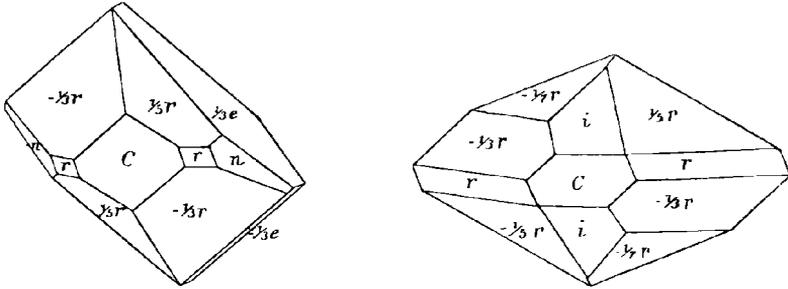


Fig. 167 u. 168. Chondroitit von der Tilly-Foster Mine nach EDW. DANA.

r) **Süd-Amerika.** In Argentinien in den Spinell-führenden Kalksteinen der Huerta zahlreich kleine gelbe, lebhaft glänzende Körner, seltener in der Sierra de Córdoba, Dichte 3.12—3.13 (STELZNER, TSCHERM. Mitth. 1873, 234); Analyse XXIV.

s) **Afrika.** Im Hererolande im krystallinischen Kalk bräunlichgelbe Körner, auch grössere Partien, namentlich bei der Ussab Goldmine, auch bei Zomzaub (GÜRICH, N. Jahrb. 1890, 1, 112).

Analysen. f) VESUV. I. RAMMELSBERG, Pogg. Ann. 1852, **86**, 413.

II. III. G. VOM RATH, ebenda 1872, **147**, 250.

IV. V. v. WINGARD, FRESENIUS' Zeitschr. 1884, **24**, 344.

l) Kafveltorp.¹ VI. VII. G. VOM RATH, Pogg. Ann. 1872, **147**, 251.

braun VIII., gelb IX. HJ. SJÖGREN, Lunds Univ. Årsskr. 1882, **17**.

X—XIII. v. WINGARD, FRESENIUS' Zeitschr. **24**, 344.

X. XI. hell weingelb, XII. etwas dunkler, XIII. tief honiggelb.

m) Pargas. XIV. RAMMELSBERG, Pogg. Ann. 1841, **53**, 130.

XV. BERWERTH, TSCHERM. Mitth. 1877, **272**.

Orijjärvi. XVI. CHYDENIUS, KOKSCHABOW Mat. Min. Russl. 1870, **6**, 91.

q) New Jersey. XVII. XVIII. RAMMELSBERG, Pogg. Ann. 1841, **53**, 130.

XIX. XX. derselbe, ebenda 1852, **86**, 410.

XXI. W. FISHER, Am. Journ. Sc. 1850, **9**, 85.

Tilly-Foster Mine. XXII. BREIDENBAUGH, ebenda 1873, **8**, 209.

XXIII. HAWES, ebenda 1875, **10**, 96.

r) Argentinien. XXIV. STEWERT, TSCHERM. Mitth. 1873, 234.

	SiO ₂	MgO	FeO	H ₂ O	Fl	Summe
Theor. ²	36.88	58.33	—	1.38	5.87	102.46
I.	33.26	57.92	2.30		5.04	100.32 incl. 1.06 Al ₂ O ₃ , 0.74 CaO
II.	33.82	59.23	1.78		2.44	98.21 „ 0.94 „
III.	34.02		1.64		2.74	„ 0.99 „

¹ Auch von WIDMANN (Geol. För. Förh. 1876, **3**, 113) liegt eine Analyse des Chondroitits von Kafveltorp vor.

² Vergl. S. 379 Anmerkung.

	SiO ₂	MgO	FeO	H ₂ O	Fl	Summe	
IV.	33.49	58.29	3.80	1.37	5.25	102.20	
V.	33.77	57.98	3.96	1.37	5.14	102.22	
VI.	33.96	53.01	6.83		4.24	98.66	incl. 0.62 Al ₂ O ₃
VII.	33.35	53.51	6.80		3.60	97.98	„ 0.72 „
VIII.	33.13	54.71	4.95	0.55	4.99	99.76	„ 0.68 „, 0.75 MnO
IX.	34.01	54.97	4.62	0.61	4.56	100.29	„ 0.71 „, 0.81 „
X.	33.90	53.52	7.76	1.21	5.60	102.10	„ 0.11 Fe ₂ O ₃
XI.	33.53	52.93	8.96	1.35	5.65	102.54	„ 0.12 „
XII.	33.36	52.71	9.28	1.38	5.44	102.30	„ 0.13 „
XIII.	31.56	43.41	18.67	1.31	5.51	102.47	„ 2.01 „
XIV.	33.10	56.61	2.35		8.69	100.75	
XV.	29.56	51.01	5.09	1.58	8.62	103.11	{incl. 3.06 Fe ₂ O ₃ , 0.77 Al ₂ O ₃ , 1.31 K ₂ O, 2.11 Na ₂ O
XVI.	34.24	57.11	4.17	1.07	3.25	101.78	„ 0.72 Al ₂ O ₃ , 1.22 MnO
XVII.	33.06	55.46	3.65		7.60	99.97	
XVIII.	33.97	56.79	3.48		7.44	101.68	
XIX.	34.06	54.94	3.69		7.98	100.67	
XX.	32.98	56.90	2.22		7.43	99.53	
XXI.	33.35	53.05	5.50		7.60	99.50	
XXII.	35.42	54.22	5.72		9.00	104.36	
XXIII.	34.10	53.72	7.28		4.14	99.72	incl. 0.48 Al ₂ O ₃
XXIV.	34.07	56.56	2.39				

3. Klinohumit. (Humit, dritter Typus.)

Monosymmetrisch $a:b:c = 1.08028:1:5.65883$ G. vom RATH.

$$\beta = 90^{\circ}.^1$$

Beobachtete Formen: $A(001) \circ P$. $B(100) \infty P \infty$. $C(010) \infty R \infty$.
 $o(120) \infty R^2$. $\frac{1}{2}o(110) \infty P$.

$2i(011) R \infty$. $i(012) \frac{1}{2}R \infty$. $\frac{1}{2}i(014) \frac{1}{4}R \infty$. $\frac{1}{3}i(016) \frac{1}{6}R \infty$.

$e(101) - P \infty$. $\frac{1}{3}e(103) - \frac{1}{3}P \infty$. $\frac{1}{5}e(105) - \frac{1}{5}P \infty$.

$-e(\bar{1}01) + P \infty$. $-\frac{1}{3}e(\bar{1}03) + \frac{1}{3}P \infty$. $-\frac{1}{5}e(\bar{1}05) + \frac{1}{5}P \infty$.

$\frac{1}{7}e(107) - \frac{1}{7}P \infty$. $\frac{1}{9}e(109) - \frac{1}{9}P \infty$.

$-\frac{1}{7}e(\bar{1}07) + \frac{1}{7}P \infty$. $-\frac{1}{9}e(\bar{1}09) + \frac{1}{9}P \infty$.

$n(111) - P$. $\frac{1}{3}n(113) - \frac{1}{3}P$. $\frac{1}{5}n(115) - \frac{1}{5}P$.

$-n(\bar{1}11) + P$. $-\frac{1}{3}n(113) + \frac{1}{3}P$. $-\frac{1}{5}n(\bar{1}15) + \frac{1}{5}P$.

$\frac{1}{7}n(117) - \frac{1}{7}P$.

$-\frac{1}{7}n(\bar{1}17) + \frac{1}{7}P$.

¹ Vergl. S. 375. — Des Cloizeaux (N. Jahrb. 1876, 644) schlug vor, $\frac{1}{3}r$ als (111) und $-\frac{1}{7}r$ als ($\bar{1}11$) zu nehmen, dann wird e zu (100), $-e$ zu (401), $-\frac{1}{3}e$ zu (201), $\frac{1}{5}e$ zu (201), $-\frac{1}{7}e$ zu ($\bar{4}03$) u. s. w. Die als Fundamentalwinkel genommenen $\Delta e = \beta = 79^{\circ} 12'$, $A: \frac{1}{2}i = 54^{\circ} 47'$ und $Cr = 25^{\circ} 12'$ ergeben $a:b:c = 2.1634:1:1.4422$.

$$\begin{array}{lll}
 r(121) - 2R^2. & & \frac{1}{3}r(125) - \frac{2}{5}R^2. \\
 -\frac{1}{3}r(\bar{1}23) + \frac{2}{3}R^2. & & -\frac{1}{7}r(\bar{1}27) + \frac{2}{7}R^2. \\
 \frac{1}{6}r(129) - \frac{2}{9}R^2. & & \frac{1}{13}r(1.2.13) - \frac{1}{13}R^2. \\
 -\frac{1}{11}r(\bar{1}.2.11) + \frac{2}{11}R^2. & & -\frac{1}{15}r(\bar{1}.2.15) + \frac{2}{15}R^2. \\
 a(236) - \frac{1}{2}R^{\frac{3}{2}}. & & \frac{1}{3}m(323) - P^{\frac{3}{2}}. \\
 -m(\bar{3}21) + 3P^{\frac{3}{2}}. & & -\frac{1}{6}m(\bar{3}29) + \frac{1}{3}P^{\frac{3}{2}}.
 \end{array}$$

Die Formen der *e*- und *n*-Reihe sind gewöhnlich in positiver und negativer Stellung gleichzeitig vorhanden; dagegen ist die *r*- und *m*-Reihe noch viel schärfer in Bezug auf positive oder negative Stellung charakterisirt, als das bei dem Chondroit der Fall ist.

E. SCACCHI (Rend. Accad. Napoli, Dec. 1883) bestimmte am vesuvischen Klinohumit noch die vicinalen Formen: (1.0.21), (1.0.15), (1.0.12), (119), (563), (1.6.21), (1.6.15).

<i>o</i> : $B = (120)(100) = 65^0 10'$	$\frac{1}{3}r$: $-\frac{1}{3}r = (125)$	$(\bar{1}23) = 35^0 22\frac{1}{3}'$
$\frac{1}{2}o$: $B = (110)(100) = 47 12\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{7}r$: $A = (\bar{1}27)$	$(001) = 60 41\frac{2}{3}$
$2i$: $C = (011)(010) = 10 1\frac{1}{4}$	$-\frac{1}{7}r$: $\frac{1}{2}i = (\bar{1}27)$	$(014) = 21 45\frac{1}{4}$
i : $C = (012)(010) = 19 28$	$-\frac{1}{7}r$: $\frac{1}{3}i = (\bar{1}27)$	$(016) = 12 6\frac{1}{2}$
$\frac{1}{2}i$: $C = (014)(010) = 35 15\frac{1}{4}$	$-\frac{1}{7}r$: $-e = (\bar{1}27)$	$(\bar{1}01) = 62 37$
$\frac{1}{3}i$: $C = (016)(010) = 46 40\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{7}r$: $-\frac{1}{3}n = (\bar{1}27)$	$(\bar{1}13) = 18 4$
e : $B = (101)(100) = 10 48\frac{1}{2}$	$\frac{1}{9}r$: $A = (129)$	$(001) = 54 11$
$\frac{1}{3}e$: $B = (103)(100) = 29 48$	$\frac{1}{9}r$: $\frac{1}{2}i = (129)$	$(014) = 20 10$
$\frac{1}{5}e$: $B = (105)(100) = 43 40$	$\frac{1}{9}r$: $\frac{1}{3}i = (129)$	$(016) = 21 27\frac{1}{2}$
$-\frac{1}{5}e$: $\frac{1}{3}i = (\bar{1}05)(016) = 59 51$	$\frac{1}{9}r$: $e = (129)$	$(101) = 63 37$
$\frac{1}{7}e$: $B = (107)(100) = 53 11\frac{1}{2}$	$\frac{1}{9}r$: $-e = (129)$	$(\bar{1}01) = 77 0\frac{1}{2}$
$\frac{1}{9}e$: $B = (109)(100) = 59 48$	$\frac{1}{9}r$: $\frac{1}{3}e = (129)$	$(103) = 54 6$
n : $A = (111)(001) = 82 36$	$\frac{1}{9}r$: $-\frac{1}{3}e = (129)$	$(\bar{1}03) = 90 16\frac{1}{3}$
n : $B = (111)(100) = 47 39$	$\frac{1}{9}r$: $n = (129)$	$(111) = 32 49\frac{1}{3}$
n : $C = (111)(010) = 43 18$	$\frac{1}{9}r$: $-\frac{1}{3}n = (129)$	$(\bar{1}13) = 59 0\frac{2}{3}$
n : $\frac{1}{2}i = (111)(014) = 48 2\frac{1}{2}$	$\frac{1}{9}r$: $-\frac{1}{5}n = (129)$	$(\bar{1}15) = 54 43\frac{1}{4}$
$\frac{1}{3}n$: $A = (113)(001) = 68 42\frac{2}{3}$	$-\frac{1}{11}r$: $A = (\bar{1}.2.11)(001) = 48 35\frac{1}{4}$	
$-\frac{1}{3}n$: $n = (\bar{1}13)(111) = 28 41\frac{1}{3}$	$-\frac{1}{11}r$: $\frac{1}{2}i = (\bar{1}.2.11)(014) = 20 21\frac{1}{2}$	
$-\frac{1}{3}n$: $e = (\bar{1}13)(101) = 46 23$	$-\frac{1}{11}r$: $-e = (\bar{1}.2.11)(\bar{1}01) = 64 18\frac{2}{3}$	
$\frac{1}{5}n$: $A = (115)(001) = 57 0$	$-\frac{1}{11}r$: $\frac{1}{9}r = (\bar{1}.2.11)(129) = 38 41$	
$\frac{1}{7}n$: $A = (117)(001) = 47 43\frac{1}{4}$	$\frac{1}{13}r$: $A = (1.2.13)(001) = 43 48\frac{2}{3}$	
r : $A = (121)(001) = 85 25$	$-\frac{1}{15}r$: $A = (1.2.15)(001) = 39 44\frac{1}{2}$	
r : $B = (121)(100) = 65 14\frac{3}{4}$	s : $A = (236)$	$(001) = 73 15\frac{2}{3}$
r : $C = (121)(010) = 25 13\frac{3}{4}$	$-m$: $A = (321)$	$(001) = 87 3$
r : $\frac{1}{2}i = (121)(014) = 38 17\frac{2}{3}$	$-m$: $-e = (\bar{3}21)$	$(\bar{1}01) = 38 9$
$-\frac{1}{3}r$: $A = (\bar{1}23)(001) = 76 28\frac{1}{2}$	$-m$: $n = (\bar{3}21)$	$(111) = 15 25$
$-\frac{1}{3}r$: $-e = (\bar{1}23)(\bar{1}01) = 63 34\frac{1}{2}$	$-m$: $-n = (\bar{3}21)$	$(\bar{1}11) = 12 14$
$-\frac{1}{3}r$: $-\frac{1}{5}n = (\bar{1}23)(\bar{1}15) = 25 26\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}m$: $A = (323)$	$(001) = 81 12\frac{2}{3}$
$\frac{1}{5}r$: $A = (125)(001) = 68 9$	$-\frac{1}{6}m$: $A = (\bar{3}29)$	$(001) = 65 7$

Zwillinge nach der Basis $A(001)$ in polysynthetischer Lamellierung scheinen ebenso häufig zu sein, als wie beim Chondrodit, so dass auch die äusserlich einfach erscheinenden Krystalle solche Zwillinglamellen enthalten; nach DES CLOIZEAUX (N. Jahrb. 1876, 645; 1877, 501) sind auch die nach $\pm \frac{1}{3}e(103)$ verwachsenen Individuen, jedes für sich mehr oder weniger von Lamellen nach $A(001)$ durchsetzt. Im Gegensatz zu dem Humit und Chondrodit, bei welchen die brachy- resp. hemidomatische Zwillingflächen nur ausnahmsweise oder gar nicht als Krystallformen beobachtet wurden, sind bei dem Klinohumit die Zwillingflächen $\pm \frac{1}{3}e$ fast stets auftretende, häufig herrschend ausgebildete Krystallformen. Ungleich häufiger ist (bei den vesuvischen Krystallen) die Verwachsung nach $-\frac{1}{3}e(\bar{1}03)$, als die nach $+\frac{1}{3}e(103)$. Bei der erstgenannten ist die Ausbildung dann gewöhnlich derart, dass bei kreuzförmiger Durchwachsung der Individuen die AA -Flächen einen ausspringenden Winkel von $120^\circ 24'$ und die Flächen $\frac{1}{9}r:\frac{1}{9}r$ sehr stumpfe einspringende Kanten von $179^\circ 27\frac{1}{2}'$ bilden, während selbstverständlich ausser $-\frac{1}{3}e(103)$ auch noch die $-\frac{1}{3}r(\bar{1}23)$, $-\frac{1}{3}n(\bar{1}13)$ und $\frac{1}{9}m(329)$ coincidiren (vergl. Fig. 172). Viel seltener erscheint vorn eine einspringende¹ Kante der Flächen AA . Als charakteristisches Kennzeichen der Zwillinge nach $-\frac{1}{3}e$ erscheinen die über die Zwillingsgrenze hinweggehenden Zonen, welche homologe Flächen beider Individuen umfassen, weil sehr viele Kanten in Ebenen parallel zu $-\frac{1}{3}e$ liegen. Bei weitem weniger parallele Kanten erscheinen in der Endigung eines Zwilling nach $+\frac{1}{3}e(103)$; es coincidiren auch keine Flächen der r - oder m -Reihe, sondern nur die Flächen $+\frac{1}{3}n$. Weiter kommen Verwachsungen vor, bei welchen sich die Individuen mit ungleichnamigen Flächen $\frac{1}{3}e$ verbinden, $-\frac{1}{3}e$ des einen mit $+\frac{1}{3}e$ des anderen Individuums, gewöhnlich in Durchkreuzung, oder auch in Drillingsverwachsung; selbstverständlich ist bei diesen Verwachsungen die Verbindungsebene nicht Zwillingfläche (Symmetrieebene) im eigentlichen Sinne.

Glasglanz. Durchsichtig bis durchscheinend. Meist braun, aber auch häufig gelb, selten weiss oder farblos.

Spaltbar nach $A(001)$. Bruch unvollkommen muschelrig. Härte über 6. Dichte 3.2.

Ebene der optischen Axen senkrecht zur Symmetrieebene, „von hinten nach vorne“ geneigt, mit der Basis ungefähr 11° bildend nach DES CLOIZEAUX (N. Jahrb. 1876, 645); ebenso ist nach C. KLEIN (ebenda 634) die Axenebene nach vorne geneigt, und zwar an Krystallen von der Somma mit $A(001)$ einen Winkel von $12^\circ 28'$ für gelbes Licht bildend, im Sinne eines Hemidomas $(10l) - mP\infty$; im Gegensatz dazu (analog wie beim Chondrodit vergl. S. 382) geben MICHEL-LÉVY und

¹ Bei dem nach $-\frac{1}{3}e$ durchschnitten gedachten einfachen Krystall würde in diesem Falle die rechte Hälfte gedreht sein, während im ersten Falle die linke Hälfte um eine Axe normal zur Schnittfläche gedreht sein würde.

LACROIX (Min. des Roches 1888, 225) eine Neigung der Axenebene um etwa 9° an „d'avant en arrière“,¹ also im Sinne eines Hemidomas ($10l$) + $mP\infty$. Nach EDW. DANA (Am. Journ. Sc. 1876, 11, 140) ist jener Winkel = $7\frac{1}{2}^\circ$ am Klinohumit von der Tilly-Foster Mine in New York, ohne Angabe des Sinnes der Neigung.

Erste Mittellinie, positiv, die Symmetrieaxe. Nach KLEIN an Krystallen von der Somma $2H_a$ für gelb = $84^\circ 40' - 85^\circ 15'$, Dispersion sehr gering, $\rho < v$; nach DES CLOIZEAUX $2H_a$ für roth an weissen Krystallen $84^\circ 38' - 85^\circ 4'$, an braunen $86^\circ 40' - 87^\circ 14'$. Höchstwahrscheinlich beziehen sich auch auf Klinohumit DES CLOIZEAUX' Beobachtungen an farblosem „Humite“ (Nouv. rech. 573; Min. 1874, 2, xxii): bei $15^\circ C$.

roth	gelb	blau
$2H = 82^\circ 6' - 83^\circ 19'$	$82^\circ 9' - 83^\circ 27'$	$82^\circ 31' - 84^\circ 7'$
$2E = 148\ 38 - 154\ 2$	$149\ 24 - 155\ 24$	$154\ 10 - 163\ 52$

Vor dem Löthrohr und gegen Säuren verhält sich der Klinohumit ebenso wie der Chondroit und der Humit (vergl. S. 377).

Vorkommen. a) Am Vesuv in den losen Blöcken der Somma findet sich der Klinohumit bei weitem häufiger als der Chondroit und der noch seltenere Humit; die „Humite“ in den Sammlungen gehören meist zum Klinohumit. Derselbe findet sich vorzugsweise in zweierlei Gesteinsblöcken, von welchen die einen wesentlich aus körnigem Kalk, die anderen aus einem Aggregat von feinkörnigem grünem Augit mit Glimmer und nur untergeordneten Kalk-Ausscheidungen bestehen; doch bildet der Klinohumit auch für sich oder mit körnigem Kalkspath körnige Gemenge, deren Drusen mit Krystallen von Klinohumit ausgekleidet sind. Häufigste Begleiter sind rothbrauner Glimmer, grüner Glimmer, Augit, weisser Olivin, schwarzer und blauer Spinell, Magnetit, Vesuvian, Granat, Davyn u. a. Die Krystalle des Klinohumit meist nur klein und kaum zur Hälfte frei ausgebildet. Die Farbe meist braun, schwärzlichbraun, röthlichbraun, lichtbraun, geht auch durch dunkelhoniggelb, orange-gelb, graulichgelb bis zum lichtesten Gelb über, auch gelblichweiss oder weiss, seltener lichtgrün. Die Krystalle sind gewöhnlich recht glattflächig und glänzend; jedoch $A(001)$ häufig etwas matt; die Reihe der e -Flächen oft parallel der Symmetrieaxe gestreift. Selten findet sich Klinohumit auf demselben Stück mit Humit zusammen, und nur ganz ausnahmsweise mit Chondroit; das gleichzeitige Zusammenkommen aller drei Modificationen wurde erst von E. SCACCHI (Rend. Accad. Napoli, Dec. 1883) constatirt. G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1871, Erg.-Bd. 5, 374) beobachtete die Formen: $A(001)$, $B(100)$, $C(010)$, $i(012)$, $\frac{1}{2}i(014)$, $\frac{1}{3}i(016)$, $\pm e(101)$, $\pm \frac{1}{3}e(103)$, $\pm \frac{1}{2}e(105)$, $\pm \frac{1}{4}e(107)$, $\pm \frac{1}{5}e(109)$, $\pm n(111)$, $\pm \frac{1}{3}n(113)$, $\pm \frac{1}{2}n(115)$, $\pm \frac{1}{4}n(117)$, $+r(121)$, $-\frac{1}{3}r(\bar{1}23)$, $+\frac{1}{5}r(125)$, $-\frac{1}{4}r(\bar{1}27)$, $+\frac{1}{6}r(129)$, $-\frac{1}{11}r(1.2.11)$, $+\frac{1}{13}r(1.2.13)$, $-\frac{1}{15}r(1.2.15)$, $+s(236)$, $-m(321)$, $+\frac{1}{3}m(323)$, $-\frac{1}{5}m(329)$, von welchen A. SCACCHI (Pogg. Ann. 1853, Erg.-Bd. 3, 163) nur $\pm \frac{1}{6}e$, s und $\frac{1}{3}m$ noch nicht angeführt hatte; $\frac{1}{3}m$ war zuerst von HESSENBERG (Min. Not. 1858, 2, 20) gefunden worden; E. SCACCHI (a. a. O.) fügte hinzu $\frac{1}{2}o(110)$, $o(120)$, $(1.0.21)$, $(1.0.15)$, $(1.0.12)$, (119) , $(\bar{5}63)$,

¹ Mit einer unzweideutigen Zeichnung. A. a. O. ohne Angabe der Herkunft des Beobachtungsmaterials; im Bull. soc. min. (Paris 1886, 9, 83) wird solches vom Baikalsee (9°) und den Llanos de Juanar in Andalusien genannt (bei letzterem $9 - 12^\circ$).

(1.6.21), (1.6.15). MILLER'S (PHILLIPS' Min. 1852, 351) Angaben über „Humite“ beziehen sich zweifellos auf Klinohumit; derselbe nahm vom RATH's $-\frac{1}{2}r$ zu $f(111)$, e zu $a(100)$, $\frac{1}{2}i$ zu $n(011)$, r zu $m(110)$, und gab von A. SCACCHI'S 32 Formen bereits 25 an,¹ mit den Winkeln $A : -\frac{1}{2}e = 36^{\circ} 48'$, $Cr = 25^{\circ} 15'$, $Ar = 85^{\circ} 25'$. Die von

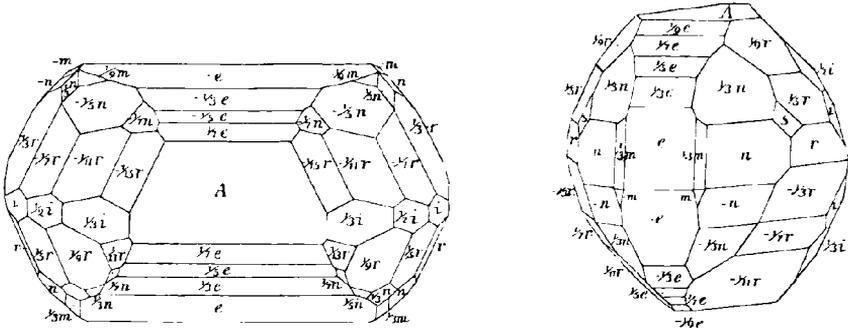


Fig. 169 u. 170. Klinohumit vom Vesuv nach G. VOM RATH.

G. VOM RATH studirten Zwillinge nach $\pm \frac{1}{3}e(103)$ wurden schon oben S. 394 besprochen. Fig. 169—171 stellen einfache Krystalle dar, Fig. 172 einen Durchkreuzungszwilling nach $-\frac{1}{3}e(\bar{1}03)$ in der häufigsten Ausbildung, Fig. 173 einen polysynthetischen Zwilling nach $-\frac{1}{3}e$, bei welchem über die fast in Ein Niveau fallenden

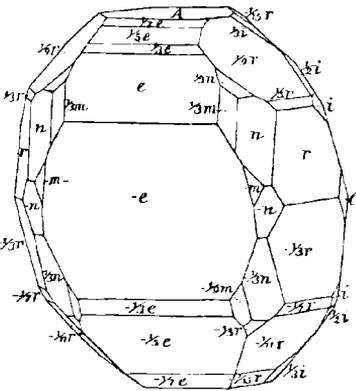


Fig. 171. Klinohumit nach G. VOM RATH.

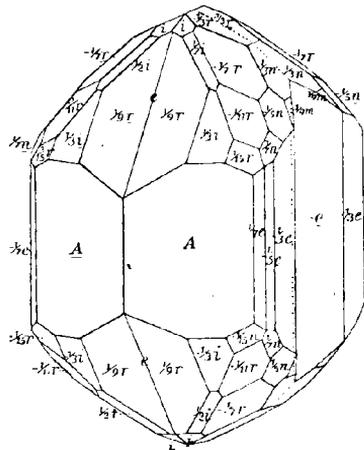


Fig. 172. Klinohumit-Zwilling nach $-\frac{1}{3}e$, nach G. VOM RATH.

Flächen $\frac{1}{2}r$, $\frac{1}{2}i$ sehr stumpfe, abwechselnd aus- und einspringende Kanten laufen. — G. VOM RATH beschrieb speciell folgende Krystalle: einen braunen, 2 mm gross, mit A , $-\frac{1}{2}e$, $\pm \frac{1}{2}e$, $-\frac{1}{3}e$, $\pm e$, $\frac{1}{3}i$, $\frac{1}{2}i$, $\frac{1}{3}r$, $\frac{1}{2}r$, $-\frac{2}{3}r$, $-\frac{1}{2}r$, $-\frac{1}{4}r$, $-\frac{1}{2}n$, $-\frac{1}{3}n$, $-n$,

¹ Die fehlenden 7 sind: B , $\pm n$, $+\frac{1}{3}n$, $\pm \frac{1}{2}n$, $-m$.

$-\frac{1}{3}m$, $-m$, ausgezeichnet durch eine spiegelglänzende Basis¹ A , was beim Klinohumit sonst selten der Fall ist; das Original zu Fig. 171, auch schon von HESSENBERG (Min. Not. 1858, 2, 20) beschrieben; einen braunen Krystall, 4 mm gross, mit beinahe allen Formen, auch $\frac{1}{3}m$ und dem sehr seltenen $\frac{1}{3}n$, zusammen sitzend mit gleichfarbigen Humitkrystallen; einen braunen Krystall, 2 mm gross, mit ausgedehntem $-e$ und r , und zurücktretendem $-\frac{1}{3}r$, so dass der Kantenparallelismus $e \frac{1}{3}m n r r' n' \frac{1}{3}m' e'$ besonders hervortritt; das Original zu Fig. 172; ebenfalls einen Zwilling nach $-\frac{1}{3}e$,

braun, 4 mm gross, mit A , $\pm \frac{1}{3}e$, $\pm \frac{1}{3}e$, $\pm \frac{1}{3}e$, $\pm e$, $\frac{1}{2}i$, $\frac{1}{3}i$, C , $\frac{1}{3}r$, $\frac{1}{3}r$, $\frac{1}{3}r$, r , $-\frac{1}{3}r$, $-\frac{1}{3}r$, $-\frac{1}{3}r$, $-\frac{1}{3}r$, $-\frac{1}{3}n$, das eine Individuum so ausgedehnt, dass das andere nicht zur Durchwachsung gelangt; einen Zwilling nach $-\frac{1}{3}e$ in der ungewöhnlichen Ausbildung, dass $\frac{1}{3}r : \frac{1}{3}r$ auspringende Kanten bilden, und überhaupt neben C und $-\frac{1}{3}r$ vorherrschen, während jederseits noch ein weiteres Zwillingstück in der gewöhnlichen Stellung mit einspringenden Flächen $\frac{1}{3}r$ angewachsen ist, auf diese Weise den Uebergang bildend zu den keilförmigen Gestalten polysynthetischer Zwillinge, wie einer in Fig. 173 dargestellt ist; einen Zwilling nach $+\frac{1}{3}e$ (103) in Durchkreuzung, bei welchem die Zwillingsebene einspringende Winkel der Flächen $-e$ und $-e$ halbt, und die zur ersten senkrechte Ebene die einspringenden Winkel ee ;

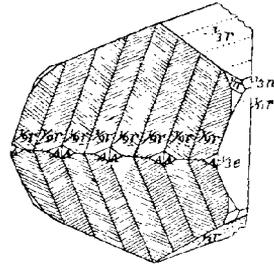


Fig. 173. Klinohumit, polysynthetischer Zwilling nach $-\frac{1}{3}e$, nach G. VOM RATH.

schliesslich die (ebenfalls schon oben S. 394 erwähnte) regelmässige Verwachsung von $+\frac{1}{3}e$ mit $-\frac{1}{3}e$, bei welcher die homologen Flächen beider Individuen nicht einander zugekehrt, sondern nach derselben Seite gewandt sind und $+\frac{1}{3}n$ und $-\frac{1}{3}n$ in Ein Niveau fallen, — diese Verwachsung an einem lichtbraunen, 3 mm grossen Krystall mit A , $\pm \frac{1}{3}e$, $\pm \frac{1}{3}e$, $\pm \frac{1}{3}e$, $\pm e$, i , $\frac{1}{2}i$, $\frac{1}{3}i$, $-\frac{1}{3}r$. — Die Zusammensetzung, auch der Zwillinge nach $-\frac{1}{3}e$, aus Lamellen nach der Basis A (001) wurde von DES CLOIZEAUX (N. Jahrb. 1876, 645; 1877, 501) optisch erkannt. A. SCACCHI (ebenda 1876, 637) beobachtete die regelmässige Verwachsung mit Olivin; dieser hebt sich durch den Glanz seiner Flächen und die gelblichgrüne Farbe vom braunen Klinohumit ab, und erscheint, auf Zwillingen des letzteren ruhend, dann auch in einer Pseudo-Zwillingstellung; doch kommen dabei auch wirkliche Olivinzwillinge vor. — Dichte des Klinohumit 3.186—3.199 nach A. SCACCHI (Pogg. Ann. 1853, Erg.-Bd. 3, 182), 3.177—3.210 nach RAMMELSBURG (ebenda 1852, 80, 412), 3.191 nach G. VOM RATH (ebenda 1872, 147, 251).

b) Andalusien; Los Llanos de Juanar, Serrania de Ronda. Im krystallinen Kalk Krystallkörner von Klinohumit, mit polysynthetischen Lamellen nach A (001), in regelmässiger Verwachsung mit rhombischem Humit, derart, dass die ersten optischen Mittellinien beider zusammenfallen (MICHEL-LÉVY und LACROIX, Bull. soc. min. Paris 1886, 9, 83. Dieselben untersuchten vom)

c) Baikalsee, in krystallinischem Kalk nach A (001) verzwillingte Krystallkörner.

d) New York. Auf der Tilly-Foster Iron Mine bei Brewster in Putnam County, viel seltener als Chondroit (über das Vorkommen vergl. S. 390); in kleinen

¹ Dieser Krystall lieferte auch die von G. VOM RATH als Fundamentalwerthe für die Berechnung der Grundformen aller „drei Typen“ benutzten Winkel $A : \frac{1}{3}e = 46^{\circ} 20'$ und $A : \frac{1}{3}r = 54^{\circ} 11'$; übrigens wurde auch $A : -\frac{1}{3}e = 46^{\circ} 20'$ gefunden und ebenso absolut gleich die homologen Winkel $\frac{1}{3}i : \pm \frac{1}{3}e = 59^{\circ} 51'$, auch vollkommen übereinstimmend mit dem aus den Fundamentalwinkeln berechneten Werthe.

Adern auf der derben Gangart aufgewachsen, zusammen mit Magnetit, durchsichtigen Ripidolithkrystallen und später gebildetem Brucit, kleine glänzende Krystalle, nicht so rein granatroth, wie die frischen Chondrodite, sondern mehr gelblich. EDW. DANA (Transact. Connect. Acad. 1875, 3, 67; Am. Journ. Sc. 1875, 10, 97) beobachtete $A(001)$, $C(010)$, $2i(011)$, $i(012)$, $\frac{1}{2}i(014)$, $\frac{1}{4}i(016)$, $\frac{1}{2}e(107)$, $-n(\bar{1}11)$, $-\frac{1}{3}n(\bar{1}13)$, $-\frac{1}{5}n(\bar{1}15)$, $-\frac{1}{7}n(\bar{1}17)$, $+r(121)$, $+\frac{1}{3}r(125)$, $+\frac{1}{5}r(129)$, $-\frac{1}{3}r(\bar{1}23)$, $-\frac{1}{5}r(\bar{1}27)$, $-\frac{1}{7}r(\bar{1}211)$ und wählte $\frac{1}{2}i$ als (011) , $-n$ als (441) , r als (481) ;¹ $C:\frac{1}{2}i = 35^{\circ}14'49''$ und die Annahme desselben Prismas wie beim Chondrodit (von $85^{\circ}15'46''$) ergeben

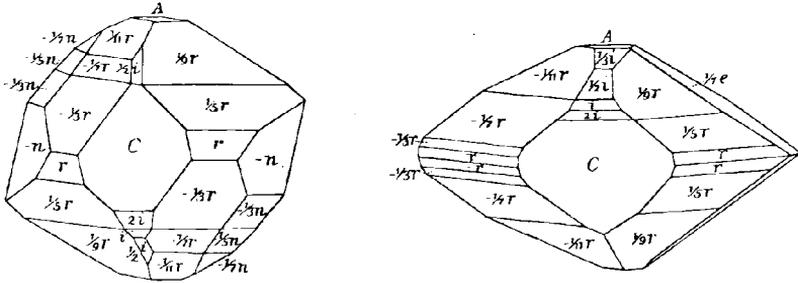


Fig. 174 u. 175. Klinohemit von der Tilly-Foster Mine nach EDW. DANA.

dann $a:b:c = 1.08630:1:1.41512$. Nur zwei Krystalle, entsprechend den Fig. 174 und 175 waren bestimmbar, aber mit genügender Genauigkeit; der erste, einseitig abgebrochen, liess deshalb vielleicht nicht die n -Flächen in der anderen, positiven Stellung wahrnehmen; der zweite, in Brucit eingebettet, war vollständig ausgebildet, und wahrscheinlich wohl ein Zwilling nach $A(001)$; $-r(121)$ wohl fraglich.

Analysen. a) Vesuv. I. II. RAMMELSBURG, Pogg. Ann. 1852, 86, 413.

III. IV. G. VOM RATH, ebenda 1872, 147, 251.

V. VI. v. WINGARD, FRESSENIUS' Zeitschr. 1884, 24, 344.

	SiO ₂	MgO	FeO	H ₂ O	Fl	Summe
Theor. ²	36.88	58.33	—	1.38	5.87	102.46
I.	37.23	57.78	1.57		2.33	98.91
II.	36.11	56.69	1.49		2.90	97.19
III.	36.82	54.92	5.48		2.20	99.66 incl. 0.24 Al ₂ O ₃
IV.	36.68	54.85			2.40	
V.	33.40	51.62	9.63	1.41	5.55	102.43 „ 0.82 Fe ₂ O ₃
VI.	33.20	51.45	9.78	1.41	5.73	102.53 „ 0.96 „

¹ Im Original ist die ganze Reihe der r -Flächen durch ein Versehen als $(28 l)$ statt als $(48 l)$ symbolisirt.

² Vergl. S. 379 Anmerkung.

Lievrit (Ilvaît). $\text{H}_2\text{Ca}_2\text{Fe}_4\text{Fe}_2\text{Si}_4\text{O}_{18}$.Rhombisch $a:b:c = 0.66650:1:0.44268$ DES CLOIZEAUX.Beobachtete Formen:¹ $a(100) \infty \bar{P} \infty$. $b(010) \infty \bar{P} \infty$. $c(001) o P$. $M(110) \infty P$. $\delta(13.17.0) \infty \bar{P} \frac{1}{3}$. $v(340) \infty \bar{P} \frac{1}{3}$. $r(230) \infty \bar{P} \frac{3}{2}$.
(7.11.0) $\infty \bar{P} \frac{1}{7}$. $v(4.11.0) \infty \bar{P} \frac{1}{4}$. $s(120) \infty \bar{P} 2$. $t(130) \infty \bar{P} 3$. $d(140) \infty \bar{P} 4$.
 $\mu(540) \infty \bar{P} \frac{3}{4}$. $h(210) \infty \bar{P} 2$. $\eta(730) \infty \bar{P} \frac{7}{3}$. $\varphi(011) \bar{P} \infty$. $n(012) \frac{1}{2} \bar{P} \infty$. $e(021) 2 \bar{P} \infty$. $(0.10.1) 10 \bar{P} \infty$.
(0.12.1) $12 \bar{P} \infty$. $(0.190.1) 190 \bar{P} \infty$. $P(101) P \infty$. $\varkappa(106) \frac{1}{6} P \infty$. $w(301) 3 P \infty$. $o(111) P$. $\tau(18.19.19) \bar{P} \frac{1}{18}$. $i(121) 2 \bar{P} 2$. $u(131) 3 \bar{P} 3$. $\varkappa(280.840.3) 280 \bar{P} 3$. $\beta(32.31.32) \bar{P} \frac{3}{31}$. $\omega(28.25.28) \bar{P} \frac{2}{25}$. $x(211) 2 \bar{P} 2$. $l(421) 4 \bar{P} 2$.
 $y(311) 3 \bar{P} 3$. $k(411) 4 P 4$. $\pi(40.1.40) P 40$.

$M:M = (110)(1\bar{1}0) = 67^0 22'$	$o:b = (111)(010) = 69^0 45\frac{1}{2}'$
$v:b = (340)(010) = 48 22$	$o:a = (111)(100) = 58 43\frac{1}{2}$
$r:b = (230)(010) = 45 0\frac{1}{2}$	$o:c = (111)(021) = 35 28$
$s:b = (120)(010) = 36 53$	$i:c = (121)(001) = 47 54$
$t:b = (130)(010) = 26 34$	$i:b = (121)(010) = 53 34$
$d:b = (140)(010) = 20 34$	$i:a = (121)(100) = 63 33\frac{1}{2}$
$\mu:b = (540)(010) = 61 56$	$u:c = (131)(001) = 56 3$
$h:b = (210)(010) = 71 34$	$u:b = (131)(010) = 42 7$
$\eta:b = (730)(010) = 74 3\frac{1}{2}$	$u:o = (131)(\bar{1}11) = 59 58$
$\varphi:c = (011)(001) = 23 53$	$x:c = (211)(001) = 54 28$
$n:c = (012)(001) = 12 29$	$x:b = (211)(010) = 75 5\frac{1}{2}$
$e:c = (021)(001) = 41 31$	$x:a = (211)(100) = 39 27\frac{1}{2}$
$e:M = (021)(110) = 68 26$	$y:c = (311)(001) = 63 54$
$P:c = (101)(001) = 33 36$	$y:b = (311)(010) = 78 46$
$P:M = (101)(110) = 62 35$	$y:a = (311)(100) = 28 45\frac{1}{2}$
$w:c = (301)(001) = 63 21$	$y:o = (311)(\bar{1}\bar{1}1) = 42 59$
$w:M = (301)(110) = 41 57$	$k:c = (411)(001) = 69 38$
$o:c = (111)(001) = 38 36$	$k:a = (411)(100) = 22 22$

Der allgemeine Habitus der Krystalle ist säulenförmig nach der Verticale; in der Regel treten mehrere Prismen zusammen auf; unter den Endflächen fehlen wohl niemals $o(111)$ und $P(101)$.

Lebhafter Glasglanz bei ganz frischen Krystallen; gewöhnlich aber halbmattschwarz, etwas fettartiger Glanz. Undurchsichtig bis ganz schwach durchscheinend.² Sammetschwarz, bräunlich- oder grünlichschwarz; durch

¹ Auch die offenbar als vicinale sich darstellenden Formen wurden wegen ihrer geringen Anzahl gleich hier mit aufgenommen.

² Galt bis zu LORENZEN'S (GROTH'S Zeitschr. 1884, 9, 247) optischer Untersuchung für absolut undurchsichtig.

ockerige Verwitterungsrinde röthlichbraun. Strich schwarz, ins Grüne oder Braune.

Spaltbar ziemlich deutlich nach $b(010)$ und $c(001)$, auch nach $a(100)$; nur undeutlich nach $M(110)$ und $P(101)$. Bruch unvollkommen muschelrig bis uneben. Härte über 5, bis 6. Dichte 3.9—4.1.

Ebene der optischen Axen $a(100)$, erste Mittellinie¹ die Verticale; Axenwinkel ziemlich gross. In Dünnschliffen nach $b(010)$ und $c(001)$ erscheint der parallel a schwingende Strahl braungelb; dagegen ist für die Strahlen nach b und c die Absorption so stark, dass Schriffe nach $a(100)$ nur bei äusserster Dünne vom hellsten Tageslicht einen schwachen bräunlichen Schimmer hindurchlassen (LORENZEN, GROTH's Zeitschr. 9, 247).

Schwach magnetisch, etwas stärker in angewitterten Massen. Guter Leiter der Elektrizität.

Vor dem Löthrohr leicht und ruhig zu schwarzer magnetischer Kugel schmelzbar. Gelatinirt mit Salzsäure.

Künstlich noch nicht dargestellt.

Historisches. Im Jahre 1806 wurde LELIÈVRE bei einem Aufenthalte auf Elba auf das Mineral aufmerksam, welches zwar schon früher nach Frankreich gelangt,² aber nicht weiter beachtet worden war; er nannte es (Journ. Mines 1807, 21, 65) **Yenit** nach der Stadt Jena, und zwar, wie im Allgemeinen angenommen wurde, zur Verherrlichung des französischen Sieges von Jena, oder aber, wie d'AUBUISSON (GEHLEN's Journ. Chem. Phys. 1807, 3, 86) angiebt, zu Ehren der mineralogischen Gesellschaft zu Jena, deren Mitglied LELIÈVRE war. d'AUBUISSON wollte das Mineral nach LELIÈVRE **Lepor** nennen (von *lepus* Hase). Wegen der Herkunft von Elba gebrauchte STEFFENS (Oryktogn. 1811, 1, 356) die Bezeichnung **Ivait**, welche üblich geblieben ist, neben dem von WERNER (HOFFMANN, Min. 1812, 2, 382) vorgeschlagenen Namen Lievrit.

Die ersten exacten krystallographischen Bestimmungen, mit Benutzung einiger Beobachtungen von CORDIER, gab HAÛY³ (Tabl. comparat. 1809. — Min. 1822, 4, 91). Die ersten Analysen von VAUQUELIN⁴ und von COLLET-DESCOTILS⁵ (beide Journ. Min. 1807, 21, 70) ergaben weder Eisenoxydul noch Wasser. STROMEYER (Unters. 1821, 377) bestimmte das Eisen als Oxydul und fand einen Wassergehalt. KOBELL (SCHWEIGG. Journ. 1831, 62, 196) zeigte, dass beide Oxyde des Eisens vorhanden sind, was von RAMMELSBURG (POGG. Ann. 1840, 50, 157. 340) bestätigt wurde. Das Wasser als wesentlicher Gemengtheil, resp. als chemisch gebundenes, wurde zuerst von STÄDELER (Journ. pr. Chem. 1866, 99, 70) erkannt. Dem trat RAMMELSBURG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1870, 22, 897)

¹ Optischer Charakter nicht bestimmt.

² Durch FLEURIAU DE BELLEVUE 1796, wie DUPRÉNOY (Min. 1847, 3, 621) angiebt.

³ Die Winkel seiner Grundform ergeben $oa = 58^{\circ} 49'$, $ob = 69^{\circ} 48\frac{1}{2}'$, $oc = 38^{\circ} 38'$.

⁴ SiO_2 30.0, Fe_2O_3 57.5, CaO 12.5.

⁵ SiO_2 28.0, Fe_2O_3 55.0, CaO 12.0, MnO 3.0, Al_2O_3 0.6.

entgegen, und stellte unter Ausschluss des Wassers, aber unter Anerkennung des von STÄDELER gefundenen, etwas höheren Eisenoxyd-
 gehalts die Formel $R_{12}^{II}Fe_4Si_9O_{36}$ auf. Jedoch wurde von SIPÖCZ (TSCHERM. Mitth. 1875, 71) durch directe Wasserbestimmung an frischem Material (von Elba) die von STÄDELER angegebene Zusammensetzung (entsprechend der S. 399) angenommenen Formel¹ bestätigt. Ueber WEBSKY's Ansicht von der Constitution des Lievrits und die Beziehungen zur Humitgruppe vergl. S. 373, Anm. 2.

Vorkommen. a) **Elba, Rio marina**; Eisenlagerstätte von der Torre di Rio. Der alte Wachtthurm steht auf talkigem Schiefer, welchem lagerartige Massen von Eisenglanz eingeschaltet sind; etwas südlich vom Thurme ist dem Talkschiefer eine Lagermasse von grünem strahligem Pyroxen eingeschaltet, in deren Liegendem ein Marmorlager auftritt; die Gangmasse, welche am Thurme Eisenglanz führt, wird im Contact mit dem strahligen Augit und Kalkstein zu Lievrit (G. vom RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1870, 22, 710). In Drusenräumen frei ausgebildete Krystalle.² G. vom RATH unterscheidet zwei Varietäten: „die eine in kleineren, schwarzen, flächenreichen, frischen Krystallen auf einem grünen augitischen Schiefer aufgewachsen, die andere in grösseren, braunverwitterten Krystallen, welche einen geringeren Flächenreichtum zeigen und lose in den Sammlungen sich finden.“ Die letzteren stammen nach einer Mittheilung von A. KRANTZ an G. vom RATH aus einer zweiten Augit-Ilvaitmasse, welche gleichfalls vom Schiefer umschlossen etwa 125 m von der ersten gegen SSW. etwas höher hinauf am Abhange des Monte Fico sich findet. Jedoch sieht man, obschon selten, in denselben schieferigen Drusen mit strahligem, häufig Asbest-ähnlichem Pyroxen, Quarzkrystallen, auch flachen angefressenen Kalkspath-Tafeln neben den kleinen Krystallen von Lievrit davon auch zollgrosse mehr verwitterte, zuweilen aber ebenso frisch und glänzend als die kleinen. — Nach den ersten krystallographischen Bestimmungen von HAÜY (vergl. S. 400) machte erst MILLER (PHILLIPS' Min. 1852, 324) bemerkenswerthe neue Angaben: bezogen auf eine Grundform von $oa = 58^{\circ} 47'$, $ob = 69^{\circ} 13'$ und $oc = 38^{\circ} 55'$, bestimmte er die Formen $a(100)$, $b(010)$, $e(001)$, $M(110)$, $s(120)$, $t(130)$, $d(140)$, $h(210)$, $n(012)$, $e(021)$, $P(101)$, $w(301)$, $o(111)$, $x(211)$. Des CLOIZEAUX (Ann. Mines 1856, 8, 402) berichtigte durch neue Messungen die Winkel der Grundform zu den S. 399 angenommenen Werthen und gab die neuen Formen $i(121)$, $u(131)$, $y(311)$, $r(230)$; letzteres ersetzte er später (Min. 1862, 218) durch (7.11.0). HESSENBERG (Min. Not. 1860, 3, 2) fügte hinzu $k(411)$, bestimmt durch die Zonen $[(111)(211)]$ und $[(110)(301)]$, vergl. Fig. 176. G. vom RATH (Zeitschr. d. geol. Ges. 22, 711) vereinigte die bisherigen 19 Formen in der Projection Fig. 177. Die gewöhnlichsten Formen sind $MsoP$, oP in wechselndem Ausdehnungsverhältnis; die

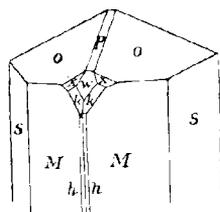


Fig. 176. Lievrit von Elba nach HESSENBERG.

¹ Von GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 108) geschrieben $[SiO_4]_9[Fe.OH]Fe_2Ca$.

² Nach der Ausbeute durch LELIÈVRE (vergl. S. 400) kamen durch RÜPPELL, der auch das Vorkommen näher beschrieb (LEONHARD's Jahrb. 1825, 2, 385) ausgezeichnete Exemplare nach Deutschland, speciell an das Senckenbergische Museum in Frankfurt; „man gelangte durch eine glücklich gesprengte Mine an einen Felsriss, dessen Wände mit ungewöhnlich schönen und grossen Krystallen besetzt waren, über 4 Zoll lang und 1 Zoll dick.“

Prismenzone meist vertical gestreift. Dichte 4.023 (STÄDELER, Journ. pr. Chem. 99, 70), 4.037 (SIPÖCZ, TSCHERM. Mitth. 1875, 72). — Eine Umwandlung der Krystalle beginnt mit dem Erscheinen eines damascirten Schillers auf der Oberfläche; diese wird dann rau und drusig; zuweilen besteht sie aus einer dünnen Rinde von Eisenglanz, die aus

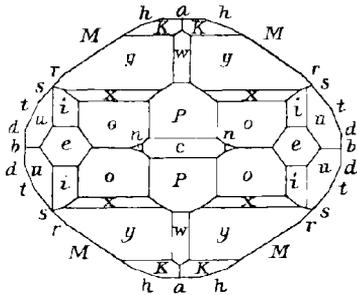


Fig. 177. Lievrit von Elba nach G. vom RATH.

lauter sehr kleinen tafelförmigen Individuen zusammengesetzt ist, welche wieder kugel- oder nierenförmig gruppirt zu sein pflegen; das Innere der Krystalle ist dann häufig schon mit Eisenocker erfüllt, welcher im Centrum gelb und erdig, nach der Rinde hin mehr braun und fest, schalig und porös ist. Oder es findet auf der Oberfläche eine Bildung von Goethit statt, der aber bald weiter in Brauneisenerz übergeht, eventuell auch in Brauneisenocker (BLUM, Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 186). Die ausgeschiedene Kieselsäure findet sich zum Theil auf den Krystallen als neugebildeter Quarz wieder.

Auch am Capo Calamita steigt eine „augitisch-ilvaitische Masse“ empor, etwa 0.4 km weit die gegen NO. ziehende Küste bildend; gut aufgeschlossen in dem Bahneinschnitt, welcher von der Cava delle Francesche nach der Cava del Vallone führt, etwa 70 m über dem Meere. Der schmutzig bräunlichgrüne Augit bildet bis armlange Strahlen, die sich zu Sphäroiden oder zu Strahlzonen gruppieren, und zwischen denen der sammetschwarze Lievrit, meist derb, seltener auskrystallisirt, eingebettet ist (G. vom RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1870, 22, 723).

b) Campiglia in der Toscanischen Maremma. Auf zwei von SSO. nach NNW. im körnigen Kalkstein streichenden Gangzügen, einem südwestlichen, auf welchem die Grube Temperino baute, und einem nordöstlichen mit der Cava del Piombo, besteht die Gangmasse wesentlich aus strahligem Augit, dunkelgrünem Eisenkalkmanganaugit und grünlichgrauem, licht bräunlichgrauem oder pfirsichblüthrothem Mangankalkaugit (Bustamit), und ferner aus derbem, sammetschwarzem Lievrit, Dichte 4.015; in Drusen der Gangmasse zuweilen prachtvolle, bis 6 cm grosse Krystalle der gewöhnlichen Form von Rio marina, begleitet von Quarz (G. vom RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1868, 20, 338); von Temperino erwähnt D'ACHILARDI (Min. tosc. 1873, 2, 377) beinahe ringsum ausgebildete Krystalle.

c) Schlesien. Bei Kupferberg wurden auf der Halde des Wolfsschachtes der schon nicht mehr betriebenen Grube Einigkeit von CHR. S. WEISS zu Anfang dieses Jahrhunderts Lievrit-Krystalle entdeckt, „meist zu stängeligen Massen zusammengehäuft, in einem zurücktretenden Gemenge von Quarz und einem in die Lievrit-Masse sich einnistenden Glimmer.“ Genau konnte der Fundort nicht mehr ermittelt werden, welcher wahrscheinlich in den Gesenkbänen unter der Stollensohle zu suchen ist. Die Hauptgangmasse ist ein „feinstrahliges, in excentrisch geordneten Partien körnig gruppirtes Hornblendefossil, das Strahlstein oder Tremolit genannt wurde, vielleicht aber zum Hedenbergit zu rechnen sein würde“; gemengt mit dichtem oder krystallisirtem Prasemquarz, ferner einem dem Thuringit gleichenden, Chlorit-ähnlichen Mineral und theils dichtem, theils in rundlich drusigen Oktaëdern krystallisirtem Magnetit (WEBSKY, Zeitschr. d. geol. Ges. 1853, 5, 402; auch SINGER, KARST. Arch. 1829, 1, 192). Innerhalb der körnig strahligen Lievritmassen erscheinen nicht häufig frei ausgebildete Krystallenden, welche über der sehr stark gestreiften, gerundeten und gekerbten Prismenzone das herrschende $o(111)$ mit untergeordnetem $P(101)$, gestreift nach der Kante mit o , zeigen.

Rengersdorf bei Rothenburg. Polyëdrische Eindrücke in Kakochlor (Lithiophorit) könnten nach WEISBACH (N. Jahrb. 1878, 846) von Lievrit herrühren, so dass eine Pseudomorphose von Kakochlor nach Lievrit vorläge; der Winkel zwischen zwei Flächen von 68° würde auf MM , derjenige von 42° zwischen zwei anderen auf oo deuten.

d) In Nassau findet sich der Lievrit nach KOCH (Jahrb. Ver. Naturk. in Nassau 1857, 12, 399) auf einer $2\frac{1}{2}$ Wegstunden langen Contactzone zwischen „Culmschiefer und Melaphyr-Lagergängen“, welche sich von Herborn im Dillthale gegen SW. bis zum Dorfe Roth und gegen NO. bis Herbornseelbach erstreckt; jedoch sind die „Culmschiefer“ seither als devonische Tentaculitenschiefer erkannt und die „Melaphyre“ werden jetzt als Diabase aufgefasst. Als Contactgebilde erscheint eine 10—40 cm mächtige derbe schwarze Masse, welche hauptsächlich aus sogenanntem Klipsteinit und Lievrit besteht. Als specielle Fundpunkte nennen C. KOCH und G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1871, Erg.-Bd. 5, 424) Burg, Kalbach, Dollenberg, Gaulstein bei Herborn, am Neuen Haus, Monzenbach, Bicken, Hörbach, Eisenroth, und mehrere Stellen bei Herbornseelbach. Derbe Aggregate und zierliche, kaum über 6 mm grosse braunschwarze Krystalle, an welchen vom RATH $M(110)$, $s(120)$, $h(210)$, $a(100)$, $b(010)$, $o(111)$, $P(101)$, $e(021)$ beobachtete. Eine eingehendere Untersuchung gab M. BAUER (N. Jahrb. 1890, I, 31); danach sind zu unterscheiden die fast ringsum ausgebildeten Krystalle mit nur kleiner seitlicher Anwachsstelle, von den dünnprismatischen mit

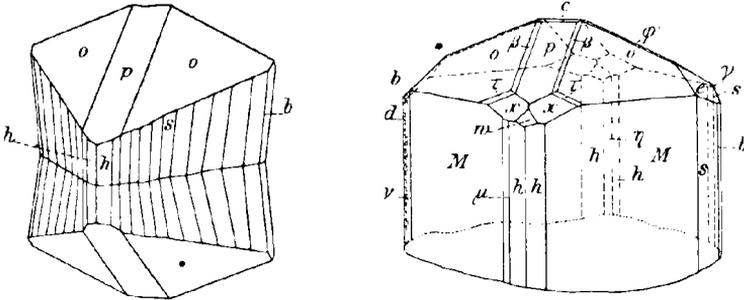


Fig. 178 u. 179. Lievrit von Herbornseelbach nach M. BAUER.

einem Ende aufgewachsenen. Die erstgenannten, bei weitem häufigeren, bilden meist ein mehr oder weniger dichtes Maschengewebe, auf derbem Lievrit aufsitzend; die vollständigsten Krystalle sind die den äussersten Rand jenes Gewebes bildenden; an diesen Krystallen, wahrscheinlich gleichartig mit den von G. vom RATH erwähnten, beobachtete BAUER $MshoPe$, Ms und oP in wechselnden Ausdehnungsverhältnissen; Prismenzone häufig vertical gestreift, oP fein nach ihrer Kante; alle Flächen wenig glänzend, M meist matt; entweder einheitliche Individuen mit ebenen oder nur wenig gekrümmten Flächen, oder in eigenthümlich garbenförmiger Bildung, wie Fig. 178 veranschaulicht, mit mehr oder weniger starker Einschnürung. Sehr viel länger, bis 15 mm, aber zugleich dünner, höchstens 2—3 mm dick sind die selteneren, an einem Ende aufgewachsenen Krystalle, auf derben Massen strahligen Lievrits, in der Art, dass die Strahlen, wo sie in einen Hohlraum hineinragen, am freien Ende mit Flächen ausgebildet sind; frischer und glänzender als die vorigen, auch nicht so stark gekrümmt, aber vielfach geknickt in polygonaler Feldertheilung, welche stellenweise eine regelmässige vicinale Gliederung erkennen lässt. In der Prismenzone herrschend $M(110)$, $h(210)$, $s(120)$; die anderen hinzutretenden, zum Theil als vicinale aufzufassenden Prismenflächen kommen nicht vollzählig vor, wie auch in Fig. 179 an-

gedeutet ist; am Ende herrschend $o(111)$, $P(101)$, alles andere meist klein und auch oft nur unvollzählig. An einem Krystall (Fig. 179) wurde bestimmt $Msbh$, $\mu(540)$, $\nu(4.11.0)$, $\bar{d}(140)$, $\eta(730)$, $\nu(340)$, coP , $w(301)$, $e(021)$, $\varphi(011)$, $\beta(32.31.32)$, $\tau(18.19.19)$, $x(211)$, gemessen $ss = (120)(\bar{1}20) = 72^\circ 45'$ und $oo = (111)(\bar{1}\bar{1}1) = 41^\circ 32'$. An einem anderen $Mabhs$, $\delta(13.17.0)$, $o(111)$, $w(28.25.28)$, $e(021)$, $P(101)$ vertreten durch $\kappa(40.1.40)$; aus $ss = 72^\circ 42'$ und $oo = 41^\circ 34'$ $a:b:c = 0.6795:1:0.4576$. Danach sind die Längen von a und e grösser als bei den Lievriten von Elba, Island und Grönland; unter den analysirten Lievriten ist der aus Nassau der an Mangan reichste.

e) **Tirol.** Im Fleimsthal, am Mulat-Berge bei Predazzo nadelförmige undeutliche Krystalle und stängelig, zusammen mit ähnlich gestaltetem Turmalin, Quarz, Chrysokolla, Pyrit und Chalkopyrit, seltener mit Scheelit und Fluorit, in Kluff- und Drusenräumen und auf Gängen von Granit (LIEBENER und VORHAUSER, Min. Tir. 1852; v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 236). In Hohlräumen des Melaphyrs, der deckenförmig auf dem Mulatto auftritt, mit derbem Chalkopyrit, in Limonit umgewandeltem Pyrit, Adular und Apatit strahlige Massen von Lievrit (DOELTER, TSCHERM. Mitth. 1877, 80).

f) **Norwegen.** Auf dem Magnetit-Lager der Grube Bredgangen bei Fossum unweit Skeen in Quarz glänzend schwarze derbe Massen; in Hohlräume hineinragend neben Krystallen von Quarz auch solche von Lievrit (HAUGMANN, Min. 1847, 2, 550); eine durch FERD. ROEMER vom Fundort mitgebrachte Krystalldruse im Breslauer Museum zeigt sehr stark gestreifte Prismen, in deren Querschnitt $s(120)$ herrschend erscheint, am Ende $P(101)$ stark gestreift, resp. etwas gerundet nach der Kante mit $o(111)$.

g) **Island.** Am **Thyrril**, einem Felsen mit einem an seinem Fusse gelegenen Gehöft gleichen Namens, an der Westküste Islands, zwischen dem Borgarfjördr und dem Hvalfjördr, bekannt als Fundort von Zeolithen, in einer wenig mehr als 1 cm mächtigen Spaltenausfüllung mit Kalkspath und Quarzkrystallen, sowie kleinen glänzenden Eisenglanztafeln, kleine, aber gut ausgebildete Lievrit-Krystalle, an welchen FLINK (Bihang Vet.-Akad. Handl. Stockh. 1886, 12, No. 2, 44) folgende Formen beobachtete: $m(110)$, $h(210)$, $s(120)$, $P(101)$, $\kappa(106)$, $o(111)$, $e(021)$, vergl. Fig. 180. Prismenzone vertical gestreift; $PP = 67^\circ 6'$ und $oo = 62^\circ 32'$ entsprechend $oa = 55^\circ 44'$ ergeben $a:b:c = 0.66195:1:0.43897$.

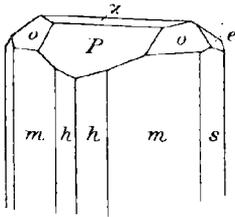


Fig. 180. Lievrit von Thyrril nach FLINK.

h) **Grönland.** Ein schon von GÜSECKE aus Grönland mitgebrachtes Stück im Kopenhagener Museum war als Jenait (Yenit) mit Granat in Granit von Kangerdluluk (in Nord-Grönland) bezeichnet, weshalb dieser Fundort auch von LEONHARD (Oryktogn. 1821, 368) aufgeführt und später in andere Werke aufgenommen wurde; von DES CLOITZEAUX (Min. 1862, 220) und DANA (Min. 1877, 297) ohne Grund in Kangerdluarsuk (in Süd-Grönland) verändert; nach JOHNSTRUP (Min. Soc. London 1884, 5, 70) enthält aber jenes Original-exemplar nur Hornblende, keinen Lievrit. Solcher befand sich aber thatsächlich unter den durch STEENSTRUP 1874 von Kangerdluarsuk mitgebrachten Mineralien, und wurde von LORENZEN (Meddel. fra Grönl., Kopenhagen 1881, 2, 67. — Min. Soc. London 5, 63. — Gromh's Zeitschr. 7, 609; 9, 243) genauer untersucht. Der schwarze Lievrit kommt derb und krystallisirt, zusammen mit Kalkspath und einigen Zeolithen, besonders Analcim und Natrolith im Sodalith-Syenit vor. Die Krystalle sind frisch und von lebhaftem Metallglanz, mit $s(120)$, $h(210)$, $P(101)$, $e(021)$, $o(111)$, $l(421)$ und einer Reihe von Vicinalen wie $(0.10.1)$, $(0.12.1)$, $(0.190.1)$, $(280.840.3)$, durch welche die in Fig. 181 angedeutete Streifung hervorgebracht wird; auch die

Prismenzone ist oft stark vertical gestreift; $PP = 67^\circ 14' 50''$ und $ee = 83^\circ 46' 40''$ (Mittel aus 3 Messungen von $67^\circ 14' - 67^\circ 15\frac{1}{2}'$ und aus 6 Messungen von $83^\circ 38\frac{1}{2}' - 83^\circ 57\frac{1}{2}'$) ergeben $a:b:c = 0.674367:1:0.448449$. Härte parallel der Verticalen 6, senkrecht dazu geringer. Dichte 4.05.

i) Vereinigte Staaten. Zu Cumberland auf Rhode Island dünne schwarze oder bräunlich-schwarze Krystalle in Quarz mit Magnetit und Hornblende („reported as formerly found“ DANA, Min. 1877, 297); auch im Milk Row quarry bei Somerville in Massachusetts.

Auf der O'Neil Iron Mine bei Monroe, Orange County in New York nach BLAKE (Stellm. Am. Journ. 1852, 13, 117) lange schilffartige Krystalle auf Magnetit. Dieses Vorkommen wurde von SHEPARD (ebenda 13, 392; 14, 105) als eine muthmasslich dimorphe Modification des Fe_3O_4 unter dem Namen Dimagnetit beschrieben: lange, vertical gestreifte, eisen-schwarze Krystalle mit unvollkommenem Metallglanz und muscheligen Bruch, Härte unter und über 6, Dichte 5.789, polarmagnetisch, vor dem Löthrohr sich wie Magnetit verhaltend. Nach DANA (Min. 4. ed. 106, 5. ed. 151) liegt wahrscheinlich eine Pseudomorphose von Magnetit nach Lievrít vor; die rhombischen Prismen, deren Winkel von $65^\circ - 70^\circ$ schwankt, finden sich auf einer mit kleinen Magnetitkrystallen (110) oder (110)(100) oder (111)(100) bedeckten Unterlage, auch enthalten unregelmässige kleine Hohlräume des „Dimagnetit“ ähnliche Krystalle; auf frischem Bruch ist im Glanz kein Unterschied zwischen dem Magnetit und dem „Dimagnetit“.

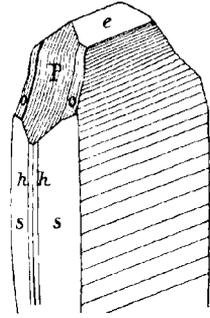


Fig. 181. Lievrít von Kangerdluarsuk nach LORENZEN.

- Analysen. a) Elba, Río. I. STROMEYER, Untersuch. 1821, 372, mit der Eisenbestimmung¹ von KOBELL, SCHWEIGG. Journ. 62, 196.
 II. RAMMELBERG, Pogg. Ann. 50, 157. 340, mit der später (Zeitschrift d. geol. Ges. 22, 897) verbesserten² Eisenbestimmung.
 III. STÄDELER, Journ. pr. Chem. 99, 70.
 IV. SIFÖCZ, TSCHERM. Mitth. 1875, 72.
 V. EARLY bei REYNOLDS, Chem. News 1877, 36, 85; Proc. Roy. Ir. Acad. 1877, 3, 52.
 d) Herbornseelbach. VI. TOBLER, Ann. Chem. Pharm. 99, 122.
 VII. SEGER bei RAMMELBERG, Mineralchem. 1875, 661.
 b) Kangerdluarsuk. VIII. LORENZEN, Min. Soc. Lond. 5, 65.

	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	H ₂ O	Summe
Theor.	29.36	19.55	35.20	—	13.69	2.20	100.00
I.	29.28	23.00	31.90	1.59	13.78	1.27	101.43 ³
II.	29.83	18.61	35.93	1.50	12.44	1.60	99.91
III.	29.34	20.84	34.12	1.01	12.78	2.43	100.52
IV.	29.67	21.26	33.09	0.74	13.33	2.32	100.41
V.	29.93	20.16	31.83	3.02	13.71	0.42	100.22 ⁴
VI.	33.30	22.57	24.02	6.78	11.68	1.12	99.47
VII.	27.53	26.18	22.70	8.66	13.24	0.34	98.65
VIII.	29.30	20.30	33.50	1.97	13.71	1.90	100.68

¹ STROMEYER hatte bestimmt FeO 52.54.

² Ursprünglich Fe₂O₃ 22.55 und FeO 32.40. Zwei von RAMMELBERG noch (Mineralchem. 1860, 740) mitgetheilte Analysen ohne Wasserbestimmung, von WACKER-NAGEL und FRANKE konnten weggelassen werden.

³ Incl. 0.61 Al₂O₃.

⁴ Incl. 0.36 Al₂O₃, 0.30 MgO, 0.20 K₂O, 0.29 Na₂O.

Anmerkung 1. Einige weitere Vorkommen von Lievrit, welche sich noch vereinzelt in einigen Lehr- und Handbüchern angegeben finden, sind mindestens sehr zweifelhaft,¹ wie Bergmannstrost bei Andreasberg, Zschorlau bei Schneeberg in Sachsen und Scrdapol im Gouvernement Olonez. Beispielsweise wird ein sächsisches Vorkommen weder von BREITHAUPT (Min. 1847) noch von FRENZEL² (Min. Lex. 1874) erwähnt.

Anmerkung 2. Das von HUNT (LOGAN'S Rep. 1853, 1863) als Lievrit gedeutete Vorkommen von Bytown in Canada, eine schwarze, halbmatt glänzende, magnetische Masse, von der Dichte 4.15—4.16 und der Zusammensetzung SiO_2 27.80—28.20, Fe_2O_3 10.80, FeO 56.52, MgO 2.59, CaO 0.64, Glühverl. 1.20, entspricht in dieser offenbar besser einem unreinen Fayalit, und ist nach DANA (Min. 1877, 297) vermuthlich eine Schlacke.

Anmerkung 3. Eisenschwarze, etwas grünliche derbe Massen, „welche ausgezeichnete körnige Zusammensetzungsstücke und eine deutliche Neigung zur Theilbarkeit zeigen“, halbmatt glänzend, deutlich magnetisch, Härte über 6, Dichte 3.90, vom Berge Kecskefar bei Szurraskö (richtiger Szarvaskö), unweit Erlau in Ungarn, wurden von ZIPSER (Versamml. Naturf. Breslau, 20. Sept. 1833; N. Jahrb. 1834, 627) als Lievrit bestimmt; WEHRLE fand darin SiO_2 34.60, Fe_2O_3 59.96, Mn_2O_3 0.23, Al_2O_3 0.12, CaO 5.84, H_2O 1.00; weil die Substanz aber im Gegensatz zu Lievrit von Salzsäure nur unvollkommen zersetzt wird, führte KOBELL (Grundz. Min. 1838, 313) dafür den besonderen Namen Wehrlit ein. Nach FISCHER (Clavis d. Silicate 1864, 92; krit. Stud., naturf. Ges. Freiburg 5, 3. 8; 6, 86. — N. Jahrb. 1869, 344) jedoch lässt sich erstens aus der gepulverten Masse mit dem Magnetstab Magnetit ausziehen, und zweitens stellt sich dieselbe im Dünnschliff überhaupt als ein Gemenge von wenigstens drei Substanzen dar, reichlichem Magnetit, farblosem oder gelblichem Olivin, dunklem Glimmer und spärlich einem diallagartigen Mineral. SZABÓ (bei v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1873, 2, 343) erkannte in dem Gemenge des sogenannten Wehrlit vorwaltenden Hypersthen, dann Magnetit, Olivin, Anorthit, wenig Amphibol, Pyrit und Limonit.

Kentrolithgruppe.

- | | | | |
|----|---|---------|-----------|
| 1. | Kentrolith $\text{Pb}_2\text{Mn}_2\text{Si}_2\text{O}_9$ | | Rhombisch |
| 2. | Melanotekit $\text{Pb}_2\text{Fe}_2\text{Si}_2\text{O}_9$ | | ? |

Wenn auch nicht sicher, so doch sehr wahrscheinlich, ist das Mangan im Kentrolith als Oxyd Mn_2O_3 vorhanden; hierauf ist die Annahme

¹ Eine unreine Varietät von „amorphem“ Lievrit vom Donald's Hill und ähnlich von Craignashoke im Kirchspiel Ballynascreen in Irland wird von PORTLOCK (Geol. of Londonderry, Dublin 1843, 226) angegeben, aber von GREG und LETTSON (Min. Brit.) nicht erwähnt.

² Nach FRENZEL (briefl. Mitth.) ist das sächsische Vorkommen in keiner der bedeutenderen öffentlichen und privaten Sammlungen Sachsens bekannt. Bei G. LEONHARD (topogr. Min. 1843, 369) ist das Vorkommen von Zschorlau erwähnt als „stängelige Partien mit Epidot in Glimmerschiefer“.

der analogen Constitution beider Mineralien gegründet, auf deren Möglichkeit LINDSTRÖM (Vet.-Akad. Förh. Stockh. 1880, 53) zuerst aufmerksam machte.¹

1. Kentrolith. $Pb_2Mn_2Si_2O_9$.

Rhombisch $a:b:c = 0.633:1:0.784$ G. VOM RATH.

Beobachtete Formen: $b(010) \infty P \infty$. $m(110) \infty P$. $o(111) P$.

$$m:m = (110)(1\bar{1}0) = 64^\circ 42' \qquad o:o = (111)(1\bar{1}1) = 54^\circ 28'$$

$$m:o = (110)(111) = 31 \ 13 \qquad o:o = (111)(\bar{1}11) = 92 \ 31$$

Die kleinen, nur einige Millimeter grossen Krystalle, vergl. Fig. 182, sind selten isolirt, sondern erscheinen gewöhnlich in hypoparallelen, bis 1 cm grossen Gruppirungen, mit etwas garbenförmiger Anordnung.

Schwacher Glasglanz ins Halbmetallische. Wenig durchsichtig. Dunkelröthlichbraun, auf der gewöhnlich etwas zersetzten Oberfläche schwärzlich. Strich kaffeebraun. Die horizontal gestreiften Prismenflächen bewahren ihren Glanz länger als die Pyramidenflächen; die Flächen sind im Allgemeinen matt und rau, so dass die Fehlergrenze der Messungen kaum unter $\pm 15'$ anzunehmen ist.

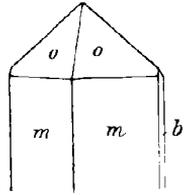


Fig. 182. Kentrolith nach G. VOM RATH.

Deutlich spaltbar nach $m(110)$. Härte 5. Dichte 6.19.

Vor dem Löthrohr auf der Capelle unter Aufschäumen schmelzbar und eine schwarze Glasur bildend; auf Kohle ebenfalls schmelzbar, sich mit einem schwachen grünlichgelben Beschlag umgebend; mit Soda ist bei weiterem Erhitzen ein Kügelchen von metallischem Blei zu erhalten. Mit Phosphorsalz im Reductionsfeuer schwach gelblich gefärbte Perle, nach Zusatz von Salpeter lebhaft violett gefärbt. — In verdünnter Salpetersäure theilweise löslich, unter Abscheidung von schwarzem unlöslichem, mit Kieselsäure gemengtem Manganoxyd; bei Behandlung mit Salzsäure entwickelt sich Chlor.

Vorkommen. Im südlichen Chile² in einem breccienähnlichen Gangquarz eingewachsen, theils derb, theils krystallisirt, zusammen mit Baryt, Apatit, Quarz, sowie Spuren von Bromsilber. Von G. VOM RATH untersucht, in Gemeinschaft mit A. DAMOUR (von welchem die chemischen Bestimmungen ausgeführt wurden), und wegen der gewöhnlich stacheligen Zusammenhäufung der Krystalle, nach *κεντρον* Stachel benannt (Sitzber. Niederrhein. Ges. Bonn 1880, 101 — 3. Mai; Bull. soc. min. Paris 1880, 3, 113; GROTH's Zeitschr. 5, 32).

Analyse. Das Verhalten gegen Salpetersäure und gegen Salzsäure beweist, dass das Mangan in der Verbindung nicht als MnO , auch nicht als Mn_2O_4 , sondern

¹ GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 108) schreibt $Si_2O_7[MnO_2]_2Pb_2$ und $Si_2O_7[FeO]_2Pb_2$.

² Eine genauere Angabe über die Fundstätte liegt noch nicht vor. Die Original-exemplare befanden sich in einer nach Deutschland gekommenen Sammlung chilenischer Mineralien.

mindestens als Mn_2O_3 , vielleicht sogar als MnO_2 vorhanden ist; bei der Analyse wurde es als Mn_3O_4 gewogen und würde für jene beiden Möglichkeiten ergeben:

	$Pb_2Mn_2Si_2O_9$				$PbMnSiO_5$			
	SiO_2	Mn_2O_3	PbO	Summe	SiO_2	MnO_2	PbO	Summe
berechnet	16.63	21.66	61.71	100.00	16.24	23.50	60.26	100.00
gefunden	15.95	22.26	59.79	98.00	15.95	24.50	59.79	100.24

Wegen Mangels an Material konnte die Frage der Oxydationsstufe nicht bestimmt entschieden werden.

2. Melanotekit. $Pb_2Fe_2Si_2O_9$.

Derb. Metallisch bis fettglänzend. Schwarz bis schwärzlichgrau, bläulich anlaufend. Strich grünlichgrau. Nur im Dünnschliff durchscheinend; pleochroitisch zwischen flaschengrün und rothbraun; doppelbrechend. Auch nur im Dünnschliff sind zwei, anscheinend verschiedenwertige Spaltungsrichtungen wahrzunehmen. Bruch eben bis flachmuscheliger. Härte zwischen 6 und 7. Dichte 5.73.¹

Vor dem Löthrohr zu schwarzer Kugel schmelzbar; mit Soda Bleikorn und Bleibeslag. Boraxperle in der Oxydationsflamme warm rothbraun, kalt gelb, gesättigte Perle auch kalt rothbraun; in der Reduktionsflamme schmutzig braungrün, gesättigte Perle schwarz. Durch Salpetersäure zersetzbar.

Vorkommen. **Långban** in Wermland, Schweden. Zusammen mit Blei, oft mit Magnetit und fast immer mit gelbem Granat gemengt; unter dem Mikroskop ist daneben auch noch ein Pyroxen-artiges Mineral nachweisbar. Untersucht von G. LINDBSTRÖM (Vet.-Akad. Förh. Stockholm 1880, 53) und benannt wegen des Löthrohrverhaltens von μέλας schwarz und τήκειν schmelzen, sowie auch um die Verwandtschaft mit dem Hyalotekit zum Ausdruck zu bringen.

Analysen. Bei II. ist eine Verunreinigung von 2.56 Proc. Granat in Abzug gebracht.

	SiO_2	Fe_2O_3	PbO	MnO	MgO	K_2O	Na_2O	Summe
Theor.	16.55	22.04	61.41	—	—	—	—	100.00
I.	17.22	22.81	58.42	0.57	0.33	0.18	0.33	99.86
II.	17.32	23.18	55.26	0.69	0.59	0.24	0.54	100.04 incl. 0.20 CuO, [0.75 FeO, 0.02 CaO, 0.11 BaO(?), 0.14 Cl, 0.07 P_2O_5 , 0.93 Glühverl.

Zusatz. Hier mag angereicht werden ein anderes, seltenes Bleisilicat von Långban, der **Hyalotekit**. Grobkrystallinische derbe, äusserlich Feldspath-ähnliche Massen, zusammen mit Hedyphan und Schefferit; weiss bis perlgrau, glas- bis fettglänzend; halbdurchsichtig. Zwei Spaltungsrichtungen stehen fast oder genau rechtwinkelig zu einander; spröde. Härte 5 und darüber. Dichte 3.81. Vor dem Löthrohr leicht zu klarem Glase schmelzbar, welches in der Reduktionsflamme durch reducirtes Blei geschwärzt wird; giebt mit Soda auf Kohle ein Bleikorn. Unlöslich in Salzsäure und Schwefelsäure; durch Schmelzen mit Soda leicht zersetzbar. Von NORDENSKÖLD (Geol.

¹ Wahrscheinlich zu niedrig bestimmt wegen beigemengten Granats.

För. Förh. 1877, **3**, 382) untersucht und wegen des Löthrohrverhaltens benannt von *υαλος* Glas und *τήκειν* schmelzen.

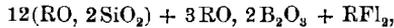
Nach DES CLOIZEAUX (Bull. soc. min. Paris 1878, **1**, 9) sind zwei Spaltungsrichtungen deutlich und glasglänzend, eine dritte in derselben Zone weniger deutlich und fettglänzend. In einer Ebene parallel der Zonenaxe der drei Spaltungsrichtungen liegen die optischen Axen; deren Winkel in Oel 98°—99° für roth, halbirt von einer positiven Mittellinie; in Oel ist keinerlei Dispersion wahrnehmbar.

Analysen. I. NORDENSKIÖLD, Geol. För. Förh. 1877, **3**, 382.

II. LINDSTRÖM, Öfvers. Vet.-Förh. 1887, 589.

	SiO ₂	PbO	BeO	CaO	Glühv.	Summe
I.	39.62	25.30	20.66	7.00	0.82	93.40, dazu Al ₂ O ₃ , K ₂ O u. a.
II.	39.47	25.11	20.08	7.82	0.59	100.37 incl. 0.09 CuO, 0.29 MnO, [0.75 BeO, 0.09 MgO, 0.89 K ₂ O, 0.17 Na ₂ O, 0.18 Al ₂ O ₃ , 0.06 Fe ₂ O ₃ , [3.73 B ₂ O ₃ , 0.99 Fl, 0.06 Cl.

LINDSTRÖM leitet aus seiner Analyse die Formel ab



GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 137) supponirt $[\text{SiO}_3]_6\text{BR}_4\text{H}$, worin OH grossentheils durch Fl vertreten ist.

Bertrandit. $\text{H}_2\text{Be}_4\text{Si}_2\text{O}_9$.

Rhombisch (hemimorph) $a : b : c = 0.56988 : 1 : 0.59442$ [nach VRBA¹].

Beobachtete Formen: $a(100) \infty \check{P} \infty$. $b(010) \infty \check{P} \infty$. $c(001) oP$.

$m(110) \infty P$. $f(130) \infty \check{P} 3$. $h(310) \infty P 3$.

$e(011) \check{P} \infty$. $i(049) \frac{1}{3} \check{P} \infty$. $\eta(021) 2 \check{P} \infty$. $d(031) 3 \check{P} \infty$.

$q(102) \frac{1}{2} \check{P} \infty$. [$?x(162) 3 \check{P} 6$ in der Zone qf .]

$$m : m = (110)(\bar{1}10) = 59^\circ 21 \frac{1}{3}'$$

$$f : b = (130)(010) = 30 \ 19 \frac{1}{3}$$

$$h : b = (310)(010) = 79 \ 14 \frac{2}{3}$$

$$e : b = (011)(010) = 59 \ 16 \frac{1}{3}$$

$$i : b = (049)(010) = 75 \ 12$$

$$\eta : b = (021)(010) = 40^\circ 4 \frac{1}{3}'$$

$$\eta : m = (021)(110) = 67 \ 44$$

$$d : b = (031)(010) = 29 \ 17$$

$$q : b = (102)(010) = 62 \ 27 \frac{1}{2}$$

$$q : f = (102)(130) = 76 \ 30$$

Die Krystalle pflegen tafelig nach $b(010)$ oder nach $c(001)$ ausgebildet zu sein; die relative Häufigkeit des einen oder des anderen Habitus bei den verschiedenen Fundorten verschieden, ebenso wie die Neigung zu hemimorpher Ausbildung nach der Verticale. Zwillingbildung nach $e(011)$, auch nach $f(130)$ und $d(031)$; in allen drei Fällen einbringende Winkel von etwa 60°.

¹ Das vorstehende Axenverhältnis bezieht sich auf die ursprüngliche Aufstellung der Krystalle von BERTRAND und DES CLOIZEAUX (Bull. soc. min. Paris 1880, **3**, 96; 1882, **5**, 178; 1883, **6**, 251), ist aber aus den Messungen von VRBA (GROTH's Zeitschr. 15, 198) an den Krystallen von Pisek berechnet.

Glasglanz oder Perlmutterglanz; letzterer besonders auf $c(001)$. Wasserhell durchsichtig, oder weiss, durchscheinend, zuweilen auch gelblich.

Spaltbarkeit scheint nach verschiedenen Richtungen in verschiedener Werthigkeit vorzukommen; nach $b(010)$, nach $c(001)$, nach $m(110)$. Härte unter oder über 6. Dichte 2.6.

Ebene der optischen Axen $b(010)$; erste Mittellinie, negativ, die Brachydiagonale a ; $\rho < v$. Nach BERTRAND (Bull. soc. min. Paris 1880, 3, 97) ist an Krystallen aus der Umgegend von Nantes, für gelbes Licht

$$2H_a = 82^\circ \quad 2H_o = 118^\circ \quad 2V = 74^\circ 51' 34'' \quad \beta = 1.569$$

Doppelbrechung stark, Dispersion schwach.

Am Bertrandit von Pisek ist nach SCHARIZER (GROTH'S Zeitschr. 14, 40) und nach VRBA (ebenda 15, 199) für

Roth (Glas)	Gelb (Natriumlicht)	
$2G_o^1 = 113^\circ 24' 30''$	$2G_o^1 = 112^\circ 50' 48''$	$2V_o^2 = 108^\circ 31' 24''$ SCHAR.
	$2H_o^3 = 119^\circ 48'$	$2V_o^2 = 109^\circ 11'$ VRBA

Am Bertrandit vom Mount Antero in Colorado nach PENFIELD (Am. Journ. Sc. 1888, 36, 52) für Gelb in THOULET'scher Lösung von

$$n = 1.6503 \quad 2K_o = 101^\circ 10' \quad 2V_o^2 = 108^\circ 42'.$$

SCHARIZER glaubte übrigens eine Abweichung der zweiten Mittellinie von der Normalen zur Basis $c(001)$ um 1° wahrzunehmen. Doch stimmen alle anderen Beobachter darin überein, dass die optischen Elasticitätsaxen mit den Symmetriaxen der Krystalle bei rhombischer Aufstellung genau zusammenfallen.

An hemimorphen Krystallen vom Mount Antero in Colorado beobachtete PENFIELD (Am. Journ. Sc. 1889, 37, 215) ein pyroelektrisches Verhalten dahin, dass nach dem Erwärmen beim Erkalten unter Anwendung der KUNDT'schen Methode die glatte Basisfläche positive, die gerundete dagegen negative Elektrizität zeigte.

Vor dem Löthrohr unschmelzbar, nur weiss und undurchsichtig werdend. Im Kölbchen bis zu beginnender Rothgluth unverändert; erst im Platintiegel bei heller Rothgluth tritt unter Weisswerden durch Wasserabgabe⁴ ein Gewichtsverlust ein. Aufzuschliessen durch Schmelzen mit Alkali- oder Calciumcarbonat.

Vorkommen. Für die Bildung des Bertrandit sind Zersetzungs Vorgänge an Beryll günstig.

a) **Frankreich.** In der Umgegend von Nantes wurde das Mineral zuerst in den Hohlräumen des Pegmatits von Petit-Port durch BARET in sehr kleinen durch-

¹ Im Glase des SCHNEIDER'schen Axenwinkelapparats.

² Berechnet unter Benutzung von $\beta = 1.569$ nach BERTRAND.

³ In Mandelöl von $n_{Na} = 1.4782$.

⁴ Die Bindung als Hydroxyl wird ausgedrückt durch GROTH's Schreibweise $Si_2O_7Be_2[Be \cdot OH]_2$ (Tabell. Uebers. 1889, 108).

sichtigen, meist etwas gelblichen, glänzenden Krystallen gefunden, in Begleitung¹ von Apatit, Arsenkies und Turmalin, und von BERTRAND beschrieben (Bull. soc. min. Paris 1880, 3, 96). Sechseckige Tafeln nach $c(001)$, mit $b(010)$ und vertical gestreiftem $m(110)$; seltener rechteckige Tafeln nach $b(010)$. Ohne wahrnehmbare Spaltbarkeit. Dichte 2.593. Messungen konnten zunächst nicht gegeben werden, wohl aber schon die S. 410 angeführte optische Bestimmung. Bei einem ersten Versuche glaubte DAMOUR (ebenda 3, 111) Kieselsäure, Thonerde, Eisenoxyd und Kalk nachweisen zu können.

Später fand BARET in einem Pegmatit aus den Gneiss-Brüchen von Barbin bei Nantes, welcher wesentlich aus weissem zuckerkörnigem Albit gemischt mit Quarz und Blättchen gelblichweissen Muscovits besteht, in einem Hohlraum mit wasserhellen Quarz- und blauen Apatitkrystallen rechteckige farblose Tafeln, direct auf dem Albit oder auf den Quarzen aufliegend, etwa 0.75 mm lang und 0.5 mm dick. DES CLOZEAUX (Bull. soc. min. 1882, 5, 176) constatirte die Uebereinstimmung mit dem Mineral von Petit-Port in optischer und sonstiger Beziehung, nur andere Krystallausbildung: tafelförmig nach $b(010)$, mit $c(001)$, $a(100)$, $f(130)$ und einem Doma ($0k1$); $bf = 30^{\circ} 3'$; ein herzförmiger Zwilling² nach $f(130)$ hatte einen (spitzen) einspringenden Winkel von 60° . Die Identität der Krystalle von Petit-Port und Barbin wurde bald darauf von BERTRAND (ebenda 1883, 6, 248) an etwas grösseren, 3—4 mm langen Krystallen von Barbin bestätigt. Die Formen $b(010)$, $c(001)$, $a(100)$, $m(110)$, $h(310)$, $f(130)$, $e(011)$, $d(031)$ treten zu mannigfachen Combinationen zusammen, und zwar vorzugsweise in nach $b(010)$ rechteckig tafelförmigen Krystallen, wie Fig. 183; seltener erscheint (im Gegensatz zu Petit-Port) die hexagonale Tafelform durch Vorherrschen von $c(001)$; noch seltener erscheint $a(100)$ an Ausdehnung zu gewinnen. Die Messungen $mm = 58^{\circ} 40'$ und $eb = 59^{\circ} 35'$ ergeben $a:b:c = 0.56194:1:0.58708$. Auch ein herzförmiger Zwilling mit einspringendem (spitzem) Winkel von etwa 60° , und zwar nach $d(031)$ wurde von BERTRAND beobachtet.³ — An diesem Material erkannte DAMOUR (ebenda 6, 252) das Mineral als Berylliumsilitat, Dichte 2.586, und schlug nun dafür den Namen Bertrandit vor.

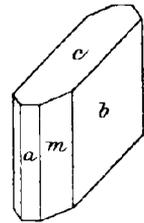


Fig. 183. Bertrandit von Barbin nach BERTRAND.

Im Pegmatit von Orvault, 10 km NNO. von Nantes; farblose Krystalle mit weissem Apatit auf Kalifeldspath; auch beobachtet als Auskleidung eines hexagonalen Hohlraums, der wohl von einem zersetzten Beryll herrührte. Die Krystalle $b(010)$, $c(001)$, $m(110)$ sind tafelig entweder nach b oder nach c ; $mm = 58^{\circ} 38'$; m vertical gestreift (LACROIX et BARET, Bull. soc. min. 1889, 12, 527). Ebenso scheint der Bertrandit von

la Villeder im Morbihan ein Zersetzungsproduct des Berylls zu sein. Recht-

¹ Nach BARET (Min. Loire-Infér., Nantes 1885, 51) kommt zu Petit-Port auch Beryll vor.

² VRBA (GROTH'S Zeitschr. 15, 471) hält diese Verwachsung nach $f(130)$ für nicht sicher nachgewiesen, da hier nur eine Zone messbar war, und somit der Winkel bf mit dem ähnlichen Winkel $b:d(031)$ oder auch $c:e(011)$ hätte verwechselt werden können. Wenn es aber VRBA für befremdlich erklärt, dass drei verschiedene Zwillingungsverwachsungen mit einspringenden Winkeln von 60° vorkommen sollten, so ist zu entgegnen, dass prismatische Formen mit Winkeln von 60° resp. 120° die Zwillingbildung stets zu begünstigen pflegen, und dass an den Gliedern der Humitgruppe ausgezeichnete Beispiele dafür vorliegen, dass verschiedene Zwillingungsverwachsungen nach Flächen analoger Neigung recht wohl am selben Mineral vorkommen.

³ Auch hierfür gilt das von und gegen VRBA in Anmerkung 2 Gesagte.

cekige Tafeln nach $c(001)$, mit $b(010)$ und $a(100)$, spaltbar nach c und b , zusammen mit Beryll, Cassiterit und Apatit (Lacroix, ebenda 12, 514).

b) Böhmen. Im Pegmatit von Pisek in Hohlräumen von Feldspath und besonders in langgestreckten, 2–5 mm weiten, meist sechsseitigen Hohlräumen, höchstwahrscheinlich von Beryllen herrührend, sowie ferner als Anflug auf Beryllsäulen, — weisse glasglänzende, nach $c(001)$ tafelförmige Krystalle, bis 2.5 mm lang, 2 mm breit und 0.4 mm dick, mit $m(110)$, $a(100)$, $d(031)$, $\eta(021)$; entdeckt von SCHARIZER (GROTH's Zeitschr. 14, 33). Derselbe glaubte aber auf Grund des monosymmetrisch einseitigen¹ Auftretens von d und η , von goniometrischen Abweichungen und einer (von anderen Autoren nicht beobachteten) monosymmetrischen Lage der optischen Elasticitätsachsen (vergl. S. 410) das Mineral für nicht rhombisch halten zu dürfen. Die Messungen $cd = 60^\circ 45'$, $mc = 89^\circ 46'$ und $md = 64^\circ 34'$ ergeben $b : a : c = 1.7793 : 1 : 1.07505$, $\beta = 89^\circ 31' 26''$; die optische Axenebene liegt dann senkrecht zur Ebene der angenommenen Monosymmetrie. An reichlicherem Material fand VRBA (GROTH's Zeitschrift 15, 194. 469) jedoch alle Anforderungen des rhombischen Systems bestätigt. Beobachtete Formen $b(010)$, $c(001)$, $a(100)$, $m(110)$, $f(130)$, $d(031)$, $\eta(021)$, $i(049)$. Habitus stets tafelig nach $c(001)$; c stets uneben, etwas gewölbt oder auch gerieft; η und d häufig allerdings einseitig, aber auch vollflächig, wenn auch von ungleicher Ausdehnung, und zwar in Hemimorphie nach der Verticale, besonders an den rectangular umrandeten Täfelchen. VRBA vertauschte in der Aufstellung b mit c , wie auch in Fig. 184 c vertical steht, — und verkürzte ferner die Brachydiagonale auf $\frac{3}{4}$, sowie seine Verticale (BERTRAND's Makrodiagonale) auf $\frac{1}{4}$, um auch im Axenverhältnis eine

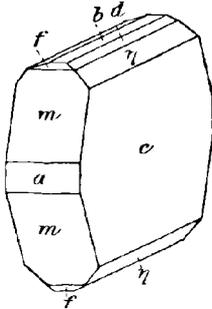


Fig. 184. Bertrandit von Pisek nach VRBA.

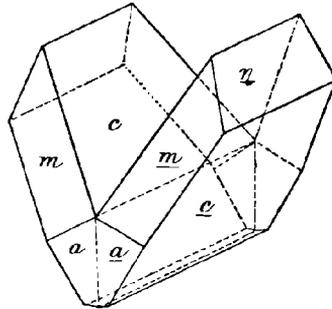


Fig. 185. Bertrandit-Zwilling nach VRBA.

Formenähnlichkeit mit Kieselzinkerz zum Ausdruck zu bringen; dann ergeben bm (bei VRBA $001 : 301 = 60^\circ 19' 20''$ und $b\eta$ (bei VRBA $001 : 021 = 40^\circ 4' 20''$) das Axenverhältnis² $0.7191 : 1 : 0.4206$.³ Zwillinge nach $e(011)$ in der durch Fig. 185 veranschaulichten Ausbildungsweise; die Individuen gewöhnlich aber sehr dünntafelig nach $b(010)$, mit nur einseitigem Auftreten von $\eta(021)$; die ebenen e -Flächen bilden den einspringenden, die gekrümmten den ausspringenden Winkel des Zwillinges. Spaltbar recht vollkommen nach $b(010)$, deutlich auch nach $m(110)$, zweifelhaft nach $c(001)$, obschon der Perlmutterglanz auf c für Spaltbarkeit spricht. An derben

¹ Bei der von SCHARIZER gewählten Aufstellung als negative Hemidomen (301) und (201).

² Dieses ist auf S. 409 für die BERTRAND'sche Aufstellung umgerechnet.

³ Für Kieselzinkerz $a : b : c = 0.7835 : 1 : 0.4778$.

blättrigen Partien scheint die Trennung nach $e(001)$ die Folge einer lamellaren Absonderung zu sein. Dichte nach VRBA 2.5963—2.5986—2.6008, im Mittel 2.5986, nach SCHARIZER 2.55.

c) **Nordamerika.** Am Mount Antero in Colorado mit Quarz und Beryll blattförmige Krystalle, bis 5 mm lang, 2 mm breit, 0.2—0.4 mm dick, ausnahmsweise auch bis 25 mm lang, 8 mm breit und 3 mm dick. Rechteckige Tafeln nach $e(001)$, mit $b(010)$ und $a(100)$, gestreckt nach der Brachydiagonale; vollkommen spaltbar nach der perlmutterglänzenden $c(001)$, ebenso nach dem als Krystallform hier nicht beobachteten $m(110)$. Die eine c -Fläche eben, obschon gestreift nach der Makrodiagonale, die andere aber gekrümmt nach der Brachydiagonale, wodurch die Krystalle ein hemimorphes Ansehen erhalten, welches durch das pyroelektrische Verhalten (vergl. S. 410) seine Bestätigung fand. PENFIELD (Am. Journ. Sc. 1888, **36**, 52) deutete einen herzförmigen Zwilling mit einspringendem (spitzem) Winkel von $61^{\circ} 52'$ als solchen nach $d(031)$; doch machte VRBA (GROTH'S Zeitschr. **15**, 470) mit Recht darauf aufmerksam, dass wohl vielmehr eine Verwachsung nach $e(011)$ vorliegt;¹ dann wäre $eb = 59^{\circ} 4'$ ($59^{\circ} 16\frac{1}{3}'$ VRBA) und ergäbe nebst der Messung $mm = 59^{\circ} 34'$ $a:b:c = 0.57232:1:0.59928$.² Dichte 2.598.

Bei Stoneham in Maine zusammen mit Herderit wenig durchsichtige kleine Krystalle, bis 2.5 mm lang und 1.5 mm breit; mit $c(001)$, $b(010)$, $f(130)$, $q(102)$, $d(031)$, $x(162)$; gewöhnlich derartig hemimorph nach der Verticale, dass q und d , eventuell mit x nur am einen Ende ausgebildet sind, oder auch an der einen Seite q , an der anderen d mit x . Auch ein Zwilling nach $e(001)$ wurde beobachtet, bei welchem die q -Flächen einspringende Winkel bildeten. Die Messungen (PENFIELD, Am. Journ. Sc. 1889, **37**, 214) $eq = 27^{\circ} 42'$ und $mm = 59^{\circ} 16'$ ergeben $a:b:c = 0.5688:1:0.5973$; x ist nur approximativ bestimmt. Vollkommen spaltbar nach $e(001)$ und $m(110)$. Dichte 2.598, genau wie bei M. Antero.

- Analysen. a) Barbin. I. DAMOUR, Bull. soc. min. Paris 1883, **6**, 254.
 b) Pisek. II. PREIS bei VRBA, GROTH'S Zeitschr. **15**, 200.
 c) Mt. Antero. III. PENFIELD, Am. Journ. Sc. 1888, **36**, 52.

	SiO ₂	BeO	H ₂ O	Summe	
Theor.	50.42	42.02	7.56	100.00	
I.	49.26	42.00	6.90	99.56	incl. 1.40 Fe ₂ O ₃
II.	49.90	42.62	7.94	100.46	
III.	51.8	39.6	8.4	100.8	„ 1.0 CaO

VRBA (GROTH'S Zeitschr. **15**, 200) meinte, dass in Anbetracht einer gewissen Formenähnlichkeit mit Kieselzinkerz (vergl. S. 412) und der Isomorphie von Phenakit mit Willemitt, auch dem Bertrandit eine dem Kieselzinkerz analoge Zusammensetzung $H_2Be_2SiO_5$ zukommen könnte, mit 14.06% Wasser, und dass der bei allen bisherigen Analysen gefundene geringere Wassergehalt nur in einer theilweisen Veränderung des Materials begründet wäre.

¹ VRBA sagt, die Verwachsung nach $d(031)$ sei „nicht möglich“ mit spitzem Winkel. Freilich, wenn ein Zwilling nach (031) mit der Zwillingsfläche selbst verwächst, wird der einspringende Winkel stumpf sein, wohl aber auch spitz (als Supplement), wenn eine Durchkreuzung oder eine Verwachsung mit der zur Zwillingsfläche normalen Ebene stattfindet. Wäre letzteres beim PENFIELD'Schen Zwilling aber der Fall, dann würde $db = 30^{\circ} 56'$, also zu abweichend, und deshalb ist es wahrscheinlicher, dass Verwachsung nach $e(011)$ vorliegt.

² Der von PENFIELD angegebene Werth 0.5953 ist unter allen Umständen mit einem Fehler behaftet.

Dumortierit. $\text{Al}_8\text{Si}_3\text{O}_{18}$.

Rhombisch $a:b = 0.5317:1$ DILLER.

Beobachtete Formen: $a(100) \infty P \infty$. $m(110) \infty P$.

$$m:m = (110)(\bar{1}\bar{1}0) = 56^\circ \qquad a:m = (100)(110) = 28^\circ.$$

Dünne faserige, säulenförmige oder strahlige, krystallinische Aggregate, eingewachsen in Pegmatit.

Schwacher Glasglanz, seidenartig. Durchscheinend, isolirte Fasern ganz durchsichtig. Smalteblau, blaugrau, bis bräunlich; Strich bläulichweiss. Ausgezeichnet pleochroitisch: die Krystallfasern erscheinen nahezu farblos, wenn ihre Längsrichtung parallel der Polarisationsebene des Nicols ist, senkrecht dazu ganz dunkelblau oder grauviolett; die Absorption ist also in Bezug auf die Richtung gerade umgekehrt, als wie bei Turmalin-Nadeln.

Die Ebene der optischen Axen (010) und die erste Mittellinie, negativ, parallel der Längsrichtung der Krystalle. Querschnitte zeigen einen kleinen Axenwinkel mit sehr starker Dispersion $\rho < v$, und am Dumortierit von Beaunan immer eine Zwillingsbildung unter einem Winkel von nahezu 120° ; auch sind im gewöhnlichen Tageslichte durch einen Schliff von etwa 0.01 mm Dicke sehr deutlich die den optischen Axen entsprechenden „Büschel“-Systeme wahrzunehmen (BERTRAND, Bull. soc. min. Paris 1880, **3**, 171; 1881, **4**, 9). Am Dumortierit von Tvedestrand in Norwegen $2V = 30^\circ$, $\rho > v$, $\gamma - \alpha = 0.010$, $\beta = 1.65$ ungefähr (M.-LÉVY et LACROIX, Compt. rend. 1888, **106**, 1546; Min. des Roches 1888, 181). Am Dumortierit von Harlem in New York zeigen Spaltungsblättchen nach $a(100)$ die optische Axenebene parallel $b(010)$ mit Austritt der zweiten Mittellinie; im Querschnitt der Krystalle ist der Austritt der ersten Mittellinie zu beobachten, sowie eine unvollkommene Spaltbarkeit nach prismatischen Flächen, eine Verwachsung der Individuen aber nach verschiedenen Richtungen, auch häufig in paralleler Stellung nach $b(010)$ (DILLER, Am. Journ. Sc. 1889, **37**, 216).

Härte 7. Dichte 3.3—3.4.

Vor dem Löthrohr unschmelzbar, doch tritt Entfärbung ein; letztere tritt nicht beim Erhitzen im Kölbchen. In der Phosphorsalzperle langsam löslich zu leicht bläulichweissem opalinem Glase, wie bei Gegenwart von blauem Titanoxyd, welches aber nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden konnte. Unangreifbar durch Säuren, selbst Fluorwasserstoffsäure. Durch Schmelzen mit Calciumcarbonat erhält man eine in Salpetersäure lösliche Schlacke.

Vorkommen. a) **Frankreich**. An der neuen Strasse zwischen Oullins und Chaponost bei Lyon, im Ducarré'schen Steinbruch im Gneiss von **Beaunan**, oberhalb des alten Aquäducs des Izeron-Thales, in den den Gneiss mehr oder weniger

senkrecht/zur Schieferung durchsetzenden Pegmatitgängen von nur 2—3 cm Mächtigkeit. Mit hellfleischrothem Kalifeldspath, grauem Quarz, weissem, schwarzem oder bronze-farbenem Glimmer, auch vereinzelt Bündeln schwarzen Turmalins, kleinen grünlichen Apatitkrystallen und bisweilen auch kleinen Massen eines perlmutterglänzenden gelblichweissen Pyrophyllit-ähnlichen Minerals, parallelfaserige oder etwas strahlige Aggregate von schön blauer Farbe; zuweilen so tief gefärbt, dass eine Verwechslung mit schwarzem Turmalin möglich wäre, oder auch hell bis zu weiss und farblos. Von GONNARD entdeckt und von BERTRAND optisch untersucht (Bull. soc. min. Paris 1880, **3**, 171); dann (ebenda 1881, **4**, 2) in Bezug auf das Vorkommen¹ eingehender von GONNARD beschrieben und benannt zu Ehren von EUG. DUMORTIER. Dichte 3.36 nach DAMOUR (ebenda **4**, 6).

Spärlicher in einem Steinbruch bei Brignais, ebenfalls im Rhône-Département, in Pegmatit zusammen mit dunkelgrünem Chlorophyllit.

b) **Schlesien.** Zu **Wolfshau** bei Schmiedeberg am Rabenstein in einem Pegmatitgange im Granit tiefblaue und graublaue parallelfaserige, bis 1 cm grosse Aggregate, eingewachsen in bis fussgrossen, ziemlich scharf begrenzten, aber fest angewachsenen Sphäroiden² im Pegmatit, welche zunächst aus einer dünneren, von strahligem Glimmer und Korund zusammengesetzten Kruste bestehen, aus welcher nach innen die Korundkrystalle hineinragen; der innere Raum der Sphäroide wird von grossen Kalifeldspäthen, Muscovitkrystallen und kleinen Dumortierit-Partien erfüllt. Letztere zuerst von LIEBISCH erkannt (WEBER bei G. VOM RATH, Niederrhein. Ges. Bonn 1885, 202 Ann. — TRAUBE, Min. Schles. 1888, 80).

c) **Norwegen.** Im Cordierit des Gneisses von Tvedestrand mikroskopische Fasern, im Querschnitt mit Winkeln von etwa 60°; im Cordierit lebhaft gelbe pleochroitische Höfe bewirkend (MICHEL-LÉVY et LACROIX,³ Compt. rend. 1888, **106**, 1546).

d) **Nordamerika.** Bei **Harlem** in New York in einer pegmatitischen Ausscheidung eines Biotitgneisses, bestehend aus Quarz, rothem und farblosem Kalifeldspath, etwas Plagioklas und Turmalin, spärlich hellbraune faserige Massen, besonders im Quarz, seltener im Plagioklas; innig mit Turmalin gemengt. Ursprünglich für Turmalin, dann von RIGGS (Am. Journ. Sc. 1887, **34**, 406) für ein neues Borosilicat (Analyse II) gehalten, von EDW. DANA als Dumortierit erkannt, und von DILLER⁴ und WHITFIELD (ebenda 1889, **37**, 216) genauer untersucht. Krystalle selten und unvollkommen; *a*(100), *m*(110), vertical gestreift. Dichte 3.265.

Bei **Clip**, Yuma County in Arizona, ist mit körnigem Quarz feinfaseriger blauer Dumortierit so reichlich gemengt, dass die ganzen Gesteinspartien blau erscheinen (DILLER und WHITFIELD a. a. O.).

Analysen. a) Beaunan. I. DAMOUR, Bull. soc. min. 1881, **4**, 7.

d) Harlem. II. RIGGS, Am. Journ. Sc. 1887, **34**, 406.

III. WHITFIELD, ebenda 1889, **37**, 217.

Clip. IV. V. derselbe, ebenda **37**, 218.

¹ Das erste Stück war auf der Höhe von Chaponost, ziemlich entfernt vom Steinbruch von Beaunan gefunden worden.

² Aehnlich den bekannten Sphäroiden von Fonni auf Sardinien.

³ Dieselben geben (Min. des Roches 1888, 180) auch ein Vorkommen „dans une granulite du Fichtelgebirge“ an.

⁴ Bei einer ersten Bestimmung (bei RIGGS a. a. O.) hatte DILLER geglaubt, eine Abweichung der optischen Auslöschungsrichtung von der Längsrichtung der Fasern um 8° wahrzunehmen.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	Glühv.	Summe	
Theor.	30.59	69.41	—	—	100.00	
I.	29.85	66.02	0.45	2.25	99.58	incl. 1.01 Fe ₂ O ₃
II.	34.82	55.30	0.57	2.96	100.52	„ 4.07 B ₂ O ₃ , 1.04 K ₂ O, 1.76 Na ₂ O
III.	31.44	68.91	—	—	100.35	dazu Spuren B ₂ O ₃
IV.	31.52	63.66	0.52	1.34	100.14	incl. 2.62 B ₂ O ₃ , 0.11 K ₂ O, 0.37 Na ₂ O
V.	27.99	64.49	Spur	1.72	99.35	„ 4.95 „ , 0.20 P ₂ O ₅

Das Material von II. war wahrscheinlich mit Turmalin gemengt. Unreinheit des Materials wird auch für IV. zugestanden; dagegen sind DILLER und WHITFIELD geneigt, den Ueberschuss von AlB₃O₆·2H₂O bei V. als zur Zusammensetzung des Minerals gehörig zu betrachten. Der Wassergehalt wird auch von RAMMELSBURG (Mineralchem. Ergänz. 1886, 80) als vielleicht wesentlich angesehen, 4Al₃Si₃O₁₈ + 3H₂O. — GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 104) schreibt die Formel [SiO₄]₃Al₂[AlO]₆.

Zunyit. H₁₈Al₁₆Si₆(O, F1₂, Cl₂)₄₅.

Regulär-tetraëdrisch.

Beobachtete Formen: $\kappa(111)\frac{O}{2}$. $\kappa(1\bar{1}1) - \frac{O}{2}$. (100) $\infty O\infty$. (110) ∞O .

Krystalle von ausgesprochen tetraëdrischem Habitus; das Gegen-tetraëder gewöhnlich sehr untergeordnet, mit oder ohne (100) und entweder mit (110) oder einem $\kappa(hhk)\frac{mO}{2}$.

Glasglanz. Durchsichtig bis durchscheinend. Wasserhell, weiss, graulichweiss; oft getrübt durch schwarze Einschlüsse von nicht krystallisiertem schwarzem Titaneisen. Optisch isotrop.

Spaltbarkeit oktaëdrisch. Härte etwa 7. Dichte 2.875.

Durch Säuren nicht angreifbar, aber leicht zersetzbar durch Schmelzen mit kohlen-sauren Alkalien.

Vorkommen. San Juan County in Colorado. Auf der Zuñi Mine, Anvil Mountain, in der Nähe von Silverton, Krystalle verschiedenster Grösse, minimal bis zu 5 mm, stellenweise massenhaft, zusammen mit kleinen glänzenden Eisenkies-Pentagondodekaëdern, eingewachsen in einer matten weissen Substanz, bestehend aus Bleisulfat und anderen Zersetzungsproducten von Bleierzen; auch eingewachsen in bläulichgrauem, metallisch glänzendem Guitermanit. Auch der Zunyit ist zuweilen in eine mattweisse Substanz umgewandelt. (HILLEBRAND, Proc. Color. Scientif. Soc. 1883—84, 1, 124.)

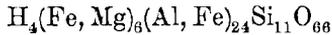
Die Analyse ergab ungefähr die obige Formel,¹ welche jedoch nicht ganz exact ist. Das Wasser entweicht noch nicht bei 207° C.

SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	P ₂ O ₅	F1	Cl	Summe
24.33	0.20	57.88	0.10	0.24	10.89	0.60	5.61	2.91	102.76

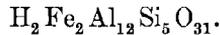
¹ GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 104) schreibt [SiO₄]₃Al₂[Al(OH, F1, Cl)₂]₆ in Analogie mit seiner Formel des Dumortierit (vergl. oben).

Staurolith.

Eine einwandfreie Formel für die Zusammensetzung kann zur Zeit nicht gegeben werden. FRIEDL (GROTH's Zeitschr. 10, 373) stellte nach der Untersuchung möglichst reinen, mikroskopisch geprüften Materials die Formel



auf, welche an sich zwar wenig einfach ist, aber doch das einfache Sauerstoffverhältnis 2:1 enthält. Abweichende, aber in den Einzelbestimmungen sehr genau übereinstimmende Resultate erhielt COLORIANO (Bull. soc. chim. Paris 1885, 44, 427), besonders einen höheren Gehalt an Eisenoxyd. Von der Ansicht ausgehend, dass der Staurolith ursprünglich nur Eisenoxydul enthalten habe, welches erst nachträglich sich höher oxydiert habe, berechnete COLORIANO aus seinen Analysen die Formel



Unter der gleichzeitigen Annahme, dass eine geringe Abnahme des Wasser- resp. Hydroxylgehaltes stattgefunden habe,¹ leitete GROTH (tabell. Ubers. 1889, 104) aus COLORIANO's Analysen die Formel² ab



Rhombisch $a:b:c = 0.47234:1:0.68036$ DES CLOIZEAUX.³

Beobachtete Formen: $P(001) \circ P. \circ(010) \infty \check{P} \infty. (100) \infty \bar{P} \infty. m(110) \infty P. r(101) P \infty.$

Zwillings Ebenen $(032) \frac{3}{2} \check{P} \infty. (232) \frac{3}{2} \check{P} \frac{3}{2}. (130) \infty \check{P} 3.$

$m:m = (110)(\bar{1}\bar{1}0) = 50^\circ 34'$	$(232)(100) = 44^\circ 46'$
$r:P = (101)(001) = 55^\circ 13\frac{3}{4}'$	$(232)(010) = 59^\circ 48'$
$r:m = (101)(110) = 42^\circ 2'$	$(232)(001) = 60^\circ 28'$
$(032)(001) = 45^\circ 35'$	$(130)(010) = 35^\circ 12\frac{1}{2}'$

Die Krystalle sind stets vertical-säulenförmig ausgebildet; gewöhnlichste Combination $(110)(010)(001)$, deren wechselnde Ausdehnungsverhältnisse den speciellen Habitus bedingen. Sehr häufig, aber meist nur untergeordnet, tritt (101) hinzu; äusserst selten (100) . Die Zwillinge sind fast stets Durchkreuzungen. Sehr selten sind die Verwachsungen nach (130) ; diejenigen nach (032) und (232) sind ungefähr gleich häufig. Die

¹ Oder die Wasserbestimmung etwas zu niedrig ausgefallen sei.

² Das von GROTH substituirte Verhältnis $\text{Si}:\text{Al}:\text{Fe}:\text{H} = 10:25:5:4$ wird mit der zweiten Annahme zu $2:5:1:1$ vereinfacht. Die genaueren Verhältniszahlen (der Analyse XV) sind $\text{SiO}_2:\text{Al}_2\text{O}_3:\text{Fe}_2\text{O}_3:\text{FeO}:\text{H}_2\text{O} = 455:331:43:127:80$.

³ Unter Zugrundelegung der eigenen Messung von $(110)(\bar{1}\bar{1}0)$ und des von PHILLIPS (Min. 1837, 74) gemessenen Winkels $(110)(101)$.

als Zwillings Ebenen fungirenden Flächen sind als Krystallformen noch nicht beobachtet.¹

Glanz glas- bis fettartig; am stärksten meist auf (010), am schwächsten auf (001); häufig sind aber auch alle Flächen matt und rauh. Wenig durchscheinend auch in frischen Krystallen; gewöhnlich undurchsichtig. Röthlich- oder schwärzlichbraun bis bräunlichschwarz. Strich farblos.

Spaltbar deutlich nach (010), undeutlich nach (110). TSCHERMAK (Min. 1885, 476) giebt auch Spaltbarkeit nach (100) an, „vollkommen, aber etwas unterbrochen“. Bruch muscheliger oder uneben, zuweilen etwas splinterig. Härte 7 und darüber. Dichte 3.4—3.8.

Ebene der optischen Axen (100); die erste Mittellinie, positiv, die Verticale. Nach MILLER (PHILLIPS' Min. 1852, 283) ist für roth $\beta = 1.7526$, $2V = 85^\circ$. DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 183) fand für roth $\beta = 1.749$, sowie an drei verschiedenen Platten $2H_a = 113^\circ 10' - 113^\circ 58'$, also $2V_a = 88^\circ 46' - 89^\circ 17'$, und $2H_o = 117^\circ 52'$, also $2V_o = 91^\circ 39'$; $\rho > v$, Dispersion schwach. Nach MICHEL-LÉVY und LACROIX² (Min. des Roches 1888, 284) $\alpha = 1.736$, $\beta = 1.741$, $\gamma = 1.746$; deutlicher Pleochroismus, a und b hellgelb bis farblos, c goldgelb. ROSENBUSCH (Physiogr. 1885, 1, 389) giebt c hyacinthroth ins Blutrothe an, a und b gelblichroth, oft mit einem Stich ins Grünliche; um Interpositionen herum ist der Pleochroismus stärker, als in der Hauptmasse. — Durch Temperaturerhöhung wird der Winkel der optischen Axen merklich verkleinert (DES CLOIZEAUX, Nouv. recherc., Inst. France 1867, 18, 604).

Vor dem Löthrohr unschmelzbar, oder nur leicht an der Oberfläche sintern.³ Durch Schwefelsäure nur unvollständig zersetzbar.

Die künstliche Darstellung des Stauroliths ist bisher noch nicht gelungen.⁴

¹ MALLARD (Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 381), sowie später auch CESÀRO (ebenda 1887, 10, 244) machten darauf aufmerksam, dass, wenn man die Makrodiagonale $b = \frac{2}{3}$ nimmt, die Brachydiagonale a eine pseudoquaternäre Axe wird und das Parameterverhältnis $1:\sqrt{2}:\sqrt{2}$ ein pseudokubisches Raumgitter andeutet. Nimmt man weiter $r(101)$ als (110) und $m(110)$ als (302), wie schon J. D. DANA (bei EDW. DANA, Am. Journ. Sc. 1876, 11, 385) vorgeschlagen hatte, so werden die Zwillings Ebenen (032) und (232) zu (011) und (111). — Uebrigens hatten auch schon CHR. S. WEISS (Berl. Akad. 1831, 312) und WEBSKY (Pogg. Ann. 1863, 118, 255) eine Herleitung der Krystallformen des Stauroliths aus dem regulären System angegeben.

² An Krystallen vom „St. Gotthard“, also jedenfalls vom Monte Campione.

³ Nur die manganreiche Varietät von Nordmarken in Schweden schmilzt leicht zu schwarzem magnetischem Glase.

⁴ Zwar bezeichneten H. SAINTE-CLAIRE DEVILLE und CARON (Compt. 1858, 46, 764) als Staurolith ein Product, dargestellt durch Einwirkung von Fluoraluminium auf Kieselsäure in Weissgluth; oder durch Einwirkung von Thonerde auf Fluorsilicium; sowie später (ebenda 1861, 52, 780; Phil. Mag. 21, 496; Ann. Chem. Pharm. 120, 176) durch Einwirkung von Fluoraluminium auf die in einer Porzellanröhre eingeschlossene Kieselsäure; oder durch Einwirkung von Fluorsilicium auf abwechselnde Lagen Thonerde und Quarz in einer Porzellanröhre. Dieselben fanden jedoch (Ann.

Historisches. Die Staurolith-Zwillinge aus der Bretagne finden sich bei ROBIEN (Nouv. idées sur la formation des fossiles,¹ Paris 1751, 115) beschrieben als „Pierres de croix“. CRONSTEDT's (Min. 1758, 70) Bezeichnung „Lapis crucifer“ und „Basler-Tauffstein“,² als Varietät des „Basaltes crystallisatus“ wurde auch von WALLERIUS (Min. 1772, 320) adoptirt. ROMÉ DE L'ISLE (Cristallogr. 1772, 163; 1783, 2, 434) bringt das Mineral als „variété 1“ des „Schorl cruciforme“³ ou pierre de croix“ mit vier sehr charakteristischen Abbildungen (Pl. VII Fig. 38—41) der gewöhnlichen Zwillingformen. Der Name Staurolith für pierre de croix, von $\sigma\tau\alpha\upsilon\rho\lambda\acute{\iota}\theta\varsigma$ in der späteren Bedeutung von Kreuz, findet sich zuerst bei DELAMÉTHÈRE (Sciagraphie, Paris 1792, 1, 168), wurde von KARSTEN (Min. Tabell. 1800, 22) adoptirt, von HAÛY (Min. 1801, 3, 93) aber in Staurotide⁴ umgeändert. Die meist einfachen Krystalle vom Monte Campione hatte SAUSSURE (Voy. Alpes 1796, § 1900) als Grenatite bezeichnet; HAÛY (a. a. O. 96) vereinigte das Vorkommen als **Granatit** mit dem Staurolith, var. „Staurotide unibinaire“.⁵ — Für eine von PAJKULL (N. Jahrb. 1867, 590) beschriebene Mangan-reiche Varietät von Nordmarken in Schweden schlug DANA (Min. 5. ed. 1868; 389) die Bezeichnung **Nordmarkit** vor. HEDDLE's (Min. Soc. London 1879, 3, 57) rothgelber **Xantholith**, von $\xi\alpha\nu\theta\acute{\iota}\theta\varsigma$, aus Schottland, ist nach LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1886, 9, 78) nur ein Staurolith, dessen Analysenmaterial durch beigemengten Glimmer verunreinigt war.

HAÛY (Min. 1801, 3, 96) hatte schon recht genaue krystallographische Angaben⁶ gemacht, wenn auch die Zwillingsebenen⁷ nicht scharf definirt;

Chim. Phys. 1865, 5, 114), dass die betreffenden Krystalle Prismenwinkel von 89° besäßen; dieselben stehen auch in den optischen Eigenschaften dem Sillimanit näher, haben aber nicht dessen Zusammensetzung (vergl. S. 143).

¹ In der in diesem Werke enthaltenen „dissertation sur la formation de trois différentes espèces de pierres figurées qui se trouvent dans la Bretagne“. „Ces pierres, que l'on nomme à juste titre pierres de croix, ne sont, comme toutes les précédentes“ (die Chiasolithe, „pierres de macles“, vergl. S. 131) „que des pyrites pierreuses, dont les parties sulfureuses, salines etc. se sont évaporées etc.“ Es sind die damals schon bekannten Durchkreuzungszwillinge des Pyrit gemeint.

² In Bezug auf diese eigenthümliche Bezeichnung citirt ROMÉ DE L'ISLE (Crist. 1783, 2, 434) eine Bemerkung von EMMANUEL MENDÈS DA COSTA (Nat. Hist. of Fossils, London 1757): „M. d'ACOSTA, dans une note sur ce passage de la Minéralogie de CRONSTEDT, dit qu'il ignore si le nom de Basler-Tauffstein vient du nom de la ville de Basle, ou du nom de Besler, le premier Auteur qui ait décrit la pierre de croix. Ce qu'il y a de certain, ajoute-t-il, c'est qu'on ne trouve point cette pierre dans les environs de Basle“. — Letzteres bestätigt auch KENNGOTT (Min. Schweiz 1866, 135).

³ Die zweite Varietät „Macle basaltique“ ist der Chiasolith (vergl. S. 131).

⁴ „C'est-à-dire, croisette“.

⁵ Atlas 1801, Taf. 55, Fig. 148, zeigt einen einfachen Krystall *moPr*.

⁶ $mm = 50^{\circ} 30'$. $rP = 54^{\circ} 44'$, $rm = 42^{\circ} 23'$.

⁷ Angabe der Rechtwinkeligkeit von oo und der Kanten om zu om für die Zwillinge der einen Art, für die der anderen die Neigung $oo = 60^{\circ}$ und der Kante om zur Kante $oo = 35^{\circ} 16'$.

die Bestimmung der letzteren als $(032) \frac{3}{2} \check{P} \infty$ und $(232) \frac{3}{2} \check{P} \frac{3}{2}$ scheint sich zuerst bei NAUMANN (Lehrb. Krystallogr. 1830, 2, 261) zu finden.

Die ersten Analysen des bretonischen Stauroliths von COLLET DESCOTILS¹ (Journ. phys., an 6, tom. 3 [1798, 46], 66), und von VAUQUELIN² (Journ. mines 1799, No. 53, 352), sowie eines schwarzen³ und rothen⁴ Stauroliths vom Monte Campione von KLAPROTH (Beiträge 1810, 5, 80) zeigten bedeutende Abweichungen, besonders auch im Gehalt an Kieselsäure. Aber auch spätere Untersuchungen, besonders die eingehenderen von JACOBSON (POGG. Ann. 1844, 62, 419; 1846, 68, 414) und RAMMELSBURG (Berl. Akad. 1861, 368; POGG. Ann. 113, 599) konnten dafür keine Aufklärung bringen; RAMMELSBURG hatte übrigens gefunden, dass im Gegensatz zur bisherigen Annahme das Eisen zumeist⁵ als Oxydul vorhanden sei. Darauf fand LECHARTIER (Bull. soc. chim. 1865, 3, 375), dass gewisse Staurolithe in der rothen Masse weisse, in Fluorwasserstoffsäure lösliche Körner, nämlich Quarz, enthielten, und nach der Auslösung derselben dieselbe Menge⁶ Kieselsäure enthielten, wie die daran ärmsten, also offenbar reinsten Varietäten; auch zeigte LECHARTIER, dass der Staurolith beim Glühen Wasser abgibt. H. FISCHER (Krit. mikrosk. min. Stud. 1. Forts., Freiburg 1871, 55) bestätigte, dass mancher Staurolith im Dünnschliff sich mit Quarzkörnchen „durchspickt“ erweist; mannigfache Beimengungen, von Quarz, opalartiger Masse, Wasserporen, auch von Disthen, Granat u. a. wurden von PETERS (Sitzber. Wiener Akad. 1868, 57, 646) und v. LASAULX (Tscherm. Mitth. 1872, 173) nachgewiesen. Darauf wiederholte RAMMELSBURG⁷ (Zeitschr. d. geol. Ges. 1873, 25, 53) einige Analysen, fand in gut krystallisirten Staurolithen einen Quarzgehalt von 30—40⁰/₀, die reine Staurolithmasse von ziemlich constanter Zusammensetzung und stellte die Formel $H_2R_3Al_{12}Si_6O_{34}$ auf, welcher freilich nur eine einzige Analyse zu Grunde gelegt wurde. Ueber die neueren Untersuchungen von FRIEDL und COLORIANO wurde schon S. 417 berichtet.

Vorkommen. Vorwiegend in den krystallinen Schiefen, besonders im Gneiss und Glimmerschiefer.⁸

¹ SiO₂ 48.0, Al₂O₃ 40.0, Fe₂O₃ 9.5, Mn₂O₃ 0.5, CaO 1.0.

² SiO₂ 33.0, Al₂O₃ 44.0, Fe₂O₃ 13.0, Mn₂O₃ 1.00, CaO 3.84.

³ SiO₂ 37.50, Al₂O₃ 41.0, Fe₂O₃ 18.25, Mn₂O₃ 0.50, MgO 0.50.

⁴ SiO₂ 27.0, Al₂O₃ 52.25, Fe₂O₃ 18.50, Mn₂O₃ 0.25.

⁵ MITSCHERLICH (Journ. pr. Chem. 1862, 86, 12) meinte sogar, dass nur Eisenoxydul vorhanden sei. Unter dieser Voraussetzung versuchte auch KENNGOTT (ebenda 1864, 93, 257) durch Discussion der vorhandenen Analysen zur Aufstellung einer Formel zu gelangen.

⁶ Nämlich etwa 29⁰/₀ SiO₂.

⁷ Bei dieser Gelegenheit zog RAMMELSBURG auch seinen früheren Versuch (Zeitschrift d. geol. Ges. 1872, 24, 89) zurück, Formenbeziehungen zwischen Staurolith und Andalusit zu zeigen und zu erklären.

⁸ Dagegen scheint der Staurolith, wie ROSENBUSCH (Physiogr. 1885, I, 389) bemerkt, die Amphibol-reichen Schiefer zu meiden, und den Eruptivgesteinen vollständig

a) **Bayern.** In der Gegend von **Aschaffenburg**, bei Glattbach am Galgenberg, an der Bergmühle, bei Unteraffenbach und Wenighösbach Krystalle in Glimmerschiefer (LEONHARD, topogr. Min. 1843, 483). GROTH erwähnt (Min.-Samml. Strassbg. 1878, 182) dunkelbraune, bis 1 cm grosse Krystalle (110)(101)(001) mit Granat in Glimmergneiss von Königshofen.

b) **Sachsen.** Am rechten Gehänge des Höllgrabens zu Niederwinkel bei Waldenburg und im Kaisenbachthale unterhalb Zweinig bei Döbeln in Glimmerschiefer Krystalle (110)(010)(001) (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 303). Nach STELZNER (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 28, No. 5, 41) sind die charakteristischen Gebilde der Garbenschiefer in der Gegend zwischen Waldenburg, Wechselburg, Rochlitz und Geringswalde als Anfänge einer in ihrer Entwicklung unterbrochenen Staurolithbildung zu betrachten.

c) **Schlesien.** Zu Landeck bei Glatz im Glimmerschiefer des Krautenwalder Berges (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 220). — Westlich von Ziegenhals am nördlichen Biele-Ufer im Glimmerschiefer kleine, undeutlich begrenzte Krystalle (F. ROEMER, Geol. Oberschles. 1870, 13).

d) **Böhmen.** Bei Teschau und Krottensee bis über 4 cm lange Krystalle zahlreich in weissem feinschuppigem Thonschiefer eingesprengt; häufig sind aber nur die mit Eisenoxydhydrat erfüllten Hohlräume zurück geblieben (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 422).

Mähren. Im Gneiss und Glimmerschiefer der Umgegend von Goldenstein, am Fuhrmannstein, am Sonntagsberge bei Spornhau, am Predigtberge bei Winkelsdorf, bei Reitenhau, bei Petersdorf, bei Schönberg, bei Iglau,¹ schwarzbraune, meist wenig glänzende Krystalle, 0.5—2 cm lang und 0.3—1.5 cm breit, (110)(010)(001) mit oder ohne (101), sehr häufig in Zwillingen nach (232). Entweder direct als Gesteinsgemengtheil eingewachsen, oder auf Klüften und Drusen, besonders in der Nähe von Quarzausscheidungen, theilweise dem Quarz ein- und aufgewachsen. Bei Petersdorf stellenweise mit Granat zusammen im Glimmerschiefer, oder mit Disthen in sogen. Fuchsit (spangrünem Glimmerschiefer). Dichte brauner Krystalle von Goldenstein 3.654—3.660 (RAMMELSBURG, Pogg. Ann. 1861, 113, 604). Einschlüsse von Quarz, parallel geordnete feine Leisten, wurden speciell im schwarzen Staurolith von Winkelsdorf nachgewiesen, sowie metallisch glänzende Glimmerlamellen und Magnetitkörner, welche die Verdunkelung der an sich gelb durchscheinenden Masse hervorbringen (v. LASAULX, TSCHERM. Mitth. 1872, 176). Dunkle glänzende, zerstreut im Glimmerschiefer liegende Krystalle von Petersdorf, Specialfundort Tramnitzberg, wurden von FRIEDL (GROTH's Zeitschr. 10, 371) quarzfrei befunden. — Die Staurolithführenden Glimmerschiefer ziehen sich auch nach

Oesterr.-Schlesien, bis Lindewiese und Freiwaldau; ausgezeichnetes Vorkommen an den Amichsteinen an der Hockschar, besonders zwischen den Quarzlagen im eigentlichen Glimmerschiefer, auf der Oberfläche der Felswände zu Tausenden erscheinend, in einfachen Krystallen und Zwillingen nach (032) und nach (232) (v. LASAULX, N. Jahrb. 1878, 841).

zu fehlen. Erst neuerdings wird Staurolith in Basalt von Naurod bei Wiesbaden durch THÜRACH (Verh. phys.-med. Ges. Würzburg 1884, 18, 203; GROTH's Zeitschr. 11, 423) angegeben; ferner auch in Muschelkalk, in der Lettenkohlengruppe, in jurassischen Sandsteinen, im Kreidetuff von Maastricht, in Tertiärgesteinen und in Fluss-Sanden.

¹ Die Varietät von Goldenstein, Spornhau und Iglau hat KOLENATI (Min. Mähr. 1854) sonderbarer Weise als Eudialyt („Eudyalith“) bezeichnet; auch OBORNY (Verh. naturf. Ver. Brünn 1865, 3, 12) nahm diese Bezeichnung auf, so dass KENNGOTT (Min. Forsch. 1862—65, 151) wirklich Eudialyt von dort aufzuführen veranlasst wurde; berichtigt durch v. ZEPHAROVICH (Min. Lex. 1873, 2, 306).

e) **Ungarn.** Bei Szolesva, Zood, Felső-Sebes und Also-Sebes in Siebenbürgen, im Gneiss und Glimmerschiefer bis 4 cm lange Krystalle (110)(010)(101), auch häufig Zwillinge nach (032) und nach (232) [ACKNER, Min. Siebenb. 1855. — v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 423; 1873, 306; nach Letzterem stammen auch von Szolesva die von PETERS, Sitzber. Wiener Akad. 1868, 57, 651 unter der Fundortsangabe „Offenbánya“ beschriebenen einfachen schwärzlichen Säulen (110)(010)(001), zuweilen zerbrochen und wieder durch Quarz verkittet, in grünlichgrauem Glimmerschiefer; schaliger Bau in verschiedenfarbigen Lagen, mit Quarz-Einschlüssen]. An Krystallen von Sebes (110)(110) = $50^{\circ} 30'$ (PRIMICS, Orvos-termész. Ertesítő 1883, 8, 35).

f) **Steiermark.** Bei Oberwölz in quarzreichem Glimmerschiefer auf der Strecke vom Krumegg-Graben bis gegen Oberzeiring stellenweise häufig mit hellrothen Granatkörnern sechsseitige bis fingerdicke Säulen, doch meist unvollkommen ausgebildet und stark mit Gesteinsmasse durchwachsen (ROLLE, Jahrb. geol. Reichsanst. 1854, 5, 333). Bei St. Radegund am Schöckel, besonders auf den Wegen nach dem Schöckelkreuz und der Priessnitzquelle, bei der Ruine Ehrenfels, am südlichen Abhang des Fürwaldberges, beim Eingang in die Klamme und am obersten Theile des Kalchbachgrabens, im Gneiss eingewachsen 0.5—2 cm lange, meist undeutliche Krystalle (110)(010)(001), selten Zwillinge nach (232), mit braunen hanfkorn- bis erbsengrossen Granatkörnern, vom dünn- und krummschieferigem Gneiss so innig umhüllt, dass jene als Schwielen und Knoten erscheinen; besser ausgebildete Krystalle in feldspathreichen und kaolinisirten Gesteinspartien und in dem aufliegenden Verwitterungslehm. Eine abnorme Spaltbarkeit nach (001) wird nach PETERS (Verh. geol. Reichsanst. 1867, 314; Mitth. naturw. Ver. Steierm. 1868, 38; P. und MALY, Sitzber. Wiener Akad. 1868, 57, 646) dadurch hervorgebracht, dass die scheinbar einfachen Individuen polysynthetische Zwillingsbildung nach (032) in sich bergen und die Spaltungsrichtungen nach (010) theilweise in die Lage von (001) des Hauptkrystalls fallen. Dichte 3.465—3.493 nach MALY, Analyse II. — Aehnlich aber spärlich im Gneiss zwischen Steieregg und Wies. — Im Glimmerschiefer zu St. Heinrich am Bacher schwärzlichbraune, meist rauhfächige Krystalle, bis 16 mm lang und 8 mm dick, auch Zwillinge nach (232) (HATLE, Min. Steierm. 1885, 117).

Kärnten. Im Glimmerschiefer der Millstätter Alpen; am Petergraben bei Liescha bis 2 cm lange Krystalle; bei Schwarzenbach am Nordabhang des Orosberges stängelige Gebilde im Thonglimmerschiefer (BRUNLECHNER, Min. Kärnt. 1884, 92).

g) **Salzburg.** Am Radhauskogel bei Böckstein kleine rauhfächige Krystalle in dünn-schieferigem glimmerreichem Gneiss. Auf der Judalpe im Keferthale in der Fusch schwarze Krystalle in Glimmerschiefer. Am Bräuerfeld im Hinteralpenthal bei Ramingstein bräunlichrothe Prismen mit Disthen im weissen Quarz des Glimmerschiefers (FUGGER, Min. Salz. 1878, 77).

Tirol. In Glimmerschiefer-artigem Thonschiefer ober dem „heiligen Wasser“ bei Innsbruck zahlreich rauhfächige Krystalle (110)(001), auch Zwillinge nach (232), 4—6 cm lang. In Findlingen des Glimmerschiefers am Patscherkofel Zwillinge, meist ziemlich verwittert (LIEBENER und VORHAUSER, Min. Tir. Nachtr. 1866, 13). In Findlingen bei Hall nussgrosse Knoten mit einem Kern frischen braunrothen Stauroliths, im Uebrigen bestehend aus einer weichen graulichvioletten Substanz, erfüllt von silberweissen Glimmerschüppchen (PICHLER, N. Jahrb. 1871, 54). — Am Kreuzjoch im Hocheder-Gebirge, am Wege von Kühthei nach Stams bis 3 cm lange dünne Säulen und Zwillinge in Granat-reichem Glimmerschiefer, die Oberfläche der Krystalle gewöhnlich angelaufen und mit Glimmerblättchen bedeckt, das Innere von solchen und Granatkörnchen durchschwärmt; auch der Glimmerschiefer des Gleischer-Jöchl's östlich von Niederthei im Oetzthal enthält Staurolith und Granat nebst Pyrit (PICHLER, Jahrb. geol. Reichsanst. 13, 590). Ebenso im Langtaufener-Thale schöne sechsseitige Säulen (LIEBENER u. VORH., Min. Tir. 1852). In der Oetzthaler Masse

streicht vom Oberinntal zum Patznaunthal ein glänzender Glimmerschiefer, massenhaft erfüllt mit Staurolithkrystallen, bis 2—3 cm lang, um welche sich silberweisse oder graue Muscovithäutchen, vermischt mit grösseren Blättchen von braunem Biotit, schmiegen; verbreitet auch als Geschiebe in jenen beiden Thälern; ganz ähnliche Geschiebe im Mareither Bach bei Sterzing (CATHREIN, N. Jahrb. 1887, 1, 147). In **Passer** am Schneeberg und bei **Sterzing** von Ridnaun und Jaufenthal einfache Krystalle und Zwillinge nach (232), selten glatt, meist wie angefressen, oft mit Glimmer überzogen in Glimmerschiefer, stellenweise zusammen mit Granat (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 422). An grossen braunrothen Krystallen von Sterzing beobachtete v. LASAULX (Tscherm. Mitth. 1872, 175) porenartige Quarzeinschlüsse, auch Glimmer, Granat und verschiedene Krystalliten. — An Krystallen „aus Tirol“ fand KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 7, 163; 8, 110): $(101)(10\bar{1}) = 69^{\circ} 32'$, $(101)(110) = 42^{\circ} 15'$, $(110)(\bar{1}10) = 50^{\circ} 37' - 50^{\circ} 14'$, an anderen $(110)(010) = 64^{\circ} 29' - 64^{\circ} 40'$, $(110)(\bar{1}10) = 50^{\circ} 5' - 51^{\circ} 0'$, $(110)(101) = 42^{\circ} 3'$.

h) **Schweiz**. Im Canton Tessin am **Monte Campione** bei Faido an der Gott-hardstrasse. Auf dieses Vorkommen beziehen sich auch die Fundortsbezeichnungen Chironico und Giornico. Der genaue, resp. reichste Fundpunkt ist nach STUDER (N. Jahrb. 1855, 182) der Südfuss des Pizzo Forno auf der Alp Sponda, etwa 1600 m oberhalb Chironico. Eingewachsen in graulich- oder gelblichweissem Paragonitschiefer, der stellenweise dunkelgrauen oder braunen Glimmer, bisweilen derbe Quarzpartien enthält und in gewöhnlichen Glimmerschiefer übergeht, — zusammen mit blauem oder farblosem Disthen, auch mit braunem Granat, selten mit schwarzem Turmalin, rothbraune kantendurchscheinende Krystalle, kleinere Individuen granatroth und durchsichtig, meist mit ebenen glasglänzenden Flächen; $o(010)$, $m(110)$, $P(001)$, $r(101)$,¹ äusserst selten (100); (001) bisweilen schimmernd und matt. Krystalle gewöhnlich nach der Verticale gestreckt, tafelig nach (010) oder mit etwa gleicher Centraldistanz von (010) und (110). Nach CHAPMAN (Philos. Mag. 1853, 8, 115) $mm = 51^{\circ} 28'$; nach KENNGOTT (Min. Forsch. 1844—49, 182) $mm = 51^{\circ} 18'$, $rr = 70^{\circ} 46'$; höchstwahrscheinlich beziehen sich auf Krystalle vom Monte Campione PHILLIPS' Messungen (Min. 1837, 74) $mm = 50^{\circ} 40'$, $rP = 55^{\circ} 22'$, $rm = 42^{\circ} 2'$; und die von DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 182) $mo = 64^{\circ} 43'$, $rm = 42^{\circ} 14'$. Meist einfache Individuen oder nur mit untergeordneten Ansätzen eines Zwillinges nach (232); bei gleicher Ausdehnung der Individuen gewöhnlich vom Habitus der Fig. 186; nur an einem einzigen Exemplare beobachtete KENNGOTT (Min. Schweiz 1866, 136) die Durchkreuzung nach (032). Nicht selten parallele Verwachsung mit Disthen, welcher sich mit seiner breiten Fläche (100) an (010) des Stauroliths mit parallelen Verticalaxen anlagert; auch polysynthetisch. Auf eine solche Verwachsung mit Disthen ist nach KENNGOTT (a. a. O. 137; Min. Forsch. 1859, 63, 76) vielleicht zurück zu führen die Bildung einer schiefen Fläche am Staurolith, welche ungefähr mit (001) des Disthens coincidiren würde. Nach v. LASAULX (Tscherm. Mitth. 1872, 177) zeichnen sich die Staurolithe vom M. Campione im Allgemeinen durch Reinheit und Mangel an Einschlüssen aus. Dichte 3.71 (v. LASAULX), 3.737 (JACOBSON, Pogg. Ann. 1844, 82, 419), 3.744 (RAMMELBERG, ebenda 1861, 113, 599). Zuweilen

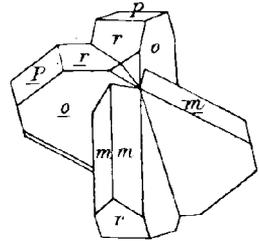


Fig. 186. Staurolith-Zwilling nach (232) vom Monte Campione nach KENNGOTT.²

¹ Als ganz ungewöhnliche Ausbildung hebt BLEUM (N. Jahrb. 1837, 36) die Combination $(010)(110)(101)$ ohne (001) hervor.

² Copirt nach der von TSCHERMAK (Min. 1885, 476) gegebenen Zeichnung.

sind die Krystalle im Inneren in eine graulichweisse weiche Masse verändert (SILLEX, N. Jahrb. 1852, 521).

Auf der **Piora-Alpe**¹ in Tessin, westlich vom Lukmanier in hell- bis dunkelgrauem Glimmerschiefer, begleitet von grauem, nadelförmig strahligem, seltener bläulichgrünem Disthen, braunem oder rothem Granat und zuweilen schwarzem Turmalin, bräunlichschwarze, schwärzlich- bis gelblichbraune, undurchsichtige bis kantendurchscheinende langgestreckte Krystalle (010)(110)(101)(001), meist rau und wenig glänzend, in der Regel an einander gedrängt und unregelmässig mit einander verwachsen; von hier noch keine Zwillinge beobachtet. Nach v. LASAULX (TSCHERM. Mitth. 1872, 177) viel weniger rein, als die Krystalle vom M. Campione, vielmehr schwammartig mit Quarzporen erfüllt; als Krystalle von „Airolo“ bezeichnet, vergl. Anmerk. 1. — Aehnlich, aber meist viel untergeordneter ausgebildet findet sich Staurolith mit Glimmer durchwachsen und zum Theil sehr unkenntlich in dem Belemniten-führenden Schiefer vom Nufenen-Pass an der Grenze von Tessin und Wallis, und an dem benachbarten Gries-Gletscher an der Grenze zwischen Wallis und Piemont (KENNGOTT, Min. Schweiz 138).

i) **Italien.** Bei Pagnona in der Provinz Como, im Gneiss am Südabhange des Monte Legnone. Bei Grossotto in der Provinz Sondrio in Glimmerschiefer. (JERVIS, Tesori sotterr. Italia 1873, 1, 219. 229.)

k) **Portugal.** In der Umgegend von Porto beim Dorfe Fanzes in Glimmerschiefer (HOFFMANN, Min. 1811, 1, 521).

Spanien. In Guadalaxara bei El Cardoso mit Disthen in Glimmerschiefer (LEONHARD, topogr. Min. 1843, 482). Aus Gallicien von Santiago de Compostela schon lange bekannt! (HAÛY, Min. 1801, 3, 98); bräunlichschwarze glänzende Krystalle (110)(010)(001)(101) in braunem Glimmerschiefer, auch lose ausgewitterte Krystalle, einfache und Zwillinge nach (032) (Breslauer Museum).

l) **Frankreich.** In den Pyrenäen im Vallée de Lesponne, Umgegend von Bagnères-de-Bigorre (FROSSARD, Bull. soc. min. 1887, 10, 314). — Im Dép. du Var in den Bergen zwischen Collobrières und der Abbaye de la Verne; bei Campeaux zwischen Hyères und Saint-Tropez; auf Levant, einer der Hyères-Inseln (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 184).

Nördlich von Saint-Étienne, Dép. Loire, in Glimmerschiefer mit Quarzlinen, zusammen mit Granat und glänzend schwarzem Turmalin, röthlichbraune, im Allgemeinen glanzlose Krystalle, selten über 1 cm lang, 1—4 mm dick; (010)(110)(101)(001), letztere meist sehr untergeordnet; auch Flächen (232) sollen vorkommen;² häufig Zwillinge nach (232), selten nach (032). Jeder Krystall ist ganz eingehüllt von Glimmer und Chlorit, welche eine äussere Umwandlungsschicht darzustellen scheinen, indem unter derselben, wenn sie dick ist, der Staurolith stark angegriffen erscheint (TERNIER, Bull. soc. min. 1889, 12, 394).

In der **Bretagne** ziemlich verbreitet im Glimmerschiefer, nach dessen Verwitterung lose im Boden. ROBIEN (Nouv. idées sur la format. des fossiles, Paris 1751, 109) zählt als ergiebige Vorkommen auf: im Kirchspiel Baud und Plumellin, bei den Kapellen von S. Jean du Boten und von Keridou, ferner bei der Kapelle von Quadry, Kirchspiel Scaire in der Diözese Quimper. DES CLOIZEAUX nennt ausser der Umgegend von Quimper besonders Coadrix und Coray bei Rosporden im Dép. Finistère und die Mühle von Tellené zwischen Lominé und Baud bei Pontivy im Morbihan. Eingewachsen in graulichweissem oder schwärzlichgrauem, meist feinschuppigem

¹ Dieses Vorkommen findet sich in der Litteratur auch unter der Bezeichnung „Airolo“ (KENNGOTT, Min. Forsch. 1861, 81).

² Aber „extrêmement peu développé“. Deshalb als Krystallform auf S. 417 nicht aufgeführt.

Glimmerschiefer. Die losen Krystalle, bis zu 5 cm lang und 3 cm dick, meist mit rauher angefressener Oberfläche, dunkel- bis gelblichbraun; einfache Säulen (110) (010) (001) mit oder ohne (101); die Zwillinge nach (032) wie Fig. 187, oder auch häufig so, dass das eine Individuum bedeutend kleiner als das andere ist, aber meist ziemlich genau aus der Mitte des grösseren herauswächst; die Zwillinge nach (232),¹ Fig. 188, scheinen hier seltener zu sein, als die anderen. Dichte 3.528 (JACONSON,

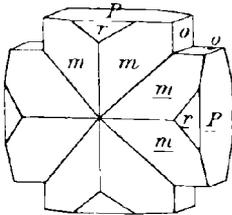


Fig. 187. Staurolith-Zwilling nach (032) aus der Bretagne.²

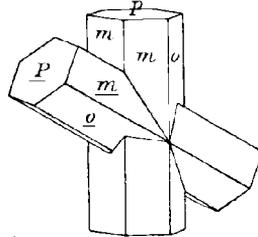


Fig. 188. Staurolith-Zwilling nach (232) aus der Bretagne.³

Pogg. Ann. 68, 414). Am Schriff eines „der bekannten Zwillinge“ beobachtete v. LASAULX (Tscherm. Mitth. 1872, 176) eine feinzellige Structur und die Ausfüllung aller Poren mit Quarz. Krystalle von Moustoir-Ac bei Locminé im Morbihan zeigen nach de LIMEUR (Bull. soc. min. Paris 1888, 11, 61) einen dreifachen Schichtenbau um die Verticale herum; die äussere Hülle auf (110) und (010) glatt glänzend, auf (001) jedoch lamellar-faserig, die mittlere Hülle dicht und feinkörnig, der innere Kern von rhombischem Querschnitt von fettig-glasglänzendem Bruch und braungrauer Farbe ein Gemenge von Quarzkörnern und Staurolithmasse.

m) Irland. Nach GREG und LETTSOM (Min. Brit. 1858, 120) zu Tornduff in der Grafschaft Carlow mit Turmalin und Andalusit in Thonschiefer. Am Contact von Glimmerschiefer und Granit bei Killiney, südlich von Dublin. Kleine rauhe bräunlich-schwarze Krystalle in einem harten Talkschiefer-ähnlichen Gestein in Glen Malure in der Grafschaft Wicklow. In Londonderry nicht selten kleine sechsseitige Säulen in den Talkschiefern des Glimmerschiefer-Districts (PORTLOCK, Geol. of Londond. 1843, 211).

Im Süden von Irland, doch ohne dass nach GREG und LETTSOM der genaue Fundort sicher bekannt wäre, fanden sich in einem braunrothen Sandstein eigenthümliche, mit Eisenerde erfüllte Eindrücke. Prismatische Leisten von etwa 1 cm Länge und 1–2 mm Dicke, nach den Enden zu sich verjüngend, sind zu zwei oder meist sogar zu drei unter 60° in einer Ebene durchkreuzt. Das ist THOMSON's³ Crucit mit Fe₂O₃ 81.67, Al₂O₃ 6.87, SiO₂ 6.00, CaO 4.00, MgO 0.53, Summe 99.07. Schon HARTMANN (Min. 1843, 790) macht auf die Aehnlichkeit mit Staurolith-Formen auf-

¹ HESSENBERG (Min. Not. 1, 22) machte darauf aufmerksam, dass die nicht ganz richtig construirte Zeichnung von HAÏY (Atlas 1801, Taf. 55, Fig. 150) in die meisten Lehr- und Handbücher übergegangen sei.

² Copirt nach den Zeichnungen bei TSCHERMAK (Min. 1885, 476).

³ Es gelang nicht, die Originalstelle aufzufinden. HARTMANN (Min. 1843, 790), DUFRÉNOY (Min. 1845, 2, 457), und DES CLOIZEAUX (Bull. soc. min. 1888, 11, 63) citiren THOMSON als Autor, doch ohne nähere Angaben. QUENSTEDT (Min. 1877, 821) bezieht sich wieder nur auf DUFRÉNOY. GREG und LETTSOM nennen weder die Bezeichnung Crucit, noch den Autor THOMSON; HAUSMANN, DANA u. A. erwähnen überhaupt nichts von der Sache.

merksam und nennt als Fundort Clonmell. DUFRENOY (Min. 1845, 2, 457) meint, die Gebilde seien Markasit-Pseudomorphosen. KENNGOTT (Wiener Akad. 1853, 11, 20) verändert den Namen in Crucilith und giebt den Prismenwinkel der Leisten, resp. der leeren Hohlräume zu etwa 60° an; wo Masse sichtbar sei, erscheine dieselbe rothbraun bis bräunlichschwarz, wachsartig glänzend, undurchsichtig mit muscheligen bis splitterigem Bruche, weich und leicht zerreiblich; C. v. HAUER fand als wesentliche Bestandtheile Al_2O_3 , Fe_2O_3 und H_2O , mit Spuren von CaO und MgO; ob danach, meint KENNGOTT, das ursprüngliche Mineral Staurolith gewesen, sei schwer zu entscheiden, jedoch nicht unwahrscheinlich. Des CLOIZEAUX (Bull. soc. min. 1888, 11, 63) bestimmte¹ an Wachsabdrücken einen Prismenwinkel von etwa 69° und meint, das ursprüngliche Mineral sei Arsenkies gewesen, der freilich weniger zur Oxydation geneigt sei, als Eisenkies. Die Sache bleibt zweifelhaft, doch kann nicht verhehlt werden, dass die Art des Vorkommens eher für ein Erz als für Staurolith spricht.

Schottland. Bräunlichrothe Krystalle im Gneiss östlich von Woodwick, auf der Shetlandinsel Unst. In Aberdeenshire bei Ardonald, zwischen Keith und Huntley (GREG und LETTSOM, Min. 120). Nach v. LASAUX (Tscherm. Mitth. 1872, 176) sind die Krystalle von Aberdeenshire ganz ähnlich wie die von Morbihan im Schlift schwammartig mit Quarzporen erfüllt, sowie mit Glimmer, Magnetit und braunrothen Brookit-Blättchen.

Unter dem Namen Xantholith (vergl. S. 419) beschrieb HEDDLE (Min. soc. London 1879, 3, 57) bohngrossen rauhen, mit Biotit überzogenen und als monosymmetrisch gedeuteten Krystalle von Hessonit-ähnlicher Farbe (Strich gelb), zusammen mit faserigem Wollastonit, zersetztem Anthophyllit,² Granat und kleinen Zirkonen in einem aus grünen Hornblende-Prismen und Biotit bestehenden Gestein von Milltown in Glen Urquhart. Obwohl ganz von Sprüngen durchzogen, zeigen die Krystalle nur Eine deutliche Spaltbarkeit; Bruch muscheligen, glasglänzend, auf Spaltungsfächen etwas perlmuttartig; hart, aber leicht zersprengbar. Die Analyse (XVIII) zeigt die Zusammensetzung eines kalkhaltigen Stauroliths. Nach LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1886, 9, 78) besitzt das Mineral keine ganz zweifellose Spaltbarkeit, sondern zeigt nur Sprünge, die freilich oft geradlinig verlaufen; die Ebene der optischen Axen und die positive erste Mittellinie liegen in der Längsrichtung der Individuen, welche in der Regel abgeplattete kleine Knollen darstellen; $\gamma - \alpha = 0.015$, $\beta = 1.75$ ungefähr; Pleochroismus c goldgelb, b und a farblos bis hellgelblich. Das stimmt alles mit Staurolith; die reichliche Ausfüllung von Sprüngen mit Glimmer erklärt die chemische Abweichung. Der Staurolith enthält Rutile, zuweilen von beträchtlicher Grösse.

o) **Schweden.** Von Nordmarken bei Filipstad in Wermland beschrieb PAR-KULL (N. Jahrb. 1867, 590) einen braunrothen matten Krystall aus dem körnigen Dolomit der Gneissformation; Härte über 6, Dichte 3.54; leicht vor dem Löthrohr schmelzbar; ausgezeichnet durch hohen Mangengehalt (Analyse XXII); Nordmarkit (vergl. S. 419).

p) **Finland.** Bei Kemie in Tohmajärvi einfache Krystalle, sowie Zwillinge und Drillinge in anstehendem Glimmerschiefer (WIK, Mineralsaml. Helsingfors 1887, 26); in der Nähe der Kirche und des Sees Tohmajärvi ist nach HOLMBERG (Bull. soc. nat. Moscou 1856, 4, 503; N. Jahrb. 1859, 311) die ursprüngliche Lagerstätte der Staurolithe, welche am Nordufer des Ladoga gefunden werden; auch südlicher, z. B. bei St. Petersburg³ und im Gouvernement Nowgorod,³ finden sich die aus Finland stammenden Diluvialgeschiebe eines feinkörnigen schwarzen Glimmerschiefers mit

¹ Des CLOIZEAUX sagt „dans un grès silurien des environs de Dublin“. Dort ist bekanntlich aber kein Silur, sondern nur Kohlenkalk.

² Strahlstein mit Chlorit gemengt (LACROIX, Bull. soc. min. 1886, 9, 6).

³ Von hier ausgezeichnete Stücke im Breslauer Museum.

knotenartig eingeschlossenen, ganz von Glimmer umhüllten schwarzbraunen Staurolithen, bis 3 cm lang und 1.5 cm dick, einfachen Krystallen und Zwillingen nach (232), welche dann aus der abgerollten und verwitterten Oberfläche herausragen. — Im Kirchspiel Impilaks¹ Zwillinge und Drillinge im Glimmerschiefer, ebenso bei Salahmi in Idensalmi, und bei Iso-löytenejärvi in Längelmäki kleine mit Quarz und Glimmer imprägnirte Krystalle; im Kirchspiel Sodankylä Krystalle in Thonschiefer (WIK a. a. O.).

q) **Russland.** Am Ural im District von Slatoust im dünnschieferigen Glimmerschiefer des **Taganal** in der Nähe des Quarzlagers zahlreich bräunlichschwarze, wenig glänzende, undurchsichtige, gewöhnlich einfache, bis 4 cm lange Krystalle, zusammen mit kolombinrothem durchscheinendem Granat. Viel kleinere, höchstens 1 cm grosse, dunkelgraulichschwarze undurchsichtige, aber glatte ziemlich glänzende Krystalle, meist einfach, mit kleinen rothen Granaten und schwarzen Glimmerblättchen in einem sehr harten blaulichschwarzen Thonschiefer bei Polewskoi, südlich von Jekaterinburg (Dichte 3.547 nach JACOBSON, Pogg. Ann. 1846, **68**, 414). Auch im Glimmer von Nižnij-Saldinsk. (G. ROSE, Reise Ural 1842, **2**, 111. 485.)

Im Süd-Ural in den Seifen an der **Sanárka**, Gouvern. Orenburg, nach ARZRUNI² (Sanárka-Arbeit, vergl. S. 181 Anmerk.) sehr verbreitet, besonders in den Seifen auf Granit-Unterlage, Krystallgröße bis 1 cm lang; anstehend noch nicht angetroffen, wahrscheinlich aber den krystallinen Schiefen entstammend. Farbe dunkelbraun bis schwarz, seltener rothbraun; durchscheinend, stark pleochroitisch: in orientirten Schnitten, nach *c* bräunlich-orange (RADDE **4**, i—k), *b* und *a* blassgelb (RADDE 35 q und 34 q). Combination gewöhnlich (110)(010)(101), seltener (110)(010)(001); auch Zwillinge nach (232). Reichliche Einschlüsse von Quarzkörnern, auch von Magnetitkrystallen.

In **Transbaikalien** am Berge Chamar-Daban, 32 km westlich vom Dorfe Kultuk im Gouvern. Irkutsk, in der Algatschinsk im Revier von Nertschinsk, im District Olekminsk im Jakoutscher Bezirk (KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. **7**, 163).

r) Auf der Kykladen-Insel **Syra** in dem dem Glimmerschiefer eingelagerten Paragonitschiefer braune Krystalle (110)(010)(001);³ als Mikrolithe gelbbraune Nadelchen führend (LUEDECKE, Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, **28**, 268).

s) **Afrika.** Bei Bona in **Algier** in dunklem Glimmerschiefer kleine, nach (010) tafelige Prismen, zum Theil verbrochen und durch die Schiefermasse wieder verkittet (GROTH, Min. Samml. Strassbg. 1878, 182).

Im **Namaqua**-Lande in den Glimmerschiefen von Narramas zahlreich bräunlichschwarze Krystalle (110)(010)(001)(101), zum Theil von bedeutender Grösse (ein beiderseitig abgebrochener Krystall im Breslauer Museum 11 cm lang bei 4 cm Dicke); meist einfach, auch Zwillinge nach (232) (GÜRICH, N. Jahrb. 1890, **1**, 110).

t) **Südamerika.** Auf der Diamantlagerstätte von Salobro, Provinz Bahia in **Brasilien**, kleine nicht abgerollte, rothbraune durchsichtige Fragmente, von GONCERX (Bull. soc. min. Paris 1884, **7**, 214) als Staurolith bestimmt,⁴ Dichte 3.8, unerschmelzbar. Sehr ähnlich den Krystalltrümmern, welche sich reichlich in den Glimmerschiefen der Umgegend von São João Baptista, im Mittelgebiet des Jequitinhonha und in den Glimmerquarziten der Provinz S. Paolo finden.

u) **Nordamerika.** In Fannin County, Georgia, südöstlich von Ducktown in Tennessee; in einem weichen sehr zersetzten Glimmerschiefer und nach dessen Zerfall

¹ RAMELSBERG (Pogg. Ann. 1861, **113**, 599) untersuchte grosse gelbbraune Krystalle in grauem Glimmerschiefer von Pitkäranta in Impilaks, Dichte 3.265.

² „Längst bekannt, aber noch nie beschrieben.“

³ „Andere Krystalle zeigten eine zweite rhombische Säule.“

⁴ SiO₂ 27.9, Fe₂O₃ 24, Al₂O₃ (48.1).

lose im Boden, etwa zollgrosse, meist ringsum ausgebildete, glattflächige, doch meist matte Krystalle, röthlich- oder gelblichbraun; $m(110)$, $o(010)$, $P(001)$, $r(101)$; letzteres häufig nur mit einem Flächenpaar in monosymmetrischer Ausbildung. Meist Zwillinge, nach (032), nach (232) und eine andere Art nach (130), vergl. Fig. 189; einen Drilling nach (232) stellt Fig. 190 dar, und Fig. 191 eine Vereinigung der gewöhnlicheren

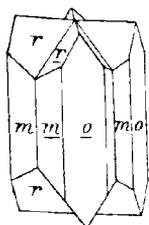


Fig. 189. Zwillings
nach (130)

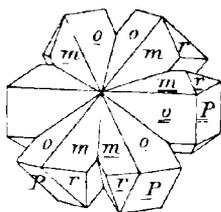


Fig. 190. Drilling
nach (232)

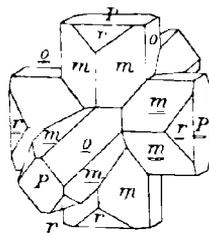


Fig. 191. Drilling nach
(032) und (232)

Stauroolith von Fannin Co. nach EDW. DANA.

zwei Verwachsungsarten: mit dem vertical stehenden Individuum ist das horizontale nach (032) verbunden, während das schief liegende zu den beiden ersten in Zwillingstellung nach (232) sich befindet (EDW. DANA, *Am. Journ. Sc.* 1876, **11**, 384). — Von der Bleigrube Canton in Georgia beschrieb SHEPARD¹ (*Am. Journ. Sc.* 1856, **22**, 260) gelblich- bis zimmetbraune kleine bis 5 mm lange Krystalle (110)(010)(001), welche sich im quarzigen Glimmerschiefer, dem Ganggestein der Erze, finden. Nach GENTH's (ebenda 1862, **33**, 198; 1863, **34**, 221) Analyse (XXIII) kann das Mineral als ein Zinkstauroolith betrachtet werden, Dichte 3.792.

Am Valley River bei Murphy, Cherokee County in North Carolina grosse Krystalle in einem zur „Cincinnati Gruppe“ gehörigen metamorphischen Gestein (BRADLEY bei EDW. DANA, *Am. Journ. Sc.* 1876, **11**, 384); die Krystalle sind meist mit Glimmerschüppchen bekleidet und sehen etwas zersetzt aus. — Auf der Culsagee Mine bei Franklin, Macon County in N. Carolina, zusammen mit dem aus der Zersetzung von Korund hervorgegangenen Damourit kleine braune, schwach glasglänzende Körner ohne erkennbare Krystallform, Dichte 3.711 (GENTH, *Am. Phil. Soc.*, 19. Sept. 1873, 23), Analyse XX.

In Pennsylvanien² röthlichbraune Krystalle reichlich in Glimmerschiefer am Wissahiccon bei Philadelphia. — In New York kleine Krystalle am Foss ore bed in Dover, Duchess County; auch am Hudson, wenige Kilometer von der Stadt New York. — In Connecticut zu Bolton, Vernon, Stafford und Tolland; schwarze undeutliche Krystalle im Glimmerschiefer bei Litchfield, Dichte 3.622 (RAMMELSBURG, *Pogg. Ann.* 1861, **113**, 599). — In Massachusetts schöne Krystalle bei Chesterfield; RAMMELSBURG (a. a. O.) untersuchte grosse schwarze und braunschwarze Krystalle, begleitet von hellem und dunklem Glimmer und Albit, Dichte 3.772, Analyse XXI. — In Vermont zu Cabot. — In New-Hampshire grosse braune Krystalle bei Franconia, Dichte 3.764 (RAMMELSBURG). Reichlich im Glimmerschiefer von Lisbon; an grossen gelbbraunen Krystallen beobachtete RAMMELSBURG auch ein Doma ($0k1$), Dichte 3.413. Am Gestade von Mink Pond lose im Boden. Graue Krystalle zu Grantham bei Meriden. Bei Charlestown würfelige Krystalle, welche im Querschnitt ähnlich wie die Chiasolithen diagonale Banden einer schwarzen Substanz zeigen. —

¹ SHEPARD war geneigt, die Krystalle mit Partschin zu identificiren.

² Von hier ab die Fundortangaben nach DANA (*Min.* 1877, 390).

In Maine bei Windham in der Nähe der Brücke ist der Glimmerschiefer mit grossen dunkelbraunen Krystallen erfüllt, häufig frisch und lebhaft glänzend; auch am Mt. Abraham, zu Hartwell und Winthrop.

v) **Australien.** In New South Wales im Talkschiefer bei Bathurst kleine braune Krystalle (LIVERSIDGE, Min. of N. S. W., Sydney 1882).

Analysen. Es wurden hier nur solche berücksichtigt, bei welchen ein nicht zu hoch gefundener Kieselsäuregehalt¹ einigermaßen die Reinheit des Materials gewährleistetete.

- d) Petersdorf (Tramnitzberg). I.² FRIEDL, GROTH's Zeitschr. 10, 372.
 f) St. Radegund. II. MALY, Wiener Akad. 1868, 57, 646.
 h) M. Campione. III. MARIGNAC, Ann. Chim. Phys. 1845, 14, 49.
 IV—VII. JACOBSON, Pogg. Ann. 1844, 62, 419.
 VIII. IX. RAMMELSBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 25, 55.
 X. derselbe, Pogg. Ann. 1861, 113, 599.
 XI. XII. WISLICENUS, Journ. pr. Chem. 93, 260.
 XIII. v. LASAULX, TSCHERM. Mitth. 1872, 178.
 XIV.² FRIEDL, GROTH's Zeitschr. 10, 372.
 XV. COLORIANO, Bull. soc. chim. 1885, 44, 427.
 l) Morbihan. XVI. XVII. RAMMELSBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 25, 57.
 m) Milltown, „Xantolith“. XVIII. HEDDLE, Min. soc. London 1879, 3, 57.
 p) Pitkäranta. XIX. RAMMELSBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 25, 56.
 u) Culsagee Mine, N. C. XX. GENTH, Am. Phil. soc., 19. Sept. 1873.
 (Chesterfield) Mass. XXI. RAMMELSBERG, Pogg. Ann. 1861, 113, 599.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	H ₂ O	Summe	
I.	28.19	52.15	1.59	14.12	2.42	1.59	100.06	
II.	30.42	54.06		10.09	2.01	1.67	99.00	incl. 0.75 CaO
III.	28.47	53.34	[17.41]		0.72		100.25	„ 0.31 Mn ₂ O ₃
IV.	30.31	46.80	[18.08]		2.16		97.48	„ 0.13 CaO
V.	30.91	48.68	[15.37]		1.33		99.48	„ 1.19 MnO
VI.	29.72	54.72	[15.69]		1.85		101.98	
VII.	29.13	52.01	[17.58]		1.28		100.00	
VIII.	29.46	52.29		13.42	2.29	1.42	99.44	„ 0.56 TiO ₂
IX.	30.24	52.59		13.86	2.31	1.60	101.10	(TiO ₂ bei SiO ₂)
X.	29.60	48.53	4.25	11.50	3.12	0.76	98.72	incl. 0.96 MnO
XI.	27.95	54.26	4.58	9.91	2.80		99.50	
XII.	27.90	54.42	4.90	9.96	2.97		100.15	
XIII.	29.81	48.26	5.31	12.03	3.25	0.86	99.52	

¹ Von anderen, nicht in der obigen Tabelle schon vertretenen Vorkommen liegen Analysen vor mit einem Gehalt von

SiO ₂	35.15	Goldenstein, Mähren.	RAMMELSBERG, Pogg. Ann. 113, 599.
„	43.26	Piora-Alpe („Airolo“).	Derselbe, ebenda.
„	32.99—33.45	ebendaher.	JACOBSON, Pogg. Ann. 68, 414.
„	38.33—38.68	Polewskoi, Ural.	Derselbe, ebenda.
„	36.62	Litchfield, Conn.	RAMMELSBERG, Pogg. Ann. 113, 599.
„	35.36	Franconia, N. H.	Derselbe, ebenda.
„	49.10	Lisbon, N. H.	Derselbe, ebenda.

² I. ist das Mittel aus zwei und XIV. das aus drei gut übereinstimmenden Analysen.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	H ₂ O	Summe	
XIV.	28.15	52.17	1.70	13.84	2.54	1.63	100.03	
XV. ¹	27.38	54.20	6.83	9.13		1.43	98.97	
XVI.	30.23	51.16		14.66	2.73	1.26	100.33	incl. 0.29 TiO ₂
XVII.	31.76	50.03		14.18	2.07	0.96	100.00	„ 1.00 „
XVIII.	27.12	45.92	8.64	6.90	4.41	2.88	100.16	{ „ 0.53 MnO, 3.67 CaO, 0.09 Fl
XIX.	29.23	52.85		14.65	2.41		99.32	„ 0.18 TiO ₂
XX.	27.91	52.92	6.87	7.80	3.28	1.59	100.37	
XXI.	28.86	49.19	3.20	13.32	2.24	0.43	98.52	„ 1.28 MnO

o) Nordmarken, Mangan-Staurolith. XXII. PAJKULL, N. Jahrb. 1867, 590.

u) Canton, Ga., Zink-Staurolith. XXIII. GENTH, Am. Journ. Sc. 1862, 33, 198.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Mn ₂ O ₃	H ₂ O	Summe	
XXII.	36.05	35.18	13.73	11.61	2.51	99.08	
XXIII.	28.82	49.21	9.51	0.15	1.47	100.35	{ incl. 7.13 ZnO, 3.22 MgO, 0.84 TiO ₂

Prismatingruppe.

Rhombisch $a : b =$

- | | | |
|-----------------------|-----------|---|
| 1. Prismatin | 0.862 : 1 | } nahezu MgAl ₂ SiO ₆ . |
| 2. Kornerupin | 0.854 : 1 | |

Auf die grosse Uebereinstimmung von Prismatin und Kornerupin in Bezug auf Krystallsystem, Spaltbarkeit und optische Orientirung (bei Verschiedenheit von Farbe, Dichte und optischem Axenwinkel) wurde durch USSING (GROTH's Zeitschr. 15, 608) aufmerksam gemacht. In Bezug auf die chemische Zusammensetzung ist im Gehalte an Kieselsäure (und Wasser) auch Uebereinstimmung vorhanden, weniger in den anderen Bestandtheilen.² Doch liegt bisher nur je eine Analyse vor, so dass noch davon abgesehen werden muss, der Isomorphie beider Mineralien in ihren chemischen Formeln Ausdruck zu verleihen.

¹ XV. ist das Mittel aus einer Reihe gut unter einander harmonirender Einzelbestimmungen.

² USSING weist darauf hin, dass, wenn man das Eisen im Kornerupin als Oxydul annimmt, die Summe Fe + Mg + (Na, K)₂ in beiden Mineralien dieselbe und gleich der Anzahl der Si-Atome wird. GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 104) bemerkt, dass das Silicat MgAl₂SiO₆ dem hypothetischen Mischungsgliede der Thonerde-haltigen Augite und Hornblendens entspricht; die Formel wird übrigens SiO₄[AlO]₂Mg geschrieben.

Analysen. I. Berechnet auf $\text{MgAl}_2\text{SiO}_6$.¹

Prismatin. II. SAUER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1886, 38, 705.

Kornerupin. III. LORENZEN, Meddel. Grönl., Kopenh. 1884, 7, 20.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	H ₂ O	Summe
I.	29.70	50.50	19.80	—	100.00
II.	30.89	43.06	15.08	1.36	99.50 incl. 6.28 FeO, 0.79 K ₂ O, 2.04 Na ₂ O
III.	30.90	46.79	19.46	1.30	100.47 „ 2.02 Fe ₂ O ₃

1. Prismatin.

Rhombisch $a:b = 0.862$ USSING.

Beobachtete Formen: $a(100) \infty P \infty$. $b(010) \infty \check{P} \infty$. $m(110) \infty P$.

$m:m = (110)(\bar{1}\bar{0}) = 81^\circ 31'$ (Grenzwerte $81^\circ 15' - 81^\circ 47'$).

Die langsäulenförmigen Krystalle $ma\bar{b}$ zeigen nach USSING gewöhnlich die Prismenflächen herrschend und die Pinakoide untergeordnet, nach SAUER einen bald mehr an Andalusit, bald mehr an Sillimanit erinnernden Habitus.

Glanz meist gering. Frische Krystalle gelbbraun durchsichtig; doch meist mit einer lichtgrünlichen Zersetzungsschicht umgeben, oder auch ganz pseudomorphosirt.

Ziemlich vollkommen spaltbar nach $m(110)$. Härte zwischen 6—7. Dichte 3.341.

Die Ebene der optischen Axen ist nach USSING (GROTH'S Zeitschr. 15, 607) $a(100)$, die Verticale c die erste Mittellinie und negativ. Für Natriumlicht

$$\alpha = 1.6691 \quad \beta = 1.6805 \quad \gamma = 1.6818.$$

$\gamma - \alpha = 0.012$ direct mit Compensator bestimmt, •

$2E_{\text{Na}} = 65^\circ 30'$ (an minderwerthigen Platten $64^\circ 36'$ und $66^\circ 12'$),

$2V = 37^\circ 34'$ (berechnet aus $2E$ und β), $= 37^\circ 7'$ (aus α, β, γ),

Dispersion schwach, $\rho < v$.

In nicht zu dünnen Platten Pleochroismus:

$a = b$ hell weingelb,

$b = c$ etwas dunkler, gelbbraun,

$c = a$ grünlich bis farblos.

Vorkommen. **Waldheim** in Sachsen. Bei einer Erweiterung des Bahnhofes wurde ein etwa 4 m mächtiges Gesteinslager entblösst, welches dem daselbst als Glimmer-, Sillimanit- und normaler Granulit entwickelten Granulitcomplexe concordant eingeschaltet ist und, vollkommen quarzfrei, hauptsächlich aus mittelkörniger albitischer

¹ Formel von LORENZEN für den Kornerupin aufgestellt unter Vernachlässigung des einer beginnenden Verwitterung zugeschriebenen Wassergehaltes, obwohl das Wasser nicht durch Glühen über einem Bunsen-Brenner, sondern erst über dem Gebläse entwich, also doch vielleicht als wesentlich anzusehen ist.

Feldspathmasse besteht und als weitere Bestandtheile, bald spärlich, bald häufig, haselnussgrosse Granaten mit Umbildungszonen, rothbraune Turmalinkörnchen und bis daumenstarke Krystalle ohne Endflächen in regelloser Vertheilung oder radialstrahliger Gruppierung enthält, welche SAUER (Zeitschr. d. geol. Ges. 1886, 38, 704) wegen ihrer ausgezeichnet prismatischen Entwicklung als Prismatin bezeichnete. Die Analyse wurde schon S. 431 mitgetheilt.

Die durch Umwandlung des Prismatin entstehende licht grünliche, mikroskopisch feinfaserige Substanz, welche jenen fast stets umhüllt, oft auch ganz ersetzt, wurde von *νεφρίτις* versteckt und *τίλαι* Faseru **Kryptotil** benannt; die Substanz hat eine sehr constante Zusammensetzung. Auf Grund von SAUER's Analyse

SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	H ₂ O	Summe
48.43	41.63	2.13	7.70	99.89
[49.98]	[42.53]	—	[7.49]	[100.00]

nimmt GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 113) dafür die Formel HAlSiO_4 an, welcher die eingeklammerten Zahlen entsprechen.

2. Kornerupin.

Rhombisch $a:b = 0.854:1$ USSING.

Beobachtete Formen: $a(100) \infty P \infty$. $b(010) \infty \check{P} \infty$. $m(110) \infty P$.

$m:m = (110)(\bar{1}\bar{1}0) = 81^\circ 0'$ (Grenzwerte $80^\circ 34' - 81^\circ 18'$).

Die dünnstängeligen Krystalle sind gewöhnlich zu radial- oder parallelstrahligen, Sillimanit-ähnlichen Aggregaten so dicht zusammen gedrängt, dass keine Flächen zu unterscheiden sind und die Isolirung einzelner Individuen schwierig ist; an einem solchen wurden von USSING (GROTH's Zeitschr. 15, 605) sechs messbare Flächen (110)(010) beobachtet; (100) war nur durch undeutliche Reflexe angedeutet.

Glasglanz. •Weiss, im Dünnschliff farblos durchsichtig.

Ziemlich vollkommene Spaltbarkeit nach $m(110)$ ist im Querschliff der strahligen Massen zu beobachten. Härte zwischen 6—7. Dichte 3.273 nach USSING, 3.23 nach LORENZEN (Meddel. om Grönl., Kopenh. 1884, 7, 19; GROTH's Zeitschr. II, 317).

Ebene der optischen Axen $a(100)$, erste Mittellinie die Verticale c , negativ. $2E = 32\frac{1}{2}^{01}$ am gemessenen Krystall, an anderen dünneren Querschnitten $26^\circ - 14^\circ$, also wohl schwankend. Deutliche Dispersion nicht beobachtet. Nach USSING zeigen Längsschnitte eine mässige, Querschnitte eine sehr schwache Doppelbrechung; LORENZEN bezeichnet die Doppelbrechung als stark.

Vorkommen. Bei **Fiskernäs** an der Westküste von Grönland im Gneiss und Glimmerschiefer Einlagerungen, welche hauptsächlich aus grüner Hornblende und Sapphirin, daneben hellbraunem Magnesiaglimmer² und farblosem bis schwach bräun-

¹ Die Art des angewandten Lichtes nicht angegeben.

² Nach USSING wahrscheinlich Anomit.

lichem Gedrit bestehen, weniger constant und untergeordnet Cordierit, und nur stellenweise, aber dann ziemlich reichlich, Anorthit und Kornerupin enthalten. Cordierit findet sich nicht nur zwischen, sondern bisweilen auch in den Kornerupin-Stängeln in Form von rundlichen Einschlüssen, und zwar anscheinend in Mikropegmatit-ähnlicher Verwachsung (USSING, GROTH'S Zeitschr. **15**, 605). Mit Glimmer und Cordierit ausgefüllte Zwischenräume in den gewöhnlich dicht gedrängten Aggregaten des Kornerupin lassen dann an letzterem im Dünnschliff Krystallflächen der Prismenzone beobachten. — Von LORENZEN (a. a. O.) auf Grund seiner Analyse (vergl. S. 431) als neues Mineral beschrieben und benannt.

Sapphirin. $Mg_5Al_{12}Si_2O_{27}$.

Monosymmetrisch $a : b : c = 0.65 : 1 : 0.93$ USSING.

$$\beta = 79^\circ 30'.$$

Beobachtete Formen: $a(100) \infty P \infty$. $b(010) \infty R \infty$. $m(110) \infty P$.
 $l(250) \infty R \frac{5}{2}$. $n(270) \infty R \frac{7}{2}$. $q(011) R \infty$.

$$\begin{array}{ll} m : b = (110)(010) = 57^\circ 27' & l : b = (250)(010) = 32^\circ 4' \\ q : b = (011)(010) = 47^\circ 30' & n : b = (270)(010) = 24^\circ 7' \end{array}$$

Vielleicht sind nur die in Fig. 192 vereinigten Formen $bmaq$ als wirkliche Krystallflächen, und ln als Aetzflächen¹ anzusehen. Krystalle stets tafelig nach $b(010)$, gewöhnlich als flache Körner ohne geradlinige Umrisse; oder sie zeigen nur eine Zone ausgebildet, bm häufiger als bq . Scheinbar einheitliche Krystalle erweisen sich oft aus mehreren, nur annähernd parallel verwachsenen Individuen bestehend, manchmal aus stark keilförmigen Leisten in radialstrahliger Anordnung.²

Lebhafter Glasglanz. Durchscheinend bis durchsichtig. Hellblau, bläulich- oder grünlichgrau, zuweilen dunkelgrün.

Ohne deutliche Spaltbarkeit.³ Bruch unvollkommen muschelrig bis uneben. Härte zwischen 7—8. Dichte 3.46—3.49.

Die Ebene der optischen Axen die Symmetrieebene; Doppelbrechung schwach und negativ. Die erste Mittellinie ist zur Klinodiagonale im stumpfen Winkel ac 19° nach hinten geneigt, die zweite Mittellinie zur Verticalen also $8^\circ 30'$ nach hinten⁴ im spitzen

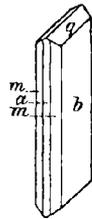


Fig. 192.
Sapphirin von
Fiskernäs
nach USSING.

¹ Gemessen $lb = 31^\circ 36'$ und $nb = 23^\circ 34'$ von USSING (GROTH'S Zeitschr. **15**, 600).

² Von M.-LÉVY und LACROIX (Min. des Roches 1888, 277) als Zwillinge gedeutet.

³ Häufig auftretende, ziemlich geradlinige Risse zeigen unter dem Mikroskop nur unebene Bruchflächen und sehr wechselnde Orientierung zu den Auslöschungsrichtungen.

⁴ Aus diesen Beobachtungen allein wurde der Axenwinkel $ac = \beta$ bestimmt.

Winkel ac , nach USSING (GROTH's Zeitschr. 15, 601). Nach DES CLOIZEAUX (Min. 1874, 2, XLIII) ist in Oel

$$2H_a = 83^{\circ} 29' \text{ für roth, } 83^{\circ} 55' \text{ gelb, } 84^{\circ} 34' \text{ grün.}$$

Nach USSING $2H_a = 77^{\circ} 50'$ für rothes Glas, $79^{\circ} 0'$ für blaues; dieselbe Platte ergab für Natriumlicht in Kaliumquecksilberjodid-Lösung $2K_a = 66^{\circ} 27'$, drei andere $68^{\circ} 41'$, $68^{\circ} 49'$, $69^{\circ} 0'$ und drei weitere $2K_o = 111^{\circ} 8'$, $111^{\circ} 9'$, $111^{\circ} 21'$. Aus den Mitteln der sechs letzten Platten¹

$$2K_a = 68^{\circ} 50' \text{ und } 2K_o = 111^{\circ} 13' \text{ folgt } 2V_{Na} = 68^{\circ} 49', \beta_{Na} = 1.712.$$

Zwei Prismen² ergaben bei starkem Petroleumlicht mit vorgesetztem rothem Glase³

$$\alpha = 1.7055 \quad \beta = 1.7087 \text{ und } 1.7089 \quad \gamma = 1.7112,$$

daraus $\gamma - \alpha = 0.0057$, beobachtet mit Compensator 0.0058.⁴

Pleochroismus hellblauer Krystalle in nicht zu dünnen Platten a farblos, b und c blau; an selteneren dunkelgrünen Tafeln a hell grünlich-blau, b dunkel blaugrün, c gelblich saftgrün.

Vor dem Löthrohr unerschmelzbar. Unangreifbar durch Säuren, selbst Fluorwasserstoffsäure; dagegen schnell geätzt von Kaliumbisulfat. Durch kurze Einwirkung des geschmolzenen Reagens bei nicht zu hoher Temperatur erhält man nach USSING auf der Symmetrieebene der Krystalle kleine scharf begrenzte Vertiefungen, welche in der Umgrenzung einem gekrümmten Parallelogramm ähnlich, von zwei grösseren und zwei kleineren Flächen gebildet werden; die langen Seiten der Aetzfiguren haben die Richtung der Klinodiagonale, während der Verticalen diejenigen Theile der kurzen gebogenen Seiten entsprechen, welche dem spitzen Winkel des Parallelogramms am nächsten liegen.

Vorkommen. Bei Fiskernäs an der Westküste von Grönland in zweierlei Gesteinstypen, welche in Form von kleinen ellipsoidischen Einlagerungen oder unregelmässig begrenzten Partien in Glimmerschiefer und Gneiss auftreten (STEENSTRUP, Meddel. om Grönl., Kopenhagen 1884, 7, 15). Beiderlei Typen durchweg frisch, von mittlerem Korn und ausgezeichnet durch hohen Gehalt an Magnesia und Thonerde bei nur wenig Kieselsäure. Im einen Typus treten nach USSING (GROTH's Zeitschr. 15, 597) als normale Bestandtheile Sapphirin, grüne Hornblende, farbloser oder schwach bräunlich gefärbter Gedrit und ein hellbrauner Magnesiaglimmer, wahrscheinlich Anomit, auf; in diesem Typus finden sich auch Cordierit, Anorthit und Kornerupin; der Sapphirin ist hier immer in kleinen hellblauen Tafeln ausgebildet, oft ganz von

¹ Wegen der nahen Uebereinstimmung jener und der Abweichung ihrer Werthe von dem der ersten Platte wurde von dieser bei der Berechnung abgesehen.

² Deren brechende Kanten von $41^{\circ} 48'$ und $44^{\circ} 26'$ in der Symmetrieebene lagen und deren Halbirungsebenen ungefähr senkrecht zu a und c standen.

³ Die Bilder bei Natriumlicht zu schwach.

⁴ Nach M.-LÉVY und LACROIX (Min. des Roches 1888, 277) $\gamma - \alpha = 0.009$.

Glimmer umschlossen und mit diesem fast immer so verwachsen, dass die Spaltungsfläche des Glimmers mit der Tafelfläche (010) des Sapphirins parallel liegt. Der zweite Typus besteht aus braunen grobstängeligen Bronzit-Aggregaten mit Sapphirin, einem dunkelgrünen Spinell und wenig hellbraunem Glimmer; hier ist der Sapphirin von dunklerer Farbe und ohne Krystallumgrenzung.

Das Mineral wurde 1809 von GISECKE aufgefunden, von STROMEYER untersucht (Analyse I) und nach der sapphirblauen Farbe benannt¹ (Götting. geol. Anzeig. 1819, 1994; Unters. Misch. Mineralk. 1821, 391). Obwohl KOBELL (Grundz. Min. 1838, 235) unter Berücksichtigung der STROMEYER'schen Analyse dem Mineral eine selbständige Formel² gab, wurde es von manchen Autoren³ mehr oder weniger vollkommen mit dem blauen Spinell vereinigt; doch wurde STROMEYER's Analyse im Wesentlichen durch DAMOUR (II.) bestätigt. TSCHERMAK und SIPÖCZ (GROTH's Zeitschr. 3, 512) brachten das Mineral mit dem Chloritoid in Beziehung. LORENZEN stellte neue Analysen (III.) an und die S. 433 angenommene Formel auf. Weitere Analysen (IV.) von SCHLUTTIG stimmten mehr mit der von RAMELSBERG (Mineralchem. 1875, 687) aus DAMOUR's Analyse hergeleiteten Formel $Mg_4Al_{10}Si_2O_{28}$ überein, wogegen USSING (V.) wieder LORENZEN's Formel bestätigte und den Ueberschuss an Kieselsäure bei den anderen Analysen einer Beimengung von Glimmer zuschrieb. Dichte 3.42 nach STROMEYER, 3.473 nach DAMOUR, 3.46 nach LORENZEN, 3.486 nach USSING.

Analysen. I. STROMEYER, Untersuch. 1821, 391.

II. DAMOUR, Bull. soc. géol. 1849, 3, 315.

III. LORENZEN, Meddel. Grönl. 1884, 7, 18.

IV. SCHLUTTIG, Inaug.-Diss. Leipzig, Grotzsch 1884.

V. USSING, GROTH's Zeitschr. 15, 604.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	Glühv.	Summe
Theor.	12.88	65.66	—	21.46	—	100.00
I.	14.51	63.11	3.92	16.85	0.49	99.79 incl. 0.53 Mn ₂ O ₃ , 0.38 CaO
II.	14.86	63.25	1.99	19.28	—	99.38
III.	12.95	64.44	1.66	19.83	0.34	99.22
IV.	14.76	63.23	1.65	19.75	—	99.39
V.	12.83	65.29	0.65	19.78	0.31	99.79 incl. 0.93 Fe ₂ O ₃

¹ Der Name Sapphirin wird von BREITHAUP (in HOFFMANN's Min. 1818, 4b, 208) als Synonym für Häüyn aufgeführt, von HAÜY (Min. 1822) aber nicht erwähnt.

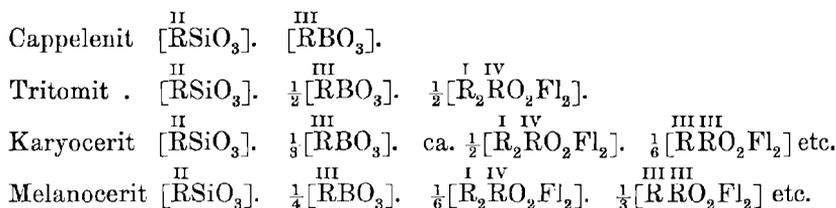
² Als Mischung von Magnesiathon-Spinell mit Aluminiumsilicat.

³ So von HAUSMANN (Min. 1847, 2, 427), KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 1853, 1, 214), KENNGOTT (in den Uebers. Min. Forsch.). — FORCHHAMMER (Pogg. Ann. 1854, 91, 581) erklärte die blaue Farbe als bedingt durch phosphorsaures Eisenoxydoxydul, indem er 2.45 Fe₂O₃ und 1.75 P₂O₅ fand.

Melanoceritgruppe.

1. Cappelenit hexagonal $a : c = 1 : 1 \cdot 29030$
2. Melanocerit do. $a : c = 1 : 1 \cdot 25537$
3. Karyocerit do. $a : 2c = 1 : 1 \cdot 1845$
4. Tritomit ? do. $a : \frac{1}{4}c = 1 : 1 \cdot 114$

Auf die kristallographische Verwandtschaft der vier¹ Mineralien wurde von BRÖGGER (GROTH'S Zeitschr. **16**, 473. 478. 488) hingewiesen und auch in Bezug auf die complicirte chemische Zusammensetzung eine Analogie durch folgende Formeln zu zeigen versucht (a. a. O. 486):



BRÖGGER sieht in der hexagonalen Krystallform des in Schlacken ziemlich verbreiteten Silicats $\text{Ca}_2\text{Si}_2\text{O}_6$ und des Jeremejewits $\text{Al}_2\text{B}_2\text{O}_6$ eine Bestätigung seiner Auffassung des Cappelenits nach obiger Formel und des Vorhandenseins der analogen Mischung in den anderen Gliedern der Gruppe. GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 103) weist auf die Möglichkeit hin, dass sich die Cappelenit-Mischung herleite von der Säure SiO_4H_4 , in welche einwerthige Gruppen BO und YO für Wasserstoffatome eintreten.

1. Cappelenit.

Hexagonal $a : c = 1 : 1 \cdot 29030$ BRÖGGER.

Beobachtete Formen: $c(0001) oP$. $m(10\bar{1}0) \infty P$. $o(10\bar{1}1) P$.
 $p(1013) \frac{1}{3} P$.

$$\begin{array}{ll}
 o : c = (10\bar{1}1)(0001) = 56^\circ 8' & p : c = (10\bar{1}3)(0001) = 26^\circ 24\frac{2}{3}' \\
 o : o = (1011)(01\bar{1}1) = 49 \quad 4 & p : p = (10\bar{1}3)(011\bar{3}) = 25 \quad 42
 \end{array}$$

¹ In die Gruppe gehört vielleicht auch der Steenstrupin, vergl. den Zusatz zu Melanocerit, S. 439.

An den dicksäulenförmigen Krystallen (vergl. Fig. 193) wurde bisher $p(10\bar{1}3)$ ausgedehnter als $o(10\bar{1}1)$ beobachtet.

Fettartiger Glasglanz. Durchscheinend bis halbdurchsichtig. Farbe grünlichbraun.

Ohne deutliche Spaltbarkeit. Bruch muschelrig. Härte über 6. Dichte 4.407.

Doppelbrechung recht stark und negativ. Pleochroismus nicht wahrnehmbar.

Vor dem Löthrohr unter Aufblähen ziemlich schwierig zu weissem Email schmelzbar. Im Kölbchen Spuren von Wasser abgebend. Am Platindrahte mit Fluorcalcium und Kaliumbisulfat erhitzt, starke Borsäure-Reaction. Leicht und vollständig durch Salzsäure zersetzbar.

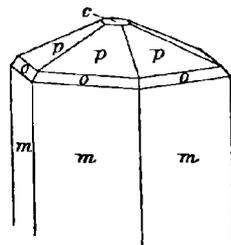


Fig. 193. Cappelenit von Klein-Arö nach Brögger.

Vorkommen. An der Ostseite von der Insel **Klein-Arö** im Langesundfjord in Norwegen, in einem kleinen, zum Theil kaum 1 dem mächtigen Pegmatitgänge im Augitsyenit, als grosse Seltenheit zusammen mit weissem Feldspath, gelbem Wöhlerit, Rosenbuschit, Orangit, Zirkon, schwarzem Glimmer, Katapleit, Låvenit, Aegirin, Astrophyllit, Eukolit, Elaeolith, in Spreustein umgewandeltem Sodalith, Fluorit, Molybdänit, Löllingit und Leukophan, auch Analcim, Natrolith, Apophyllit und Kalkspath. Bisher nur ein Krystall gefunden, 2 cm lang und 1.5 cm dick, und ein Krystallbruchstück. Nach dem Entdecker **CAPPELEN** von Brögger benannt (Geol. För. Förhandl. Stockh. 1885, 7, 599. — GROTH'S Zeitschr. 10, 503; 16, 462).

Analysen von CLEVE (bei Brögger a. a. O.).

SiO ₂	B ₂ O ₃	Erden	BaO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Glühv.	Summe
14.21	(17.16)	57.68	8.02	0.67	0.25	0.20	1.81	100.00
14.11	(16.96)	57.52	8.29	0.56	0.53	0.22	(1.81)	100.00

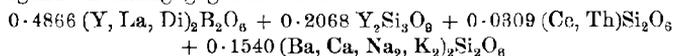
dem gefundenen Verhältnis der seltenen Erden

Y ₂ O ₃ ¹	La ₂ O ₃ (+ Di ₂ O ₃)	CeO ₂	ThO ₂	Summe
91.23	5.15	2.24	1.38	100.00
entsprechen 52.62	2.97	1.29	0.80	für 57.68%

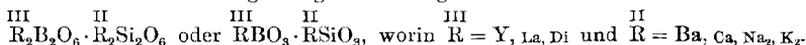
Brögger berechnet daraus, unter der Annahme, dass B₂O₃ nicht als Base, sondern als Säure vorhanden und mit SiO₂ im Verhältnis 1:1 sei, sowie dass $\frac{2}{3}$ des Glühverlustes B₂O₃ und nur $\frac{1}{3}$ secundär aufgenommenes Wasser sei, folgende Quotientenzahlen

SiO ₂	B ₂ O ₃	Y ₂ O ₃	(La, Di) ₂ O ₃	CeO ₂
0.2433	0.2433	0.2859	0.0091	0.0074
ThO ₂	BaO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
0.0029	0.0542	0.0120	0.0086	0.0022

welchen folgende Deutung gegeben wurde



und unter Zusammenziehung der gleichwerthigen Silicate:



¹ Die Atomgewichtsbestimmung zeigte, dass die Yttererden ganz vorherrschend aus Y₂O₃ bestehen.

2. Melanocerit.

Hexagonal-rhomboëdrisch $a:c = 1:1.25537$ BRÖGGER.

Beobachtete Formen: $c(0001)oR$. $q(10\bar{1}2)\frac{1}{2}R$. $o(10\bar{1}1)R$. $x(40\bar{4}1)4R$.
 $q(01\bar{1}4) - \frac{1}{4}R$. $r(01\bar{1}2) - \frac{1}{2}R$. $d(02\bar{2}1) - 2R$.

$o:c = (10\bar{1}1)(0001) = 55^\circ 24'$	$q:q = (01\bar{1}4)(1\bar{1}04) = 35^\circ 58\frac{1}{2}'$
$o:o = (10\bar{1}1)(\bar{1}101) = 90\ 58$	$r:c = (01\bar{1}2)(0001) = 36\ 3\frac{1}{2}$
$x:c = (40\bar{4}1)(0001) = 80\ 13$	$r:r = (01\bar{1}2)(1\bar{1}02) = 55\ 40$
$x:x = (40\bar{4}1)(\bar{4}401) = 117\ 10$	$d:c = (02\bar{2}1)(0001) = 70\ 58$
$q:c = (01\bar{1}4)(0001) = 19\ 53\frac{1}{2}$	$d:d = (02\bar{2}1)(2\bar{2}01) = 109\ 54\frac{1}{2}$

Krystalle tafelförmig nach der Basis; meist von ausgesprochen rhomboëdrischem Habitus, wie Fig. 194; neben $c(0001)$ herrscht gewöhnlich $o(10\bar{1}1)$. Zuweilen erscheint ein monosymmetrischer Habitus, durch entsprechendes Zurücktreten von je einer Rhomboëderfläche gegen die beiden anderen, beispielsweise von qro , und durch das gleichzeitige Auftreten einer Rhomboëderfläche (q) nur in einer Zone.

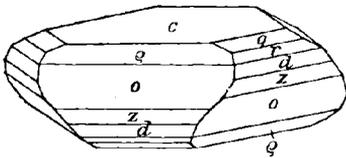


Fig. 194. Melanocerit von Kjeö nach BRÖGGER.

Fettartiger Glasglanz. Tiefbraun bis schwarz; in Splittern und im Dünnschliff mit hellgelber Farbe durchsichtig. Strich hellbraun.

Ohne deutliche Spaltbarkeit. Bruch muschelig. Härte 5—6. Dichte 4.129.¹

Doppelbrechung ziemlich stark und negativ. Zuweilen erscheint ein kleiner Axenwinkel von $5^\circ - 8^\circ$. Häufig theilweise oder auch durch und durch isotrop durch Umwandlung in eine amorphe Substanz. Pleochroismus ist auch in doppelbrechenden Platten parallel der Axe nicht zu beobachten.

Vor dem Löthrohr tritt hellere Färbung und Aufquellen ein, doch schmilzt die Probe nicht, wenigstens nicht von der amorphen Substanz. Giebt im Kölbchen Wasser ab. In heisser Salzsäure leicht unter Ausscheidung von Kieselsäure löslich.

Vorkommen. Auf der Insel Kjeö in der Nähe von Barkevik am Langesundfjord in Norwegen, in einem Pegmatitgange im Augitsyenit, zusammen mit grossen dicken Aegirinkrystallen, einer Arfvedsonit-ähnlichen Hornblende (Barkevikit), Lepidomelan, Wöhlerit, gelbem Zirkon, Astrophyllit, in Spreustein umgewandelten grossen Sodalithkrystallen, grossen bis 2 cm langen Feldspathtafeln, Leukophan, Fluorit, Elaeolith und Analcim, als eines der am frühesten ausgeschiedenen Mineralien der Gangmasse; gut begrenzte Krystalle, einige Millimeter bis ein paar Centimeter gross. — Ein zweites, jetzt nicht mehr bekanntes Vorkommen bei Barkevik; vielleicht auch als grosse Seltenheit auf einem Gange der Arösheeren.

¹ Die Wägungen von CLEVE ergaben 4.113—4.127—4.148.

VON CLEVE entdeckt und schon 1868 vorläufig analysirt; benannt von μέλας schwarz und dem Cergehalt. Weitere Untersuchung von BRÖGGER (Geol. För. Förh. Stockh. 1887, 9, 256. — GROTH's Zeitschr. 16, 468).

ANALYSE VON CLEVE (bei BRÖGGER a. a. O.).

SiO ₂	Ta ₂ O ₅	P ₂ O ₅	CO ₂	B ₂ O ₃	Fl	ZrO ₂	CeO ₂	ThO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Mn ₂ O ₃
13.07	3.65	1.29	1.75	(3.19)	5.78	0.46	3.68	1.66	0.83	2.09	1.22

Ce ₂ O ₃	Di ₂ O ₃	La ₂ O ₃	Y ₂ O ₃ ¹	CaO	MgO	Na ₂ O	H ₂ O	Summe	O = 2Fl
20.76	7.67	12.94	9.17	8.62	0.14	1.45	3.01	102.43	2.43

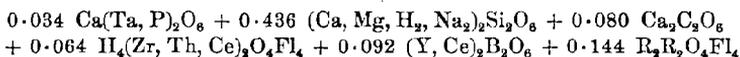
BRÖGGER berechnete daraus, unter der Annahme einer an der Mischung beteiligten Verbindung Ce-CeO₃Fl₂ analog der Verbindung YBO₃² im Cappelinit (vergl. S. 437), ferner unter der Annahme, dass ein Theil der Sesquioxyde auch im Melanocerit an Borsäure gebunden sei, und dass (Zr, Ce, Th)O₂ als saure Radicale ZrOFl₂, CeOFl₂, ThOFl₂ vorhanden sind, die Quotientenzahlen

SiO ₂	CO ₂	ZrFl ₂ O	ThFl ₂ O	CeFl ₂ O	Ta ₂ O ₅	P ₂ O ₅	B ₂ O ₃	Al ₂ Fl ₂ O ₃
0.218	0.040	0.004	0.006	0.022	0.008	0.009	0.046	0.008

Fe ₂ Fl ₂ O ₂	Mn ₂ Fl ₂ O ₂	Ce ₂ Fl ₂ O ₂	Di ₂ Fl ₂ O ₂	La ₂ Fl ₂ O ₂	Ce ₂ O ₃	Y ₂ O ₃	CaO
0.013	0.008	0.053	0.023	0.039	0.010	0.036	0.154

MgO	Na ₂ O	H ₂ O
0.003	0.023	0.169

mit folgender Deutung



worin R bedeutet Ce, La, Di, Al, Fe, Mn;

das Silicat R₂Si₂O₆ steht zur Summe der übrigen Verbindungen nahezu im Verhältnis 1:1.

Zusatz. Nahe verwandt mit dem Melanocerit, wie BRÖGGER (GROTH's Zeitschr. 16, 468) bemerkt, erscheint der Steenstrupin, welcher zusammen mit Aegirin und Polyolithionit im Sodalith-Syenit von Kangerdluarsuk in Grönland vorkommt und von LORENZEN (Meddel. fra Grönl., Kopenh. 1881, 2, 73; Min. Soc. London 1882, 5, 67; GROTH's Zeitschr. 7, 610) beschrieben und zu Ehren STEENSTRUP's³ benannt wurde. Derb und krystallisirt; die bisher beobachteten Krystalle stets gekrümmt und mit zerfressener Oberfläche; anscheinend Combination eines Rhomboeders mit der Basis; (1011)(0001) = 52° approx. entsprechend a:c = 1:1.11. Farbe mattbraun, Strich weiss. Härte 4. Dichte 3.38. Vor dem Löthrohr sehr leicht zu einer grauen, trüben Kugel schmelzbar; durch Säuren zersetzbar. LORENZEN's Analyse ergab

SiO ₂	Ta ₂ O ₅	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	ThO ₂	MnO	Ce ₂ O ₃	(La, Di) ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O
27.95	0.97	9.71	2.41	7.09	4.20	10.66	17.04	3.09	7.98

H ₂ O	Summe
7.28	98.38

¹ Atomgewicht = 104.4.

² O = Y-O-B = O entsprechend O = Ce-O-Ce = Fl₂.

³ Welcher die betreffende Mineralsuite im Julianehaab-District gesammelt hatte.

3. Karyocerit.

Hexagonal-rhomboëdrisch $a:c = 0.59224$ (BRÖGGER).

Beobachtete Formen: $c(0001) \circ R$. $\rho(10\bar{1}1) R$. $q(10\bar{1}2) \frac{1}{2} R$.

$\rho:c = (10\bar{1}1)(0001) = 34^\circ 22'$ $q:c = (10\bar{1}2)(0001) = 18^\circ 52\frac{2}{3}'$

Krystalle tafelig nach der Basis; gewöhnliche Combination $(10\bar{1}1)(0001)$, vergl. Fig. 195; nur ausnahmsweise tritt $(10\bar{1}2)$ hinzu. BRÖGGER nahm übrigens ρ als $-\frac{1}{2}R$ wegen der Vergleichung mit Melanocerit; alsdann wäre $\circ R: R = 53^\circ 50'$.

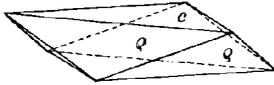


Fig. 195. Karyocerit nach BRÖGGER.

Glasglanz; harzähnlich. Nussbraun; im Dünnschliff mit hellgelber Farbe durchsichtig. Bruch muscheliger, rissig und sehr spröde. Härte 5—6. Dichte 4.286—4.305.

Optisch vollständig isotrop, also durch und durch „in eine amorphe Modification umgelagert“.

Verhält sich vor dem Löthrohr wie Melanocerit, vergl. S. 438.

Vorkommen. BRÖGGER erhielt das Mineral 1882 bei einem Besuche auf Stokö, als angeblich aus einem kleinen Gange der Aröschereen stammend, und benannte dasselbe, um seine Verwandtschaft mit dem schwarzbraunen Melanocerit anzudeuten, von *κάρυον* Nuss und Cerium (GROTH'S Zeitschr. 16, 478). Die wenigen gefundenen Stufen zeigen grosse, bis 4—5 cm breite, bis 1 cm dicke Tafeln, zusammen mit Aegirin-Nadeln, grossen rothen Katapleit-Tafeln, Astrophyllit, Feldspath und theilweise umgewandeltem Elaeolith.

Analyse von CLEVE (bei BRÖGGER a. a. O.)

SiO ₂	Ta ₂ O ₅	P ₂ O ₅	CO ₂	B ₂ O ₃	Fl	ZrO ₂	CeO ₂	ThO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
12.97	3.11	0.86	0.35	(4.70)	5.63	0.47	5.89	13.64	0.87	1.36

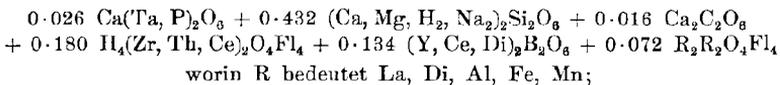
Mn ₂ O ₃	Cc ₂ O ₃	Di ₂ O ₃	La ₂ O ₃	Y ₂ O ₃ ¹	CaO	MgO	Na ₂ O	H ₂ O	Summe	O = 2 Fl
0.66	14.83	6.75	14.34	2.21	7.37	0.17	1.42	4.77	102.37	2.37

dazu eine Spur Uranoxyd. BRÖGGER berechnete die Analyse auf dieselbe Weise, wie jene des Melanocerit (vergl. S. 439):

SiO ₂	CO ₂	ZrFl ₂ O	ThFl ₂ O	CeFl ₂ O	Ta ₂ O ₅	P ₂ O ₅	B ₂ O ₃	Al ₂ Fl ₂ O ₂	Fe ₂ Fl ₂ O ₂
0.216	0.008	0.004	0.052	0.034	0.007	0.006	0.067	0.009	0.008

Mn ₂ Fl ₂ O ₂	La ₂ Fl ₂ O ₂	Di ₂ Fl ₂ O ₂	Cc ₂ O ₃	Di ₂ O ₃	Y ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	H ₂ O
0.004	0.044	0.007	0.045	0.013	0.009	0.132	0.004	0.023	0.265

mit folgender Deutung



auch hier, wie beim Melanocerit, steht das Silicat zur Summe der übrigen Verbindungen fast genau im Verhältnis 1:1.

¹ Atomgewicht der Metalle = 101.3.

4. Tritomit.

? Hexagonal-rhomboëdrisch (hemimorph) $a:c = 1:4.455$ (BRÖGGER).
Beobachtete Formen: $c(0001) oR.$ $z(10\bar{1}1) R.$

$$z:c = (10\bar{1}1)(0001) = 101^{\circ} \quad z:z = (10\bar{1}1)(\bar{1}101) = 116^{\circ} 39'$$

Krystalle von Tetraëder-ähnlichem Habitus, wie in Fig. 196, $c(0001)$ mit $z(10\bar{1}1)$ in hemimorpher Ausbildung. Früher für regulär-tetraëdrisch gehalten; dagegen sprechen BRÖGGER's Messungen von zwei Winkeln, 101° und 115° approximativ. Möglich wäre noch die Zugehörigkeit zur sphenoidisch-hemiëdrischen Abtheilung des tetragonalen Systems; 101° wäre dann der Polkantenwinkel, und diesem entsprechend $113^{\circ} 56'$ der Mittelkantenwinkel des Sphenoids.¹ Für eine hexagonale Krystallform spricht aber die dann nähere Uebereinstimmung mit den chemisch verwandten Gliedern der Melanoceritgruppe.² BRÖGGER (GROTH's Zeitschr. 16, 488) nimmt übrigens wegen der Vergleichung mit jenen z als (4041).

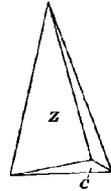


Fig. 196.
Tritomit von
Låven nach
BRÖGGER.

Harzähnlicher Glanz. Dunkelbraun; im Dünnschliff mit bräunlichgelber Farbe durchsichtig. Strich gelblichgrau. Bruch muschelig; sehr spröde und rissig. Härte 5—6. Dichte 4.15—4.25.

Optisch vollständig isotrop; also durch Umwandlung amorph, falls ursprünglich einem optisch einaxigen System angehörig.

Vor dem Löthrohr unter schwachem Aufblähen weiss werdend; zuweilen zerberstend. Im Kölbchen Wasser abgehend. In Salzsäure unter Gallertbildung löslich, mit Chlor-Entwicklung.

Vorkommen. Auf der Insel Låven (Lamö), südwestlich von Barkevik am Langesundfjord in Norwegen, im Augitsyenit zusammen mit Feldspath, Elaeolith, Aegirin, Katapleit, Leukophan und Analcim, kleine, gewöhnlich nur einige Millimeter, selten bis 1—2 cm grosse Krystalle, äusserlich meist mit rothbrauner, matter Rinde überzogen; auch ohne deutliche Krystallbegrenzung als Zwischenmasse zwischen Feldspathkrystallen. Von WEIBYE 1849 entdeckt und zuerst von BERLIN analysirt (LIEB. u. KOPP, Jahresber. 1849, 703; Pogg. Ann. 1850, 79, 299); benannt von *τριμιτος* dreifach zerschnitten, weil das Mineral beim Zerschlagen des Muttergesteins stets einen dreiseitigen Querschnitt zeigt.

Ferner findet sich nach BRÖGGER (GROTH's Zeitschr. 16, 489) der Tritomit auch an der Südspitze der Insel Stokö, auf Arö und den Aröscheceren, sowie mehrfach in den Barkevikscheeren, hier jedoch selten mit Krystallumrissen. Ausserhalb der Grenzzone der Syenite am Langesundfjord nicht beobachtet.

Dichte 4.16—4.66 nach BERLIN, 3.908 nach FORBES, 4.26 nach MÖLLER, 4.045 (V.) und 4.178 (VI.) nach ENGSTRÖM; BRÖGGER erklärt 4.15—4.25 für charakteristisch.

¹ Diese Auffassung wurde noch von BRÖGGER in einer früheren Mittheilung (Geol. För. Förh. Stockh. 1887, 9, 258) vertreten.

² Für die hemimorphe Form spricht nach BRÖGGER auch die Analogie mit dem wahrscheinlich hemimorphen Jeremejewit (vergl. S. 436).

- Analysen. I. BERLIN, Pogg. Ann. 1850, **79**, 299.
 II. FORBES, Edinb. N. Phil. Journ. 1856, **3**, 59.
 III. MÖLLER, Ann. Chem. Pharm. 1861, **120**, 241.
 IV. ENGSTRÖM, Inaug.-Diss. Upsala 1877.

Ausserdem analysirte ENGSTRÖM (a. a. O. und GROTH's Zeitschr. **3**, 200) zwei derbe Varietäten, eine (V.) von Barkevik, die andere (VI.) von unbestimmter Localität in der Gegend von Brevik.

	SiO ₂	Ce ₂ O ₃	La ₂ O ₃	Y ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	Glühv.	Summe
I.	20.13	40.36	15.11	0.46	2.24	1.83	5.15	1.46	7.86	99.44 ¹
II.	21.16	37.64	12.41	4.64	2.86	2.68	4.04	0.33	8.68	99.58 ²
III.	15.38	10.66	44.05	0.42	1.61	2.27	6.41	0.56	5.63	99.49 ³
IV.	14.71		56.51		5.45		6.59	0.91	7.69	
V.	13.59	8.14	21.56	2.58	0.88	1.55	6.97	0.71		99.73
VI.	13.54	10.65	16.31	2.97	1.18	1.67	7.04	1.40		100.63

	ZrO ₂	ThO ₂	CeO ₂	Ta ₂ O ₅	Di ₂ O ₃	Mn ₂ O ₃	B ₂ O ₃	H ₂ O	Fl	O = 2Fl
III.	3.63	—	4.48	—	(bei La ₂ O ₃)	0.49	—	—	—	—
V.	1.03	8.58	11.26	1.11	4.76	0.34	8.37	6.48	3.15	1.33
VI.	1.09	9.51	11.69	1.15	5.57	0.67	7.31	6.40	4.29	1.81

ENGSTRÖM berechnete⁴ aus V. und VI. die Formel $3(\text{H}_2\text{O} + \frac{2}{3}\text{RO} + \frac{3}{10}\text{R}_2\text{O}_3 + \frac{2}{3}\text{R}_2\text{O}_3) \cdot 2\text{SiO}_2$, in welcher $\text{RO} = \text{CaO}$, $\text{RO}_2 = \frac{1}{3}\text{ThO}_2 + \frac{2}{3}\text{CeO}_2$, $\text{R}_2\text{O}_3 = \frac{1}{2}\text{B}_2\text{O}_3 + \frac{1}{2}(\text{Ce, La, Di, Y, Fe, Mn, Al})_2\text{O}_3$. BRÖGGER (GROTH's Zeitschr. **18**, 484) aus denselben Analysen auf ähnliche Weise, wie bei den Melanocerit- und Karyocerit-Analysen (vergl. S. 439 und S. 440):

	SiO ₂	(Zr, Th, Ce)Fl ₂ O ₆	Ta ₂ O ₅	B ₂ O ₃	(La, Ce, Di, Y, Al, Fe, Mn) ₂ O ₃	(Ca, Na ₂ , H ₂)O	[+ H ₂ O]
V.	0.227	0.107	0.002	0.120	0.134	0.337	[2.86 ^{0/0}]
VI.	0.226	0.112	0.003	0.105	0.140	0.342	[3.04 ^{0/0}]

wie folgt gedeutet, unter der Annahme, dass etwa die Hälfte des Wassergehaltes sekundär, sowie dass die Bestimmung von B₂O₃ und Fl etwas zu niedrig ausgefallen ist:

	Ca ₂ Ta ₂ O ₆	(Ca, Na ₂ , H ₂) ₂ Si ₂ O ₆	H ₄ (Zr, Th, Ce) ₂ O ₄ Fl ₄	R ₂ B ₂ O ₆
V.	0.004	0.454	0.214	0.268
VI.	0.006	0.452	0.224	0.280

worin R = La, Ce, Di, Y, Al, Fe, Mn; unter Vernachlässigung der geringen Menge des Tantalats:

$$2[(\text{Ca, Na}_2, \text{H}_2)_2\text{Si}_2\text{O}_6] \cdot [\text{R}_2\text{B}_2\text{O}_6] \cdot [\text{H}_4(\text{Zr, Th, Ce})_2\text{O}_4\text{Fl}_4] \\ = 2[\overset{\text{II}}{\text{R}_2\text{SiO}_3}] \cdot [\overset{\text{III}}{\text{RBO}_3}] \cdot [\overset{\text{IV}}{\text{H}_2\text{RO}_2\text{Fl}_2}]$$

¹ Incl. 0.22 MgO und 4.62 (WO₃ + SnO₂ + CuO + MnO).

² Incl. 0.09 MgO, 1.10 MnO und 3.95 (WO₃ + SnO₂).

³ Incl. 0.16 MgO, 0.71 SrO, 0.19 BaO, 2.10 K₂O, 0.74 SnO₂.

⁴ Eine Berechnung der FORBES'schen Analyse war auch von KENNGOTT (Uebers. Min. Forsch. 1859, 92) versucht worden.

Ardennit. $H_{10}Mn_{10}Al_{10}Si_{10}V_2O_{55}$.

Rhombisch $a:b:c = 0.4663:1:0.3135$ G. VOM RATH.

Beobachtete Formen: $a(100) \infty P \infty$. $b(010) \infty \check{P} \infty$. $m(110) \infty P$.
 $l(120) \infty \check{P}2$. $n(320) \infty P\frac{3}{2}$. $e(101) P \infty$. $o(111) P$. $u(321) P\frac{3}{2}$.

$m:m = (110)(110) = 50^\circ 0'$	$o:b = (111)(010) = 75^\circ 25'$
$l:l = (120)(\bar{1}\bar{2}0) = 86^\circ 0'$	$o:a = (111)(100) = 57^\circ 20'$
$n:n = (320)(\bar{3}\bar{2}0) = 34^\circ 32'$	$u:n = (321)(320) = 54^\circ 52'$
$e:e = (101)(\bar{1}01) = 67^\circ 48'$	$u:b = (321)(010) = 80^\circ 9'$
$o:m = (111)(110) = 53^\circ 26\frac{1}{2}'$	$u:a = (321)(100) = 56^\circ 40'$

Die säulenförmigen, vertical gestreiften Krystalle zeigen an den selten ausgebildeten Enden entweder die Pyramiden uo herrschend, wie in Fig. 197, oder das Doma e .

Fettartiger Glasglanz. Kolophoniumbraun bis orangegelb; in dünnen Splintern rötlich durchscheinend.

Spaltbar vollkommen nach $b(010)$, deutlich nach $m(110)$. Gleitflächencharakter¹ nach (001) . Bruch kleinmuschelartig bis uneben. Sehr spröde. Härte 6—7. Dichte 3.6.

Ebene der optischen Axen nach PISANI (Compt. rend. 4. août 1873) die Querfläche $a(100)$; die erste Mittellinie, positiv, die Makrodiagonale b . PISANI beobachtete an 3 Platten, und DES CLOIZEAUX (bei PISANI a. a. O.) an 4 Platten (IV—VII) 2E für

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
roth =	$69^\circ 52'$	$68^\circ 36'$	$69^\circ 6'$	$77^\circ 51'$	$76^\circ 8'$	$79^\circ 9'$	$76^\circ 7'$
gelb =	$67^\circ 29'$		$65^\circ 45'$	$72^\circ 55'$	$74^\circ 26'$		
grün =	$62^\circ 0'$	$62^\circ 56'$	$62^\circ 0'$	$69^\circ 31'$	$70^\circ 58'$	$70^\circ 59'$	$68^\circ 36'$

Nach MICHEL-LÉVY² und LACROIX (Min. des Roches 1888, 155) ist die Ebene der optischen Axen parallel der Spaltungsrichtung $b(010)$; erste Mittellinie c entspricht der Brachydiagonale a oder vielleicht auch der Verticalen e ; $\alpha > 1.79$; $\gamma - \alpha = 0.020$. Pleochroismus a dunkelbraungelb, b goldgelb, c blaugelb.

¹ v. LASAULX beschreibt (N. Jahrb. 1876, 364) einen langen, stark gebogenen Krystall (im Breslauer Museum), „vielfach und genau geradflächig und senkrecht zur Hauptaxe durchgebrochen, worin eine der basischen Endfläche parallel gehende Spaltbarkeit sich ausspricht“. Der betreffende Krystall, 8 mm breit, 7 cm lang, mit einer Durchbiegung von 1.5 cm, erinnert mit seinen dichtgedrängten Querstreifen und Rissen lebhaft an analoge Erscheinungen bei Disthenkrystallen, — ein Vergleich, der auch von M. LÉVY und LACROIX (Min. des Roches 1888, 155) herangezogen wird, in Bezug auf die „cassures rectilignes, avec petites stries“.

² Ergänzende briefliche Mittheilung.

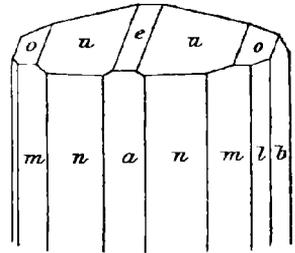


Fig. 197. Ardennit von Salm-Château nach G. vom Rath.

Vor dem Löthrohr sehr leicht unter Schäumen zu schwarzem Glase schmelzbar. Giebt im Kölbchen Spuren von Wasser. Durch Salz- und Salpetersäure gar nicht, durch Schwefelsäure nur schwach angegriffen. Beim Erhitzen mit Phosphorsäure eine fast farblose Flüssigkeit gebend, welche beim Zusatz von Salpetersäure violett wird (PISANI).

Vorkommen. In einem Quarzgange in den Ardennen-Schiefern, oberhalb der Eisenbahnbrücke unter **Salm-Château** bei Ottrez in Belgisch-Luxemburg dickfaserige, parallelstängelige Aggregate, zuweilen dünnere Partien in sternförmiger Anordnung; selten isolirte Krystalle, entweder direct im Quarz eingebettet, oder kleinere Individuen in Hohlräume der stängeligen Aggregate hineinragend. In dem hellrauchgrauen, derben, etwas fettglänzenden Quarz finden sich auch kleine metallglänzende Blättchen von Pyrolusit, sowie röthlichweise krystallinische Aggregate von Albit.

Zuerst durch v. LASAULX untersucht und für eine dem Disthen ähnliche Substanz gehalten, in welcher aber die Thonerde zum grossen Theil durch Manganoxyd vertreten wäre; daher anfänglich als Mangandisthen¹ bezeichnet. Nach der Auf- findung der Vanadinsäure in einer mit BETTENDORFF gemeinschaftlich ausgeführten Analyse wählte v. LASAULX für das Mineral nach dem Vorkommen in den Ardennen den Namen Ardennit (Niederrhein. Ges. Bonn, 24. Nov. 1872, Sitzber. S. 189; N. Jahrb. 1872, 931); doch wurde noch das Mangan als Mn_2O_3 bestimmt, nebenbei ein vom benutzten Platintiegel herrührender Gehalt an Platinmetallen zunächst noch für wesentlich gehalten und auf Grund approximativer Messungen eine Krystallform vermuthet, „die von der des Disthen nicht sehr verschieden sein dürfte“. Ungefähr gleichzeitig wurde das Mineral von PISANI (Compt. rend., 2 déc. 1872) untersucht, der das Mangan als MnO bestimmte (Analyse I), das Krystallsystem auf Grund einer optischen Beobachtung für monosymmetrisch hielt und zu Ehren von DEWALQUE die Bezeichnung **Dewalquit** vorschlug. Bei weiteren Analysen (II. III.) erkannten auch v. LASAULX und BETTENDORFF den Manganoxydgehalt, sowie einen erst durch Glühen auszutreibenden Wassergehalt; an einem kleinen Krystall wurde von G. VOM RATH das rhombische System bewiesen, die Krystallform übrigens mit der des Ilvait verglichen² (Niederrhein. Ges. Bonn, 13. Jan. 1873, S. 11; N. Jahrb. 1873, 124; TSCHERM. Mitth. 1873, 43; Pogg. Ann. 1873, **149**, 241). Bald darauf fand PISANI durch eine weitere Analyse (IV.) einen Arsengehalt in dem Mineral, und gab, ausser den oben mitgetheilten optischen Bestimmungen einige Messungen an: $ee = 67^\circ 36'$, $oe = 14^\circ 22'$, $oo = 28^\circ 27'$, daraus $ob = 75^\circ 38'$ und $75^\circ 46\frac{1}{2}'$ (Compt. rend. 4 août 1873). In heller gefärbten, auch specifisch schwereren Varietäten, als die zuerst untersuchten, fanden nun auch v. LASAULX und BETTENDORFF Arsensäure, und zwar in wechselndem Ver- tretungsverhältnis zur Vanadinsäure (Niederrhein. Ges. Bonn, 23. Febr. 1874, S. 59; N. Jahrb. 1874, 276). Später sprach v. LASAULX (N. Jahrb. 1876, 367) die Ansicht aus, dass der Ardennit ursprünglich arsenfrei sei, dunkel gefärbt, aber relativ durchsichtig; mit dem Lichterwerden der Farbe wächst der Arsengehalt, unter gleichzeitiger Trübung der Substanz; schwefelgelbe Stücke sind vollkommen undurchsichtig und erscheinen zugleich porös und locker geworden. Dichte der arsenfreien Varietät 3.620, arsenhaltiger 3.643 (VI.), 3.656 (V.), 3.662.³

Analysen. I. PISANI, Compt. rend. 2 déc. 1872.

II. III. v. LASAULX und BETTENDORFF, Pogg. Ann. 1873, **149**, 245.

¹ In einer als Circular versandten Beschreibung.

² Aehnlichkeit der Makrodomen-Winkel, $67^\circ 48'$ und $67^\circ 20'$. Das Ilvait-Prisma von $68^\circ 48'$ wäre am Ardennit nahezu (230).

³ Mit 6.64% As_2O_5 .

Analysen. IV. PISANI, Compt. rend. 4 août 1873.

V. VI. BETTENDORFF,¹ Pogg. Ann. 1877, 160, 130.

	SiO ₂	V ₂ O ₅	As ₂ O ₅	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	CuO	MgO	CaO	H ₂ O	Summe
Theor. ²	28.69	8.71	—	24.41	—	33.88	—	—	—	4.31	100.00
I.	28.70	1.80	—	28.36	2.94	26.40	1.30	4.32	4.30	0.98	99.10
II.	29.60	9.20	—	23.50	1.68	25.88	Spur	3.38	1.81	4.04	99.09
III.	29.89	9.09	—	—	2.21	26.03	Spur	3.47	2.28	3.10	—
IV.	28.40	3.12	6.35	24.80	1.31	25.70	0.22	4.07	2.98	5.20	102.15
V.	27.50	0.53	9.33	22.76	1.15	30.61	0.17	1.38	1.83	5.13	100.39
VI.	27.84	9.20	2.76	24.22	—	26.70	0.00	3.01	2.17	5.01	100.91

Långbanit. $37\text{Mn}_5\text{SiO}_7 + 10\text{Fe}_3\text{Sb}_2\text{O}_8$

[vielleicht³ abzukürzen $(\text{Mn}, \text{Fe})_{22}\text{Sb}_2\text{Si}_4\text{O}_{35}$].

Hexagonal $a:c = 1:1.6437$ FLINK.

Beobachtete Formen: $c(0001) \circ P$. $m(10\bar{1}0) \infty P$. $n(11\bar{2}0) \infty P2$.

$l(41\bar{5}0) \infty P\frac{5}{4}$.

$o(10\bar{1}1) P$. $p(10\bar{1}2) \frac{1}{2} P$. $d(20\bar{2}1) 2 P$. $e(11\bar{2}6) \frac{1}{3} P2$. $f(11\bar{2}3) \frac{2}{3} P2$.

$g(22\bar{4}3) \frac{4}{3} P2$.

$h(21\bar{3}1) 3 P\frac{3}{2}$. $i(41\bar{5}6) \frac{5}{6} P\frac{5}{4}$.

$o:c = (10\bar{1}1)(0001) = 62^\circ 13'$

$e:c = (11\bar{2}6)(0001) = 28^\circ 43'$

$o:o = (10\bar{1}1)(1\bar{1}01) = 52^\circ 30\frac{1}{2}'$

$f:c = (11\bar{2}3)(0001) = 47^\circ 37'$

$o:m = (10\bar{1}1)(01\bar{1}0) = 63^\circ 45'$

$g:c = (22\bar{4}3)(0001) = 65^\circ 28\frac{1}{2}'$

$o:n = (10\bar{1}1)(11\bar{2}0) = 39^\circ 59'$

$h:c = (21\bar{3}1)(0001) = 78^\circ 45'$

$p:c = (10\bar{1}2)(0001) = 43^\circ 30'$

$h:m = (21\bar{3}1)(10\bar{1}0) = 22^\circ 5'$

$p:o = (10\bar{1}2)(01\bar{1}1) = 50^\circ 1'$

$h:n = (21\bar{3}1)(11\bar{2}0) = 15^\circ 37'$

$d:c = (20\bar{2}1)(0001) = 75^\circ 14\frac{1}{2}'$

$i:n = (51\bar{4}6)(11\bar{2}0) = 38^\circ 28\frac{1}{2}'$

Habitus der Krystalle entweder dick säulenförmig, wie Fig. 198 zeigt, oder tafelig nach der Basis. In der Prismenzone gewöhnlich $n(11\bar{2}0)$ herrschend. Unter den Pyramiden $o(10\bar{1}1)$ die häufigste, auch meist am ausgedehntesten; unter denen zweiter Ordnung $f(11\bar{2}3)$ die häufigste, besonders ausgedehnt an den tafelförmigen Krystallen; auch $e(11\bar{2}6)$ ist nicht selten, wenn auch meist nur schmal. Die dihexonalen Pyramiden

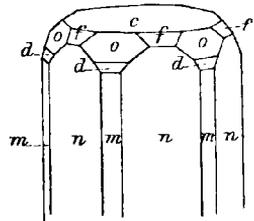


Fig. 198. Långbanit nach FLINK.

¹ An verschieden gefärbten Stücken waren noch folgende Arsen-Bestimmungen ausgeführt worden: 1.83, 2.31, 2.53, 2.98, 6.64% As₂O₅.

² Die Formel $\text{R}_{10}\text{R}'_{10}\text{Si}_{10}\text{V}_2\text{O}_{50} + 5\text{aq}$ war aus den Analysen II, III. von RAMMELSBURG (Mineralchem. 1875, 679) berechnet worden. BETTENDORFF und v. LASAULX (Pogg. Ann. 149, 250) hatten die Formel $5(\text{R}_2\text{O}_3\text{SiO}_2 \cdot \text{ROSiO}_2 + \text{V}_2\text{O}_5 \cdot 3\text{RO} + 5\text{aq}$ aufgestellt.

³ Wie GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 109) anzunehmen geeignet ist.

wurden zwar niemals ganz vollflächig beobachtet, doch mit so unregelmässiger Vertheilung der Flächen, dass keine gesetzmässige Hemiedrie erhellt.

Lebhafter Metallglanz. Farbe eisenschwarz; Pulver dunkelkaneelbraun.

Deutlich spaltbar nach der Basis $c(0001)$. Bruch muschelrig. Härte über 6, unter 7. Dichte 4.918.

Vor dem Löthrohr oberflächlich matt werdend, ohne zu schmelzen; auf Kohle schwacher weisser Beschlag; mit Phosphorsalz Kieselskelett. Mit Soda und Salpeter tiefblaugrüne Schmelze. Durch Schmelzen mit Alkalicarbonat leicht zerlegbar. Schwierig in warmer Salzsäure ohne Chlor-Entwicklung löslich.

Vorkommen. Zu **Långbanshyttan** in Wermland in Schweden mit Schefferit zusammen, aber als Seltenheit. Daneben Richterit in hellgelben, radial oder büschelförmig geordneten Stengeln; Braunit in abgerundeten glänzenden Körnern oder unvollkommen ausgebildeten Kryställchen; scharfkantige, aber rauhfächige Magnetitoktaëder; seltener Hausmannit in grossblättrigen, krystallinischen Massen. Die Långbanitkrystalle, selten mehr als 2 mm in ihrer grössten Ausdehnung messend, meist viel kleiner, sind entweder, wie auch die Brauniten, einzeln oder in kleinen Gruppen in körnigem Kalk eingewachsen, oder sie sitzen an und in Schefferit und Magnetit, zuweilen auch auf Rhodonitkrystallen. Von FLINK entdeckt und beschrieben (GROTH'S Zeitschr. **13**, 1; **15**, 93. — Bih. Vet.-Akad. Handl. Stockholm 1888, **13** II, No. 7, 91). Die Pyramide o ist in den Winkeln ziemlich ähnlich der (2243) am Eisenglanz; an letzterem (2243)(0001) = $61^{\circ} 12'$; für o als (2243) am Långbanit erhalten jedoch die Formen desselben dann grösstentheils Symbole, welche unter denen der zahlreichen Eisenglanz-Formen nicht wiederkehren.

Analyse von FLINK (GROTH'S Zeitschr. **13**, 3).

	SiO ₂	Sb ₂ O ₅	MnO	FeO	Summe
berechnet ¹	10.61	15.49	63.57	10.33	100.00
gefunden	10.88	15.42	64.00	10.32	100.62

Eisenoxydul und Antimonsäure entsprechen sich gerade zur Constitution eines normalen Stibiats. Das Verhalten gegen Salzsäure schliesst wohl die Gegenwart von MnO₂ aus. Die Berechnung des Mangans aus der Analyse als MnSiO₃ + Mn₂O₃ würde 106.41% ergeben.

Anmerkung. IJELSTRÖM (Bull. soc. min. Paris, Déc. 1888, **11**, 297) theilt mit, dass er den Långbanit „ou un minéral semblable“ auf der Braunitgrube Sjögrufvan, Kirchspiel Grythyttan in Örebro in Schweden, in blättrigem Rhodonit gefunden habe; kleine schwarze Krystalle, im Dünnschliff aber rothbraun durchsichtig; Löthrohrverhalten wie von Långbanit. Gelegentlich der Beschreibung des schwarzen, im Dünnschliff blutrothen „Ferrostibian“ (N. Jahrb. 1890, **1**, 250), entdeckt „am 13. Juni 1889“, welcher ebenfalls im blättrigen Rhodonit von Sjögrufvan vorkommt, erwähnt IJELSTRÖM nicht, ob jener vermuthliche Långbanit etwas Anderes gewesen oder mit dem Ferrostibian² identisch wäre.

¹ Auf die Formel $37Mn_5SiO_7 + 10Fe_3Sb_2O_5$.

² Ein wasserhaltiges Eisenmanganstibiat mit 2.24% SiO₂, welche IJELSTRÖM, ebenso wie 2.14% (Mg, Ca)CO₃ als nicht zur Constitution gehörig zu betrachten geneigt scheint.

Helvingruppe.

- | | | | |
|-------------|---|---|----------|
| 1. Helvin | $(\text{Mn, Be, Fe})_7\text{Si}_3\text{O}_{12}\text{S}$ | } | regulär. |
| 2. Danalith | $(\text{Fe, Be, Zn})_7\text{Si}_3\text{O}_{12}\text{S}$ | | |

1. Helvin. $(\text{Mn, Be, Fe})_7\text{Si}_3\text{O}_{12}\text{S}$.

Regulär-tetraëdrisch.

Beobachtete Formen: $\alpha(111)\frac{O}{2}$. $\alpha(1\bar{1}1)-\frac{O}{2}$. $(100)\infty O\infty$. $(110)\infty O$.
 $\alpha(211)\frac{2O2}{2}$. $\alpha(323)\frac{3O}{2}$. $\alpha(213)\frac{3O\frac{3}{2}}{2}$.

Krystalle meist von ausgesprochen tetraëdrischem Habitus; gewöhnlich herrschend das Tetraëder, zuweilen auch das Trigondodekaëder; das Gegentetraëder nur untergeordnet. Seltener dodekaëdrische Krystalle.

Glasglanz, fettähnlich. Durchscheinend. Schwefelgelb, honiggelb, bräunlichgelb; auch grünlich, ölgrün bis zeisiggrün; seltener gelbroth bis braunroth. Strich farblos.

Unvollkommen spaltbar nach den Oktaëderflächen. Bruch uneben. Spröde. Härte über 6. Dichte 3.1—3.3.

Am norwegischen Helvin $n = 1.739$ (MICHEL-LÉVY et LACROIX, Min. des Roches 1888, 222).

Pyroelektrisch. Tetraëder und Gegentetraëder, resp. Tetraëderfläche und Ecke zeigen entgegengesetzte Elektricität (J. und P. CURIE, Compt. rend. 1880, 91, 383). HANKEL beobachtete (Sächs. Ges. Wiss. 1882, 12, 551) an sächsischen Krystallen beim Erkalten auf den grossen glänzenden Tetraëderflächen positive, auf den kleinen matten Flächen und den mit den ersteren gebildeten Kanten negative Elektricität.

Vor dem Löthrohr unter Schäumen und Aufblähen zu undurchsichtiger oder blasiger, gelbbrauner Perle schmelzbar. Durch Salzsäure unter Schwefelwasserstoff-Entwickelung mit Gallertbildung zersetzbar.

Künstlich noch nicht dargestellt.

Historisches. Das Mineral findet sich zuerst erwähnt bei MOHS (Beschr. des VON DER NULL'schen Min.-Kab. 1804, 1, 92), ohne eigenen Namen¹ im Anhang zum Granat aufgeführt, alsdann von demselben geradezu als „tetraëdrischer Granat“ bezeichnet² (Charact. of the Nat. hist. Syst.

¹ „Ein Fossil, welches Aehnlichkeit mit dem Granat hat, aber nicht Granat zu seyn scheint.“

² Ebenso auch noch in den Anfangsgr. d. Naturgesch. d. Mineralreichs, 2. Theil, Physiogr., bearb. ZIPPE, 1839, 397.

of Min. 1820, 71). Der Name Helvin wurde wegen der gelben Farbe des zuerst bekannten sächsischen Vorkommens, nach $\eta\lambda\iota\omicron\varsigma$ Sonne, von WERNER gewählt (Letzt. Min.-Syst. 1817, 29; HOFFMANN's Min. 1818, 4 II, 112). In der ersten Analyse von VOGEL (SCHWEIGG. Journ. 1820, 29, 314) wurde sowohl die Beryllerde als auch der Schwefel übersehen, welche erst von GMELIN (POGG. Ann. 1825, 3, 53) gefunden wurden. Aus GMELIN's Analysenzahlen leiteten BERZELIUS und KOBELL sehr complicirte Formeln her. CHAPMAN (SILLIM. Am. Journ. 1852, 14, 272) versuchte eine der Granatformel analoge zu constituiren.¹ Die richtige Erkenntnis der empirischen Zusammensetzung des Helvins wurde durch RAMMELSBERG's (POGG. Ann. 1854, 93, 453) Untersuchung eines norwegischen Vorkommens (Analyse III) gewonnen. GROTH erklärt (Tabell. Uebers. 1889, 109) die Constitution durch Herleitung von 3 Mol. SiO_4H_4 , in welchen 10H durch 5R und 2H durch die zweiwerthige Gruppe $-\text{R}-\text{S}-\text{R}-$ ersetzt sind.

Vorkommen. a) **Sachsen.** In Granat-, Kies- und Blendelagern des Erzgebirges.² Begleiter Kalkeisengranat (Aplom), Quarz, schaliger Kalkspath (Schieferspath), Fluorit, braune Zinkblende.

Die schönsten Stufen sind wohl die von der Grube Unverhofft Glück an der Achte bei Antonshütte, südlich von **Schwarzenberg**; schwefelgelbe bis zeisiggrüne Krystalle, Tetraëder von 1–4 mm Kantenlänge, mit oder ohne Gegentetraëder, theils in Quarz eingewachsen, theils auf und zwischen Quarzkrystallen in kleinen Drusen, resp. Klüften aufgewachsen, welche mit Schieferspath ausgefüllt sind, so dass die Helvine erst nach Wegätzung des letzteren zum Vorschein kommen. Das Erzflötz des der Glimmerschieferformation eingeschalteten Lagers von Unverhofft Glück stellt nach SCHALCH (Sect. Schwarzenberg 1884, 45) einen feinkörnigen, lichtgraulichgrünen, Erlanartigen Salitfels dar, in der ursprünglichen Beschaffenheit aus Salit und Quarz mit accessorischem Granat, Fluorit, Apatit, Titanit, Eisenglanz, Bleiglanz, brauner Blende, Kupferkies, Eisenkies und Magnetit bestehend, meist aber in beginnender oder fortgeschrittener Umwandlung, durch welche sich die Zahl der noch mit einbrechenden Mineralien vermehrt, wie olivengrüne Strahlstein-artige Hornblende, Wollastonit, Chlorit, Epidot; auf Klüften und Drusen als Secretionsproducte ausser Helvin noch Axinit, Kalkspath, Braunspath, Dolomit, Fluorit, Bleiglanz, Cerussit, Pyromorphit.

Auf dem nach seiner Zusammensetzung ähnlichen Magnetitlager von Neue Silberhoffnung bei Pöhla (alias Böhle), welches nach SCHALCH (a. a. O. 57) neben Magnetit theils aus graulich- bis bläulichgrünem Salitgestein, theils aus faserigem Strahlstein, theils aus einem feinkörnigen Gemenge von Strahlstein, Salit, körnigem Granat, wenig Epidot und Chlorit besteht; auf Klüften und Drusen langfaserige, dünnplattige, graulichgrüne Asbest-Aggregate, Kalkspath, Schieferspath, Fluorit und Helvin, auch feindrüsige Aggregate von Kieselzinkerz und Anflüge von Greenockit.

Auf dem Lager „Gelbe Birke“ am Fürstenberg, welches hauptsächlich aus lichtberggrünem derbem Strahlstein, begleitet von graugrünem Quarz, besteht, und besonders Blende, Kupferkies und Bleiglanz führt, gehören nach SCHALCH (a. a. O. 33) zu den ausgesprochenen Kluffmineralen des Lagers auch Schieferspath und Helvin.

¹ In einem Zusatz versuchte DANA dasselbe in etwas anderer Weise, wie später auch KENNGOTT (Uebers. Min. Forsch. 1854, 99; 1855, 73).

² Die erste Beschreibung des Vorkommens gab FREIESLEBEN (geogn. Arb. 5, 126).

Als weitere Fundpunkte giebt BREITHAUPT (Min. 1847, 2, 632) an: Forstwald bei Schwarzenberg, auf Guckäugelein bei Beierfeld; FRENZEL (Min. Lex. Sachs. 1874, 153) noch: „Kaltwasser“ und „Brüder Lorenz“ zu Breitenbrunn, sowie Weidmann Fundgrube. Bei diesen Vorkommen sind die Helvine meist in einer Strahlstein-artigen oder chloritischen Masse eingewachsen. — Dichte sächsischen Helvins nach BREITHAUPT 3·175—3·216, nach GMELIN 3·166 (Analysen I—II).

b) **Ungarn.** Bei **Kapnik** in der Gangaufüllung mit Quarz und Rhodochrosit citronengelbe Tetraëder, meist nur winzig (SZABÓ, Magy. Akad. Ért. 1882, 16, 178; GROTH's Zeitschr. 8, 533).

c) **Norwegen.** Mannigfach in den südlichen Syenitpegmatitgängen des Augitsyenits.

RAMMELSBURG (Pogg. Ann. 1854, 93, 453) untersuchte von hier stammende gelbe Krystalle, Dichte 3·165, Analyse III. Diese damals gefundenen Krystalle kommen nach BRÖGGER (GROTH's Zeitschr. 16, 173) auf Stufen mit Aegirin, Zirkon und Analcim vor, Tetraëder mit untergeordnetem Gegenetraëder, schwefelgelb, gewöhnlich nur 1—2 mm gross. Ein ebenfalls schwefelgelbes Tetraëder, zollgross, in Analcim eingewachsen, stammte von den Aröscheeren. Ein 8 mm grosser Krystall, angeblich von Arö oder Stokö, von sehr hell gelblichweisser Farbe, zeigte vorherrschend das Dodekaëder, mit beiden Tetraëdern, das eine mit grösseren matten Flächen als $\alpha(1\bar{1}1)$ genommen, das andere mit kleinen, aber glatten Flächen $\alpha(111)$, dazu das Trigondodekaëder $\alpha(112)$ positiv mit ganz schmalen Flächen; ein anderer ähnlicher Krystall zeigte das glattflächige (positive) Tetraëder ausgedehnter als das mattflächige.

Auf der Insel **Ober-Arö** aufgewachsen auf Aegirin und anderen älteren Gangmineralien auf kleinen Spalten kleine braune Krystalle, nur 2—3 mm gross, nur ein Tetraëder ohne Spur anderer Flächen zeigend; zum Theil von durchsichtigen Natrolithkrystallen bedeckt. Andere tiefbraune Krystalle ebendaher, 3—5 mm gross, zeigten $\alpha(1\bar{1}1)$, $\alpha(111)$, $\alpha(112)$, sehr schmal (110) und zuweilen (100); das als negativ genommene Tetraëder oft sehr vorherrschend.

Am Ausläufer des grossen Pegmatitganges der Südspitze von **Stokö** mit Feldspath, rothem Elaeolith, Spreustein, schwarzem Glimmer, massenhaftem Zirkon, Titanit, Pyrochlor, schwarzem Granat, reichlichem violblaue Fluorit, Magnetit, Molybdänit, Analcim und Natrolith, hellschwefelgelbe Krystalle, kleinere und bis mehrere Centimeter grosse, gewöhnlich auf den Feldspathkrystallen aufgewachsen und gegen den Analcim gut ausgebildet, zuweilen auch in den Feldspath eindringend. Ein Tetraëder allein, oder mit ganz untergeordneten Flächen des anderen oder mit Dodekaëder.

Auf der Insel **Sigtesö**, zusammen mit Aegirin, Feldspath u. a., gegen Analcim auskrystallisirt tiefgelbrothe bis bräunliche, durchscheinende bis durchsichtige Krystalle, prächtig glänzend, vollständig frisch; gewöhnlich nur einige Millimeter, selten bis 1 cm gross. Combinationen von $\alpha(111)$, $\alpha(112)$, (101), $\alpha(1\bar{1}1)$, selten $\alpha(213)$ und (100); die positiven (111) (112) vorherrschend, die anderen Formen untergeordnet, (213) immer nur mit vereinzelter Flächen. Analyse IV. — Andere Krystalle, tiefbraun, halbdurchsichtig, zeigen vorherrschend das Dodekaëder, mit untergeordnetem $\alpha(112)$ und zuweilen $\alpha(111)$; manchmal nach einer trigonalen Zwischenaxe gestreckt. Auch eine Ausbildung mit herrschendem $\alpha(112)$ kommt vor, dazu untergeordnet $\alpha(111)$, (110). (BRÖGGER, GROTH's Zeitschr. 16, 175).

Hortekulle bei Modum, von mehreren Autoren als Fundort angegeben. Im Breslauer Museum eine Stufe derben rothbraunen Granats, theilweise feinkörnig gemengt mit schwarzem Glimmer, Fluorit und Molybdänit; in kleinen Drusen glänzende dunkelrothbraune scharfkantige Tetraëder, bis 5 mm Kantenlänge.

d) **Finland.** Zu **Lupikko** mit Magnetit, Fluorit, Glimmer in einem thonartigen Gesteine röthlichbraune, glasglänzende, kantendurchscheinende Krystalle, bis 2·5 cm gross; gewöhnliche Form das Trigondodekaëder $\alpha(112)$, bisweilen mit $\alpha(323)$ oder

* (111), auch Spuren von (110). JEREMÉJEW (Russ. Berg. Journ. 1868, No. 10, 61) giebt Spaltbarkeit nach (110) an. Dichte 3.23—3.37; Härte 6 und darunter. Analysen V—VI.

e) Ural. Im Ilmengebirge, 2 km NO. von der Hütte **Miask** in einem Gange von Schriftgranit mit Topas, Phenakit, Monazit, Pyrochlor, im Albit eingewachsen bis kopfgrosse kugelige Massen und unregelmässige Adern, derbem Granat ähnlich. Dunkelröthlichbraun, im Schliff gelblichroth durchsichtig. Dichte 3.333; Härte über 6. Analysen VII—VIII. Später wurde auch ein in einem körnigen Gemenge von grauweissem Albit, spangrünem Amazonit und grauem Quarz eingewachsenes Tetraëder gefunden, eben- aber mattflächig, 3 cm gross; Farbe im Inneren braunroth, äusserlich durch beginnende Zersetzung schwarzbraun. (JEREMÉJEW, Russ. Berg. Journ. 1868, No. 10, 62; Russ. min. Ges. 1888, 24, 426.)

f) Virginien. Auf der Mica Mine bei Amelia Courte House in Amelia County eingewachsen in bläulichweissem Kalifeldspath, oft begleitet von matrothem Topazolith, schwefelgelbe, harzglänzende, halbdurchsichtige, spröde krystallinische Massen und tetraëdrische Krystalle. Härte etwa 6. Dichte 4.306 nach CARVILL LEWIS. (Proc. Acad. Philadelphia 1882, 100), 3.25 nach SLOAN (bei FONTAINE, Am. Journ. Sc. 1883, 25, 330); Analysen IX—X.

Analysen.¹ a) Schwarzenberg. I. II. GMELIN, POGG. Ann. 3, 53.

e) Süd-Norwegen. III. RAMMELSBERG, ebenda 93, 455.

do. Sigtesö. IV. BÄCKSTRÖM, Bihang Svensk. Akad. Handl. Stockh. 1890, 15 II, No. 3, 21; GROTH's Zeitschr. 16, 176.

d) Lupikko. V. VI. TEICH, Russ. Berg. Journ. 1868, No. 10, 61.

e) Miask. VII. VIII. LISSENKO, ebenda S. 62.

f) Amelia Co. IX. HAINES, Proc. Acad. Philad. 1882, 100.
X. SLOAN, Am. Journ. Sc. 25, 330.

	SiO ₂	MnO	FeO	BeO	S	Summe	
I.	33.26	41.76	5.56	12.03	5.05	98.81	incl. 1.15 Glühverl.
II.	35.27	42.12	8.00	8.03			„ 1.44 Al ₂ O ₃
III.	33.13	49.12	4.00	11.46	5.71	103.42	
IV.	32.85	39.68	13.02	11.19	5.71	103.85	„ 1.00 „ „ 0.40 CaO
V.	30.31	37.87	10.37	10.51	5.95	99.95	{ „ 4.03 CaO, 0.69 MgO, 0.22 H ₂ O
VI.	30.38	37.90	10.37	10.40			{ „ 4.10 CaO, 0.66 MgO, 0.22 H ₂ O
VII.	33.42	35.31	15.21	13.46	5.77	102.95	„ 0.78 Al ₂ O ₃
VIII.	32.57	35.51	15.03	13.57			„ 0.75 „
IX. ²	25.48	50.25	2.26 ³	12.63	4.96	100.68	{ „ 2.95 „ „ 0.71 CaO, 0.43 K ₂ O, 1.01 Na ₂ O
X.	31.42	51.65	2.99	10.97	4.90	102.29	„ 0.36 Al ₂ O ₃

Zusatz. Hier mag die mit dem Namen **Achteragdit** bezeichnete Substanz angereicht werden. Vorkommen an der Mündung des Flusses Achteragda in den Wilui, in der Jakutsker Oblast im östlichen Sibirien, in einem tuffartigen, verwitterten

¹ Eine Berechnung des in der Mischung enthaltenen Sulfids ist von wenig Werth, weil nicht erwiesen, ob der Schwefel nur an Mangan gebunden ist. Bei der Bestimmung der Metalle als Sauerstoffverbindungen müssen die Analysen selbstverständlich einen Ueberschuss ergeben.

² Unter Abzug von 9.22% Gangart.

³ Fe₂O₃.

Gestein, zusammen mit Granat (Grossular) und Vesuvian (Wiluit) in reichlicher Menge eingebettet; auch am Berge Uegernat¹ nahe am Wilui, 50 km vom anderen Fundpunkt entfernt.

Anscheinend pseudomorphe Gebilde, in der Form des Trigondodekäeders α (112) $\frac{202}{2}$ von ziemlicher Grösse, Durchmesser bis zu 2 cm und mehr. KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 1866, 5, 226) fand für die längeren Kanten $70^\circ 50'$ statt $70^\circ 32'$, für die kürzeren $33^\circ 39'$ statt $33^\circ 33\frac{1}{2}'$; auch Durchkreuzungszwillinge (vergl. Fig. 34) wurden beobachtet, zuerst von AUERBACH beschrieben (Russ. min. Ges. 1868, 3, 114). Farbe äusserlich aschgrau, im Inneren heller, fast weiss. Manche Krystalle haben eine feste, ziemlich glänzende, dünne Kruste; innere Masse stets matt, undurchsichtig, erdig, an der Zunge haftend, beim Anhauchen Thongeruch gebend. Mit dem Messer ritzbar. Härte unter 3. Dichte 2-32 nach HERMANN (Bull. soc. nat. Moscou 1867, No. 4, 481). In der Zange erhitzt, an den Kanten zu grauer Schlacke schmelzbar. Im Kölbchen Wasser gebend, mit Flüssen die Reactionen von Eisen und Kieselsäure; mit Salzsäure etwas Kohlensäure entwickelnd.

Die fraglichen Gebilde scheinen zuerst von HAIDINGER (in der Uebersetzung: „Treat. of min. by MOHS“, Edinb. 1825, 2, 357) erwähnt zu werden. G. ROSE (Reise Ural 1837, 1, 49) sah dieselben in Petersburg und meinte: „es wäre möglich, dass diese Krystalle ursprünglich Grossular gewesen sind; derselbe wird zuweilen ganz tetraëdrisch; indessen kommt doch mit dem Vesuvian ganz unzersetzt Grossular vor, und die zersetzten Krystalle zeigen gar keinen Uebergang in die Leucitoëder, so dass diese Umstände doch jene Erklärung der zersetzten Krystalle zweifelhaft machen“. — BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenmänn. Ztg. 1853, No. 23, 370) beschrieb die Gebilde unter dem nach seiner Angabe in Russland dafür üblichen Namen Achtarandit,² und stellte die Ansicht auf, dass Pseudomorphosen nach Helvin vorliegen. Bei einer qualitativen Analyse fand BREITHAUPT Kieselsäure, Thonerde, Eisenoxyd, Kalk, Magnesia und Wasser. — DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 585) wies auf die Formenähnlichkeit mit Fahlerz hin. — AUERBACH (Russ. min. Ges. 1868, 113) nahm ROSE'S Andeutung wieder auf, und erklärte den Achtaragdit für eine Grossular-Pseudomorphose. — HERMANN, gestützt auf eine Analyse (III.), welche 70.23% Granatmischung und 28.71% Magnesiahydrat berechnen liess, meinte, dass das ursprüngliche Mineral aus 1 Mol. Granat und 2 Mol. Boracit bestanden habe und die Borsäure durch Wasserdämpfe ausgetrieben worden sei. — Nach PRENDEL'S (Abh. neuruss. naturf. Ges. Odessa 1887, 12, Heft 2; GROTH'S Zeitschr. 17, 94) mikroskopischer Untersuchung besteht der Achtaragdit aus einem Gemenge einer schwach durchsichtigen Steatitähnlichen Substanz mit Quarzkörnchen, zahlreichen kleinen Grossular-Kryställchen mit anomaler Doppelbrechung und einer faserigen, stark doppelbrechenden Substanz, welche grosse Aehnlichkeit mit dem Umwandlungsproduct verwitterter Boracite besitzt. Da PRENDEL auch eine deutliche Bor-Reaction beobachtete, hielt er die Möglichkeit einer Entstehung aus Boracit für gegeben. — Jedenfalls muss zugestanden werden, dass der Helvin in Krystallen bekannt ist (von der Insel Sigtesö in Norwegen und von Lupikko in Finland), welche in Form und Grösse den Achtaragditen entsprechen, dass auch die Art des Vorkommens für Helvin gerade nichts Befremdliches haben würde (wie etwa für Fahlerz und gewiss wohl auch für Boracit), so dass die

¹ Dieser Fundpunkt wird von BREITHAUPT, nicht aber von KOKSCHAROW genannt.

² KOKSCHAROW sieht BREITHAUPT als Autor des Namens an und behält deshalb bei der Beschreibung (Mat. Min. Russ. 5, 325) die Form Achtarandit bei, schreibt aber sonst (so a. a. O. 1, 111; 3, 29) Achtaragdit. Entsprechend der ausserdem für den Flussnamen vorkommenden Form Achtarynda wird auch die Bezeichnung Achtaryndit gebraucht, so von AUERBACH (Russ. min. Ges. 1868, 3, 113).

Annahme einer Helvin-Pseudomorphose zunächst noch die am besten gerechtfertigte bleibt, welcher übrigens auch KOKSCHAROW beipflichtete.

Analysen der Substanz: I. II. BECK bei KOKSCHAROW (Mat. Min. Russ. 5, 327), III. HERMANN (Bull. soc. Moscou 1867, 481).

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	H ₂ O	CO ₂
I.	39.25	11.11	17.09		12.54	3.60	10.09	
II.	40.10	12.36			11.27		12.27	
III.	28.27	13.06	14.07	0.42	14.41	20.07	8.64	1.00

Danalith. (Fe, Be, Zn)₇Si₃O₁₂S.

Regulär.

Beobachtete Formen: (111)O. (110)∞O.

Oktaëdrische Krystalle; die etwa hinzutretenden Dodekaëderflächen nach der langen Diagonale gestreift. Meist nur derb.

Glasglanz, harzähnlich. Durchscheinend. Fleischroth bis grau, oder hyacinthroth bis hellbraun. Strich ähnlich, aber heller.

Ohne deutliche Spaltbarkeit. Bruch unvollkommen muschelrig bis uneben. Spröde. Härte über 5, bis 6. Dichte 3.427 des Danalith von Rockport.

Vor dem Löthrohr ziemlich leicht an den Kanten zu schwarzem Email schmelzbar. Auf Kohle mit Soda Zinkbeschlag. Im Kölbchen kein Wasser gebend, aber die Farbe verlierend. Durch Salzsäure unter Schwefelwasserstoff-Entwicklung mit Gallertbildung zersetzbar.

Künstlich noch nicht dargestellt.

Vorkommen. a) Cape Ann bei **Rockport** in Massachusetts. Im Granit zusammen mit Kryophyllit und Annit fleischrothe bis graue derbe Körner, welche in der Regel keine Krystallflächen wahrnehmen lassen; doch wurde beim Zerschlagen im Inneren ein Oktaëder mit abgestumpften Kanten gefunden. Von COOKE (SILLIM. Am. Journ. Sc. 1866, 42, 73) beschrieben und zu Ehren von J. D. DANA benannt.

b) Bei **Gloucester** in Massachusetts im Granit, zusammen mit grünem Feldspath und Fluorit (COOKE, a. a. O.).

c) **Bartlett** in New Hampshire. Auf der Eisengrube zusammen mit Magnetit Oktaëder und derbe Partien, hyacinthroth bis hellbraun. Aeussere Eigenschaften und das Löthrohrverhalten deuten auf Danalith, wenn auch keine quantitative Analyse des Vorkommens vorliegt (WADSWORTH, Proc. Boston Soc. Nat. Hist. 1879, 20, 284).

Analysen.¹ a) Rockport. I—IV. COOKE, Am. Journ. 1860, 42, 73.

b) Gloucester. V. derselbe, ebenda.

	SiO ₂	FeO	MnO	ZnO	BeO	S	Summe
I.	31.96	25.71	6.17	19.11	13.86	5.93	102.74
II.	31.69	29.09	6.47	16.14	13.79	5.02	102.20
III.	31.74		5.83	17.90			
IV.	31.54		6.64	16.90			
V.	29.88	28.13	5.71	18.15	14.72	4.82	102.24

{ incl. 0.83 CaO,
dazu Spur MgO

¹ Vergl. S. 450 Anmerkung 1. Da mit dem Gehalt an Schwefel auch der an Zink zu steigen scheint, ist an letzteres wohl hauptsächlich der Schwefel gebunden. Ueber die Bindung vergl. GROSS'S Ansicht beim Helvin S. 448.

Dioplas. H_2CuSiO_4 .

Rhomboëdrisch-tetartoëdrisch $a:c = 1:0.53417$ BREITHAUPT.

Beobachtete Formen: $g(11\bar{2}0) \infty P_2$. $k(21\bar{3}0) \infty P_{\frac{3}{2}}$. $\gamma(31\bar{4}0) \infty P_{\frac{4}{3}}$.
 $\lambda(1780) \infty P_{\frac{8}{7}}$.
 $R(10\bar{1}1)R$. $s(02\bar{2}1) - 2R$. $i(20\bar{2}1) + 2R$.
 $t(21\bar{3}1)R_3, \frac{r}{l} \frac{3P_{\frac{3}{2}}}{4}$. $v(8.2.\bar{1}0.3)2R_{\frac{5}{3}}, \frac{r}{l} \frac{10P_{\frac{5}{4}}}{4}$. $\xi(31\bar{4}1)2R_2, \frac{r}{l} \frac{4P_{\frac{4}{3}}}{4}$.
 $\vartheta(\bar{1}3\bar{2}3)(12\bar{3}3) - \frac{1}{3}R_3, -\frac{r}{l} \frac{l}{r} \frac{P_{\frac{3}{2}}}{4}$. $o(\bar{1}.19.\bar{1}8.10)^1 - \frac{1}{10}R_{\frac{19}{17}}, -\frac{r}{l} \frac{10P_{\frac{19}{18}}}{4}$.
 $u(1.17.\bar{1}8.8) - 2R_{\frac{8}{9}}, -\frac{l}{r} \frac{9P_{\frac{18}{17}}}{4}$. $\omega(1.11.\bar{1}2.5) - 2R_{\frac{5}{9}}, -\frac{l}{r} \frac{12P_{\frac{12}{11}}}{4}$. $\alpha(17\bar{8}3)$
 $- 2R_{\frac{4}{3}}, -\frac{l}{r} \frac{8P_{\frac{8}{11}}}{4}$. $x(13\bar{4}1) - 2R_2, -\frac{l}{r} \frac{4P_{\frac{4}{3}}}{4}$. $y(35\bar{8}1) - 2R_4, -\frac{l}{r} \frac{8P_{\frac{8}{5}}}{4}$.
 $\psi(\bar{7}.16.9.1)(7.9.\bar{1}6.1) - 2R_8, -\frac{r}{l} \frac{l}{r} \frac{16P_{\frac{16}{9}}}{4}$.

$k: g = (21\bar{3}0)(11\bar{2}0) = 10^0 53\frac{1}{2}'$	$x: g = (13\bar{4}1)(2\bar{1}10) = 77^0 22\frac{3}{4}'$
$\gamma: g = (31\bar{4}0)(11\bar{2}0) = 16 \quad 6$	$x: c = (13\bar{4}1)(0001) = 65 \quad 47$
$\lambda: g = (71\bar{8}0)(11\bar{2}0) = 23 \quad 25$	$\alpha: s = (17\bar{8}3)(02\bar{2}1) = 8 \quad 12\frac{1}{4}$
$R: R = (10\bar{1}1)(\bar{1}101) = 54 \quad 5$	$\alpha: g = (17\bar{8}3)(2\bar{1}10) = 84 \quad 28$
$R: c = (10\bar{1}1)(0001) = 31 \quad 40$	$\alpha: c = (17\bar{8}3)(0001) = 57 \quad 12\frac{1}{2}$
$s: s = (02\bar{2}1)(2\bar{2}01) = 84 \quad 33\frac{1}{2}$	$u: s = (1.17.\bar{1}8.8)(02\bar{2}1) = 3 \quad 22\frac{1}{4}$
$s: c = (02\bar{2}1)(0001) = 50 \quad 58\frac{1}{4}$	$u: g = (1.17.\bar{1}8.8)(2\bar{1}10) = 87 \quad 43\frac{1}{2}$
$s: g = (02\bar{2}1)(0001) = 47 \quad 43\frac{1}{4}$	$u: c = (1.17.\bar{1}8.8)(0001) = 53 \quad 29\frac{1}{3}$
$s: i = (02\bar{2}1)(20\bar{2}1) = 45 \quad 42\frac{2}{3}$	$o: s = (\bar{1}.19.\bar{1}8.10)(02\bar{2}1) = 2 \quad 58$
$x: s = (13\bar{4}1)(02\bar{2}1) = 18 \quad 55$	$v: s = (8.2.\bar{1}0.3)(02\bar{2}1) = 41 \quad 53$

Der Habitus der Krystalle ist stets säulenförmig, mehr kurz als schlank. In der Prismenzone immer $g(11\bar{2}0)$ durchaus herrschend; nicht häufig sind deutliche Spuren von Flächen dihexagonaler Prismen. In der Endigung herrscht fast immer das Rhomboëder von $84^0 33\frac{1}{2}'$, $s(02\bar{2}1) - 2R$; sehr selten tritt als Krystallform das Rhomboëder entgegen gesetzter Stellung von $54^0 5'$, $(10\bar{1}1)R$, auf, zuweilen aber sogar herrschend. An den Rhomboëderflächen sind zwar sehr häufig durch feine Streifung, Wölbung oder Knickung hälftflächige Skalenoëder (als Rhomboëder dritter Ordnung) angedeutet, aber selten als scharfbegrenzte ebene Flächen ausgebildet.

¹ Die Symbole der Formen o und u sind die von WEBBSKY (Pogg. Ann. 1846, 69, 544) aus BREITHAUPT'S (Schweigg. Journ. 1831, 62, 221. — BREITH. Min. 1836, 1, 230; 1841, 2, 169) Winkelangaben $os = 2^0 52'$ und $us = 3^0 25'$ berechneten. BREITHAUPT hatte $o = -\frac{1}{7}R_{\frac{19}{9}}(2.40.\bar{3}8.21)\frac{4}{11}P_{\frac{19}{9}}$ und $u = -2R_{\frac{7}{5}}(1.15.\bar{1}6.7)\frac{1}{7}P_{\frac{16}{5}}$ gesetzt; besonders das letztere Symbol für u würde für den Winkel us einen vom gemessenen um fast 1^0 abweichenden Werth geben.

Sehr selten Zwillinge nach $R(10\bar{1}1)$, in knieförmiger Verwachsung, mit einer beiden Individuen gemeinschaftlichen Fläche des Prismas $g(11\bar{2}0)$.

Glasglanz. Durchscheinend bis durchsichtig. Smaragdgrün; auch spangrün oder schwärzlichgrün. Strich grün.

Spaltbar vollkommen nach den Flächen des Rhomboëders von $54^{\circ}5'$, welches deshalb wohl zum primären $R(10\bar{1}1)$ zu wählen ist; einige Autoren (wie MILLER und DES CLOIZEAUX) nehmen dagegen das als Krystallform häufigere Rhomboëder von $84^{\circ}33\frac{1}{2}'$ zum primären, wodurch das Spaltungsrhomboëder zu $(01\bar{1}2) - \frac{1}{2}R$ wird.

Bruch muschelig bis uneben. Spröde. Härte 5. Dichte 3.3.

Doppelbrechung stark und positiv. Nach MILLER (PHILLIPS' Min. 1852, 404)

$$\omega = 1.667$$

$$\varepsilon = 1.723.$$

Pleochroismus schwach. Der ordentliche Strahl wird etwas stärker absorbiert, als der ausserordentliche (HINTZE).

In Bezug auf pyroelektrisches Verhalten zeigen nach HANKEL (Sächs. Ges. Wiss. 1882, 12, 551) während des Erkaltens beide Enden der Hauptaxe negative, die Säulenflächen positive Elektrizität; abgebrochene Enden dagegen positive. Die negative Elektrizität der Rhomboëderflächen zieht sich zuweilen noch eine Strecke weit über die sonst positiven Säulenflächen herab; auch in der Bildung gestörte Säulenflächen zeigen mitunter negative Elektrizität.

Vor dem Löthrohr unter Grünfärbung der Flamme schwarz werdend; auf Kohle in der äusseren Flamme schwarz, in der inneren roth werdend, ohne zu schmelzen; mit Soda auf Kohle zu metallischem Kupfer reducierbar. Durch Salzsäure und Salpetersäure unter Gallertbildung zersetzbar. Von Kalilauge nicht angegriffen; dagegen bewirken Ammoniak und Ammoniumcarbonat eine blaue Lösung unter Abscheidung von flockiger Kieselsäure.

Historisches. Das Mineral wurde, wie B. F. J. HERMANN (Nova Acta Acad. sc. Imp. Petropolit. 1802, 13, 339) berichtet,¹ von einem bucharischen Kaufmann ACHIR (ASCHIR) MAHMED aus der Kirgisensteppe nach Semipalatinsk gebracht, gelangte von da durch General BOGDANOW 1785 nach Petersburg und wurde vom Akademiker FERBER als Smaragd angesehen und (CRELL's chem. Ann. 1788, 325) beschrieben. Wie SCHANGIN (Min. Ges. Petersburg 1830, 390) mittheilt, traf um jene Zeit ungefähr auch der Brigadier BENTHAM² in der Kirgisensteppe mit ACHIR MAHMED zusammen und veranlasste diesen, weil auch er das Mineral für Smaragd hielt, ihn an den Fundort, 300 km südlich vom Vorposten Kariakowsky, zu führen. Durch eine Kirgisenhorde jedoch bald zur Umkehr gezwungen, brachte BENTHAM nur wenige Krystalle nach Peters-

¹ Auch mitgetheilt von KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. 1870, 6, 236.

² Ein Engländer in russischen Diensten.

burg, welche dort **Achirit** (Aschirit) genannt und ebenfalls noch für eine Varietät des Smaragds angesehen wurden. Auch DELAMETHERIE (Journ. phys., févr. 1793, 154; DELAM., Théorie de la terre 1797, 2, 230) führte das Mineral als „Emeraude“ und „Emeraudine“ auf. Im Jahre 1800 gab HERMANN, der ebenfalls den ACHIR MAHMED auf einer Reise nach dem Altai in Semipalatinsk getroffen hatte, eine Beschreibung (erschienen a. a. O. 1802) des „Achirit“, mit einer von LOWITZ ausgeführten Analyse,¹ welche die Zusammensetzung ziemlich genau ergab. Inzwischen hatte sich auch HAÜY mit dem Mineral beschäftigt (Journ. mines No. 28, 274; Soc. philomat. 6, 101; SCHERER's allg. Journ. Chem. 1798, 1; HAÜY, Min. 1801, 3, 138); derselbe zeichnete die Combination des Prismas mit dem auf die Kanten aufgesetzten Rhomboëder, dessen Winkel er zu $86^{\circ} 25'$ bestimmte, und nannte das Mineral (von *διὰ ὀπτάζω*² hindurch sehen) Dioplas, „c'est-à-dire visible au travers“,³ mit Bezug auf den von den inneren Spaltungsflächen hervorleuchtenden Reflex, — indem er es jedenfalls als „une espèce toute particulière“ erkannte, wenn auch eine Analyse von VAUQUELIN⁴ durch offenbare Unreinheit des Materials in Bezug auf die Zusammensetzung irre führte. WERNER (LUDWIG's Min. 1803, 1, 53. 233. — HOFFMANN's Min. 1816, 3 II, 158) wählte die Bezeichnung **Kupfersmaragd**, welche MOHS (Grundr. Min. 1824, 2, 193) in **Smaragdochalcit**⁵ und Smaragd-Malachit (Physiogr. 1839, 173) verwandelte.

Die Zugehörigkeit der Krystalle zur rhomboëdrisch-tetartoëdrischen Abtheilung des hexagonalen Systems wurde zuerst durch die Beobachtung BREITHAUPT's (SCHWEIGG. Journ. 1831, 62, 221. — BREITH. Min. 1836, 1, 230; 1841, 2, 169) erkannt, dass Skalenoëder-Flächen unvollzählig als „Rhomboëder der Zwischenrichtung“ auftreten,⁶ eine Beobachtung, welche später besonders von WEBSKY (POGG. Ann. 1846, 69, 543) und KENNGOTT (Min. Unters. Breslau 1850, 2, 93) durch Fixirung weiterer Rhomboëder, resp. Prismen dritter Ordnung erweitert wurde.

In Bezug auf die chemische Constitution wurde auch noch nach den genauen Analysen DAMOUR's (Ann. chim. phys. 1844, 10, 485) der Dioplas als wasserhaltiges Silicat $\text{CuSiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ angesehen, bis RAMELS-

¹ SiO_2 33, CuO 55, H_2O 12.

² Findet sich bei den Septuaginta interpretes veteris testamenti für *ὀπίω*.

³ Mit der a. a. O. 139 gegebenen näheren Erklärung: „lorsqu'on fait mouvoir une diopase dodécaèdre à la lumière, on aperçoit à l'intérieur des reflets assez vifs, situés sur les plans sensiblement parallèles aux arêtes terminales, de sorte que les joints naturels sont indiqués d'avance par ces reflets, en perçant, pour ainsi dire, à travers le cristal. C'est ce qu'exprime le nom de diopase.“

⁴ SiO_2 28.57, CuO 25.57, CaCO_3 42.85. Später fand auch VAUQUELIN (Bull. soc. phil. août 1825, 123) annähernd die richtige Zusammensetzung.

⁵ Auch für Atacamit gebraucht.

⁶ NAUMANN nennt noch (Lehrb. Kryst. 1830, 1, 493) das Titaneisen als einziges bis dahin bekanntes Beispiel der rhomboëdrischen Tetartoëdrie.

BERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1868, 20, 537) darauf hinwies, dass das grüne Pulver noch bei 350°C . keine Spur an Gewicht verliert, auch bei 400°C . kaum eine merkliche Veränderung erleidet, dass selbst bei schwachem Glühen des Tiegels sich nur die untersten Partien des Pulvers bräunen und die Wasserabgabe erst in der Glühhitze eintritt; alsdann aber nimmt das braunschwarz gewordene lockere Pulver in feuchter Atmosphäre nur etwas hygroskopisches Wasser auf, welches bei 100°C . wieder vollständig verschwindet. Deshalb muss wohl der Diopras¹ als saures Salz angesehen werden, als H_2CuSiO_4 , oder (TSCHEERMAK, Min. 1885, 500) als $(\text{HOCu})\text{HSiO}_3$.

Vorkommen. a) In der mittleren Kirgisensteppe, 300 km südlich von dem Vorposten Kariakowsky im Kalkstein des Berges Altyn-Tübe beim Flusse Altyn-Ssu. Auf Klüften des Kalksteins sind in Begleitung von Kalkspath die smaragdgrünen Krystalle aufgewachsen und zu schönen Drusen vereinigt. Historisch ältester Fundort, vergl. S. 454. Da BENTHAM Mangels einer Karte den Fluss Altyn-Ssu mit den Quellen des Ischim verwechselt hatte, war nach dem Tode des ACHIR MAHMED die Kenntnis der Fundstätte verloren gegangen, bis sie in den zwanziger Jahren des Jahrhunderts durch den Markscheider SHANGIN (Min. Ges. Petersburg 1830, 390) wieder entdeckt wurde. Nach K. A. MEYER (in K. FR. LEDEBUR'S Reise durch das Altaische Gebirge 1829 u. 1830, 2, 429) ist jener dichte Kalkstein, in welchem auf zahlreichen kleinen Gängen und Drusen sich die Diopras finden, in Thonschiefer eingelagert. Eine grosse Menge Stufen wurde durch A. v. SCHRENCK gesammelt, und auch der Altyn-Tübe als Fundort angegeben (KOKSCHAROW, Mat. Min. Russ. 6, 288).

Gewöhnliche Form der durchschnittlich etwa 6–15 mm langen und 3–8 mm dicken Krystalle $g(11\bar{2}0)$, $s(02\bar{2}1)$, die Kante gs häufig in der einem Rhomboëder dritter Ordnung entsprechenden Richtung fein gestreift oder geknickt, wie Fig. 199

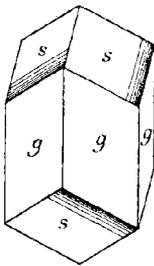


Fig. 199. Diopras vom Altyn-Tübe.

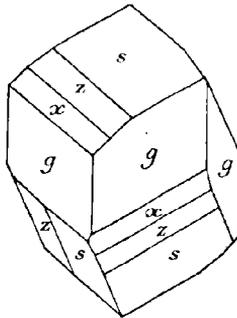


Fig. 200. Diopras nach M. WEBSKY.

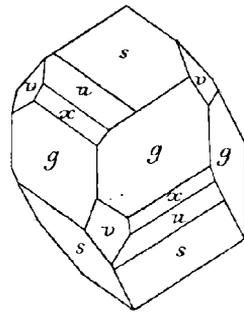


Fig. 201.

andeutet. BREITHAUP (SCHWEIGG. Journ. 1831, 62, 221. — BREITH. Min. 1836, 1, 230; 1841, 2, 169) hatte als Erster zu gs tetartoëdrische Formen angegeben: u zwischen gs als $-2R\frac{1}{6}$ (1.15.16.7) und in derselben Zone oberhalb s , zwischen s und der Spaltungsfläche R eine Fläche o als $-\frac{1}{7}R\frac{1}{6}$ (2.40.38.21). BREITHAUP'S Winkel-

¹ RAMMELSBURG statuirte übrigens auch eine Isomorphie mit Willemit und Phenakit. Ein hypothetisches Diopras-Rhomoëder $\frac{3}{4}R$ würde ein entsprechendes Axenverhältnis liefern.

angaben (vergl. S. 453 Anmerk.) entsprechen aber besser die von WEBSKY (Pogg. Ann. 1846, 69, 544) supponierten Symbole $u(1.17.\bar{1}8.8) - 2R\frac{2}{3}$ und $o(\bar{1}.19.\bar{1}8.10) - \frac{1}{10}R\frac{1}{10}$. WEBSKY selbst fügte die Formen $x(1783) - 2R\frac{1}{3}$, $x(1341) - 2R2$ und $v(8.2.10.3) + 2R\frac{1}{3}$ hinzu, berechnet aus den Messungen $\alpha s = 8^\circ 12'$, $\alpha s = 18^\circ 54'$ und approx. $\alpha s = 41\frac{1}{2}^\circ$, und gab die Figuren 200 und 201. LÉVY (Coll. HEULAND 1837, 3, 92) hatte einen Krystall beschrieben und gezeichnet (Atlas Taf. 65, Fig. 2), mit den Flächen des Spaltungsrhomboëders $R(10\bar{1}1)$ als Krystallform.¹ CREDNER (N. Jahrb. 1839, 404) beschrieb einen Krystall gs mit $y(3581) - 2R4$ und $t(21\bar{3}1) + R3$, ohne Angabe von Messungen; die weitere Beobachtung an zwei Krystallen, dass „die Hälftegestalt von $R3$ an dem einen rechts, an dem anderen links gewendet auftrat“, würde für die Sicherstellung des Auftretens von $R3$ als $\frac{r}{l}(21\bar{3}1)$ und $\frac{l}{r}(3\bar{1}21)$ selbstverständlich noch des (a. a. O. nicht gemachten) ausdrücklichen Zusatzes bedürfen, dass durch ein anderes gleichzeitig auftretendes Rhomboëder dritter Ordnung eine Fixirung von $\frac{r}{l}$ resp. $\frac{l}{r}$ gegeben wäre.

KENNGOTT² (Mineral. Untersuch., Breslau 1850, 2. Heft, 93—111) beobachtete an einem Krystall $\lambda(1780)$ (links für die Stellung der Fig. 200), gemessen $\lambda g = 23^\circ 21'$ und $\lambda g' = 86^\circ 42'$; an einem anderen Krystall gleichzeitig $\gamma(3140)$ und $k(2130)$, diese wegen des nicht gleichzeitigen Auftretens von Rhomboëdern dritter Ordnung in Bezug auf die Stellung nicht entschieden, aber wahrscheinlich rechts, wegen des Vorkommens von $mP\frac{1}{3}$ und $mP\frac{2}{3}$ in der Stellung $\frac{r}{l}$; gemessen $kg = 10^\circ 45'$, $k\gamma = 5^\circ 29'$, $\gamma g' = 44^\circ 24'$. Ferner constatirte KENNGOTT (wie früher schon LÉVY) das Auftreten von $R(10\bar{1}1)$ als gut spiegelnde Krystallfläche, gemessen $Rs = 42^\circ 5'$, an Spaltungsflächen $RR = 53^\circ 35'$, ferner $ss = 84^\circ 6'$ (aus $Rs ss = 84^\circ 10'$),³ und beobachtete auch $i(20\bar{2}1) + 2R$, gemessen $is = 46^\circ$. Von Skalenoëdern, resp. Rhomboëdern dritter Ordnung fand KENNGOTT aufs Neue CREDNER's $t(21\bar{3}1) + R3$, sowie WEBSKY's $x(1341) - 2R2$ und $x(1783) - 2R\frac{1}{3}$, ferner folgende neue Formen: zwei vollständige Skalenoëder $\vartheta(1823)(1233) - \frac{1}{3}R3$ und $\psi(\bar{7}.16.9.1)(7.9.\bar{1}6.1) - 2R3$; zwei Rhomboëder $\omega(1.11.\bar{1}2.5) - 2R\frac{2}{3}$ und $\xi(3141) + 2R2$; gemessene Winkel:

$$\begin{aligned} tg &= 33^\circ 38', \quad tg' = 56^\circ 11', \quad ts = 33^\circ 49', \quad ts' = 62^\circ 47', \quad tz = 29^\circ 0', \\ xg &= 29^\circ 14', \quad \alpha s = 18^\circ 58', \quad \alpha g = 39^\circ 48', \quad \alpha s = 8^\circ 23', \\ \vartheta\vartheta &\text{ schärfere Polkante } 35^\circ 43', \quad \vartheta s = 24^\circ 58' - 25^\circ 13', \\ \psi\psi &\text{ schärfere Polkante } 67^\circ 30', \quad \psi g = 8^\circ 15', \quad \psi s = 40^\circ \text{ approx.} \\ \omega g &= 42^\circ 38', \quad \omega s = 5^\circ 15', \quad \omega \alpha = 2^\circ 56', \\ \xi g &= 29^\circ 14', \quad \xi g' = 48^\circ 53', \quad \xi s = 41^\circ 19', \quad \xi s' = 62^\circ 39'. \end{aligned}$$

¹ „Les faces sont très-étroites.“ Als gegensätzlich dazu, dass an jenem Krystall wirkliche Krystallflächen vorlagen, wird von anderen Krystallen ausdrücklich bemerkt: „offrant à leurs extrémités quelques unes des faces primitives, obtenues par le clivage“.

² KENNGOTT's Arbeit ist von MILLER (PHILLIPS' Min. 1852, 404) theilweise benutzt, „the forms and angles are deduced from the observations of KENNGOTT, communicated to the editors by Mr. LETTSOM“; auch DES CLOIZEAUX giebt nur die von MILLER aufgeführten KENNGOTT'schen Formen an: die dihexagonalen Prismen, dann $+2R2 = v$ MILL. und DES CL., $-2R\frac{2}{3} = u$ MILL. = d^{11} DES CL., ferner αx WEBSKY's, $R3$ CREDNER's = t MILL. = e_2 DES CL. — DANA noch etwas weniger. KOKSCHAROW und GOLDSCHMIDT (Index 1886, 1, 510) übersahen die KENNGOTT'sche Arbeit ganz; letztere wurde, weil schwer zugänglich, hier eingehend berücksichtigt.

³ DES CLOIZEAUX nimmt $ss = 84^\circ 5'$ als KENNGOTT's Fundamentalwinkel an.

Wegen der grossen Aehnlichkeit der Winkel ξs und vs (gemessen WEBSKY $41\frac{1}{2}^\circ$ approx.) vermuthet KENNGOTT, dass WEBSKY's $v(2R\frac{2}{3})$ wohl mit seinem $\xi(2R2)$ identisch sein könnte.

Registriert man alle obigen Formen dritter Ordnung nach der durch WEBSKY's Zeichnungen (Fig. 200 und 201) gegebenen Stellung,¹ so hat man

$$\begin{aligned} &\text{positiv } \frac{r}{l} t(21\bar{3}1)R3, v(8.2.\bar{1}0.3)2R\frac{2}{3}, \xi(31\bar{4}1)2R2, \gamma(3140) \infty P\frac{4}{3}, k(21\bar{3}0) \infty P\frac{4}{3}, \\ &\text{positiv } \frac{l}{r} \lambda(8\bar{1}\bar{7}0) \infty P\frac{3}{7}, \\ &\text{negativ } \frac{r}{l} \vartheta(\bar{1}3\bar{2}3) - \frac{1}{3}R3, o(\bar{1}.19.\bar{1}8.10) - \frac{1}{10}R\frac{4}{17}, \psi(\bar{7}.16.\bar{9}.1) - 2R8, \\ &\quad \gamma(\bar{1}4\bar{3}0) \infty P\frac{4}{3}, k(\bar{1}3\bar{2}0) \infty P\frac{3}{3}, \\ &\text{negativ } \frac{l}{r} \vartheta(12\bar{3}3) - \frac{1}{3}R3, u(1.17.\bar{1}8.8) - 2R\frac{2}{3}, \omega(1.11.\bar{1}2.5) - 2R\frac{5}{3}, \\ &\quad \varkappa(17\bar{8}3) - 2R\frac{2}{3}, \alpha(13\bar{4}1) - 2R2, \gamma(35\bar{8}1) - 2R4, \psi(7.9.\bar{1}6.1) - 2R8, \\ &\quad \lambda(17\bar{8}0) \infty P\frac{3}{7}. \end{aligned}$$

Schliesslich beschreibt KENNGOTT noch einen knieförmigen Zwilling nach $R(10\bar{1}1)$, nur die Formen $g(11\bar{2}0)$, $s(02\bar{2}1)$ zeigend, aber mit der tetartoëdrischen Streifung der Flächen, „welche zwar nicht auf allen in gleicher Weise zu sehen ist, jedoch vollständig so gesehen werden müsste“, — und zwar zeigt die betreffende Figur die Streifung auf den Rhomboëderflächen unsymmetrisch bei beiden Individuen in Bezug auf die Zwilling- (und Verwachsungs-)Ebene. Selbstverständlich aber können zwei entsprechende Diopatas-Individuen auch so in Zwillingstellung nach einer Ebene $R(10\bar{1}1)$ verwachsen gedacht werden, dass in Bezug auf diese Ebene die tetartoëdrische Streifung vollkommen symmetrisch gelegen ist, und das ist wohl bei solchen Zwillingen das an und für sich Wahrscheinlichere.

Der von BREITHAUPT angegebene Winkel $RR = 54^\circ 5'$ wurde von KOKSCHAROW an 8 Krystallen von $54^\circ 0' 30'' - 54^\circ 11' 0''$, im Mittel zu $54^\circ 5' 41''$ gefunden, hat also wohl ziemlich grosse Genauigkeit.

Dichte nach BREITHAUPT 3.270—3.301, nach KENNGOTT 3.314, 3.340, 3.345, 3.348.

Bei mikroskopischer Untersuchung fand v. LASAULX (Niederrh. Ges. Bonn 1882, 47) die Krystalle fast frei von Einlagerungen; ein opaker schwarzer Staub, vielleicht Kupferoxyd als Ausfüllung unregelmässiger Hohlräume, erscheint zum Theil in regelmässiger Anordnung so, dass schwarze Linien senkrecht zu den Seiten eines basischen Schnittes erscheinen, also parallel $(10\bar{1}0) \infty R$.

b) Mannigfach auf Goldseifen. So nach MAACK (Russ. min. Ges. 1852—1853, 89) in denen des Jenissei'schen Gouvernements. Im Pitt'schen System wurde am Oni, einem Nebenflusse des Jenaschimo, auf der Gawrilof'schen Goldseife eine Druse von Diopatas auf Kalkspath gefunden, ohne dass das Mineral aber in den dort anstehenden Kalksteinen entdeckt worden wäre. Ein anderer Fundort an der rechten Quelle der grossen Muroschnaja, einem Nebenfluss der oberen Tunguska, dem Uderej'schen System angehörig, auf der Krestowosdwichen'schen Goldseife; nicht selten beim Verwaschen des Goldsandes gefunden; auch in den Kalksteinen der Nachbarschaft.

Nach JEREMÉJEV (Russ. min. Ges. 1884—1885, 20, 365) fanden sich beim Waschen goldhaltiger Sande der Malaja-Urjumskaja-Seife in Transbaikalien Krystalle $g(11\bar{2}0)$, $s(02\bar{2}1)$ mit einer tetartoëdrischen Rundung der abwechselnden Kanten gs .

¹ KENNGOTT kehrte diese um, so dass sein $\frac{r}{l}$ hier $\frac{l}{r}$ wird.

e) **Ungarn.** Bei **Rézbánya** theils eingebettet in bläulichgrünlichem oder bräunlichem Thone, theils auf gelbem Wulfenit oder auf Kieselzinkerz sitzend, 1—1.5 mm lange, schön gefärbte Krystalle g (1120), s (0221) (KRENNER, Magy. Akad. Ertcsit. 1879, 13, 10; GROTH's Zeitschr. 8, 531).

d) **Afrika.** Im französischen Congo-Gebiet auf der Grube Mindouli, östlich von Comba, zwischen Bouanza (Philippeville) und Brazzaville, zusammen mit Quarz und zuweilen auch Chrysokolla Krystalle g (1120), s (0221), beinahe ebenso schön als die aus der Kirgisensteppe. Nach JANNETAZ (Bull. soc. min. Paris 1890, 13, 159) stammt von hier auch das von DES CLOIZEAUX (Min. 1874, 2, XXI) erwähnte Exemplar, Krystalle in Hohlräumen von blätterigem Dioplas, von Gabon nach Havre gekommen.

e) **Chile.** In einem mit Kieselkupfer gemengten Quarz von Copiapo fand G. vom RATH (GROTH's Zeitschr. 5, 257), theils eingewachsen, theils als Bekleidung zierlicher Drusenräume aufgewachsen, sehr kleine, selten bis 1 mm grosse Krystalle, bei welchen auf das Prisma g (1120) ungewöhnlicher Weise das Rhomboëder R (1011) aufgesetzt ist, zuweilen auch eine tetartoëdrische Streifung zeigend. — BAUER (Zeitschr. d. geol. Ges. 1880, 32, 715) beschrieb zwei Vorkommen aus „den Cordilleren von Chile“. Auf und in einem, durch Eisenoxydhydrat stark braun gefärbten derben Quarz smaragdgrüne Krusten sehr kleiner Kryställchen g (1120), s (0221), von hellerer Farbe als die asiatischen; Dichte 3.325. Ferner auf kleinen Quarzkrystallen, welche ein mulmiges bis ockeriges, dunkelbraunes Eisenoxydhydrat drusenartig überziehen, als jüngere Bildung Dioplas, die wieder von einer Schicht blätterigen wasserhellen Gypses überzogen sind.

f) **Peru.** In Hohlräumen von Chrysokolla, näherer Fundort nicht bekannt, smaragdgrüne kleine Krystalle g (1120), s (0221), begleitet von farblosen Quarzkrystallen (BURGHARDT, Proc. Lit. and Phil. Soc. Manchester 17, No. 12; N. Jahrb. 1878, 749).

g) **Arizona.** Auf den Bon Ton Mines, nahe der Quelle des Chase Creek, bei Clifton in Graham County glänzende Krystalle als Auskleidung von Hohlräumen des sogen. Mahagoni-Erzes, eines dunkelbraunen Gemenges von hauptsächlich Brauneisenerz und Kupferoxyd (HILLS, Am. Journ. Sc. 1882, 23, 325. — KUNZ, Transact. New York Acad. 1886, 275).

Bei Riverside Post Office in Pinal County kleine prismatische Krystalle g (1120), s (0221), oft zu garbenförmigen Gruppen verwachsen (W. B. SMITH, Proceed. Colorado Sc. Soc. 2, part 3, 160; GROTH's Zeitschr. 17, 416).

h) **Künstlich.** Von BECQUEREL (Compt. rend. 1868, 67, 1081) dargestellt in kleinen bläulichen Prismen mit rhomboëdrischer Endigung, durch Contact einer Lösung von Kupfernitrat mit einer Lösung von Kaliumsilicat vermittelt eines Streifens Pergamentpapier (FOUQUÉ et MICHEL-LÉVY, Synthèse 1882, 165).

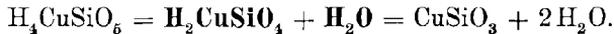
Analysen. a) Kirgisensteppe. I. II. HESS, Pogg. Ann. 1829, 16, 360.
III. IV. DAMOUR, Ann. Ch. Phys. 1844, 10, 485.

	SiO ₂	CuO	H ₂ O	Summe	
Theor.	38.16	50.40	11.44	100.00	
I.	36.60	48.89	12.29	100.00	incl. 2.22 Fe ₂ O ₃
II.	36.85	45.10	11.52	99.43	„ 2.36 Al ₂ O ₃ , 3.38 CaO, 0.22 MgO
III.	36.47	50.10	11.40	98.74	„ 0.42 Fe ₂ O ₃ , 0.35 CaCO ₃
IV.	48.93	49.51	11.27	99.71	

Anmerkung. Durch eine Angabe SANDBERGER's (Pogg. Ann. 1851, 82, 133), dass „Smaragdochalcit“ in Nassau gefunden sei, wurde DANA (SILLIM. Am. Journ.

1851; 12, 222; DANA, Min. 1877, 402) verleitet, ein Vorkommen von Dioplas in Nassau anzugeben, obwohl SANDBERGER (a. a. O. 134) hinzufügt, dass jenes Mineral sich chemisch als „Kupferoxychloridhydrat“ (also Atacamit) erwiesen habe. BAUER (Zeitschr. d. geol. Ges. 1880, 32, 715) veranlasste die Aufklärung.

Chrysokolla (Kieselkupfer).



Dicht und derb. Amorph erscheinend oder im Gemenge von amorpher und krystallinischer Substanz (PETERS, Wiener Akad. 1861, 44, 141). An einer mit Opal und Quarz gemengten Varietät von der Grube Boleo in Californien, sowie auch chilenischen und sibirischen Exemplaren, beobachtete JANNETZ (Bull. soc. min. Paris 1886, 9, 211) an der eigentlichen Chrysokolla-Masse eine etwas sphärolithische Structur, die einzelnen Fasern mit einer ihrer Längsrichtung parallelen Auslöschung und negativer Doppelbrechung.

Von fester opalartiger Structur bis erdig; dem entsprechend der Glanz glasartig, fettig, schimmernd oder matt. Halbdurchsichtig, kantendurchscheinend bis undurchsichtig. Grüne und blaue Farben; berggrün, blaugrün, grünlichblau bis himmelblau; durch Beimengungen bräunlich bis schwarz. Strich von reinen Varietäten grünlichweiss. Bruch muschelrig; spröde in frischen Stücken. Härte 2—4. Dichte 2—2.2.

Vor dem Löthrohr unter Grünfärbung der Flamme unschmelzbar bleibend. Mit Soda auf Kohle zu metallischem Kupfer reducirbar. Im Kölbchen Wasser gebend. Durch Säuren zersetzbar ohne Gallertbildung; es bleibt pulverige Kieselsäure zurück.

Reine und frische Varietäten scheinen der obigen Formel zu entsprechen, einem wasserhaltigen Dioplas-Silicat. Beimengungen von wasserhaltiger Kieselsäure, von Thonerdesilicat und anderen Substanzen, wie Eisenoxydhydrat u. A. lassen die empirische Zusammensetzung und auch die äusseren Kennzeichen schwankend und mannigfaltig erscheinen.

Historisches. Der Name Chrysokolla, χρυσόκολλα Goldleim d. h. Goldloth, findet sich schon bei den Alten,¹ besonders bei THEOPHRASTOS (περί λίθων 4, 26) und bei C. PLINIUS SECUNDUS (historia naturalis, lib. 33), und zwar für verschiedene Substanzen gebraucht; besonders von PLINIUS² theils (33, 93) für eine zubereitete Masse,³ theils für ein Mineral, das sich vorzugsweise in Kupfer- und Silberbergwerken findet (33, 86⁴), in

¹ Vergl. KOPP, Geschichte der Chemie 4, 166.

² Wie A. NIES (Zur Mineralogie des PLINIUS, Programm, Mainz 1884, 17) eingehend behandelt.

³ Wesentliche Bestandtheile cypria aerugo, cyprium aes und „nitrum“, womit wohl Soda oder Borax gemeint war.

⁴ „Chrysocolla amor est in puteis, quos diximus per venam auri defluens crasse-scente limo rigoribus hibernis usque in duritiam pumicis.“

Cypern, Armenien, Macedonien und besonders reichlich in Spanien; ausser dem hier behandelten Mineral wird besonders Malachit damit gemeint gewesen sein. Im Mittelalter wurde dann freilich mit Chrysocholla jedes Löth-Material, z. B. auch Borax, bezeichnet. — Theilweise gehört jedenfalls hierher das Berggrün, Viride montanum und Caeruleum montanum von AGRICOLA (de nat. fossil. 1546), WALLERIUS (Min., Stockholm 1747, 280) und CRONSTEDT (Min., Stockh. 1758). WERNER gebrauchte (Bergmänn. Journ. 1789, 382) den Namen **Kupfergrün**. Bei ESTNER (Min. 1799, 3, 595) und HOFFMANN (Min., fortges. BREITHAUPT¹ 1816, 3 II, 152) finden sich übereinstimmend als zwei selbständige Gattungen beim „Kupfergeschlecht“ das Kupfergrün und das Eisenschüssig-Kupfergrün, letzteres getheilt in eine erdige und eine schlackige Art; als Anhang bringt übrigens ESTNER damit auch in Verbindung „die kleinen Krystalle aus dem Lande der Kirgisen“, bevor eine Analyse vorlag. HAÛY führte (Min. 1801, 3, 573) anfänglich das „vert de montagne“² nur als Varietät des Cuivre carbonaté vert (Malachit) „pulvérulent“ auf, aber später (Min. 1822, 3, 471) als „cuivre hydro-siliceux, ou cuivre hydraté siliceux“. KLAPROTH (Beiträge 1807, 4, 34) war durch eine Analyse³ des „sibirischen Kupfergrüns aus den Turjinschen Gruben“ zu der Ueberzeugung gekommen, dass „die Kieselerde nicht etwa als dem Kupferoxyde bloss beigemischt zu betrachten ist, sondern sie macht einen wirklichen chemisch gemischten Bestandtheil des echten Kupfergrüns aus, wie dieses schon das äussere homogene Ansehen desselben anzeigt“. Zu ganz ähnlichem Resultat gelangte JOHN (Chem. Unters. 1810, 2, 260) durch Analyse⁴ eines ebenfalls sibirischen „**Kieselkupfer**“. HAUSMANN (Min. 1813, 1029) brauchte den Namen **Kieselmalachit**, während LEONHARD (Oryktogn. 1821, 289) die Bezeichnung Kieselkupfer aufnahm, welche seitdem in Deutschland gebräuchlich geblieben ist, neben Chrysocholla, welche wegen des internationalen Gebrauchs,⁵ abgesehen vom Alter, den Vorzug verdient.

Das **Kupferblau**⁶ G. ROSE'S (Reise Ural 1837, 1, 414) von den Turjinschen Gruben soll sich vom „Kupfergrün“ ausser durch die Farbe noch durch einen Gehalt an Kohlensäure unterscheiden.

Der **Asperolith**, von HERMANN (Bull. Soc. Nat. Moscou 1866, 39, 68) wegen seiner grossen Sprödigkeit so benannt, soll $\text{CuSiO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$, resp. $\text{H}_2\text{CuSiO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ sein.

¹ BREITHAUPT sagt: „diese Bezeichnung (nämlich Kupfergrün) ist in Teutschland schon lange im Gebrauche“.

² „Celui qui est mélangé de matières terreuses, qui lui donnent une couleur pâle.“

³ Kupfer 40, Sauerstoff 10, Kohlensäure 7, Kieselerde 26, Wasser 17.

⁴ Kupfer 42, Sauerstoff 7·63, Kohlensäure 3, Kieselerde 28·37, Wasser 17·50, Gyps 1·50.

⁵ Auch bei MILLER-PHILLIPS, DANA, DES CLOIZEAUX.

⁶ Der Name wurde auch von BREITHAUPT (vergl. S. 462) für ein badisches Vorkommen gebraucht.

Das **Kupferpecherz**, eine alte bergmännische Bezeichnung, von brauner bis pechschwarzer Farbe, ist (vergl. DAMOUR, Ann. mines 1837, 12, 241 und RAMMELSBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1854, 6, 677) ein Gemenge von Chrysokolla und Limonit, ebenso (vergl. KOBELL, ERDM. Journ. 1846, 39, 208) das **Hepatinerz** BREITHAUPT's (Charakt. Min. Syst. 1832, 224).

Vorkommen. Secundäre Bildung, theils durch Zersetzung von Kupfererzen, wie besonders von Kupferkies oder auch von Fahlerz, theils wohl auch aus Cuprit durch Oxydation und Aufnahme von Kieselsäure und Wasser. Auch in Pseudomorphosen, ausgezeichnet nach Atakamit, ferner nach Kupferlasur, Litethenit, Cerussit und Labradorit.

a) **Baden.** Im **Schapbachthal** auf Herrensegen und Friedrich Christian grünlichblau bis himmelblau, mit Kupferkies gemengt; von BREITHAUPT (Min. 1841, 350) als „Kupferblau“ vom „Kupfergrün“, Chalcophanus caeruleus und viridis, unterschieden. Dichte 2.560; Strich smalteblau; nach PLATTNER 36% Kupfer enthaltend, auch Kalk und Eisenoxyd; Salzsäure wirkt ohne Brausen.

b) **Bayern.** Bei **Kupferberg** am Südwest-Rande des Fichtelgebirges auf den den cambrischen Schichten eingeschalteten Erzlager reichlich, zusammen mit Kupferkies, Kupferglanz, Cuprit und Malachit; auf der Friedensgrube bei Lichtenberg auf einem Gange mit Fluorit, Quarz, Kalkspath und kleinen Kupferkies-Nestern (v. GÜMBEL, Geogn. Besch. Bayern 1879, 3, 395. 403).

c) **Nassau.** Bei **Dillenburg** blaugrün, auch als Dillenburgit bezeichnet (DANA, Min. 1877, 404); nach einer alten Analyse von ULLMANN (Syst. tab. Uebers. 1814, 275) mit Carbonat gemengt. — Zwischen Nassau und Oberhof an der Hohelei als Ueberzüge auf den Schieferungsflächen der Grauwacke smaragdgrüne und himmelblaue traubige Massen, in Allophan übergehend (Breslauer Museum).

d) **Thüringen.** Bei **Kamsdorf**, von Malachit begleitet, grün oder auch von prachtvoller blauer Farbe.

e) **Sachsen.** **Schneeberg**, auf König David bei Oberschlema, grün und blau, zusammen mit Buntkupfererz und Bleiglanz. Im Mordelgrunde bei Saida, grün und blau mit Azurit und Fluorit auf Hornstein und Limonit. Auf Hans Georg bei Röttis im Voigtlande grössere derbe Partien mit Bleiglanz, Zinkblende, Cerussit und Malachit. In den Blasenräumen der Melaphyre von Zwickau. Auf Klüften der Grauwacke zu Oberplanitz bei Zwickau. Auf Klüften der Steinkohle von Pesterwitz bei Pottschappel mit Kupferglanz und Kupferlasur. (FRENZEL, Min. Lex. Sachs. 1874, 72.)

f) **Schlesien.** Bei **Kupferberg** auf der Grube Einigkeit in verschiedenen Gängen im Dioritschiefer in einer chloritischen, amphibolischen oder Serpentin-artigen Ausfüllungsmasse, zusammen mit Kupferkies, Kupferglanz, Buntkupfererz, Malachit, verschieden gefärbte Massen, grün, blaugrau, schwarzblau, braun, braunroth, scharlachroth. Auch aus translocirtem Kupfer entstanden, himmelblaue traubige Rinden und Kluftausfüllungen bildend. (WEBSKY, Zeitschr. d. geol. Ges. 1853, 5, 426. TRAUBE, Min. Schles. 1888, 67.)

g) **Böhmen.** Bei **Ober-Rochlitz** am Südabhange des Riesengebirges sind zwei, die krystallinischen Schiefer durchsetzende Klüfte wechselnder Mächtigkeit, sowie ihr Nebengestein mehrere Lachter weit mit mehr oder weniger verunreinigtem Kieselkupfer imprägnirt; zwei häufiger vorkommenden Varietäten entsprechen Analysen I. II.; beide völlig amorph,¹ I. milde zerreiblich grasgrün, II. licht himmelblau; im Gegensatz

¹ Nach einer Bemerkung von PETERS (Wiener Akad. 1861, 44, 141) beobachtete PORRH, dass das Mineral aus einer amorphen und einer krystallinisch strahligen Substanz besteht.

zu anderen (reineren) Vorkommen vor dem Löthrohr leicht zu schwarzer Schlacke schmelzbar. Ein daneben gefundenes Gemenge, dunkel pistaciengrün bis leberbraun und schmutzig gelblichgrün, stark pechglänzend, spröde mit muscheligen Bruch, Dichte 2.991, leicht schmelzbar, die äussere Flamme smaragdgrün färbend, enthieft in einer Probe 31.5% CuO, 8 FeO, 14 SiO₂, 24.5 Sb₂O₃, 7 As₂O₃, 8 H₂O, auch Ag, Pb, Ca, Mg (HERTER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1857, 9, 371; HERTER und PORTH, Jahrb. geol. Reichsanst 1860, 10, 10). — Bei **Starkenbach** auf Emilzeche glatte Ueberzüge auf Klüften der kupferhaltigen Sandsteine des Rothliegenden. — Bei **Zinnwald** spargel- oder smaragdgrün, auch schwärzlichgrün, eingesprengt in Kupferkies, Bleiglanz und Fahlerz, oder kleintraubig in Drusenräumen von Quarz mit Glimmer. — Auf dem **Rothen Gange** in **Joachimsthal** traubige und nierenförmige Gestalten, spangrün bis braun, auf Kupferglanz neben Kupferkies und Pyrit. — Zu **Dreihacken** bei **Marienbad** traubig, nierenförmig und derb, hoch spangrün, mit Quarz verwachsen, auf den Halden des aufgelassenen Bergbaues. (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 115.)

Mähren. Bei **Böhmisch-Eisenberg**, bläulichgrün in K gelehen, Tropfen oder schuppig auf eisenschüssigem Quarzit. — Zu **Borowetz**, Schmelzhütten-Thal bei **Jaworek**, Grube **Segen Gottes** bei **Rossitz**, grünlichblau opalartig in Platten auf Kupferkies-haltigem Quarzit. (v. ZEPHAROVICH, a. a. O.)

h) **Ungarn.** Zu **Herrngrund** als dicker Ueberzug auf Grauwacke und Grauwackenschiefer, begleitet von Malachit. — Bei **Libethen** traubige Partien auf Quarz; auch sind Libethenitkrystalle theilweise von Chrysokolla überzogen oder gar in solches umgewandelt, matt aber scharfkantig, zuweilen auch die überzogenen Libethenite innen hohl (SILLEM, N. Jahrb. 1852, 520. — BLUM, Pseudom. 2. Nachtr. 1852, 123). — Auf der **Schramki-Grube** bei **Poloma** ausgezeichnete nierenförmige und traubige derbe Massen und dicke Ueberzüge. — Zu **Reesk** spangrüne Knollen, welche an verbleichten Stellen der Oberfläche von Malachit begleitet sind und stellenweise kleine Partien von Kupfer und Cuprit einschliessen. — Bei **R zb nya** schöne reine, lebhaft blau- bis gelbgrün gefärbte Varietäten, meist mit Kieselzinkerz. Nach **PETERS** (Wiener Akad. 1861, 44, 141) bestehen die Chrysokolla-Massen von **R zb nya**, wie die von **Neu-Moldova**, aus einer amorphen und einer krystallinisch-strahligen Substanz. Zu **Moldova** spangrün, derb und kleintraubig, begleitet von dichtem und faserigem Malachit, Azurit und Cuprit; auf **Maria Anna** bis 2 cm starke Adern in verwittertem Syenit, im Inneren noch frische Partien von dichtem Cuprit zeigend. (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 1, 116; 1873, 2, 100.)

i) **Salzburg.** Am **Erzberg** bei **Bischofshofen** spangrün auf Limonit. — Zu **Leogang** smaragdgrün, nierenförmig und eingesprengt in Kalkspath. — Im **Untersulzbachthal** blaugrün mit Allophan auf Thonschiefer. — An der **Schwarzwand** im **Zederhausthal** himmelblau derb auf Glimmerschiefer. (K CHL, Min. Salz. 1859. FUGGER, Min. Salz. 1878, 82.)

k) **Tirol.** Am **Thierberg** bei **Brixlek** derb und in Kalkstein eingesprengt, himmelblau bis grün (LIEBENER und VORHAUSER, Min. Tir. 1852). Zu **Falkenstein** bei **Schwaz** sind zollgrosse Kalkspath-Skaleno der in ein Gemenge von Chrysokolla und Malachit umgewandelt (TSCHERMAK, Wiener Akad. 53, 526).

l) **Schweiz.** Bei **Zermatt** auf Klüften talkigen Chloritschiefers von der Rympschw ng am **Findelengletscher** wachsglänzende, dunkelspangr ne, stalaktitische nierenförmige Ueberzüge (KENNGOTT, Min. Schweiz 1866, 206).

m) **Italien.** Auf **Elba** am **Capo Calamita** auf Limonit, seltener auf Magnetit als Ueberzug, Krusten, stalaktitische, wellige oder knotige Massen bildend (ROSTER, Bollett. comit. geol. d'Italia 1876, 297). — **DELESSE** (Ann. mines 1846, 9, 587) untersuchte Kupfersilicat-haltige Gemenge von **St. Marcel** und von der **Grube Temperino** in **Toscana**, stalaktitische Formen und dicke Ueberzüge, welche theils bis 17% Al₂O₃, theils bis 65% Mn₂O₃, Fe₂O₃, Al₂O₃ enthielten.

Auf Sicilien an den Monti rossi auf der Aetna-Lava bei Nicolosi bläulich-grüne durchscheinende, fast glasglänzende Concretionen mit rauher unregelmässiger Oberfläche, Analyse III; noch häufiger sehr flache pechglänzende Kügelchen, oft durch ein Häutchen von Kupferoxyd braun erscheinend, durch Verwitterung auf der Oberfläche blass grünlichweiss, erdig und matt werdend (FREDA, Gazz. chim. 1884, 14, 339). — Auf Lava von Lipari derbe spangrüne bis himmelblaue Massen (WISER, N. Jahrb. 1842, 519). BLUM (Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 257) beobachtete auf einer mehr oder weniger veränderten Lava derbe rindenartige Partien (Analyse IV), ausserdem aber auch, aus jenen hervorragend, Pseudomorphosen nach Labradorit; während der frische Kern der Lavastücke eine sehr feinkörnige schwärzlichgraue Grundmasse zeigt, bestehend aus einem Gemenge von vorherrschendem graulichem Labradorit und schwarzem Augit, geht durch Veränderung die feinkörnige Structur in eine dichte über; die Augite werden zerstört und verschwinden, und auch die Labradorite, zunächst deutlicher in der frischen Lava hervortretend, werden porös und zerfressen, bedecken sich aber im weiteren Verlaufe der Veränderung mit einer bläulichen oder spangrünen, fettglänzenden opalartigen Rinde unter deutlicher Erhaltung der Form; diese Pseudomorphosen sind im Inneren entweder hohl oder mit einer porösen grünlichweissen Masse derselben Art wie die Rinde erfüllt.

n) **Frankreich.** Bei Canaveilles in den östlichen Pyrenäen, Analyse V.

o) **England.** In Cornwall reichlich zu Lizard, mit Kupfer in Serpentin; auch Pseudomorphosen nach Cuprit und „Euchlore mica“ (Chalkophyllit?) sind beobachtet worden. Bei Huel Edward, St. Just, mit Aragonit. In Cumberland zu Dale Head, Red Gill, Roughton Gill und Carrock End, Caldbeck Fells. — In Schottland zu Castle Douglas in Kirkeudbrightshire; zu Leadhills in Lanarkshire, hier auch in Pseudomorphosen nach Cersussit und Bleiglanz (GREG u. LETTSOM, Min. Brit. 1858, 328).

p) **Norwegen.** Auf Strömsheien, Sätersdalen, in Granitgängen als Begleiter von Kupferglanz eine ziemlich reine Varietät, blaugrün schwach durchscheinend, Analyse VI; Dichte 3.317; nach SCHEERER (Pogg. Ann. 1845, 65, 289) entstanden durch Einwirkung des aus der Verwitterung des Kupferglanzes gebildeten Kupfersulfats auf Feldspath.

q) **Russland.** Am Ural bei Bogoslowsk auf den Turjin'schen Gruben in derben Massen, mit Stülpnosiderit gemengt, oder einen bräunlichen Thon in dünnen Lagen durchziehend; auch mit feinkörnigem Cuprit, denselben umhüllend. Die meist schön himmelblaue Farbe geht häufig an der Oberfläche in eine fast lauchgrüne über (G. ROSE, Reise Ural 1837, 1, 412). Ausgezeichnete Pseudomorphosen nach Atacamit, unregelmässig durch einander gewachsen in dem braunen Thone liegend. Auf dieselben scheinen sich die Angaben von HAÛY (Min. 1822, 3, 473) über Krystalle des „Cuivre hydro-siliceux ditétraèdre“ zu beziehen, prismatische Formen von $76^{\circ} 40'$; von HAÛY für ächte Krystalle gehalten. Dann von HALDINGER (Pogg. Ann. 1827, 11, 182) als Pseudomorphosen beschrieben, als unsymmetrische sechsseitige Prismen von 68° , 58° , 54° , doch ohne Aeusserung über die ursprüngliche Beschaffenheit derselben. G. ROSE (a. a. O.) gab ebenso wenig eine bestimmte Deutung; derselbe beschrieb die Form, wie von den mit vorkommenden Malachit-Pseudomorphosen, als ein Prisma von 58° , die scharfen Seitenkanten abgestumpft, die Enden zugespitzt durch ein Flächenpaar von 78° . Die kleineren Krystalle bestehen im Inneren ganz aus Chrysokolla, die grösseren enthalten gewöhnlich noch einen Kern von Malachit. Nachdem die gleichartigen Malachit-Pseudomorphosen als solche nach Atacamit erkannt¹ worden waren, wurde derselbe Ursprung auch für die Chrysokolla-Gebilde von BAERWALD

¹ Von KOKSCHAROW (Russ. min. Ges. 1872, 7, 311), TSCHERMAK (Min. Mitth. 1873, 39) und DES CLOIZEAUX (Min. 1874, 2, 189).

(Groth's Zeitschr. 7, 169) dargethan durch die Messungen (110)($\bar{1}\bar{1}0$) = $67^{\circ} 15'$, (110)(010) = $56^{\circ} 28'$, (120)(010) = $37^{\circ} 21'$, (120)(110) = $19^{\circ} 27'$.

Eine besondere Varietät von den Turjin'schen Gruben wurde von G. Rose (Reise Ural 1, 414) als Kupferblau beschrieben; ebenfalls opalartig, Bruch eben bis muschelig, Farbe licht lasurblau, im Strich blaulichweiss; wenig glänzend, kantendurchscheinend, mit dem Messer ritzbar; Kohlensäure-haltig. Beim Kochen reiner Stücke mit Salzsäure „wird das Kupferoxyd unter starkem Brausen ausgezogen, und es bleibt die Kieselsäure in der Form des angewandten Stückes zurück“. Kommt mit Eisenocker gemengt vor, zuweilen noch mit einer Rinde grünen Kieselkupfers umgeben.

In den Kupfergruben von Niznij-Tagil der sogen. Asperolith (vergl. S. 461). Nierenförmige blaugrüne, glasglänzende, kantendurchscheinende Massen. Bruch flachmuschelig, glatt und glänzend. Härte über 2. Dichte 2.306. Im Wasser unter Knistern zerfallend. Im Kölbchen unter Schwarzwerden viel Wasser abgebend. Durch Salzsäure ohne Aufbrausen zersetzt, unter Abscheidung pulveriger Kieselsäure. Analyse X. JEREMÉJEW (Russ. min. Ges. 1888, 25, 349) beobachtete auf der Mjedorudjansk'schen Grube Pseudomorphosen von Asperolith nach Malachit. — Ein anderes, von NORDENSKJÖLD (Mitth. an RAMELSBERG, Mineralchem. 1860, 552) untersuchtes Kieselkupfer, Analyse IX, ist noch wasserreicher.

Am Altai auf dem Erzlager des Schlangenberges (Smejwskaja Gora) derb, traubig und in stark mit einander verwachsenen Pseudomorphosen, welche sich aber in der Form von denen von Bogoslowk unterscheiden: klein und flächenreich, aber ohne bestimmbare Winkel, Flächen glatt, aber matt und rundlich (G. ROSE, Reise 1, 540). — Von Kolywan aus der Solotuschensky'schen Grube beschrieb BLUM (Pseudom. 1843, 311) Pseudomorphosen nach Cerussit, Combinationen von (010)(110)(130)(021)(012)(111); in verschiedenen Stadien, von der Umhüllung bis zur Verdrängung, auch hohle Gebilde; grünlichweiss oder licht bräunlichgrün bei Beginn des Processes, im Fortschreiten immer reiner gras- oder smaragdgrün werdend. Meist auf einer nierenförmigen Masse von Chrysokolla sitzend, seltener unmittelbar auf dichtem, etwas erdigem, rothem Thoneisenstein.

r) Afrika. Im Namaqualande verbreitet zwischen den zersetzten Erzen, Kupferglanz, Buntkupfererz, Kupferkies, sowie auch reichlich im Nebengestein auf den Gruben Kilduncan, tKodas, und am Shaap- und Orange river, nach KNOR (N. Jahrb. 1861, 518). GÜRICH (ebenda 1890, 1, 108) erwähnt von der Pot Mine im Hererolande sogen. Kupferpecherz, schwarze glänzende Partien; auch matte braune Massen, häufig noch mit einem Kern von Kupferkies oder Buntkupfererz; sehr verbreitet. Nach GROTH (Min. Samml. Strassbg. 1878, 204) auf der Matchless Mine im Damara- (Herero-) Lande derbe schön blau gefärbte Massen mit Kupferpecherz.

s) Nordamerika.¹ Am Lake superior (Analyse XI), in Michigan und Wisconsin, gemischt mit Kupfercarbonat. — Mit Kupfererzen und Brauneisenerz in Nova Scotia am Basin of Mines. — In Connecticut bei Wolcottville zusammen mit Kupfer, Cuprit und Malachit. — In New Jersey bei Somerville nach BERTHIER (Ann. Ch. Phys. 1832, 51, 395) in verschiedenen Varietäten: durchsichtige dünne Krusten, ferner bläulichgrüne erdige Massen (Analyse XIII), welche im Wasser wie Hydrophan durchsichtig werden sollen, sowie blass grünlichblau, von politurfähiger Härte, mit 58% in Alkalien löslicher Kieselsäure; bei DUFRÉNOY (Min. 1847, 3, 147) findet sich die Bezeichnung Somervillit. — In Pennsylvanien bei Morgantown in Berks County, bei Perkiomen, zu Cornwall in Lebanon County. — Aus Utah untersuchte SANTOS (Chem. News 36, 167) eine Thonerde-haltige Varietät, hell grünblau, glasig, halbdurchsichtig; auch erdig. Analyse XV giebt ungefähr die Formel

¹ Die nicht näher belegten Angaben sind DANA (Min. 1877, 404) entnommen.

$\text{CuAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8 + 2\text{H}_2\text{O}$. — In **Arizona** in Gila County auf der Old Globe mine (KUNZ, New York Acad. Sc. 1886, 275). Auf der Old Dominion Copper Mine bei Globe in Gila County schwarze dichte Massen, von hell bläulichgrünem Kieselkupfer verkittet; Analyse XVI, Dichte 2.04, Härte 3 (DUNNINGTON, Chem. News 1884, 1301). Auf der Ivanhoe Mine smaragdgrün, durchsichtig, unvollkommen krystallinisch, Härte über 3, Dichte 2.3, Analyse XVII (MALLEY, Chem. News 1881, 44, 208). — Von Denver in Colorado, von Bergen's Ranch beschrieb KÖNIG (Proc. Acad. Nat. Sc. Philad. 1877, 294) dünne bläuliche Krusten auf Limonit, ein Gemenge von Chrysokolla mit Allophan, mit 33.85% Al_2O_3 und 5.40% CuO .

Von der Grube Boleo in **Californien** beschrieb JANNETAZ (Bull. soc. min. Paris 1886, 9, 211) ein innig mit Opal gemengtes Kieselkupfer begleitet von Kupferglanz und Pyrolusit. Die türkisblaue Masse ist leicht zersprengbar, von unebenem Bruch, Härte etwa 5, Dichte 2.272, Analyse XVIII; durch längeres Digeriren mit Ammoniumcarbonat ganz entfärbt. Im Mikroskop bei parallelem polarisirtem Lichte ist der vollkommen isotrope Opal leicht von dem Kieselkupfer mit etwas sphärolithischer Structur zu unterscheiden; isolirte Fasern löschen parallel ihrer Längsrichtung aus und sind optisch negativ; in der Mitte der Opalmasse erscheinen auch einige schwarze Interferenzkreuze, welche wahrscheinlich von der Chrysokolla-Masse herrühren. In einer anderen hellgrünen Gangart von ziemlicher Tenacität mit etwas muscheligen Bruch, Dichte 2.75, sind nur etwa 14—15% Chrysokolla mit Quarz und sehr wenig Opal gemengt. — Auch HUTCHINGS (Chem. News 36, 18. Juli 1877) untersuchte zweierlei Varietäten aus Niedercalifornien, welche in England als „mexicanisches Erz“ verhüttet werden: eine harte glasige, schön blaugrüne (Analyse XIX), und eine weichere lockere, blass bläulichweisse (Analyse XX), letztere vor dem Löthrohr schmelzbar, zersetztem Feldspath gleichend.

Von Zimapan in **Mexico** erwähnt BREITHAUP (ERDM. u. SCHWEIG. Journ. pr. Chem. 1835, 4, 272) ein Vorkommen als die schönste glasigste aller Varietäten, Dichte 2.304.

t) **Südamerika**. In Peru (ohne nähere Fundortsangabe) ein Vorkommen von Chrysokolla, in dessen kleinen zelligen Hohlräumen Dioptas-Kryställchen beobachtet wurden (BURGHARDT, Proceed. Lit. and Phil. Soc. Manchester 17, No. 12; N. Jahrb. 1878, 749).

In **Chile** sehr verbreitet, von den dortigen Bergleuten als Llanca bezeichnet; von verschiedenster Farbe, Dichtigkeit und Härte; türkisblau, bläulichgrün, spangrün, pistaciengrün bis schwarz, zuweilen in schaliger Structur am selben Stück wechselnd. Die Analysen deuten auf Gemenge mit Quarz, Kupferoxyd und anderen Substanzen. An einem Vorkommen von Punitaqui, concentrische Schalen von strahligem Malachit mit Chrysokolla, wurde eine dem Dioptas-Silicat annähernd gleiche Zusammensetzung gefunden¹ (ДОМЕУКО, Min. 1879, 262).

u) **Australien**. Aus der Umgegend von Adelaide wird ein Vorkommen von Chrysokolla mit dichtem Malachit erwähnt von SACK (Naturw. Ver. Halle 1850, 57), ebenso von LIVERSIDGE (Roy. Soc. N. S. W., 3. Nov. 1880; Min. of N. S. W., Sydney 1882) einige Vorkommen in New South Wales. — BLUM (Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 190) beschreibt eine Pseudomorphose nach Kupferlasur ohne näher bekannten Fundort: ein thoniger Sandstein enthält Cuprit-Anhäufungen, aus dessen Umwandlung zunächst Malachit und Kupferlasur entstanden; letztere zum Theil mit scharfer Erhaltung der Form in Kieselkupfer umgewandelt und meist mit einer dünnen Rinde weissen Quarzes überzogen, innen mehr oder weniger hohl.

Analysen. Die offenbaren Gemenge wurden nur theilweise berücksichtigt.

g) Rochlitz. I. II. HERTER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1857, 9, 372.

m) Nicolosi. III. FREDÄ, Gazz. chim. 1884, 14, 339.

¹ Analyse nicht mitgetheilt.

- Lipari. IV. STÜBEL bei BLUM, Pseudom. 1863, 260.
 n) Carnavailes. V. BERTHIER, Ann. Ch. Phys. **51**, 395.
 p) Strömsheien. VI. SCHEERER, Pogg. Ann. **65**, 289.
 q) Bogoslowsk. VII. KOBELL, ebenda **18**, 254.
 VIII. BERTHIER, Ann. Ch. Phys. **51**, 395.
 Nižnij-Tagil. IX. NORDENSKIÖLD bei RAMMELBERG, Mineralchem. 1875, 441.
 „Asperolith“. X. HERMANN, Bull. Soc. Nat. Moscou 1866, **39**, 32.
 s) Lake superior. XI. RAMMELBERG, Pogg. Ann. **85**, 300.
 Somerville, N. J. XII. BOWEN, SILLIM. Am. Journ. 1824, **8**, 18.
 XIII. BERTHIER, Ann. Ch. Phys. **51**, 395.
 Franklin, N. J. XIV. BECK, SILLIM. Am. Journ. 1863, **36**, 111.
 Utah. XV. SANTOS bei MALLET, Chem. News 1877, **36**, 167.
 Old Dominion, Gila Co., Ariz. XVI. ROBERTSON, ebenda 1884, 1301.
 Ivanhoe Mine, Ariz. XVII. MALLET, ebenda 1881, **44**, 203.
 Boleo, Calif. XVIII. JANNETAZ, Bull. soc. min. Paris 1886, **9**, 211.
 Nieder-Californien. XIX. XX. HUTCHINGS, Chem. News 1877, **36**, 18. Juli.
 t) Chile. XXI. SMITH, DANA Min. 1877, 403.
 XXII. KITTREDGE bei RAMMELBERG, Pogg. Ann. 1852, **85**, 300.
 Tambillos bei Coquimbo. XXIII. FIELD, Phil. Mag. 1861, **22**, 361.
 Andacollo. XXIV. DOMEYKO, Min. 1879, 262.
 Cortadera bei Coquimbo. XXV. derselbe, ebenda.
 Brillador bei Coquimbo. XXVI. derselbe, ebenda.
 Cerro Blanco. XXVII—XXIX. PELLEGRINI, Gazz. chim. 1879, **9**, 293.

	SiO ₂	CuO	Fe ₂ O ₃	H ₂ O	Summe	
Theor. ¹	34.23	45.23	—	20.54	100.00	
I.	43.93	16.12	10.07	9.23	100.52	incl. 1.73 PbO, 7.43 ZnO, 2.00 CaO, 4.45 MgO, 5.56 Al ₂ O ₃
II.	42.43	29.37	2.08	8.61	99.77	
III.	35.41	44.43	Spur	18.72	98.56	dazu Spuren Al ₂ O ₃ u. CaO
IV.	49.73	25.17	0.40	19.86	98.92	incl. 2.27 Al ₂ O ₃ , 1.99 CuCl ₂
V.	26.0	41.8	2.5	23.5	100.00	„ 3.7 CO ₂ , 2.5 Gangart
VI.	35.14	43.07	1.09	20.36	99.66	
VII.	36.54	40.00	1.00	20.20	99.84	„ 2.10 Gangart
VIII.	35.0	39.9	3.0	21.0	100.0	„ 1.1 „
IX.	31.45	37.31	0.40	31.18	100.34	
X.	31.94	40.81	—	27.25	100.00	
XI.	32.55	42.32	1.63	20.68	100.00	„ 1.76 CaO, 1.06 MgO
XII.	37.25	45.17	—	17.00	99.42	
XIII.	35.4	35.1	—	28.5	100.0	„ 1.0 Gangart
XIV.	40.00	42.60	1.40	16.00	100.00	
XV.	37.19	26.03	—	25.76	99.76	„ 10.78 Al ₂ O ₃
XVI.	31.58	30.28	0.84	28.71	99.90	„ 6.27 „ , 2.22 Mn ₂ O ₃
XVII.	34.08	33.22	—	31.65	98.95	
XVIII.	49.1	30.4	1.2	18.0	100.1	„ 0.5 CaO, 0.9 Cu ₂ Cl ₂
XIX.	67.07	24.95	0.27	5.82	100.19	„ 0.26 PbO, 0.09 ZnO, 0.55 Al ₂ O ₃ , 0.81 CaO, 0.37 MgO

¹ Berechnet auf die Formel H₂CuSiO₄ + H₂O.

	SiO ₂	CuO	Fe ₂ O ₃	H ₂ O	Summe	
XX.	46.45	39.15	0.48	7.99	99.85	} incl. 0.41 PbO, 0.10 ZnO, 3.65 Al ₂ O ₃ , 0.80 CaO, 0.82 MgO
XXI.	31.35	42.51	1.97	21.62	100.28	
XXII.	40.09	27.97	4.94	24.73	100.00	„ 1.49 CaO, 0.78 MgO
XXIII.	28.21	39.50	2.80	24.52	100.00	„ 4.97 Al ₂ O ₃
XXIV.	52.2	29.5	—	16.7	99.6	„ 1.2 „
XXV.	18.3	61.2	2.9	17.1	99.5	
XXVI.	10.33	75.55	1.26	12.13	100.00	„ 0.40 CaO, 0.33 MgO
XXVII.	16.62	65.30	4.96 ¹	7.30	97.26	„ 3.08 „
XXVIII.	26.69	39.89	1.50	24.00	96.63	} „ 0.42 Al ₂ O ₃ , 2.31 CaO, 1.82 FeO
XXIX.	25.94	31.91	9.23 ¹	26.15	97.22	

Zusatz 1. Als **Demidowit**, zu Ehren des Fürsten ANATOL VON DEMIDOW, bezeichnete N. v. NORDENSKIÖLD (Bull. Soc. Nat. Moscou 1856, **29**, 128; Russ. Min. Ges. 1857—58, 161; Lond. Edinb. Dubl. Philos. Mag. **14**, 397) eine Substanz, welche dünne, kaum über 1—2 mm starke, himmelblaue oder etwas grünliche Ueberzüge auf knolligem Malachit von Niznij-Tagil bildet, bisweilen in Lagen mit Malachit, Tagilit und anderen Phosphaten wechselnd; zwischen Demidowit und Malachit oft eine dünne weisse Schicht, bestehend aus reiner Kieselsäure oder einem Gemisch solcher mit weissem Kupfercarbonat. Die freie Oberfläche des Demidowits ist ziemlich glänzend, aber uneben und rissig, spröde. Bruch matt oder wachsglänzend; kantendurchscheinend. Härte 2. Dichte 2.25. An der Zunge haftend. Vor dem Löthrohr in der äusseren Flamme schwarz werdend, in der inneren leicht zu schwarzer glänzender Schlacke schmelzbar. Im Kölbchen schwarz werdend, Wasser abgebend, bei reinen Stücken ohne Spur von Säure. Mit Borax in der äusseren Flamme leicht zu einem erst schwarzen, dann bläulichgrün werdenden Glase schmelzbar. Ein Drittel des Wassers geht bei einer niedrigeren Temperatur fort, als der Rest. Nach der Analyse

SiO ₂	CuO	Al ₂ O ₃	MgO	H ₂ O	P ₂ O ₅	Summe
31.55	33.14	0.53	1.53 ²	23.03	10.22	100.00

liegt entweder ein Gemenge von Kupfersilicat mit Kupferphosphat vor, oder vielleicht wesentlich ein mit Opalmasse innig durchdrungenes Phosphat. — Nach GREG (Phil. Mag. 1860, **19**, 14) findet sich eine dem Demidowit ähnliche Substanz auch in Cornwall.

Zusatz 2. Als **Pilarit**, zu Ehren von PILAR in Agram, bezeichnete KRAMBERGER (Groth's Zeitschr. **5**, 260) eine aus Chile ohne nähere Fundortsangabe stammende Chrysokolla-ähnliche Substanz, deren Analyse

SiO ₂	CuO	Al ₂ O ₃	CaO	H ₂ O	Summe
38.6	19.0	16.9	2.5	21.7	98.7

auf ein Gemenge zu deuten scheint; doch soll die isotrope Substanz sich unter dem Mikroskop vollkommen homogen erweisen. Hergeleitete Formel $\text{CaCu}_5\text{Al}_6\text{Si}_{12}\text{O}_{39} + 24\text{H}_2\text{O}$. Der Pilarit ist von licht grünlichblauer Farbe, lichterem Strich, mattem Glanz, Härte etwa 3, Dichte 2.62; im Wasser etwas zerfallend.

¹ Fe₂O₃ + Al₂O₃.

² In der von KENNGÖTT (bei KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. **5**, 318) gegebenen Correctur.

Bementit. H_2MnSiO_4 .

Blass graugelbe sternförmig faserige Massen, dem Pyrophyllit oder Karpholith ähnlich. Leicht zerreiblich. Dichte 2·981.

Vor dem Löthrohr zu schwarzem Glase schmelzbar. Im Kölbchen unter Wasserabgabe chocoladebraun werdend. In Salzsäure löslich ohne zu gelatiniren.

Vorkommen. Auf der Trotter Mine bei Franklin in New Jersey, innig mit Kalkspath verwachsen. Wohl ein Umwandelungsproduct des Tephroit. Von G. A. KÖNIG (Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1887, 310) untersucht und zu Ehren von C. S. BEMENT in Philadelphia benannt. Die Analyse

SiO ₂	MnO	FeO	ZnO	MgO	H ₂ O	Summe
39·00	42·12	3·75	2·86	3·83	8·44	100·00
[40·31]	[47·61]				[12·08]	[100·00]

führt ungefähr zu obiger Formel, welcher die eingeklammerten Zahlen entsprechen; das Wasser wird nicht unter 200° C. ausgetrieben.

Howlith. $H_5Ca_2B_5SiO_{14}$.

Rhombisch?

Knollige Haufwerke feinschuppiger seidenartiger Krystalle, verfilzter mikrokrystalliner Nadeln, welche sich nach PENFIELD und SPERRY (Am. Journ. Sc. 1887, 34, 220) unter dem Mikroskop als flache prismatische Krystalle erkennen lassen, am Ende zuweilen domatische Formen zeigend. Die Längsrichtung Axe der kleinsten Elasticität; Ebene der optischen Axen senkrecht zur Längsrichtung der Krystalle; an den Nadeln ist Austritt der zweiten Mittellinie zu beobachten.

Die weissen Knollen haben schwachen Glasglanz und sind nur wenig durchscheinend; im Bruch kreideartig erdig; Härte zwischen 3—4. Dichte 2·55.

Im Kölbchen Wasser abgebend, welches mit Curcuma-Papier starke Borsäure-Reaction zeigt.

Vorkommen. Im Gypslager von Brookville bei Windsor in Nova Scotia, eingebettet in dichtem Gyps oder Anhydrit zusammen mit Boronatrocalcit, Knollen von 0·5—1 cm, seltener bis 4 cm Durchmesser. Die Knollen im Anhydrit sollen fester sein, als die kreideähnlichen im Gyps.

Als selbständiges Mineral zuerst von How (Phil. Mag. 1868, 35, 32; 1869, 37, 270; 1870, 39, 278) aufgestellt und wegen der Zusammensetzung als Silicoborocalcit bezeichnet, von DANA (Min. 1868, 598) Howlite genannt und zu den Boraten gestellt; auch PENFIELD und SPERRY (Am. Journ. Sc. 1887, 34, 220) waren der Meinung, dass der Howlith ungezwungener zu jenen, als zu den Silicaten gezählt werden könne, während GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 113) denselben als eine Verbindung eines sauren ortho-kieselsauren Salzes mit einem sauren borsaurigen Salze $SiO_4CaH_2 \cdot [BO_2]_5CaH_3$ den Silicaten einreihet.

Analysen. I—III. How, I. II. aus Anhydrit, III. aus Gyps.
 IV. V. PENFIELD und SPERRY, aus Gyps.
 VI. Mittel aus How's Analysen } unter Abzug der
 VII. „ „ PENF. u. SP.'s „ } Gypsmasse

	SiO ₂	B ₂ O ₃	CaO	H ₂ O	SO ₃	Summe			
I.	15.19	48.33	28.90	11.55	1.03	100.00	dazu	Spur	MgO
II.	15.44	44.10	28.04	11.62	0.80	100.00	„	„	„
III.	14.64	42.45	28.85	12.20	1.86	100.00	„	„	„
IV.	14.61	42.68	28.22	12.01	1.93	100.00	incl.	0.55	Na ₂ O
V.	14.74	42.70	28.19	11.94	2.10	100.26	„	0.47	„ , 0.12 K ₂ O
VI.	15.25	44.22	28.89	11.84	—	100.00			
VII.	15.33	44.52	27.94	11.55	—	100.00	„	0.53	„ , 0.13 „
Theor.	15.31	44.65	28.56	11.48	—	100.00			

Das dem Mineral angehörige Wasser wird erst bei 360° C. abgegeben, das etwa früher fortgehende rührt von beigemengtem Gyps her.

Prehmit. H₂Ca₂Al₂Si₃O₁₂.

Rhombisch $a:b:c = 0.8420:1:1.1272$ BEUTELL.¹

Beobachtete Formen: $k(100)\infty P\infty$. $l(010)\infty \check{P}\infty$. $P(001)oP$.

$m(110)\infty P$. $p(130)\infty \check{P}3$. $o(031)3\check{P}\infty$. $d(101)P\infty$. $v(308)\frac{3}{2}P\infty$.
 $x(203)\frac{2}{3}P\infty$. $n(304)\frac{3}{4}P\infty$.

$r(111)P$. $s(331)3P$. $q(131)3\check{P}3$.

$$m:m = (110)(1\bar{1}0) = 80^{\circ}12'$$

$$p:m = (130)(110) = 28\ 18$$

$$o:o = (031)(03\bar{1}) = 32\ 56$$

$$d:P = (101)(001) = 53\ 14\frac{1}{2}$$

$$v:P = (308)(001) = 26\ 39\frac{1}{2}$$

$$x:P = (203)(001) = 41\ 45$$

$$n:P = (304)(001) = 45\ 7$$

$$r:r = (111)(1\bar{1}1) = 68^{\circ} 0'$$

$$r:r = (111)(\bar{1}11) = 83\ 14$$

$$r:m = (111)(110) = 29\ 45$$

$$s:s = (331)(\bar{3}\bar{3}1) = 78\ 30$$

$$s:s = (331)(\bar{3}31) = 97\ 26$$

$$s:m = (331)(110) = 10\ 47$$

$$q:P = (131)(001) = 74\ 38$$

Der Habitus der Krystalle ist ziemlich mannigfaltig, gewöhnlich aber tafelförmig nach (001). Uebrigens sind kugelige oder knollige Aggregate viel häufiger, als isolirt ausgebildete Individuen; auch fächerförmige Gruppierungen.

Glasglanz, schwach perlmutterartig auf (001). Durchscheinend bis durchsichtig. Gewöhnlich helle grünliche Farben, apfelgrün, gelblichgrün, ölgrün, graugrün bis weiss. Strich farblos.

¹ Die hier gewählte Grundform ist die von NAUMANN (Min. 1828, 387) angenommene, auch von STRENG (N. Jahrb. 1870, 314) u. A. beibehaltene. MILLER (PHILLIPS' Min. 1852, 416) und nach ihm DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 430) nahm $r(111)$ als (443), DANA (Min. 1877, 410) dasselbe als (221).

Deutlich spaltbar nach (001), undeutlich nach (110). Bruch uneben. Härte 6 und darüber. Dichte 2.80—2.95.

Die Ebene der optischen Axen ist gewöhnlich (010); erste Mittellinie, positiv, die Verticale. Doppelbrechung stark. Nach LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1885, 8, 326) $\gamma - \alpha = 0.0336$. Nach DES CLOIZEAUX (ebenda 1882, 5, 127; LÉVY et LACROIX, Min. des Roches 1888, 318) am Prehmit von Ratschings in Tirol ist für Na-Licht

$$\alpha = 1.616 \quad \beta = 1.626 \quad \gamma = 1.649.$$

Winkel der optischen Axen etwas schwankend. DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 431) beobachtete für roth an Krystallen aus dem

Dauphiné I. Platte $2H = 74^{\circ} 29'$ bis $76^{\circ} 7'$, daraus $2E = 124^{\circ} 54'$ bis $129^{\circ} 9'$
do. II. „ $2H = 75 22$ „ $75 52$, „ $2E = 127 9$ „ $128 28$
aus den Pyrenäen $2H = 73 43$ „ $74 42$, „ $2E = 122 59$ „ $125 27$

Dispersion schwach, $\rho > v$.

An vollkommen homogenen Platten von Jordansmühl in Schlesien fand BEUTELL (N. Jahrb. 1887, 1, 93) bei $17^{\circ} C$. für

rothes Glas . . . $2H^1 = 77^{\circ} 41'$, daraus $2E = 135^{\circ} 16'$

Natriumlicht . . . $2H^1 = 77 44$, „ $2E = 135 26$, $2V^2 = 69^{\circ} 22$

Kupferamm. sulf. $2H^1 = 77 53$, „ $2E = 135 54$

Bei hellgrünen Krystallen von Farmington in Connecticut hatte DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 431) als Ebene der optischen Axen (100), mit sehr starker Dispersion $\rho > v$ beobachtet und einen Aufbau aus optisch verschiedenen orientirten Partien, welche auch verschieden grosse Axenwinkel zeigten: z. B. in den äusseren Partien $2E$ für roth = 48° bis 50° (an anderer Platte 52° bis 54°), für blau = 44° bis 45° , in einer inneren keilförmigen, von (100) ausgehenden Partie $2E$ für roth = 17° . Bei späterer, eingehenderer Untersuchung (Bull. soc. min. Paris 1882, 5, 58, 125) präcisirte DES CLOIZEAUX die Lage schon früher beobachteter, eigenthümlicher gekreuzter Streifensysteme auf (001) dahin, dass sie parallel (010) und 82° — 83° dazu geneigt in den äusseren Partien verlaufen, parallel (010) und (100) in der keilförmigen Partie; ferner wurde in den äusseren Partien ein Schwanken der Lage der optischen Axenebene constatirt, parallel (100) oder bis zu 23° damit bildend, Dispersion stark, bald $\rho > v$, bald $\rho < v$, besonders aber eine deutlich gekreuzte Dispersion, die Ebenen der rothen und blauen Axen 5° bis 19° mit einander bildend. In der keilförmigen Centralpartie eine weitere Dreitheilung, am Krystallrande (an der Basis des Keils) die Axen fast vereinigt, gelegen in einer Ebene senkrecht zur Randfläche, $\rho > v$; weiter nach der Mitte zu die Axen mit grösserem Winkel, ungefähr $2E = 17^{\circ}$

¹ In Mandelöl von $n = 1.47461$ (Farbe?), mit einer Abnahme um 0.00039 für 1° Temperatur-Erhöhung.

² Für $\beta = 1.626$ nach DES CLOIZEAUX.

für roth, in einer der Randfläche parallelen Ebene, $\rho < v$; in der innersten konischen Spitze der Keilpartie grosser Axenwinkel in einer zur äusseren Randfläche senkrechten Ebene, mit $\rho > v$; die anomale Dispersion in diesen dreierlei Theilen erscheint gewöhnlich als gekreuzte, zuweilen als horizontale. Sectorenteilung und Störungen der optischen Erscheinungen beobachtete DES CLOIZEAUX¹ an vielen Prehniten, doch im Allgemeinen ohne Anomalien der Dispersion, ähnliche Verhältnisse aber, wie an den Krystallen von Farmington, auch an solchen vom Cap, deren einer noch eine ganz besondere Structur zeigte: eine Zusammensetzung aus Bändern parallel der Brachydiagonale, rechtwinkelig durchsetzt von anderen, kürzeren und weniger zahlreichen, also ähnlich der Structur gewisser Mikrokline; weiter war die ganze Masse von verschiedenen breiten gangartigen Partien schief durchquert, ähnlich den Albitlamellen der Mikrokline; in der Mitte der carrirten Hauptpartie zeigten die Axen, mit $2E = 66^\circ - 70^\circ$ für roth, eine starke gewöhnliche Dispersion, $\rho > v$; am Rande waren die Axen für blau fast vereinigt; in den gangartigen Partien liegen die optischen Axen (mit $2E = 22^\circ - 62^\circ$) in verschiedenen Ebenen, und ausser gekreuzter Dispersion sind mannigfache Störungen, wie Deformation der Ringe, zu beobachten. Jedenfalls hält aber DES CLOIZEAUX an der Annahme des rhombischen Systems für den Prehnit fest; vollkommen normales, dem rhombischen System entsprechendes Verhalten zeigten (wie auch z. B. die von BEUTELL untersuchten Krystalle von Jordansmühl) Krystalle von Kilpatrick in Schottland, aus dem Oisans und von Ratschinges in Tirol. — MALLARD (Bull. soc. min. Paris 1882, 5, 70. 195) beobachtete an Krystallen von Arendal ein demjenigen derer von Farmington ähnliches complicirtes Verhalten, und erklärte die Erscheinungen in der keilförmigen Centralpartie als hervorgebracht durch Uebereinanderlagerung von zwei Lamellensystemen; für das eine System steht die erste Mittellinie, für das andere die zweite Mittellinie normal zur Tafelfläche des Krystalls; für die seitlichen Partien mit der eigenthümlichen schiefen Streifung wäre noch eine Verwachsung von Lamellensystemen anzunehmen, derart, dass bei gemeinschaftlicher Basis die Schwingungsrichtungen 60° mit einander bilden. -- Mikroklin-ähnliche Gitterstructur, hervorgebracht durch zwei Lamellensysteme, ungefähr den Richtungen der Prismenflächen entsprechend, wurde übrigens auch von BEUTELL (N. Jahrb. 1887, 1, 90) an Prehniten von Striegau in Schlesien beobachtet, die einzelnen Lamellen wegen nicht einheitlicher Auslöschungs-

¹ Uebrigens zeigten Krystalle von Barèges in den Pyrenäen den Austritt der zweiten, negativen Mittellinie; Axenwinkel in Oel nicht mehr messbar, jedenfalls über 156° . Die prismatischen Begrenzungsflächen der tafeligen Krystalle könnten danach einem Brachydoma angehören; dessen Winkel von $79^\circ - 80^\circ$ würde auf das sonst noch nicht beobachtete Doma (034) deuten, $(034)(034) = 80^\circ 26'$ berechnet. Wahrscheinlicher ist wohl aber, dass die gewöhnliche Tafelform (110)(001) vorliegt, und im optischen Verhalten die Ausnahme liegt.

richtungen gegen einander nicht bestimmt abgegrenzt, sondern an den Rändern verwaschen erscheinend.

Durch Temperatur-Erhöhung erleidet der Winkel der optischen Axen eine je nach der Lage derselben verschiedene Veränderung. Bei einem Krystall aus den Pyrenäen mit der gewöhnlichen Axenlage in (010) beobachtete DES CLOIZEAUX (Nouv. rech., Inst. France 1867, 18, 596)

$$\begin{aligned} \text{für roth } 2E &= 129^{\circ} 48' \text{ bei } 9^{\circ} \text{ C.}, = 130^{\circ} 12' \text{ bei } 121^{\circ} \text{ C.}, \\ &= 131^{\circ} 50' \text{ bei } 146\frac{1}{2}^{\circ} \text{ C.}, \end{aligned}$$

dagegen bei einem Krystall von Farmington

$$\begin{aligned} \text{für roth } 2E &= 52^{\circ} 20' \text{ bei } 9^{\circ} \text{ C.}, = 50^{\circ} 58' \text{ bei } 47^{\circ} \text{ C.}, \\ &= 50^{\circ} 28' \text{ bei } 121^{\circ} \text{ C.} \end{aligned}$$

In Bezug auf das pyroelektrische Verhalten finden sich schon Angaben bei HAÛY (Min. 1801, 3, 174¹; 1822, 2, 604²), HOFFMANN (Min. 1812, 2, 225³), LEONHARD (Oryktogn. 1821, 443⁴). P. RIESS und G. ROSE (Berl. Akad. 6. Apr. 1843) beobachteten eine Art der pyroelektrischen Vertheilung, welche sie als centralpolarisch bezeichneten: „der Prehnit hat zwei gegen einander gekehrte elektrische Axen, deren analoge⁵ Pole zusammenfallen, und erscheint daher dreipolig; die kurze Diagonale der Basis giebt die Richtung beider Axen, deren gemeinschaftlicher analoger Pol in der Mitte liegt, während die zugehörigen beiden antilogen Pole an den Enden dieser Linie liegen; da diese Vertheilung durch die ganze Masse des Krystalls geht, so müssen die scharfen Seitenkanten unelektrisch sein, eine Abstumpfung der scharfen Seitenkante trifft immer den analogen Pol, eine Abstumpfung der stumpfen Kante nur dann, wenn sie durch die lange Diagonale der Basis geht.“ — Nach HANKEL (Sächs. Ges. Wiss. 12, 4. Febr. 1878; WIEDEM. Ann. 1879, 6, 55) sind die beiden Endflächen beim Erkalten negativ elektrisch, und ebenso auch die beiden, gewöhnlich durch (010) abgestumpften makrodiagonalen Seitenkanten, während dagegen die brachydiagonalen Seitenkanten und die ihnen anliegenden Flächenstücke von (110) positive Polarität besitzen; auf den durch Bruch entstandenen oder in Folge des Anwachsens mangelhaft ausgebildeten seitlichen Begrenzungsflächen erscheint meistens negative Spannung, doch ist auch meistens auf ihnen durch die Stärke der an den einzelnen Punkten beobachteten Elektrizität noch die dem normalen Zustande zukommende Vertheilung angedeutet.

¹ „La propriété électrique que les cristaux de prehnite acquièrent par la chaleur, s'exerce dans le sens d'un axe, qui seroit parallèle à la grande diagonale du rhombe.“

² „L'axe électrique est situé dans le sens de la petite diagonale du noyau.“

³ „Nach Hrn. DE DRÉ'S Beobachtung läuft die elektrische Axe durch den Mittelpunkt einer Ebene, welche mit der kurzen Diagonale der geschobenen vierseitigen Tafel parallel geht.“ DRÉ hatte schon vor HAÛY Versuche gemacht und wird von diesem auch genannt.

⁴ „Die elektrische Axe ¶ der grossen Diagonale der P-Fläche.“

⁵ Ueber die Bedeutung „analoger“ und „antiloger“ Pole vergl. S. 322.

Die spezifische Wärme wurde an grünem Prehnit zu 0-2003 durch JOLY (Roy. Soc. London 1887, 41, 250) bestimmt.

Vor dem Löthrohr unter Aufblättern und Aufblähen leicht zu weissem oder gelblichem, emailartigem blasigem Glase schmelzbar; bei eventueller Beimengung von organischer Substanz erfolgt vor dem Weisswerden eine Schwärzung der Masse unter Entwicklung brenzlichen Geruchs. Im Kölbchen über der Spiritusflamme ohne Veränderung, tritt Wasserabgabe erst bei hoher Temperatur ein. Als Pulver stark alkalisch reagierend (KENNGOTT, N. Jahrb. 1867, 304). Durch Salzsäure nur schwer und theilweise zersetzbar, unter Abscheidung pulverigen Rückstandes; nach dem Glühen oder Schmelzen aber leicht zersetzbar unter Gallertbildung.

Künstlich noch nicht dargestellt. Beim Schmelzen des Prehnits (im LECLERQ'schen Ofen) und Auskrystallisiren der Schmelze erhält man nach DOELTER (N. Jahrb. 1890, 1, 137) ein Gemenge von zwei Körpern. Das licht bräunliche, vollkommen krystalline Product, Dichte 2-699, zeigt unter dem Mikroskop zahlreiche, oft recht gut auskrystallisirte Plagioklase mit bis zu 45° schiefen Auslöschungsrichtungen, ausserdem gerade anlöschende Säulen, welche mit dem Umschmelzungsproduct des Wollastonits übereinstimmen.

Historisches. Die erste nachweisbare Erwähnung des Minerals findet sich bei SAGE (Elém. de Min. 1777, 1, 232) und bei ROMÉ DE L'ISLE (Cristallogr. 1783, 2, 275), als einer durchsichtigen Chrysolithmasse,¹ welche der Abbé ROCHON vom Cap der guten Hoffnung mitgebracht hatte. Obschon aber ROMÉ DE L'ISLE das Mineral auf Grund von SAGE's Bezeichnung unter den Chrysolithen aufführt, sagt er doch zugleich, dass es wegen des Löthrohrverhaltens nicht zu diesen gehöre, sondern unter die „Schorls“ eingereiht werden müsse. Uebrigens vereinigt ROMÉ mit dem afrikanischen Mineral schon das Vorkommen im Dauphiné.² Im Jahre 1783 brachte der holländische Oberst VON PREHN das Mineral vom Cap nach Deutschland, wo es von WERNER als neu erkannt und Prehnit benannt wurde (Bergmänn. Journ. 1790, 1, 99). HAÛY (Min. 1801, 3, 167) vereinigte unter diesem Namen das Vorkommen vom Cap mit zwei französischen,³ bestimmte das Prisma zu 79° und

¹ „Masse de chrysolite transparente longue de deux pouces, large et épaisse de quinze lignes. Les cristaux, qui composent ce groupe, sont assez confus; cependant on y distingue des segmens de prisme striés suivant leur longueur.“

² „Je tiens de M. DE BOURNON quelques échantillons d'un schorl prismatique strié, qu'il a trouvé dans les montagnes du bourg d'Oisan en Dauphiné. Ce schorl, qui est très-dur, ne diffère de la chrysolithe du Cap de Bonne-Espérance, que par sa couleur moins décidée, et par la roche argileuse, qui lui sert de base.“

³ „La prehnite de France a été trouvée vers l'an 1782, par le Cit. SCHREIBER, inspecteur des mines, dans le pays d'Oisans, à la montée du chemin qui conduit à la Rivoire, hameau de la commune de Mons de Lens.“ „Le Cit. SCHREIBER la nomma schorl en gerbes.“ „Le Cit. RAMOND a observé depuis le même minéral, au pic d'Eredlitz, près de Barège, dans les Pyrénées.“

berücksichtigte auch die elektrischen Eigenschaften (vergl. S. 473). Das von PICOT LA PEYROUSE (DELAMETHERIE, Théor. de la terre 1797, 2, 547) als **Koupholith**, von $\kappa\omicron\upsilon\phi\omicron\varsigma$ leicht und $\lambda\acute{\iota}\theta\omicron\varsigma$, bezeichnete Mineral wurde von HAÛY (Min. 1801, 4, 373) zunächst noch im Appendix der ungenügend bekannten Substanzen aufgeführt,¹ trotz einer Gleichheit der Fundorte,² später aber (Min. 1822, 2, 606) vollständig mit dem Prehnit vereinigt. Eine Varietät von Ädelfors in Schweden wurde von WALMSTEDT (Årsber. Kemi 1825, 5, 220) als **Ädelit**³ resp. **Edelit** bezeichnet. Der **Jacksonit** von Keweenaw Point und Isle Royale sollte nach WHITNEY (Nat. Hist. Soc. Boston 1847, 5, 487) wasserfrei sein; doch zeigten JACKSON und BRUSH (bei DANA, Min. 1868, 411) darin den gewöhnlichen Wassergehalt.⁴

Die ältesten Analysen des Cap-Prehnits von HASSENFRATZ⁵ (Journ. de Phys. 1788, 81) und KLAPROTH⁶ (Naturf. Freunde Berlin 1788, 2, 211) gaben zwar die wesentlichen Bestandtheile, aber im unrichtigen Verhältnis an, ebenso VAUQUELIN's (Journ. Mines 1802, 12, 153) Untersuchung des Koupholiths aus den Pyrenäen und die von LAUGIER (Ann. du Muséum 15, 205) des faserigen Prehnits von Reichenbach bei Wolfstein in der Pfalz. Die ersten genaueren waren GEHLEN's Analysen (SCHWEIGG. Journ. 1811, 3, 171). Lange aber wurde der Wassergehalt als nicht unmittelbar zur Constitution gehörig angesehen, und der Prehnit nach WERNER's Vorgang (Letzt. Min.-Syst. 1817, 6) mehr oder weniger mit den Zeolithen in Beziehung gebracht. Erst RAMMELSBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1868, 20, 79) zeigte, dass der Prehnit weder über Schwefelsäure, noch bei Temperaturen bis 300° C. eine Spur Wasser verliert, sondern erst in starker Glühhitze, dann aber nach dem Glühen beim Aufbewahren über Wasser nichts davon wieder anzieht.

Vorkommen. Auf Klüften krystallinischer Silicatgesteine, besonders in Diorit, Diabas und Melaphyr, seltener in Granit und krystallinen Schiefen; in Blasenräumen vulkanischer Gesteine. Auf Erzlagertstätten, besonders mit Kupfer zusammen. In Pseudomorphosen nach Analcim, Laumontit, Natrolith; umgekehrt auch Feldspath nach Prehnit.

¹ „Le Cit. GILLET a trouvé cette substance près de Barréges vis-à-vis les bains de Saint Sauveur, dans la carrière de Riémeau, où ses lames adhéroient à un filon de chaux carbonatée, dite marbre bleu turquin. Elle a été observée depuis au pic d'Eredlitz, par le Cit. PICOT LAPEYROUSE.“ „La koupholithe a été regardée d'abord comme une zéolithe. Mais le Cit. LELIÈVRE penche plutôt à croire qu'elle doit être associée à la prehnite.“

² Vergl. S. 474 Anm. 3 und S. 475 Anm. 1.

³ Nicht zu verwechseln mit den als Ädelforsit bezeichneten Substanzen, Äd. RETZIUS und Äd. KOBELL.

⁴ Nach DANA war das Original exemplar vielleicht calcinirt, indem es am Lake superior üblich sei, die Kupfererze zur Befreiung von der Gangart zu brennen.

⁵ SiO₂ 50.0, Al₂O₃ 20.4, MgO 0.5, CaO 23.3, Fe₂O₃ 4.9, H₂O 0.9.

⁶ SiO₂ 43.83, Al₂O₃ 30.33, CaO 18.33, Fe₂O₃ 5.66, H₂O 1.83.

a) **Baden.** Beim Fuchsköpfchen und bei der Bruderhalde am Rosskopf bei Freiburg auf Klüften in Diorit weisse feinkrystallinische Krusten, stellenweise auch weisse oder blass grünliche Krystalle (001)(110)(010), fächerförmig gruppirt; auch hohle Umhüllungspseudomorphosen von Prehnit nach Kalkspath (FISCHER, N. Jahrb. 1860, 796; 1862, 432). — Am Bellenwald nordwestlich von Gengenbach, in Quarzschichten im Gneiss erbsen- bis zollgrosse Partien grünlichweissen Prehnits, stellenweise krystallinisch und in Höhlungen krystallisirt; in anderen Schichten mit Wollastonit und Kalkspath gemengt (PLATZ, N. Jahrb. 1867, 340).

Hessen. Auf dem Dünsberg bei Giessen als sehr seltener Begleiter des Wavellits kleine apfelgrüne Krystalle (GENTH, N. Jahrb. 1844, 320).

b) **Nassau.** Im grobkörnigen Diabas bei **Weilburg** nadelförmige Partien auf Kalkspath oder Laumontit; letzterer zuweilen ganz von Prehnit überzogen, resp. in einer äusseren Schicht ganz in Prehnit umgewandelt. Verbreiteter im dichten Diabas von Oberscheld und Niederscheld bei **Dillenburg**, in der Regel mit Kalkspath und Quarz verwachsen, in kugeligen Gestalten strahliger Structur, auch krystallinische Massen mit erkennbaren Krystallflächen; gute Krystalle bei **Uckersdorf**, auch Pseudomorphosen nach Laumontit. Auf dem **Monzenbach** bei **Herbornseelbach** Pseudomorphosen von Kalifeldspath nach Prehnit, harte und feste, fleisch- oder bräunlich-rote kugelige Aggregate; vielleicht ist hier der Prehnit auch erst secundäres Product nach Analcim gewesen. Solche Prehnit-Pseudomorphosen nach Analcim auch zu **Nanzenbach**. (SANDBERGER, N. Jahrb. 1845, 581; 1851, 156—158. — GRANDJEAN, Jahrb. Ver. Naturk. Nassau, Wiesb. 1851, Heft 7, 218. — KOCH, ebenda 1858, 12, 397. — BLUM, Pseudom. 2. Nachtr. 1852, 45; 3. Nachtr. 1863, 64. 115. 117.)

c) **Bayrische Pfalz und Nahethal.** Zu **Niederkirchen** bei Wolfstein in Rheinbayern auf Kluffflächen von Melaphyr krystallinische und kugelförmige Partien von Prehnit, zum Theil mit Datolith gemengt, oder Datolithkryställchen tragend, oder auch hellgrüne Prehnit-Aggregate auf den Datolithen (GROTH, Min. Samml. Strassbg. 1878, 206; J. LEHMANN, GROTH's Zeitschr. 5, 529); zuweilen scharf ausgebildete Krystalle, tafelig nach (001), langgestreckt nach der Brachydiagonale, mit (010)(110)(100). Auf dem Prehnit auch Analcim-Trapezoeder, welche von hellgrüner Farbe, durchscheinend und glänzend in Prehnit umgewandelt sind; bei erst beginnender Umwandlung ist der weisse Kern nur mit einer gelblichen oder grünlichen Rinde umgeben, mit einer Rundung der Krystallkanten. Dichte unvollkommen umgewandelte Krystalle 2.675—2.788 nach G. LEONHARD¹ (N. Jahrb. 1841, 309; Pogg. Ann. 54, 579), Dichte 2.66—2.91 nach BLUM (Pseudom. 1843, 103). Ebenso finden sich auf Prehnit aufgewachsen in solchen umgewandelte Laumontit-(Leonhardt)-Krystalle, hellgrün durchscheinend, andere im Inneren noch rein weiss, Dichte 2.642—2.923. BLUM (Pseudom. 2. Nachtr. 1852, 98) erwähnt vom Sattelberg bei **Niederkirchen** auch Umhüllungspseudomorphosen von Prehnit nach Kalkspath, spitze Rhomboeder — 2R (0221), innen hohl; auf- und durcheinandergewachsen, aussen rau und drusig. — Hierher gehört auch das Vorkommen von **Reichenbach**, in der Litteratur häufig als „bei Oberstein“ bezeichnet;² letztere Angabe wohl hervorgerufen durch die Fassung bei HOFFMANN (Min. 1812, 2, 230) „Reichenbach, 2½ Stunde von Oberstein, im ehemaligen Zweybrückischen“. Grünlichgelbe, faserig kugelige Massen. BLUM (Pseudom. 2. Nachtr.

¹ LEONHARD macht darauf aufmerksam, dass schon HAÛY (Ann. du Mus. d'hist. nat. 1, 194) ähnliche Gebilde aus dem ehemaligen Herzogthum Zweibrücken erwähnt, ohne deren genaueren Fundort angeben zu können.

² Das sehr vollständige Ortslexikon RUDOLPH's giebt kein Reichenbach in der Enklave Birkenfeld an, wohl aber ein solches „1½ Meilen N. von Landstuhl“, also ganz in die Gegend von Niederkirchen fallend. Auch sind im Breslauer Museum mehrere Exemplare von WEBSKY etikettirt: „Reichenbach bei Wolfstein“.

1852, 45) erwähnt auch von hier Pseudomorphosen von Prehnit nach Analcim. — Am Norheimer Eisenbahntunnel oberhalb Münster am Stein strahliger und faseriger Prehnit, zolldicke Krusten, begleitet von Kalkspath und Analcim in Gabbro (LASPEYRES, Journ. pr. Chem. 1867, 102, 357).

Andere bayrische Vorkommen: krystallinisch grossblättrige Massen auf Adern im Diorit bei Tännenberg (Tännersberg) in der Oberpfalz (v. GÜMBEL, Ostbayer. Grenzgeb. 1868, 347). An der Gaisalpe bei Sonthofen im Algäu auf den Klüften eines jungen Diabas grünlichweisse bis apfelgrüne nierenförmige Gruppen kleinerer Kryställchen (110)(001)(010); im Rothplattentobel als Spaltausfüllungsmasse derb, schmutzig hellgrün, mit eisenhaltigem Kalkspath vergesellschaftet (REISER, TSCHERM. Mitth. N. F. 10, 545).

d) Thüringen. In der Gegend von Ilmenau enthalten die Mandeln der Melaphyre zuweilen radialfaserige Aggregate von lichtgrünlicher bis gelblichweisser Farbe (v. FRITTSCH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1860, 12, 131).

Harz. Bei Harzburg im Radauthale auf Gängen im Gabbro. F. A. ROEMER (N. Jahrb. 1850, 683) erwähnte dichte stängelige Schichten als Auskleidung von Klüften. Nach STRENG (N. Jahrb. 1862, 959; 1870, 314) sind die den Prehnit bergenden Gänge entweder mit Schriftgranit oder mit Albit oder mit Kalkspath oder mit einem Gemenge von Kalkspath mit Quarz erfüllt; der Prehnit findet sich zuweilen in derben Massen, in deren Hohlräumen Krystalle ausgebildet sind; am schönsten entwickelt in Hohlräumen des Schriftgranits; bisweilen bestehen kleine Gänge ganz aus einem mittelkörnigen Prehnit-Aggregat. Grünlichweiss, Krystalle bis farblos. Linsenförmige und hahnenkamm- oder fächerförmige Aggregate; isolirte Krystalle tafelförmig nach (001), aber sonst von mannigfaltigem Habitus, gewöhnlich nur mit (100) und (010), häufig mit (110), zuweilen dann ohne (010); etwas seltener treten Makrodomen hinzu, wie in Fig. 202, $P(001)$, $k(100)$, $m(110)$, $n(304)$, $v(308)$; auch Pm mit $o(031)$ kommt vor, ganz selten Pk mit o . $P(001)$ stets stark gestreift nach der Makrodiagonale; $k(100)$ und $m(110)$ meist eben und glänzend; $l(010)$ stets glanzlos und wie zerfasert durch Aneinanderlagerung vieler Prismenkanten, in Folge dessen die Kante (001)(010) geknickt zickzackförmig verläuft. Aus (100)(110) = $40^{\circ} 2'$ (Mittel aus 7 Messungen $39^{\circ} 55' - 40^{\circ} 10'$) und (031)(031) = $33^{\circ} 26'$ (Mittel aus 8 Messungen $33^{\circ} 21' - 33^{\circ} 30'$) folgt $a : b : c = 0.84009 : 1 : 1.10988$. Dichte 2.845—2.897 bei $4^{\circ} C$. — Im Ockerthale blättrige und nierenförmige Massen und gelblichweisse Krystalle (ULRICH, Zeitschr. ges. Naturw. 10. — C. W. C. FUCHS, N. Jahrb. 1862, 912).

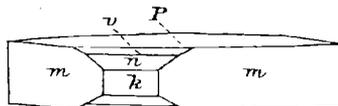


Fig. 202. Prehnit von Harzburg nach STRENG.

e) Sachsen. Bei Schwarzenberg am Hohen Rade im Erlanfels gangförmig derb in weissen körnigen und grünlichgrauen radialstängeligen Partien, sowie in farblosen Krystallen (001)(110)(010), oft wulstförmig zusammengelagert, zusammen mit Fluorit, Strahlstein, Salit, Epidot, Kupferkies und Chrysothall. Auf der Grube Bergkappe bei Schneeberg mit Pyrit auf Dolomit (BREITHAUPT, Berg- u. Huttenm. Ztg. 1860, 10, 124); ebenda auf dem Türk flachen Försternbau über dem Mark Semmler Stolln licht grünlichweisse radialfaserige Aggregate auf derbem Quarz (SCHALCH, N. Jahrb. 1886, Beil.-Bd. 4, 186). In Drusenräumen des Chloritschiefers von Harthau bei Chemnitz, mit Kalkspath und Magnetit. Im Hornblendegneiss am rechten Müglitzufer oberhalb Weesenstein (FRENZEL, Min. Lex. Sachs. 1874, 240). — Bei der Lohmühle von Globenstein am Fusse des rechten Kaffbachthalgehanges in kleinen drusigen Hohlräumen eines dem hellen Glimmerschiefer eingelagerten Amphibolits zusammen mit bräunlichen Epidotsäulen und vereinzelt Chabasiten, matte nicht gestreifte Krystalle (001)(110)(100) und fächerförmige Aggregate. Unweit der

Böhmischen Mühle bei Ober-Rittersgrün auf Klüften eines der unteren Phyllitformation eingeschalteten Amphibolits derb als Ausfüllungsmaterial, in Drusenräumen mit Laumontit grünlichweisse Krystalle (001)(110)(100)(010) mit nicht näher bestimmten Brachydomen, (001) nach der Makrodiagonale gestreift; wulstige, fächer- und, doppelkegelförmige Aggregate. Nahe dem unteren Ende von Beyerfeld in Amphibolit radialfaserige krustenförmige Lagen als Ueberkleidung von Kluftwänden (SCHALCH, N. Jahrb. 1866, Beil.-Bd. 4, 179).

f) **Schlesien.** In Drusenräumen des Granits von Striegau trübweisse bis grünlige derbe, bis faustgrosse Partien, an deren Oberfläche frei ausgebildete Individuen (001)(110) sich erkennen lassen; (001) immer etwas concav, auch an Spaltungsflächen; selten isolirte Krystalle, zusammen mit Quarz, Epidot und Desmin (BEUTELL, N. Jahrb. 1887, 1, 89). — Bei Jordansmühl in grösseren Bänken und Einlagerungen im Serpentin krystallinisch grobkörnige bis grossblättrige Aggregate und dichte Partien, gelblich, grünlich, rosenroth, gelbroth, selten wasserhell. In Hohlräumen des derben Prenhites häufig Krystalle von sehr verschiedenem Habitus. Am häufigsten kubisch ausgebildete Krystalle (001)(110), gewöhnlich matt und rauh, stark gekrümmt; oft zu

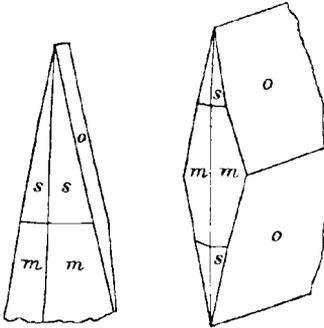


Fig. 203 u. 204. Prenhit von Jordansmühl nach BEUTELL.

bis 5 cm grossen Stöcken zusammentretend, bei denen die über einander liegenden Individuen um die Makrodiagonale etwas gegen einander gedreht erscheinen; aufsitzend zuweilen Hyalith und wasserheller Granat. An anderen, durch ungestörte Ausbildung ausgezeichnet, herrscht $s(331)$, fast immer mit $o(031)$ und häufig mit $m(110)$, vergl. Fig. 203; bis über 1 cm lang, Durchmesser aber meist nur 1—1.5 mm, kaum über 3 mm; diese Krystalle gestatteten gute, dem auf S. 470 angenommenen Axenverhältnis zu Grunde liegende Messungen von $(331)(331)$ und $(331)(331)$; durch eine Durchwachsung von zwei Individuen in nicht genau paralleler Stellung entstehen zuweilen Nähte, welche senkrecht zu den Seitenkanten der Pyramide über deren und die Flächen des Prismas verlaufen; auch auf diesen

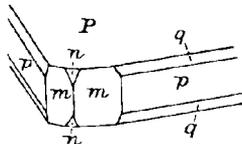


Fig. 205. Prenhit von Jordansmühl nach BEUTELL.

Krystallen, die zuweilen auf denen des ersten Typus aufgewachsen sind, kommt wasserheller Granat vor. Ein dritter Typus ist durch das Vorherrschen von $o(031)$ ausgezeichnet, vergl. Fig. 204, o etwas aufgeblättert und gewölbt. Krystalle der durch Fig. 205 charakterisirten Ausbildung, mit $p(130)$, $q(131)$, $n(304)$, zeigen Pm durchweg glänzend, die übrigen Flächen matt und gekrümmt, besonders qn bis zum Verschwinden ihrer Combinationskanten; $P(001)$ nach der Makrodiagonale gestreift; hahnenkammartige Gebilde entstehen, wenn viele Individuen mit einer geringen Drehung um die Verticale in nicht genau paralleler Stellung zusammentreten; die Krystallkanten bisweilen mit einer Hyalithkruste überzogen. Dünntafelige, nach der Makrodiagonale gestreckte röthliche Krystalle, bis 3 cm gross, zeigen $P(001)$, $m(110)$, $k(100)$, $n(304)$ und (102) oder $v(308)$, und vereinigen sich häufig mit auf einander gelegten Basisflächen mit einer kleinen Drehung um die Makrodiagonale zu grösseren Krystallstöcken (BEUTELL,¹ N. Jahrb. 1887, 1, 91; TRAUBE, Min. Schles. 1888, 175).

¹ Aeltere weniger exacte Angaben von KLIEN (Schles. Ges. vaterl. Cultur 1878, 66) und SCHUBERT (Inaug.-Diss. Jena, Brieg 1880, 12).

An wasserhellen Täfelchen nach (001), gestreckt nach der Brachydiagonale, vollkommen homogen, wurden die S. 471 mitgetheilten optischen Untersuchungen ausgeführt. — Im Hornblendeschiefer von Weisritz bei Schweidnitz eine Einlagerung von weissem derbem feinkörnigem Prehnit, in kleinen Drusenräumen sehr kleine wasserhelle glänzende Kryställchen (001)(110)(100)(010)(031); ebenda auch gelblichweisse durchscheinende Krystalle (110)(100)(001) mit stark gekrümmten Prismenflächen, kugelige Aggregate und Krystallstücke (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 176). — Im Hornblendeschiefer von Lampersdorf bei Frankenstein auf Klüften graulich- bis grünlichweisse Krystallstücke und in Drusenräumen derben Prehnits wasserhelle bis grünlichweisse, glänzende, dicktafelige Krystalle (110)(001), mit gekrümmten Flächen (F. ROEMER, Schles. Ges. vaterl. Cultur 53, 35). — Zu Geppersdorf bei Strehlen weisse Ueberzüge auf Klüften im körnigen Kalk; in dem den Kalk überlagernden Gneisse kleine Nester von blässröthlichem Prehnit in Feldspath eingewachsen. — Im Diorit bei Reibnitz und Berthelsdorf nordwestlich von Hirschberg weisse bis grünliche Aggregate und undeutliche tafelige Krystalle (TRAUBE a. a. O.). — Zu Glätzisch-Falkenberg bei Neurode im Gabbro-Conglomerat der Reichelskoppe kugelige Aggregate tafelförmiger Krystalle (110)(001), und feinfaserige radialstrahlige Haselnuss-grosse Kugeln von graugrüner Farbe (DATHE, Preuss. geol. Landesanst. 1882, 233).

g) **Böhmen.** Im Diabas von Kuchelbad bei Prag kommen als Auskleidung der mit körnigem Kalkspath erfüllten Klüfte tafelige Krystalle vor (REUSS, Lotos 1860, 137). PREIS und VABA (Böhm. Ges. Wiss. 1879; GROTH's Zeitschr. 4, 628) untersuchten ebendaher stängelige Aggregate, welche stark gewölbte Flächen (110) und untergeordnet (031) erkennen lassen; von Datolith überlagert. — Oberhalb der Eliaszeche von Joachimsthal weisse bis zeisiggrüne fächerförmig gruppirte Krystalle auf Amphibol (VOGL, Gangverhält. Joach., Teplitz 1856).

Mähren. Bei Zöptau am Storchenberge derbe kugelige Massen in einer mit Letten erfüllten Kluft im Amphibolit (v. ZEPHAROVICH, Ges. Wiss. Prag 1865, 3). Am Spitzberg bei Wermsdorf im Amphibolit zusammen mit Quarz, der theilweise von Chlorit erfüllt ist, farblose bis weisse, bis 8 mm grosse, tafelige, ebenflächige Krystalle, äusserlich Baryt-ähnlich; (110)(100)(010) mit (031); (010) und (031) gewöhnlich etwas matt; zuweilen als krystallinisch-blätterige Ueberrindung der Quarze oder auch dünne ebenflächige Rinden auf Kalkspath, der meist die pseudomorphe Hülle zurücklassend verschwunden ist (G. VOM RATH, GROTH's Zeitschr. 5, 254). — In der Schlucht von Tempelstein bei Jamolitz büschelförmig gruppirte undeutliche Säulen, wulstige Gestalten und drusige Nieren, zusammen mit Amianth, Glimmer, Kalifeldspath und Hornblende. Bei Röschitz graulichweisse, büschelförmig gehäufte Krystalle auf fleischrothem Kalifeldspath. Bei Witznitz derb mit Bitterspath, von Hyalith überzogen. (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 323.)

h) **Ungarn.** Am Klokočawa-Berge, westlich von Losoncz, stellenweise als Ausfüllungsmasse der Mandelräume des Melaphyrs (v. ANDRIAN und PAUL, Jahrb. geol. Reichsanst. 1864, 14, 354).

Dalmatien. Bei Comisa auf der Insel Lissa am Strande dunkle Felsmassen eines aus Blöcken röthlichgrauen dichten Gesteins mit grünlicher tuffartiger Bindemasse bestehenden Conglomerats; zahlreiche Hohlräume ganz von radialen Prehnit-Aggregaten erfüllt; kugelige Massen auch im erdigen Cement des Conglomerats; ausgewaschene gelblichgrüne durchscheinende kirschgrosse Geschiebe (F. v. HAUER, Verhandl. geol. Reichsanst. 1867, 89).

i) **Kärnten.** Auf der Saualpe in der Gegend der Irreger Schwaig blossgrüne Krystall-Bündel und Drusen, zusammen mit Epidot; kugelige und nierenförmige Aggregate mit Aktinolith (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 322). Im Möllthale blossgrüne nierenförmige, faserige Aggregate (BRUNLECHNER, Min. Kärnt. 1884, 73).

Salzburg. Am Radhausberg in Gastein strahlig, lauchgrün, wahrscheinlich aus Gneissgängen stammend (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 322).¹

Tirol. In der Gegend von Sterzing bei Ratschinges auf Gängen und in Höhlungen von Hornblendeschiefer Drusen tafelige und kurzsäuliger, häufig bauchiger Krystalle, auch traubig und kugelförmig, zuweilen umgeben von erdigem Eisenocker. Charakteristische Combination langer und ziemlich dicker blassgrüner Prismen (110) (031) (010) (001) (GROTH, Min. Samml. Strassbg. 1878, 207). Die alte Fundstelle ist durch eine Erdabrutschung längst nicht mehr zugänglich (LIEBENER und VORHAUSER, Min. Tir. 1852). Ein neueres Vorkommen im benachbarten Thale von Ridnau, ebenfalls in der Gegend von Sterzing; wasserhelle oder grünlichweisse Krystalle, herrschend (110) (010) (001); (100) häufig, aber schmal, (001) nach der Makrodiagonale gestreift (PICHLER, N. Jahrb. 1871, 57). — Bei Theiss nierenförmige, faserige Aggregate oder kleine Krystalle in den Chalcedon-Kugeln zusammen mit Kalkspath, seltener mit Datolith auf Quarzdrusen. — Bei Saltaria auf der Seisser-Alpe auf Gängen in Melaphyr getränfte Gestalten (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 322). — Im Pfitsch in Hornblendegestein (LIEBENER und VORHAUSER, Min. Tir. 1866, 28). — Im Floienthal apfelgrüne durchscheinende tafelige Krystalle (001) (110) (100) in kugeligen Aggregaten; radförmige Gruppierungen, mit parallel gestellten Brachydiagonalen der Individuen, gruppieren sich weiter rosettenartig, Krystalle von Adular und Periklin umhüllend, zusammen mit Desmin, Laumontit und Kalkspath (CATHEIN, TSCHERN. Mitth. N. F. 10, 392). — In Fassa auf dem Sotto i Sassi, auf den Alpen della Palle, Ciaplaja (mit kleinen Partien von Kupfer), Foscaee, alle Massonade und im Toal dei Rizzoni im Monzoni-Gebiet, strahlig bis faserig zusammengesetzte, kugelige, nierenförmige und stalaktitische Massen mit drusiger Oberfläche, selten deutliche Krystalle; in Blasenräumen und auf schmalen Gangtrümmern im Augitporphyr und in dessen Breccien, selten auf schmalen Gängen im Syenit; vom Sotto i Sassi auch als Umwandlungsproduct strahliger Krystallpartien von Laumontit (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 322. 507. 512). Von Malignon Pseudomorphosen nach Analcim (BLUM, Pseudom. 1843, 101); solche nach Natrolith aus dem „Fassathal“ beschrieb HÄLDINGER (Böhm. Ges. Wiss. 1841, 2; BLUM, Pseudom. 1. Nachtr. 1847, 60): ein Aggregat kleiner Prehnit-Individuen erscheint in der Gestalt langer säulenförmiger Krystalle. Als Pseudomorphose „Grünerde nach Prehnit“ deutete SILLER (N. Jahrb. 1851, 401) nierenförmige Massen apfelgrünen Prehnits „vom Monzoni“, welche einen Kern von Grünerde und in einer Zwischenlage eine Mischung von Prehnit und Grünerde enthalten. Auf dem Berge Gabbia bei Campitello apfel- bis dunkelgrüne traubige und kugelige Aggregate im Augitporphyr-Tuff; einzelne Kugeln der helleren Varietät zuweilen in Kalkspath eingebettet, auf der dunkleren sitzen zuweilen weisslichgelbe Titanit-Krystalle, meist aber rau und verwittert (LIEBENER bei KENNGOTT, Min. Forsch. 1858, 79; L. u. VORHAUSER, Min. Tir. 1866).

k) **Schweiz.** Am Gorner- oder nördlichen Monte Rosa-Gletscher bei Zermatt im Nicolaithale im Ober-Wallis grünlichweisse, gelbliche und graulichgrüne, kleine tafelige Krystalle, unregelmässige oder doppelkegelförmige Gruppen bildend, auf Klüftflächen eines aus weissem Feldspath und grünem Talk bestehenden Protoginartigen Gesteins, zusammen mit blassgrünem nadelförmigem Strahlstein, sogenanntem Bergleder, gelblichgrünem Granat, Epidot und grünlichem blättrigem Talk (WISEE, N. Jahrb. 1844, 158). Am Allelin-Gletscher, zwischen dem Saas- und Nicolaithale ähnliche Prehnit-Gruppen begleitet von ölgrünem Epidot. Am Findelen-Gletscher auf Klüften eines schieferigen dioritischen, Strahlstein führenden Gesteins, grünlichgrau bis blassgrüne Krystalle (110) (001) (010) (100) mit einem (1 \bar{k} 0) [P (130)] und

¹ Die Vorkommen im Flachauer und im Weichselbach-Thale sind nach KÖCHL (Min. Salz. 1859, 138) zweifelhaft; es soll eine Verwechslung mit Titanit vorliegen.

ingesprengt in einer Breccie, die vorzugsweise aus Bruchstücken eines Kalksilicat-hornfels-artigen Contactgesteins besteht, mit Bindemittel von Kalkspath, Quarz und Sulfiden; in dieser Breccie besonders Bleiglanz in Schnüren (Hirsch, Verh. geol. Reichsanst. 1889, 208). Bei Liesdorf und Mittel-Tellnitz auf Gängen in rothem Gneiss. Bei **Jochimsthal** auf fast allen Gängen als Begleiter der Silbererze im Gemenge mit Blende, Speiskobalt, Niccolit, Wismuth; auf dem Geistergange für sich als 20 cm mächtige Ausfüllung; hier auch zuweilen kleine scharfkantige Krystalle (100)(111); auf dem Ignazi-Gange innig mit Uranpecherz gemengt; ohne specielle Fundstelle VIII.; auf der Eliaszeche Pseudomorphosen nach Blende (v. Hornberg bei Blum, Pseud. 4. Nachtr. 1879, 180). Auf Gängen im Glimmerschiefer bei A bertham, Holzbach, Saifen und Weipert, früher auch zu Pressnitz, Sebastiansberg, Göhren, Katharinaberg und Riesenberg abgebaut; mit Silbererzen auf quarzigen Gängen in „kryst. Thonschiefer“ in der Gegend von Grasslitz. Bei **Bleistadt** bis über 2 cm grosse Krystalle und derb mit Blende, Eisen- und Kupferkies auf Gängen im Glimmerschiefer; auf dem Bleiglanz in Drusen zuweilen Cerussit und Pyromorphit, nach Beiden auch Bleiglanz-Pseudomorphosen; KENNGOTT (Sitzb. Ak. Wien 1854, 14, 272) fand Krystalle (100) auch eingewachsen in weissem, eine Gangspalte im Glimmerschiefer ausfüllendem Opal. Analoge Gänge wurden abgebaut bei Hartenberg, Liebenau, Horn, bei Silbergrün im Leitenthal und Pichelberg. In einer Kluft im Granit von Steben bei Jechnitz in erdiger Kaolin-artiger Masse eingebettet abgerundete und gerollte Stücke, fast reines PbS (KATZER, TSCHERM. Mitth. N. F. 14, 484). Im Bergbau von Berg bei Boden, derb und Würfel, meist mit rother Blende. Zu Grün bei Einsiedl gangförmig, aus dicht gedrängten Würfeln bestehend. Bei Grafengrün auf Quarzgängen im Glimmerschiefer. Bei Michelsberg mit Pyrrargyrit und Quarz auf Gängen im Gneiss und Amphibolit; rauhfächige Contact-Zwillinge trigonal verkürzter Dodekaeder (ZEPHAROVICH nach GLÜCKSELIG, Min. Eger. Kreis, Karlsb. 1862). Bei **Mies** auf den im Thonschiefer aufsetzenden Erz-führenden Quarz-Gängen meist derb, auch nierenförmig, sowie als Bleischweif und Bleimulm; Krystalle (100)(111) erreichen bis 14 cm Kantenlänge, mit Quarz und Zinkblende; jüngere Generation kleiner, tafelig nach (111), am Schönsten vom alten Bergbau Antoni-Zeche; von Langenzug-Zeche mit 0.025 % Ag, Frischglück-Zeche 0.001—0.002 %; Silber-reicher, aber seltener krystallisirt auf dem Prokopigänge bei Kscheutz bei Mies, Krystalle (111)(100) aber auch bis über 2 cm Kantenlänge (GERSTENDÖRFER, Sitzb. Ak. Wien 1890, 99, 422). Pseudomorphosen von Mies: Pyromorphit nach Bleiglanz-Würfeln (ZIPPE, Verh. Ges. vaterl. Mus. Böhm. 1832, 55; BLUM, Pseud. 1843, 181) und Oktaedern (REUSS, Sitzb. Ak. Wien 1853, 10, 48; BLUM, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 178); Umwandlung in Cerussit (ZIPPE a. a. O.; REUSS a. a. O.; BLUM, Pseud 1863, 179); Verdrängung durch Quarz (REUSS bei BLUM, Pseud. 2. Nachtr. 1852, 97). Auf den Bergbauen zu Kladrav und Charlowitz, Stankau und Holleischen. In den die Phyllite unterhalb Borek bei Kralowitz durchbrechenden Gängen von aphanitischem Diabas Bleiglanz in Adern und Schmitzen sowie in Nestern von Milchquarz; derb, Dichte 7.562, mit Antimon und starken Spuren von Silber (KATZER, TSCHERM. Mitth. N. F. 14, 483). Bei Merklin auf der Johanni-Zeche in Blende eingesprengt oder für sich in feinkörnigen Partien, auch tafeligen Krystallen (100)(111) in Kalkspath eingewachsen. Auf Quarz-Gängen im Granit von Silberberg.

Bei **Příbram** auf allen in den cambrischen Schichten auftretenden Erzgängen. (Älterer) Bleiglanz bildet nicht selten den grössten Theil der Gang-Ausfüllung; meist grobkörnig, auch körnig-dickstängelig, selten sehr feinkörnig (Bleischweif); Krystalle oft gross, (100), (111)(100), (100)(111)(110)(221) (ähnlich denen von Neudorf am Harz), ebenflächig und scharfkantig wenn ohne spätere Verände-

runge;¹ bei solcher porös, oberflächlich auch mit Bleimulm überzogen, während ein Gehalt an Ag und Sb die Ausscheidung von Silber, Silberglanz (Silberschwärze) und Valentinit veranlasst hat, unter gleichzeitiger Bildung von jüngerm Bleiglanz (auch sog. Steinmannit, vgl. unten), Pyromorphit und besonders Cerussit. Die Krystalle des jüngeren Bleiglances sind stets kleiner, oft sehr klein, meist (111)(100), auch (100)(111), selten (111), noch seltener (100)(111)(211);² oft sehr verzerrt, auch zu dünnen Tafeln nach (111); verschiedene Gruppierungen, zu einfachen oder netzförmigen Reihen, ästigen und dendritischen Gebilden, kugeligen oder traubigen Gestalten, sowie moosartigen, sehr porösen Massen,³ die aber noch einheitliche Spaltbarkeit zeigen; auch hohle kleine Krystalle (100)(111) auf älterem feinkörnigem Bleiglanz; gewöhnlich sitzt der jüngere Bleiglanz auf Eisenspath, Quarz, Kalkspath und Braunspath, darüber dann jüngerer Braunspath, Eisenkies und Silber (REUSS, Sitzb. Ak. Wien 1856, 22, 149). Besonders auf dem Michael-Gänge ausgezeichnete Vorkommen jüngeren Bleiglances; nach einer trigonalen Axe verkürzte (111) oder (111)(100)(110), bis 5 cm breite papierdünne Lamellen in verschiedenen Richtungen durch einander gewachsen; dickere lamellare Krystalle zuweilen aus mehreren dünnen zusammengesetzt, in den engen Spalträumen feinen Eisenkies enthaltend (REUSS,⁴ Lotos 1860, 10, 211; N. Jahrb. 1861, 324); SCHRAUF (Atlas 1873, Taf. 35, 16; vergl. auch unten, Anm. 2) bildet einen tafelförmigen Zwilling nach (111) ab. SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1874, 26, 625. 643) hebt von Pflibram Modell-artige Zwillinge (wie Fig. 140 auf S. 477) hervor, sowie Ausdehnung von Mittel-Krystallen (100)(111) nach einer trigonalen Axe und Verwachsung von mehreren in dieser Richtung. MÜGGER (N. Jahrb. 1889, 1, 248) beobachtete Exemplare mit Zwillings-Lamellen nach (441), z. Th. mit Wulfenit, z. Th. mit Cerussit zusammen. HINTZE (GROTH'S Ztschr. 11, 606) beschrieb regelmässige Verwachsung mit Bournonit: auf körniger Zinkblende, späthigem Bleiglanz und Eisenspath Krystalle (111)(100) mit aufsitzenden Rädelerz-Kryställchen, die Rädelerz alle parallel den Würfel-Flächen; weiter aber die Rädelerz des auf den Würfel-Flächen liegenden Bournonits parallel und senkrecht zu den Kanten [(100)(111)] des Bleiglances, bei dem auf diesen Kanten sitzenden aber um 45° gewendet, also parallel den Würfel-Kanten. Als Steinmannit beschrieb ZIPPE (Verh. Ges. vaterl. Mus. Böhm. 10. April 1833, 39) eine angebliche Verbindung von Schwefelblei und Schwefelantimon (nur qualitative Analyse, ein Silber-Gehalt als unwesentlich oder zufällig angesehen); rein bleigraue Oktaeder, sowie traubige, halbkugelige und nierenförmige Gestalten, zuweilen von krummschaliger Zusammensetzung; Härte zwischen 2—3, Dichte 6.833; besonders vom Francisci-Gänge in der Anna-Grube; Vorkommen auf dem schieferigen Nebengestein, auf Quarz mit Blende oder auf Eisenspath. ZIPPE meinte, dass auch mancher Bleischweif dazu gehöre, resp. dieser ein mehr oder weniger inniges Gemenge von Steinmannit und Bleiglanz darstelle; Unterscheidung durch die Dichte. BREITHAUPT hatte (Char. Min.-Syst. 1832, 332) schon das Vorkommen von „antimonischem Bleiglanz“ zu Pflibram angegeben (vergl. S. 468 unter b) und identificirte (N. Jahrb. 1840, 90) ihn mit dem Steinmannit.

¹ BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. 9, 17) beschrieb eingehend die natürliche Actzung; (100) zuweilen glatt und glänzend, (111) angefressen, mit einem Schimmer nach den Würfel-Flächen.

² Die von MOHS (Grundr. Min. 1824, 2, 570) ohne Fundort erwähnte Combination (111)(100)(311) von HÄIDINGER (MOHS, Min. 1825, 3, 13) für Pflibram angegeben und ebenso von SCHRAUF (Atlas 1873, Taf. 34, 3).

³ Von NÜGGERATH (N. Jahrb. 1838, 307) mit den durch Sublimation in Schmelzöfen gebildeten verglichen.

⁴ Später noch über die Paragenese von Pflibram: REUSS (Sitzb. Ak. Wien 1863, 47, 13) und BABANEK (TSCHERM. Mitth. 1872, 27; 1875, 83).

KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1855, 109) überzeugte sich an den im Wiener Cabinet befindlichen Exemplaren, dass die Krystalle (111), (111)(100), (111)(*h h*1) nur Bleiglanz sind, höchstens zum Theil etwas verändert. REUSS hielt zunächst (Sitzb. Ak. Wien 1856, 22, 146) an der Selbständigkeit des Steinmannits fest; ROCHLEDER fand (wieder qualitativ) S, Pb, Sb mit Spuren von Fe, Zn, As. KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1856, 178) meinte darauf, dass bei offenbar vorgegangenem Umwandlungs-Process auch die Bildung einer regulären Schwefelantimonblei-Verbindung möglich wäre, dass aber aus der Dichte des Steinmannits ein nur sehr geringer Antimon-Gehalt zu schliessen, jener also doch wohl nur ein Antimon-haltiger Bleiglanz sei. Nach einer Analyse von SCHWARZ (LX.) erklärte aber auch REUSS (Sitzb. Ak. Wien 1857, 25, 561) den Steinmannit nur für einen unreinen Bleiglanz. Das Auftreten des „Steinmannits“ stimmt mit dem des „jüngeren“ Bleiglanz (vergl. S. 482) überein.¹ Uebrigens ergaben auch kleine würfelige, parallel gruppirte Krystalle beträchtlichen Zink-Gehalt, Dichte 7.252 (X.) — 7.324 (XI.). Pseudomorphosen² von Pflüram: nach Cerussit (SILLEM, N. Jahrb. 1852, 533); nach Kalkspath, zusammengehäufte flache Rhomboëder (SILLEM, Pogg. Ann. 1847, 70, 569; N. Jahrb. 1851, 397; 1852, 533; BLOM, Pseud. 2. Nachtr. 1852, 113); Verdrängung durch Eisenkies (REUSS, Sitzb. Ak. Wien 1853, 10, 44), durch Zinkspath (REUSS, Lotos 11, 82; BLOM, Pseud. 4. Nachtr. 1879, 196). — Bleiglanz auch auf den Pflüram benachbarten Hoffnungsbauen zu Drkolnow und Bohutin.

Bei Swarow, Krušahora bei Hudlic und am Giftberg bei Komarow kleine Krystalle auf Gangklüften in den Eisenerz-Lagern. Zu Aujezd bei Pürglitz körnig in Kalkspath und Baryt in „Aphanit-Mandelstein“. Auf der Adalberti-Zeche bei Rakonitz Ueberzüge auf Klüftflächen der Schwarzkohle. Bei Ober-Lischnitz mit Eisen- und Kupferkies, Blende, Kalkspath, Dolomit und Quarz auf gangartiger Lagerstätte im Granit. Bei Schneiderschlag mit Pyrrgyrit, Blende, Eisenkies und Eisenglimmer auf Gängen mit Quarz und Kalkspath. Bei Krumau mit Eisenkies, Kupferkies und Blende auf Quarz-Gängen in Gneiss- und Hornblendeschiefer. Auf der Eliaszzeche bei Adamstadt körnig, eingesprengt und in Lagen, mit Blende und Eisenkies in Gängen von Kalkstein oder Quarz im Gneiss; in Drusenräumen Krystalle mit Braunspath, Quarz und Haarsilber. Bei Tabor auf Quarz-Gängen im Gneiss. Zu Welka bei Mülhhausen mit Cerussit und Quarz, mit geringem Vanadin-Gehalt, als V_2O_5 0.03 %. Bei Rudolfstadt körnig mit schwarzbrauner Blende, Quarz und Eisenkies. Bei Ratiboritz³ und Altwoschwitz ausgezeichnete Krystall-Drusen; (111)(100) meist als Mittelkörper, oder mit (311)(221); mit Quarz, Kalkspath, Dolomit, Blende und Pyrrgyrit. Auf dem alten Bergbau zu Kuttenberg auf den Erzgängen im Gneisse, meist mit Eisenkies und Blende. Bei Skalitz an der Sazawa auf Gängen im Phyllit, mit Baryt und Kalkspath. Bei Deutsch-Brod auf Erzgängen im Gneiss-Phyllit, seltener im grossblättrigen Gneiss; mit Eisenkies, Arsenkies und Fahlerz, mit Quarz und Kalkspath.

Mähren. Bei Altdorf mit Blende und Eisenkies stockförmig auf einem mächtigen Gange im Talk-, Chlorit- und Glimmerschiefer. Auf Gängen in den Culmschichten bei Bautsch, Rudelzau, Bernhau bei Liebau, bei Pohorz und Gerlsdorf bei Fulnek. Zu Tuchlahn bei Jannowitz Lager im Phyllit. Krystalle kamen zu Borowetz, Lacznow, bei Iglau, Triesch und Eichhorn vor.

¹ Ebenso von BABANER (S. 482 Anm. 4) eingestellt; sehr häufig am Eusebi-Gange, die 3—6 mm grossen Krystalle gewöhnlich (111) oder (*h h*1), auch (111)(100), (111)(110); ringsum ausgebildete Kryställchen nicht selten auf Heteromorphit.

² Mit seinem Sexangulit (vergl. S. 471) brachte BREITHAUP (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1862, 21, 98) stalaktitische Gestalten in Beziehung.

³ Beschreibung des „Baues“ der Krystalle von SCHARFF (N. Jahrb. 1861, 392).

Oesterr.-Schlesien. Bei Obergrund auf einem Lager im Glimmerschiefer, blätterig bis körnig, meist mit Blende gemengt, selten Krystalle, begleitet von Eisenkies, Magnetkies, Arsenkies. In der Gabel bei Karlsbrunn mit Eisenkies in einem quarzigen Schiefer in glimmerigem Thonschiefer. Auf der Johanna-Grube bei Beunesch derb in Quarz und Baryt auf Gängen im Thonschiefer; früher bedeutender Bergbau am Silberschacht, mit gelber Blende, Kupferkies und viel Eisenkies, mit Baryt, Kalkspath und Quarz in den (oberdevonischen) Bennescher Schichten. Ein ähnliches Vorkommen bei der Kirche von Seitendorf in erzführendem Kiesel-schiefer.

k) Galizien. Bei Truskawice (Truskawice) fein- bis grobkörnig, mit Schwefel und dichter oder schaliger holzbrauner Blende eingesprengt in Mergel-Schichten; in Drusenräumen hübsche Krystalle (111), (111)(100) mit Schwefel- und Kalkspath-Krystallen. Bei Łgota, Wodna, Balin, bei Jaworzno und Długoszyn in zersetztem bis lettigem Dolomit des Muschelkalks.

Bukowina. Bei Kirlibaba auf dem Erzlager im Thonschiefer körnig bis blätterig mit Zinkblende und Eisenspath, Eisen- und Kupferkies; am Ausgehenden der Lagerstätte dichter Bleischweif mit eingeschlossenen Eisenspath-Nestern, mit 0.4—0.5 % Ag (WALTER, Jahrb. geol. Reichsanst. 1876, 26, 387). Im Stronior-Gebirge mit Blende auf einem Gange in „Grünstein“.

Ungarn. Bei Schemnitz auf den meisten Erzgängen (in Diorit), die besonders in grösserer Teufe vorwaltend Bleiglanz führen; in grossen Massen auf dem Spitaler Gange. Meist grobkörnig, zuweilen blumig-blätterig oder undeutlich strahlig. Nicht selten schöne Krystalle (100) und (100)(111); zuweilen mit Braunspath oder auf einigen Flächen mit Kalkspath-Krystallen überdeckt; oft tafelig oder unvollkommen ausgebildet; zusammen mit Blende, Kalkspath, Quarz, Eisenkies, Kupferkies. Die Krystalle nicht selten mit treppig eingesunkenen Flächen; vicinale Ikositeträeder beschrieb SCAOCHI (Ztschr. d. geol. Ges. 1863, 15, 27; SADEBECK, ebenda 1874, 26, 622). Nicht selten erscheint Bleiglanz als Kern der „Ringerze“ (am Theresia-Gang), zunächst von kristallisiertem Quarz, dann von Eisenkies und Eisen-schüssigein Quarz (Sinopel, S. 247) umgeben. Auf analogen Gängen bei Königsberg, Pukancz, Zsarnowitz, Hodritsch, Dilln, Schlittersberg u. a. In bedeutender Menge zu Altgebirg auf einem Gange mit Baryt, Quarz und Eisenkies. Bei Pila Körner und Knollen in gelbem Letten, der Klufträume in Triaskalk ausfüllt. Bei Poinik feinkörnig bis dicht (Bleischweif) im Laurenzi-Bau in der Pleibianka, mit Kupferlasur, Cerussit, Pyromorphit und Brauneisenerz. Bei Magurka mit Antimonit in Quarz auf den Erzgängen im Granit. Bei Jaszena mit Quarz im Glimmerschiefer. Bei St. Andre mit Cerussit und Antimonit in Quarz, sowie mit Eisenkies und Fahlerz auf Quarz- und Eisenspath-Gängen im Glimmerschiefer. Bei Windisch-Liptsch mit Cerussit in Kalkstein. Bei Bries kristallinische Partien mit aufstehendem erdigem Schwefel auf den Erz-Lagerstätten im Glimmerschiefer. Bei Borza mit Fahlerz, Kupferkies, Eisenkies und Gold auf Quarz-Gängen im Gneiss. Bei Lovinobánya mit brauner Blende im Glimmerschiefer. In der Quodlibet-Grube bei Dobschau grossblätterig mit Quarz und Kalkspath. Zu Aranybányabész bei Gyöngyös-Oroszi grosse Nester auf einem Kupferkies-führenden Gange in „Grünstein“. Bei Rézbánya im Inneren der Erzstöcke meist in Cerussit übergegangen, aber frisch in den peripherischen Contact-Gebilden; kleinkörnig im Tremolit zwischen dessen keilförmigen Büscheln, platte Oktaëder im grünlichgrauen Amphibolgestein, ausgiebige Nester mit aderförmigen Verzweigungen in den Gemengen von Kalkspath mit Granat und Hornblende oder Chlorit; im Reichenstein-Bergbau im Valle Sacca eine Erz-Breccie, indem Bruchstücke eines dolomitisirten Neocom-Kalkes durch Eisenkies und Bleiglanz verkittet sind (PETERS, Sitzb. Ak. Wien 1861, 44, 108); Pseudomorphosen nach Pyromorphit. Bei Turcz mit Eisenkies und Blende

auf Gängen in „Porphyr“. Bei Misbánya und Strimbul mit Kupferkies, Fahlerz, Blende und Quarz auf Gängen in „Grünstein“. Bei Felsöbánya auf dem Ignatzi-Stollen schöne Krystalle (100)(111), selten (111) oder (110), einzeln und in Drusen auf Quarz-Krystallen; gross- und feinkörnig auf Quarz-Gängen. Bei Kapnik auf allen Erzgängen, gewöhnlich mit gelblichen Baryt-Tafeln und weissen büschelig gruppierten Kalkspath-Krystallen; auch dünne tafelige Zwillinge zu moos- und büschelförmigen Aggregaten vereint, die Zwischenräume zwischen ölgrünen Blende-Krystallen und grossen angelaufenen Fahlerz-Krystallen erfüllend; auch als Einschluss in Blende; Pseudomorphosen nach Bournonit, bestehend aus einer dünnen Rinde von körnigem Bleiglanz, mit hohlem oder von erdigem Pulver erfülltem Innern (Blum, Pseud. 2. Nachtr. 1852, 14; Sille, Pogg. Ann. 1847, 70, 570). Bei Borsa Makerlo im Troyaga-Gebirge krystallisiert und derb mit Eisen- und Kupferkies auf Gängen in Glimmerschiefer. Nördlich von Hálmgý bei Szirb, LunkSORA und LAZUR mit Eisen- und Kupferkies auf Gang-artigen Lagerstätten in Kreide-Sandsteinen, Trachyt-Tuffen und Phyllit. — Bei Dognacska auf der Peter- und Paul-Grube derb und schöne Krystalle (100)(111) mit Magnetit, Eisenkies, Granat, Quarz und Tremolit. Bei Oravicza mit Arsenkies und Kupferkies. Bei Szászka mit Cerussit auf der Raphael-Grube, mit Kupfer- und Eisenkies in Kalkspath. — Bei Ruskitza blättrig und körnig, meist mit Cerussit und Blende gemengt; früher auch schöne Drusen mit Bleiglanz- und Blende-Krystallen; auf Gängen in einer grossen im Glimmerschiefer auftretenden Gangmasse; einzelne Bleiglanz-Kugeln in einer mit Letten erfüllten Kluft. Im Münisch-Thale oberhalb Bozovich bis kopfgrosse Massen in einem dem Gneiss-artigen Glimmerschiefer eingelagerten Quarzit.

Siebenbürgen. Im Bergbau Dolea (an der ungarischen Grenze bei Rózbánya) auf Lagerstätten in metamorphem Glimmerschiefer, meist mit Kupferglanz verwachsen. Bei Oláh-Láposbánya schöne tafelige Zwillinge, theilweise mit Ankerit bedeckt, in kleinen Quarz-Adern; „schillernder“ Bleiglanz, mit Blende-Theilchen durchwachsen; zuweilen mit Einschluss von Gold, vgl. S. 248. — Bei Rodna (Óradna) erfüllen Blende, Bleiglanz, Eisenkies, Markasit, Kalkspath, Braunspath, Eisenblüthe und Quarz schmale Spalten im Biotit-Andesit und Glimmerschiefer, sowie grössere unregelmässige Hohlräume im Kalkstein des Glimmerschiefers (sog. Gangstöcke); in dem in neuer Zeit wichtigsten Material zum Abbau, der „Breccie“, sind die Erze nachträglich nach der Zertrümmerung der Gesteine abgelagert; die Erz-Ablagerung ist an die Biotit-Andesite gebunden (SCHÜSSNER, Oest. Ztschr. Berg- u. Hüttenm. 1876, 299; v. ZEPHAROVICH, Lex. 1893, 42). Krystalle zusammen mit tiefschwarzer Blende, Eisenkies, etwas Cerussit, Braunspath; meist würfelig, mit untergeordnetem (111) und (110); auf den Würfelflächen zuweilen Facettirung parallel den Diagonalen; auf Spaltungs-Flächen sehr feine Streifung nach den Würfel-Kanten, auf manchen Partien eine diagonale Streifung, woraus G. vom RATH (Niederrh. Ges. Bonn 1879, 279) „polysynthetischen Bau“ herleitet; zuweilen tafelige Zwillinge nach (111) bis zu 2 cm Durchmesser, in der Richtung der Zwillings-Axe sehr verkürzt, aus „zahllosen Krystall-Elementen“ bestehend, die mit Zwischenräumen „sich nicht vollkommen zu einem homogenen Krystall verbunden haben“. FRANKE (Isis 1896, 25; GROTH's Ztschr. 30, 663) beschrieb Stufen mit 3—4 mm grossen Krystallen, welche unter sich parallel den Richtungen aller drei Hauptaxen zu Gruppen (bis 25 mm Durchmesser) sich zusammenscharen; andere bis 2 cm grosse Krystalle aus vielen gleichseitig dreieckigen Platten parallel (111) aufgebaut, wodurch die Würfel-Flächen parallel den Combinations-Kanten mit (111) eine treppenförmige Riefung erhalten; andere Aggregate zeigen stark glänzende Krystalle, gleichseitig-dreieckige Tafeln nach einer Oktaeder-Fläche mit seitlichen schmalen Würfel-Flächen, unter sich parallel über und neben einander zu 2—3 cm grossen tafeligen Krystall-Stücken mit Hahnenkamm-ähnlichen Umrissen angeordnet. Bleiglanz in Formen von Kalkspath ($-\frac{1}{2}E$) nach

REUSS (Sitzb. Ak. Wien 1853, 10, 44). Dunkelbläulichgraue kugelige und nierige Ueberzüge auf einer krystallinisch-derben Masse von Bleiglanz, Eisen- und Kupferkies bestehen aus einem Mineral-Gemenge (MENDYEV, GROTH'S Ztschr. 11, 262); JAHN (ebenda 8, 538) hatte darin gefunden Bi 5.88, Sb 18.09, Mn 26.66, Fe 11.11, Al 2.14, Ca 5.12, S 12.18, (K, Na) Spuren, Unlös. 0.69, Summe 81.87, Dichte 3.402. — Bei **Offenbánya** mit Blende, Kieselzink, Eisenkies, Sylvanit und Gold; Krystalle und derb, auch Bleischweif. — Bei Füzsed im Maleier-Gebirge mit Quarz und Blende Krystalle (100)(111)(211); bei Tekerö auf Szent-György Krystalle (100)(111), Zwillinge nach (111); bei Nagy-Almás auf der Mindszent-Grube (A. KOCH, GROTH'S Ztschr. 10, 95); von Kis-Almás gerundete Krystalle (100)(110)(111) (FRANZENAU, ebenda 27, 95). Bei Stanizsa kleine (100)(111) mit Eisenkies und Blende. Bei **Boleza** und **Trestja** besonders schöne Krystalle in mannigfaltigen Combinationen, mit Blende- und Quarz-Krystallen, Eisenkies und tafeligen Kalkspäthen in Drusen, auf Adern und Klüften im „Porphyrt“. Bei **Nagyág**¹ im Csetraser Gebirge Krystalle und blätterige Massen; mit Manganspath, rother und schwarzer Blende. Bei Kis-Muncsel auf Quarz-Gängen im Glimmerschiefer derb und dicht (Bleischweif); grosse Massen zu Bleimulm zerstört. Bei **Pojána Morului** (Neu-Sinka) linsenförmige Massen, stockförmig in Glimmerschiefer, meist nahe an der Grenze zwischen diesem und Porphyrt, besonders in den zwischen nahe aneinander liegenden Porphyrt-Gängen eingeschlossenen Schiefermitteln; als Salband der Bleiglanz-Massen zuweilen ein leicht entzündbares Gemenge von Bleiglanz, Schwefel und Bleivitriol, Kerne von frischem Bleiglanz mit Kalkspath und Eisenkies umgebend und auf Gangklüften keine Bleivitriol-Krystalle enthaltend; HÄRDINGER (Jahrb. geol. Reichsanst. 1854, 5, 889) sah in dem Gemenge² „ein Mittelglied einer Pseudomorphosen-Bildung“, die „vollendet ist, wenn kein Schwefelblei mehr übrig ist“; K. v. HAUER fand in dem Gemenge S 8.70, PbS 39.61, PbSO₄ 51.30, Summe 99.61.

Slavonien. Oberhalb Ledinceze mit Blende, Eisenspath, Braunspath und Amethyst gangförmig in Phonolith.

Croatien. Bei Tirgove Krystalle (100)(111), sowie derb, auf und in Eisenspath; grössere Massen auf dem Zriny- und Tomasicza-Lager. Bei Pilar im Lika-Thal in schwarzem Kohlenkalk.

Dalmatien. Bei Dernis in den Eisenerz-Lagern. Bei Gradac mit Eisenkies eingeprengt in feinkörnigem Kalkstein.

1) **Krain.** Zu Alpen oder Planina oberhalb Assling kleine Würfel mit Baryt; zuweilen grössere bei Podkraj weit Steinbrück. Grobkörnig mit Zinkspath im Planica-Thal südlich von Ratschach (vielleicht ein Ausläufer des Lagers von Raibl in Kärnten). Im Bergbau Novine westlich von Pölland in Quarz auf einem quarzigen Lager in Sandstein. Zu Knapouše³ in einem Quarz-Gang der Gailthaler Schichten, mit Zinnober und Quecksilber. Bei Littai grob- bis feinkörnig, auch dicht und erdig, mit bis 0.02% Ag; gangförmig in den Sandsteinen der oberen Gailthaler Schichten; Fundorte St. Martin, Saverstnik, Jese, Jablanitz, Maljek, Pasjek, Log, Billichberg, St. Marein. Zu Teršiče bei Nassenfuss im Zinkspath nesterweise im Halstätter Kalk. Zu Srednik bei St. Ruprecht. An der Rošca-Höhe in grauem

¹ Von hier vielleicht die „aus Siebenbürgen“ angeblich stammende, von REUSS (Sitzb. Ak. Wien 1853, 10, 44; BLUM, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 235) beschriebene Druse mit zollgrossen Krystallen (100)(111) von Manganspath pseudomorph nach Bleiglanz.

² Verglichen mit dem Supersulphuret of lead (Johnstonit) von Dufton.

³ Im alten Mann des Bergbaus rindenförmige Krystallkruste auf Holzkohlen, wohl Ueberresten des Feuerstzens (FRÉYER, HÄRDINGER'S Ber. Mitth. Fr. Naturw. 1849, 5, 84; BLUM, Pseud. 2. Nachtr. 1852, 129).

Kalk eingesprengt; reicher im Bergbau Reichenberg, meist mit Eisenspath; ähnlich zu Lepejnc. Auf der Belšica in grauem Kalk; im Korošica-Graben bei St. Anna im Loiblthale mit Zinkspath. Linsenförmige Lager in den Gailthaler Schichten bei Kraxen und Kerschstätten, Kamnica und Zirkouše bei Watsch. In den Sandsteinen an der Save zwischen Saudörfel und Loka (in Steiermark). Im Videruca-Graben bei Ponowitzsch mit Blende und Kupferkies (Voss, Min. Krain 1895, 14).

Kärnten. Am Hüttenberger Erzberg körnige (XII.), z. Th. durch die schalige Structur der Körner auffallende Aggregate, indem die dünnen Schalen ein Körnchen von Cerussit oder Anglesit (oder auch einen Hohlraum) concentrisch umgeben; auch Canäle (wie im Raibler Röhrenerz) kommen vor (v. ZEPHAROVICH, Lotos 1883; GROTH's Ztschr. 10, 533). Zu Gaisberg bei Friesach im Maximilian-Stollen grobkörnige Krusten auf Brauneisenerz. Bei Treffen nördlich von Villach im körnigen Kalk, gangartig im Thonglimmerschiefer mit Kupferkies, Bleivitriol, Fahlerz und Blende. In der Scharte nördlich von Radenthein auf Gängen im Glimmerschiefer. In den Gruben der Zirknitz und der Fleiss mit Eisen- und Kupferkies, häufig mit Eisenspath. Bei Keutschach auf Gangklüften in einem grauen, der alpinen Steinkohlen-Formation zugerechneten Dolomit. Zu Bleiberg lagergang-, gang- und stockwerksartig in Trias-Kalkstein; an den zuweilen ziemlich grossen Krystallen gewöhnlich (111) herrschend, mit (100) oder auch (110); das sog. Stängelerz (im Maxbau) zeigt einzelne blanke Stängel in weissem grobkörnigem Dolomit, theils kurz-tafelig, theils bis 10 cm lange Säulen mit quadratischem Querschnitt, also zusammengedrückte oder verlängerte Würfel. Bei Kreuth meist blätterig, zuweilen oktaëdrische Krystalle, mit Blende und Galmei. Von Bleiberg westlich Vorkommen zu Rubland, Brandner und Zebar, Kerschdorf im Gailthal, Matschiedleralpe, Kreuzen, Paternion, Feffernitz, Burg und Pöllanberg, Tschökel bei Kreuzen, Mitterberg, Spitznöckel, Bleiriesen, Tscherniheim, Windischhöhe, Radnig, Kovesnock, Kreuztratten und Jauken bei Dellach im oberen Drauthale, Kolm und Steinfeld; östlich von Bleiberg: Kellerberg, Töplitsch und Klamm bei Villach. — Bei Raibl bilden wechselnde Lagen von Bleiglanz,¹ Blende und Dolomit die Auskleidung unregelmässiger Hohlräume im obertriadischen Dolomit, die mit Dislocations-Spalten in Verbindung stehen; die Lagen von Bleiglanz oft durch Drusen grosser Krystalle, meist (111), selten (100), begrenzt. In freien Räumen einiger Erz-Geoden bildeten sich stalaktitische Röhrenchen² als Axen des „Röhrenerzes“, in dessen bis 10 cm langen und 5–20 mm dicken Stängeln sich Schalen von Blende, Markasit und Bleiglanz concentrisch wiederholen; die häufig abgebrochenen Stängel sind in einem feinkörnigen Dolomit eingebettet, der das Innere der Geoden einnimmt. Im „Schrifterz“ sind grosse individualisirte Bleiglanz-Partien von Blende durchwachsen. Bei Miess (Miss) körnig in Schnüren, Knoten u. a. in Klüften des erzführenden (Trias-)Kalkes und Dolomits; mit Blende, Cerussit, Wulfenit, Anglesit; zuweilen Bleiglanz-Oktaëder oberflächlich oder ganz in dichten Anglesit umgewandelt (v. ZEPHAROVICH, Lotos 1883; GROTH's Ztschr. 10, 533); im Oswaldi-Bau sphärische Concretionen, meist mit einem Kern und einer Hülle von Dolomit und dazwischen einer Lage von regellos körnigem Bleiglanz, lose oder theilweise angewachsen auf Klüften des Kalkes. Auch im Kalk von Schwarzenbach, Jankouz, Javoria, Petzen, Bleiburg, Rischberg, Topla; ferner am Ursula-Berg, bei Prevali, Köttelach, Feistritz, Obir. Vom Bergbau Hochobir Drusen mit Krystallen (111) und (111)(100), oberflächlich stark angegriffen, mit feindrüsigen Ueber-

¹ MÜGGE (N. Jahrb. 1889, 1, 248) beobachtete Lamellen nach (441), resp. nach (111) oder Fältelung nach (110).

² Wohl von Kalkspath, wahrscheinlich durch Tropfenfall entstanden; Näheres bei POŠEPNÝ (Jahrb. geol. Reichsanst. 1873, 23, 372; Verh. ebenda 1873, 84).

zügen von Weissblei- und Kalkspath-Kryställchen; mit Blende, Kalkspath u. a. auf Kalkstein oder Dolomit. Von Koprein bei Kappel derbe Massen (Bleischweif) mit Einschlüssen von weissem Kalkspath, in carbonischem Schiefer; XIII. Am Jeravitzagraben bei Kappel mit Zinkspath in Triaskalk. Auch bei Windisch-Bleiberg, auf der Rudnig-Alpe bei Rosogg u. a. (BRUNLECHNER, Min. Kärnt. 1884, 39; HÖFER, Min. Kärnt. 1871, 25).

Steiermark. Am Erzberg bei Eisenerz körnig-blättrig mit Quarz und Brauneisenerz. Im Eisenstein-Bau von Oberzeiring mit Eisenspath, Eisenglanz, Kupferkies, Eisenkies und Fahlerz in Kalkstein (dem Glimmerschiefer eingelagert); Silberhaltig; früher ausgedehnter Bergbau. Auf der Stangalpe bei Turrach auf den Eisenerz-Lagerstätten des Hauptkalkes bis zu 17 kg schwere Knauern. Bei Baierdorf¹ nordwestlich von Neumarkt auf Gangklüften in einem, krystallinischen Schiefereingelagerten Quarzit; auch Drusen mit (111)(100). Im Rettenegg-Graben nordöstlich von Ratten auf Quarz-Gängen in den untersten Lagen des auf Glimmerschiefer folgenden Thonschiefers, mit Eisenkies; in derselben Gegend Bergbau bei Kaltenegg auf körnigen Bleiglanz, mit Fahlerz und Eisenkies. In der Umgebung von Deutsch-Feistritz mehrorts mit Blende in devonischem Schiefer, besonders in der Nähe des aufgelagerten Kalksteins; in Drusen auch Krystalle (100)(111); HARDINGER (MOSS, Min. 1825, 3, 13) erwähnt (111)(100)(110)(221). Am Offberg bei Remschnigg auf Quarz-Gängen im Glimmerschiefer mit Blende, Kupferkies und Eisenspath. Zu Rakovitz am Bacher im Glimmerschiefer grossblättrig in löcherigem Quarz. Im Ursprung des Velluna-Grabens zwischen St. Veit und Rasswald mit Zinkblende und Braunspath, anscheinend lagerartig. Im grauen Guttensteiner (Trias-)Kalk lagerartig feinkörniger Bleiglanz mit Blende, auch Kieselzink und Zinkspath. Bei St. Martin im Rosenthal alter Bergbau. Auf beiden Seiten der Save treten nahe der Grenze gegen die Werfener Schiefer Bleiglanz-Gänge in einem den oberen Gailthaler Schichten angehörigen dunkelgrauen feinkörnigen Glimmerreichen Sandstein auf; zahlreiche Bergbaue, z. Th. schon im vorigen Jahrhundert; so bei Maria Riek, St. Leonhard und Saurasche bei Hrastrnigg, Steinbrück, Lokauz bei Römerbad, Padesch östlich von Tüffer, Radesch nordöstlich von Laak, Raswor und Lichtenwald bei Ledein, Podgorize, Ruth, Podgorje und Petzl (HATLE, Min. Steierm. 1885, 21). In der Blende von Uebelbach bei Peggau eingewachsen, XIV.

m) **Oesterreich.** Bei Annaberg und Türnitz (am Schwarzen Berg und Schlegel-Berg) kleinblättrig bis dicht (Bleischweif), zuweilen schieferig und mit Spiegelflächen, mit eingesprengtem Cerussit und Galmei, von späthigem Kalkspath begleitet, in Kalkstein (Gösslinger Schichten, unt. Muschelkalk). Am Ari Kogl bei Steg am Hallstätter See in Kalkstein.

Salzburg. An der Kilianswand in der Gartenau bei Berchtesgaden als Einlagerung in Kalkmergeln des Buntsandsteins. Bei der Königsberg-Alpe am Hohen Göll mit Galmei und Blende im Wettersteindolomit. Im Tannen-Gebirge am Arlberg bei Abtenau und im Schwarzbachgraben beim Engelhardter in dunklem Kalkstein (JORDAN, Jahrb. geol. Reichsanst. 1851, 2, 82). Bei Unken körnig. Zu Thumersbach bei Zell am See körnig in Quarz. In **Leogang**; in der Barbara-Grube zu Schwarzleo eingesprengt zwischen Ankerit und Gyps; in der Erasmus-Grube Bleischweif mit wenig Kalkspath; in der Bleizeche Krystalle (100) und (100)(111), sowie feinkörnig und dicht (Bleischweif) mit Quarz und Kalkspath in Thonschiefer; auch der Schiefer ist (nach BÜCHRUCKER, GROTH'S Ztschr. 19, 135) in der Nähe von Bleiglanz-führenden Dolomit-Einlagerungen mit körnigen Aggregaten imprägnirt. Im Gastein-Thal im Franz-Joseph-Thermalstollen in Wildbad in quarzigem Gneiss; am Radhaus-Berg in der Floriani-Grube Krystalle (100)(111)

¹ Beschrieben von SEELAND (Verh. geol. Reichsanst. 1867, 351).

mit Eisenkies und Kalkspath-Krystallen in mit Bergkrystall ausgekleideten Drusenräumen. Im Haberländer Gang des Rauriser Goldberges bis über 2 cm grosse Krystalle (111)(100), auch Zwillinge, Gold- und Silber-haltig, auf Quarz mit Eisen-, Arsen- und Kupferkies, auch Blende und Braunspath. Auf der Schiedalpe im Seidelwinkel und auf den Goldgängen in der Fusch am Hierzbache körnig und blätterig, sowie Krystalle, auf Glimmerschiefer und Gneiss. Bei der Grubalpe im Kapruner-Thale Silber-haltig in Lagerlinsen von Quarz im Glimmerschiefer. Auf der Schösswendalpe im Bergbau bei Spital im Felberthal. Im oberen Hollersbachthal Silber-haltig auf Quarz-Gängen im Gneiss; auf der Achselalpe derb mit Blende auf einem Quarz-Gang im Glimmerschiefer. Aehnlich im Habachthal; derb am Gamseck; auf dem Sattel zwischen Elfer- und Zwölferkogel im Quarz eines dunklen Glimmerschiefers unansehnliche Krystalle, sehr vollkommen spaltbar nach den Oktaëder-Flächen,¹ unvollkommener nach den Würfel-Flächen (vergl. S. 461), häufig mit Zwilling-Lamellen nach (311), beim Glühen nicht decrepitirend, Dichte 7.50 (v. ZEPHAROVICH, GROTH's Ztschr. 1, 155). Im Untersulzbachthal blätterig, in der Blaulauerklamm. In Lungau bei Mauterndorf und auf der Hutalpe im Zederhausthal in Quarz und Glimmerschiefer; im Bergbau Rothgülden als Begleiter des Arsenkieses; bei Schelgaden blätterig und Würfel auf körnigem Quarz; zu Stranach bei St. Michael dicht (Bleischweif); zu Altenberg und Dürrenrain bei Ramingstein körnig in Quarz und Glimmerschiefer (FUGGER, Min. Jahrb. 1878, 10).

Tirol. Am Mullwitz-Adel reichlich, auch platte Würfel, mit Zinkblende im Gneiss (WEINSCHENK, GROTH's Ztschr. 26, 391). Im Innthal mehrorts im Kalk; im oberen am Tschirngrund und Dirschentritt, am Feigenstein, zu Silberleithen; im unteren Innthal zu Hötting, Thaur, im Bergbau am Lavatscher Joch, am Falkenstein, Innbach, Mauknezz. Bei Obernberg mit Fahlerz im Kalkstein. Im Eisack-Thal früher im Bergbau zu Gossensass oberhalb Sterzing grosse Würfel in Thonlagern des Kalksteins. Im Pflersch-Thal körnig mit derber Blende. Am Pfunderer-Berg bei Klausen grobblättrig mit eingesprengtem Kupferkies, auch Bleischweif, mit Blende vorwaltend die Füllung der Gänge im Diorit bildend; in mit Chlorit umhüllten Kugeln als Kern von einer Lage Eisenkies umgeben oder umgekehrt. Zu Latzfons bei Klausen in Klüften von Braunkohle. In Passeyer im Bergbau am Schneeberg feinkörnig mit Blende, Kupferkies, Granat, Bergholz u. a. im Glimmerschiefer. Bei Laas in einer quarzigen Lagermasse in weissem körnigem Kalk an der Grenze gegen Glimmerschiefer. Bei Hall grobkrystallinische Putzen im Anhydrit (v. FOULLON, Jahrb. geol. Reichsanst. 1888, 38, 1). Bei Nasseireit mit Blende und Galmei in Gang-artigen Nestern im dolomitischen Kalk. Am Rabenstein bei Sarntheim im Sarn-Thal mit Blende und Fluorit Krystalle (100) (111) mit matten zerfressenen Flächen. Am Cinglediu im Breguzzo-Thal, einem Seitenthal des Val Giudicaria derb mit Kupfer- und Magnetkies auf Gängen in einem dem Glimmerschiefer eingelagerten dichten Chloritschiefer (G. VOM RATH, Ztschr. d. geol. Ges. 1864, 16, 264).

n) **Schweiz.** In Graubünden am Daspinerhorn oberhalb Zillis im Schamser Thal feinkörnig, Silber-haltig, mit Baryt und Quarz; Silber-haltig auch am Ciampin bei Andeer; ebenso bei Davos am Silberberge und am Rothen Horn oberhalb Parpan mit gelber Blende und Galmei in schwarzem dolomitischem Kalkstein; im Ferrera-Thal, an der Albula, im Tasnathal bei Ardez, im Schiari-Thale bei Schuols, bei Ravis oberhalb Ilanz im Gneiss, im Medelser Thale auf Gängen in Gneiss. In Uri an der Stube im Taufalau-Thal an der Gotthard-Strasse körnig auf Quarz-Gängen im Amphibolit, mit Kupferkies und Blende (KENNIGOTT, Min.

¹ Am Elferkogel aber auch Bleiglanz mit normaler hexaëdrischer Spaltbarkeit (WEINSCHENK, GROTH's Ztschr. 26, 392).

Schweiz 1886, 370); in der Krystallhöhle am Tiefengletscher wurden an den Wänden der aus verwittertem Granit bestehenden Höhle ansitzend mehrere ansehnliche (bis 10 kg) Massen grossblättrigen Bleiglanzes gefunden (R. v. FELLEBERG, N. Jahrb. 1869, 373). In Bern Silber-haltig am Hauri und bei Trachsellauinen im Lauterbrunnenthal auf Gängen in Gneiss. Im Wallis am Aletsch-Gletscher mit Kupfer- und Eisenkies auf Quarz-Gängen im Gneiss; Silber-haltig im Bagnes-Thale; mit körnigem Fluorit, Blende und Eisenkies am Catogne bei St. Branchier im Entremont-Thale; körnig¹ mit Quarz, Baryt und Eisenkies im Lötsthale; in grauem körnigem Dolomit und dolomitischem Kalk bei Ausserberg im Bezirk Raron; mit Kupferkies, Quarz und Chlorit auf Quarz-Gängen im Gneiss im Massathal bei Naters, körnig und Krystalle (100)(110)(111) und tafelige (111) (KENNIGOTT, Min. Schw. 1866, 369); im zuckerkörnigen Dolomit des Binnenthals eingewachsene Krystalle (111)(100)(h 11) (GROTH, Min.-Samml. Strassbg. 1878, 49), gewöhnlich mit stark gerundeten Kanten, in manchen Sammlungen als Binnit etikettirt.

o) **Italien.**² In der Provinz Udine bei Forni di sopra und sotto Silber-haltig³ auf Gängen im Trias-Gebiet; bei Forni Avoltoi Partikel im weissen Marmor; bei Ravaseletto und Comeglians; bei Pontebba, Dogna und Maggio Udinese. — In Belluno bei Auronzo auf der Grube Argentiera am Monte Rusiana mit Blende und Galmei auf einem Lager im dolomitischen Triaskalk; bei Calalzo, Vodo Valle di Cadore, Forno di Zoldo, Alleghe, Agordo und Rivamonte. — In Vicenza bei Recoaro mit Arsenkies und Blende auf Gängen in Pyroxen-Gesteinen; bei Torrebelvicino blättrig als Gang in Verbindung mit Porphyrgestein; bei Schio im Valle di Cengielle; bei Sant' Ulderico di Tretto mit Baryt. — In Brescia bei Sellero; bei Collio im Val Trompia in einem Eisenspath-Gänge und bei Bovegno; bei Barghe mit Baryt und Quarz; bei Provaglio Sotto mit Blende und Baryt. — In Sondrio beim Dorfe Piatta bei Bormio; bei Chiuro im Val Fontana; bei Ponte in Valtellina auf der Grube Santa Margherita; bei Trevisio und Montagna; im Val Malenco bei Lanzada; bei Cedrasco. — In Bergamo bei Valtorta an der Fundstelle Camigolo; bei Santa Brigida und Piazzatorre; bei Oltre il Colle am Monte Arera und Monte Zambta; bei Poscante; im Val Bondione; bei Gromo rechts im Val Seriana alte Gruben im Triaskalk und ganz alte bei Ardesio o Ardesè; bei Volpino. — In Como zu San Bartolomeo Val Cavargna; bei Porto d'Arcisate auf einem Fluorit-Gang im Porphyrgestein; bei Besano auf Fluorit- und Baryt-Gang in Trias-Conglomerat; bei Brusimpiano auf einer Gangspalte, wo Trias-Dolomit und Granit von einem Porphyrgang durchsetzt werden; bei Viconago; bei Maccagno Superiore auf einem Quarz- und Fluorit-Gänge; bei Induno Olona mit Quarz, Baryt und Fluorit auf einem Gänge in Hornblende-Gestein; bei Introbio; bei Barcone; bei Cortenova sehr dicht, gangförmig in dem im Trias-Sandstein auftretenden Syenit; bei Casargo auf einem Quarz-Feldspath-Gänge; bei Crandola alte Grube an der Localität Giazole bei Piale; bei Sant' Abbondio; bei Esino Superiore; bei Mandello del Lario feinkörnig in Trias-Dolomit; bei Linzanico und Abbadia sopra Adda am Monte Cottignone; bei Ballabio Superiore mit kieseliger Gangmasse unregelmässig in Trias-Dolomit; bei Laorca.

¹ Der grobkörnige reicher an Silber als der feinkörnige derbe (LAN, Ann. mines 1862, 2, 409).

² Nach JERVIS (Tesori sotterr. Ital. 1873—1881; alphabet. Zusammenstellung der Fundorte 1881, 3, 352), soweit nicht andere Quellenangabe. Angaben über Venetien und Lombardei (Prov. Udine bis incl. Como) auch bei v. ZEPHAROVICH (Min. Lex. 1859, 1, 153).

³ Die italienischen Bleiglanze fast ausnahmslos Silber-haltig.

In **Novara** bei San Paolo Cervo, Campiglia Cervo, Quittengo und Sagliano Micca. Bei Alagna Valsesia; bei Rassa, Scopello und Valmaggia; bei Carcoforo; bei Valduggia feinkörnig mit blätteriger Blende und ockerigem Brauneisenerz. An der Localität Argentera bei Mosso Santa Maria und Valle Superiore Mosso; bei Bioglio; bei Portula, Postua und Crevacuore. Bei Coiro Monte. Bei Trasquera. Bei Macugnaga. Bei San Carlo d'Ossola und Calasca. Bei Rumianca, Miggiandone, Ornavasso und Vogogna. Bei Quarna sopra und sotto. Bei Vezzo. Bei Gignese auf einem Gange in präpalaozoischen Schiefen; bei Nocco und Graglia Piana; bei Brovello auf einem Gange in chloritischen Schiefen; bei Massino, Nebbiuno und Fosseno. Bei Invorio superiore. — In der Provinz **Torino** bei Bobbio Pellice. Bei Oulx. Bei Beaulard, Salbertrand, Chiomonte und Gravera. Bei Balme zu Ciavetta bei der Mussa-Alpe in Serpentin. Bei Ceresole Reale, Noasca, Locana und Sparone; bei Valprato und Frassineto. Bei Courmayeur; bei La Thuille, Pré Saint-Didier, La Salle, Avise und Saint-Nicolas; bei Cogne im Combe de Vaille; bei Sarre und Charvensod. Im Vallon du Grand Saint-Bernard bei Saint-Rémy, bei Saint-Oyen und Etroubles. Im Vallon de Saint-Barthélemy bei Quart, Verrayez und Chambave. Bei Antey Saint-André, Emarese und Issogne. Bei Ayas, Brusson und Challand-Saint-Victor. Bei Champorcher; bei Lillianes; bei Carema, Montestrutto, Chiaverano, Quassolo, Baio und Brosso. Bei Traversella in Nestern auf der Magnetit-Lagerstätte, auch Krystalle (111)(100). — In **Cuneo** bei Tenda sehr feinkörnig auf einem Quarz-Gange in Granit. Bei Garesio feinkörnig mit Quarz in Talkschiefer; bei Priola auf einem Quarz-Gange mit Blende, Arsenkies und Boulangerit; bei Castelnuovo di Ceva mit Fluorit. Bei Roburent mit Quarz und Kalkspath auf einem Gange im Talkschiefer; ebenso bei Frabosa soprana auf einem Quarz-Gange, mit Eisenkies, höchst feinkörnig. Bei Robilante mit Quarz und viel Baryt. Bei Entraque an der Localität Colle del Sabbione; bei Valdieri auf einem Lager in Marmor (bardiglio bigio). Bei Pietrapozio; bei Vinadio grossblättrig mit Blende und Kupferkies, mit Quarz, Kalkspath und Fluorit als Gangmasse; bei Aisone und Demonte grossblättrig. Bei Acceglio. Bei Bellino, Sampeyre und Brossasco.

In **Portomaurizio** bei Terzorio und Pompeiana. — In der Provinz **Genova** bei Murialdo in Glimmerschiefer; bei Bormida in Talkschiefer und Gneiss. Bei Rialto in Quarzgang. Bei Quiliano und Savona. Bei Spezia an den Monti Parodi.

In **Massa e Carrara** bei Fivizzano; bei Vagli Sotto. — In **Lucca** auf der Grube **Bottino** (am linken Ufer des Giessbachs Vezza, bei Serravezza) die Hauptmasse des in Talkschiefer aufsetzenden Ganges bildend, mit Krystallen von Blende und Kupferkies, auch Jamesonit, Boulangerit, Meneghinit, Quarz, Kalkspath, Dolomit, Eisenspath u. a. In Drusen zuweilen schöne Krystalle von oktaëdrischem Habitus; d'ACHARDI (Min. Tosc. 1872, 2, 263) beobachtete (111)(100)(110)(10.5.3)(221)(211)(11.1.1) und fraglich (16.1.1); GROTH (Min.-Samml. Strassb. 1878, 49) sah (111) durch ein ähnliches ($hk1$), (100) durch ein ($h11$) vertreten; TRAUBE (N. Jahrb. 1888, 2, 253) beobachtete an sehr glattflächigen bis 1 cm grossen Krystallen (111)(100)(221)(772)(10.10.9)(533)(40.1.1)(15.1.0); BECHI analysirte eine grobkörnige (XVI.) und feinkörnige (XVII—XVIII.) Varietät, und gab ihnen wegen der abweichenden Zusammensetzung¹ den besonderen Namen **Targionit**.² Auf der Alpe Terringa bei Stazzema. Bei Pietrasanta auf der „Miniera di Piombo di Val di Castello“

¹ KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1852, 106) erklärte diese mit Recht nur durch Beimengungen verursacht.

² Zu Ehren von TARGIONI; schrieb eine Viag. Tosc. (1768—1779).

die Targionit-Varietät in schönen Krystallen. Auf der alten „Miniera di Piombo dell' Argentiera“ bei Sant' Anna Fortsetzung des Ganges von Bottino, aber nicht in Talkschiefer, sondern in den oberen Schichten in körnigem Kalk; Gangmasse Quarz, Baryt, Eisenspath; auch hier „Targionit“, feinkörnig dicht (XIX.), sowie in Krystallen (Dichte 6.932, XX.). Bei Barga. — In Pisa bei Colle Salvetti beim Dorfe Gabbro. Bei Castellina Marittima. Bei Castagneto auf einem Lager in Hornblende-Gestein; bei Campiglia Marittima alte Grube, Lager in faseriger Hornblende. — In der Provinz Firenze bei Cutigliano, San Marcello Pistoiese und Piteglio. — In Siena bei San Gimignano; bei Casole d'Elsa; bei Chiusdino mit Eisenkies auf einem Gange mit Baryt und Gyps in Marmor. — In Grosseto bei Massa Marittima auf einem die Albereser Kalke und Schiefer durchsetzenden Gange von zelligem Quarz, Kalkspath und Brauneisenerz; bei Montieri in Quarz; bei Batignano bei Grosseto auf einem Lager in körnigem Kalk. — Auf Elba bei Rio; sowie auf der Insel Giglio.

Sardinien; Provinz Cagliari. Die berühmten Lagerstätten Silber-haltigen Bleiglanzes im Südwesten der Insel sind theils ausgesprochene Gänge, theils stockförmige Lager; *Stocckeleth*¹ (Nat.-hist. Ver. Rheinl. 1897, 72) hebt als Beispiele hervor einerseits den Gangzug von Monte Vecchio, andererseits die Lager von Monte Poni und Giovanni bei Iglesias. Jervis (vergl. S. 490 Anm. 2) erwähnt folgende Einzelvorkommen. Bei Villacidro, auf Quarz- und Baryt-Gängen in quarzigen Glimmerschiefern; bei Vallerosa. Bei Villasor mit dolomitischem Kalk und Quarz als Gangmasse; bei Decimoputzu. Bei Domusnovas. Bei Villamassargia auf der „Miniera di Piombo e Blenda di Rosas“, auf einem den Kalk und die grünlichen silurischen Schiefer durchsetzenden Baryt-Gange, Bleiglanz und Blende innig gemengt.² Bei Siliqua. Bei Uta und Assemini; bei Sarroc an den Localitäten Stiddiosa und Su Planu de su Leunaxi; bei San Pietro Pula und Pula. Bei Domus de Maria, Teulada, Santadi, Narcao und Villarios Masainas. Auf Sant' Antioco. Bei Serbariu; bei Gonnesa auf der Miniera di San Giovaneddu und di San Giovanni, mit kalkiger und thoniger Gangmasse. Bei Iglesias, dem Hauptcentrum der Bergwerks-Industrie im Südwesten der Insel, auf der Miniera di Piombo di Malacalzetta, der M. d. P. di Cabitza, di San Giorgio, di Monteponi,³ die Monte Agruxau, di Genna Rutta, di Nebida, di Masua, di Canal Grande, die Monte Cani, die Pira Roma, di Pala is Luas e Coremò u. a.; bei Fluminimaggiore auf der M. di Malfidano, di Serra Frigus, di Campo Spino, di Perdus de Fogu, die Perda s'Oliu, di Niedderis; bei Arbus auf der M. di Ingurtosu, di Genna Mari, di Crabaluzzu, di Genna Sciria; bei Gonnosfadiga; bei Guspini auf der M. di Montevecchio und di Piccalina. Bei Sardara. Bei Meana Sardo, Laconi, Asuni, Ruinas, Mogorella, Siamanna, Siapiecia. Bei Bonacardo, Seneghe, Cuglieri. Bei Bosa. Bei Talana, Arzana, Ilbono, Lanusei, Tortoli, Gairo, Ulassai, Jerzu, Tertenia. Bei Villagrande Strisaili; bei Nurri. Bei Silius mit Quarz und Baryt als Gangmasse; bei Arnungia auf der Miniera di sa Lilla; bei Villasalto; bei San Vito am Südfuss des Monte Narba auf der M. di Perd' Arba, di Monte Narba, di Giovanni Bonu, di Peddi Attu, di Parredis; bei Villaputzu in der Ebene des Sarrabus auf der M. di

¹ S. sieht die Lager als Ausfüllmassen früher in einer grösseren Kalkzone (den „erzführenden Kalken“) gebildeter Hohlräume an, die Gangspalten durch das Empordringen mächtiger Granit-Stöcke nach Ablagerung der Muttergesteine veranlasst.

² Stellenweise auch mit einem Diabas-Gestein; petrogr. Untersuchung von Riva (Rendic. Ist-Lomb. sc. lett. 9. Febr. 1899, 32, 9. 19).

³ Mügge (N. Jahrb. 1889, I, 248) erwähnt Stücke mit Lamellen nach (441).

Gibbas und di Spiloncargiu; bei Muravera auf der M. di Bacu Arrodas; bei Burcei. Bei Villasimius. Bei Guasila, Sant' Andrea Frius, Donori, Sicci San Biagio, San Pantaleo und Serdiana. — In der Provinz Sassari bei Bultei; bei Bolotana und Silanus. Bei Sassari auf der Miniera dell' Argentiera della Nurra sehr Silberreich, zusammen mit Blende und Fahlerz; bei Usini; bei Portotorres. Bei Nugheddu di San Nicolò auf einem Quarz-Gänge mit Braunspath; bei Ardara. Bei Onani; bei Lula auf der M. di Guzzurra Suergiolu, dell' Argentaria und di sos Enattos; bei Siniscola und Orgosolo.

In der Provinz Roma bei Tolfa mit Fluorit und Quarz. — In Calabria Citeriore bei San Giovanni in Fiore bei Cosenza in Fluorit; bei Campana. — In Cal. Ulteriore bei Caccuri. In der Umgegend von Catanzaro bei Badolato und Guardavalle. Bei Gerace zu Pazzano und Bivongi, bei Caulonia, Grotteria, Mammola, Canolo und Precacore. In der Umgegend von Reggio di Calabria bei San Lorenzo, Bagaladi, Motta, Rosali und Gallina. Bei Mileto.

Auf Sicilien in der Provinz Messina bei Castrolibero und Naso. In Messina bei Antillo, Roccaforita, Limina, Roccalumera, Fiumedinisi, Ali, Giampelleri und San Michele.

p) Griechenland. Das Gebiet von Lavrion (Laurium) besteht aus mehrfach wechselnden Etagen von Kalkstein (resp. Marmor) und Schiefen; die Erzlagerstätten, wesentlich Mangan-haltiges Brauneisenerz mit Silber-haltigem Bleiglanz und Galmei,¹ sind vorzugsweise Contact-Lager, zwischen oberem Kalk und mittlerem Schiefer u. s. w.; auch als stockförmige Massen im Kalkstein und als Gänge im Schiefer. Die durch Bagger-Arbeit aus dem Meere gewonnene Bleischlacke (mit Neubildungen wie Laurionit, Phosgenit u. a.) besteht vorherrschend aus einer feinkörnigen Schwefelblei-Verbindung, worin einzelne ziemlich grosskörnige (1 mm) Bleiglanz-Partien liegen (G. vom RATH, Niederrh. Ges. Bonn 1887, 102²). — Auf der Cycladen-Insel Serpho in der Nähe des Klosters Ajio Michaeli derbe Massen mit Thonschiefer auf einem Lager in Glimmerschiefer; auf Anaphe schöne Krystalle auf einem Kalkspath-Gang in Granit (LEONHARD, top. Min. 1843, 101).

q) Portugal. Bei Quinta de Soito in der Gegend von S. Joao de Pesqueira auf Quarz-Gängen; bei Fentozelo, auch als Bleischweif, auf Quarz-Gängen in Thonschiefer; ebenso bei Quintanilha unfern des Rio Massaes (LEONHARD, top. Min. 1843, 94). Bei Albergaria velha auf den in einem Thonschiefer-Becken liegenden Gruben von Braçal schöne Krystalle (speciell auf der Grube Malhada), mit Eisenkies und Braunspath auf Thonschiefer sitzend; vorherrschend oktaëdrisch, auch Würfel und Mittelkrystalle (100)(111); oft mit verschiedenen Ikositetraëdern, bestimmbar (15.1.1), (10.1.1) und (411), angedeutet auch (31.2.2), (29.2.2), (14.1.1), (27.2.2), (13.1.1); Ausbildungsweise der Krystalle sehr verschieden, Krystallgerippe, Fortwachsungen (winzige Würfelchen auf glatten Oktaëder-Flächen) u. a. (FRENZEL [u. ARZRUNI], TSCHERM. Mitth. N. F. 3, 507). Von Telhadella bei Albergaria velha beschrieb BREITHAUP (Min. Stud. 1866, 109) neben Silber-armem Bleiglanz von frisch bleigrauer Farbe eine von Kupferindig begleitete eisenschwarze, lebhaft glänzende, vollkommen spaltbare Varietät (Dichte 7.55), in der RUBE ausser PbS nur Spuren von Cl und Cu fand.

¹ Von besonderer Bedeutung für den jetzigen Bergbau sind gerade die von den Alten nicht gewonnenen Zinkerze.

² A. a. O. S. 78 Angabe der Litteratur über die Geologie von Lavrion. Aeltere Notiz von RUSSEGER (N. Jahrb. 1840, 197).

Spanien. Produciert unter allen europäischen Staaten das meiste Blei,¹ besonders aus den Provinzen **Múrcia**,² Jaen (Linares), Córdoba, Almería und Guipuzcoa (ORIOI, unten Anm. 1); **ORIO** (Min. 1882, 377) hebt als producirend auch Málaga, Granada, Badajoz, Ciudad-Real und Tarragona hervor.³ **NAVARRO** (Soc. esp. Hist. nat. Abril 1895, 4, 5) erwähnt speciell folgende Vorkommen. In **Jaen** oktaëdrische Krystalle von Bailén (westlich von Linares), Guarromán und La Carolina; ebensolche auch zu Hiendelaencina in Guadalajara, Antimon- und Silber-haltig, zusammen mit Baryt, Quarz, Kalkspath, Eisenspath und Pyrargyrit. Ag und Sb enthalten auch immer die Bleiglanze von El Horcajo in **Ciudad-Real**, Krystalle (100) und (100)(111), oft haariges bis drahtiges Silber tragend; von Villagutiérrez kleine Oktaëderchen nach den vierzähligen Axen an einander gereiht zu feinen Drähten, als Kruste auf krystallisiertem Quarz; von Almodóvar el Campo feinkörnig und sehr Silber-reich. In **Toledo** bei Mazarambros späthig, gemengt mit Blende, Eisenspath und Eisenkies. In **Santander** bei Peñavieja schöne Krystalle (100)(111) mit Eisenkies und Eisenspath auf Bergkrystall; von der Grube Golosa bei Viesgo grosse (111)(100), (111) glatt und (100) rauh, auch mit (110), zusammen mit schönen Baryt-Krystallen; bei Andara an den Picos de Europa blätterig, mit Kalkspath, Blende und Eisenkies. In **Tarragona** bei Belmut grosse (111)(100) mit Eisenkies bedeckt. In **Gerona** auf der Grube Casandra bei Ribas Antimon- und sehr Silber-haltig. In **Badajoz** gute Krystalle (100)(111) mit Quarzen bei Zarzacapilla. In **Galicia** in der Provinz Lugo bei Riotorto, Dorcos und Mondoñedo. In

¹ Gewöhnlich auch mehr als die Vereinigten Staaten von Nordamerika. Nach der Zusammenstellung in der Zeitschr. pr. Geol. (1897, 5, 366 u. 1898, 6, 299) producirten in metrischen Tonnen Blei:

	1895	1896	1897
Spanien	154 000	165 000	169 000
U. S. America . .	142 298	158 479	179 368
Deutschland . .	111 000	113 800	118 900
Mexico	68 000	63 000	70 000
Grossbritannien .	55 300	57 200	60 000
Australien . . .	38 000	30 000	22 000
Italien	20 000	20 800	20 500
Griechenland . .	17 000	13 200	15 600
Belgien	14 700	15 300	14 800
Frankreich . . .	7 600	8 200	9 000
Oesterreich . . .	8 100	9 800	9 300
Ungarn	2 300	1 900	1 800

Nach anderer Angabe (R. ORIOI, Ztschr. pr. Geol. 1898, 6, 182) producirte Spanien 1896 sogar 167017 und 1897 sogar 176000 metr. Tonnen. — Bei Australien ist oben nur der Export nach Europa und Amerika in Betracht gezogen.

² **Múrcia** allein mit 90000 t etwa die Hälfte der Production von 1897.

³ Von Castillo de las Guardias in Sevilla grobblättrige Massen mit Braunspath und zersetztem grünlichgrauem Pyroxen; von Tharsis und dem Rio Tinto in Huelva sehr grobblättrig, sowie feinkörnig gemengt mit Blende und Eisenkies (Bresl. Mus.). — Vielleicht von Bielsa in Aragonien nach (111) flache Krystalle (111)(100), einfache und Zwillinge, auf Klüften von Sandstein (LACROIX, Min. France 1897, 2, 505).

Múrcia bei Cartagena feinblättrig. In **Álava** bei Barambio Krystalle (111)(100) auf Baryt und Fluorit. Am Monte Jugach blättrig, gemengt mit Blende und Eisenspath. In **Vizcaya** bei Ezcaray blättrig, mit Quarz und Eisenspath. In **Granada** in der Sierra de Gador (111)(100) auf Quarz. In **Almeria**¹ bei La Esperanza und Pulpi; besonders aber in der Sierra **Almagrera**, im Barranco Jaroso² und auf den Gruben Buen Gusto, Ramo de Flores, Casta Diva, Recatada, Recompensa, Violeta, Carmen, San Gerónimo, Asunción, Regla, Observación,³ Venus Amante, Paraíso, Georgiana, San Andrés u. a., mehr oder weniger Ag, Fe, Sb enthaltend, immer von Eisenspath begleitet, auch oft mit Baryt, Cerussit, Anglesit, seltener Eisenkies und Kalkspath; fast immer sehr feinkörnig, selten blättrig; von Buen Gusto 6—7 cm grosse (100)(111), auch Zwillinge nach (111). Auf den Gruben San Andrés, Georgiana, Paraíso u. a. das von NAVARRO (Act. Soc. esp. Hist. nat. Abril 1895, 4, 14) als **Quirogit** (Quiroguita) beschriebene Mineral (benannt zu Ehren von F. QUIROGA), immer begleitet von Anglesit, auch Eisenspath und Eisenkies; bleigraue, oft matt angelaufene, für tetragonal gehaltene Krystalle, mit einer herrschenden Pyramide (111), untergeordnetem Prisma (100) und zuweilen einer ditetragonalen Pyramide, auch (001), (112) und (706)(?); (111)(111) = 80° 9', (111)(111) = 45° 52', (111)(100) = 49° 34', (112)(001) = 54° 30', (706)(001) = 45° 30', (706)(112) = 35°; Härte etwa 3, Dichte 7.22; aus Analyse XXI. gefolgert 30PbS, 11FeS, 4Sb₂S₃, resp. weil Eisenkies in den Krystallen eingewachsen vorkommt 23Pb·3Sb₂S₃; SCHRAUF (bei NAVARRO) erklärte jedoch den Quirogit nur für Bleiglanz in complicirten Formen.

r) **Frankreich**.⁴ In den **Basses-Pyrénées** auf den Gruben von Anglas oberhalb Gourette bei Eaux-Bonnes und denen von Ar in den devonischen Kalken mit Blende; ähnliche Gänge bei Bartéque; mit Blende auf den Eisenspath-Gängen im Vallée de la Nive und Bidassoa. — In den **Hautes-Pyrénées** auf Quarz-Gängen bei Saint-Pé (mit Blende und Eisenkies), Héas, Gèdre, Gavarnie (auf Quarz- und Baryt-Gang), Géla in Aragnouet; auf den Carbonat-Gängen der Gruben von Pierrefitte (oder Courtes) neben vorherrschender Blende, auch sehr feinfaserig; blättrig mit Blende, Malakolith und Grossular in den durch Granite metamorphosirten paläozoischen Kalken des Pic du Midi de Bigorre. — Im Dép. **Haute-Garonne** auf Quarz-Gängen bei Pal de Raz mit Blende; blättrig bei Bagnères-de-Luchon; auf Carbonat-Gängen neben vorherrschender Blende bei Coume-de-Ger, Uls, Melles und Argut. — Im Dép. **Ariège** auf zahlreichen Quarz-Gängen im Thal des Salat und seiner Zuflüsse, fast alle in der Nachbarschaft des Granits; so im Vallée du Garbet bei Aulus auf den Gruben von Argentières und Laquorre in paläozoischen Kalken oder an ihrem Contact mit den durch den Granit metamorphosirten Schiefen; auf den Kalkspath-Gängen von Lauquille (Castelminier) und Pouech-de-Guaff; auf Carbonat-Gängen am Contact von silurischen Kalken und Schiefen bei Bentaillou (Sentein); auf den Gängen (Kalkspath, Dolomit, Eisenspath) von Cadarcet (Moncoustant) mit Blende in Kalkspath in devonischen Schiefen am Contact eines

¹ Neuerer Bericht von JUAN PIÉ y ALLUÉ (Ztschr. pr. Geol. 1897, 28).

² Eine Varietät von hier erklärte BREITHAUP (KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1852, 107) für Steinmannit; in solchem, sowie in anderen Silber-reichen Bleiglanzen des Barranco Jaroso fand RICHTER (BREITHAUP, Min. Stud. 1866, 109) Chlor; Derselbe (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1855, 223; N. Jahrb. 1856, 435) beschrieb von der Grube Estrella im B. Jaroso eine mit Bleiglanz innig verwachsene, daraus wohl entstandene graulichschwarze Masse, hauptsächlich aus Chlorblei (60.8 %) , Schwefelblei (26.0 %) und Schwefel (10 %) bestehend.

³ Von hier Cerussit aus Bleiglanz entstanden (BLUM, N. Jahrb. 1844, 184).

⁴ Hauptsächlich nach LACROIX (Min. France 1897, 2, 475—507). — Silber-Bestimmungen von TOURNAIRE (Ann. mines 1860, 17, 35).

Trachyts (Orthophyr) sehr grossblättrig, seltener faserig, selten auch grosse Krystalle (100) (111), zuweilen corrodirt und mit Cerussit und Pyromorphit bedeckt. Auf Quarz-Gängen in den silurischen Schiefen von Carbouère im Vallée d'Ustou. Im Hämatit-Lager von Rancié bei Viédessos mit Blende und Eisenspath. Im Cipolin von Mercus und Arignac. — In den **Pyrénées-Orientales** auf Quarz-Baryt-Gängen (auch reich an Eisenspath) bei Lamanère.

Im **Aude** auf den Gruben von Caunette bei Carcassonne im Vallée de l'Orbiel in paläozoischen Kalken auf Kalkspath-Eisenspath-Gängen; auf Quarz-Gängen bei Padern, Montgaillard, Cascastel, Lascombes, Esconloubre, Massac-Cédeillan, Duilhac, Embres, Davéjean, Les Costeils (bei Maisons), las Corbes, le Cardou, Saint-Pancrasse, Villeneuve-les-Chanoines, Cabrespine. — Im **Hérault** auf Quarz-Gängen bei Rongas, Riols, Villeveyrac, Lamalou, Colombière, Le Pradal, Cazillac (in der Umgegend von Ceilhes¹). — Im **Dép. Tarn** bei Lacabarède auf Gängen im Gneiss; auf der Grube von Peyrebrune (oder Dadou) bei Réalmont auf Carbonat- (Kalkspath, Dolomit und reichlich Eisenspath)- und Fluorit-Gängen in silurischen Schiefen; innig mit Eisenhaltiger Blende gemengt; in Drusen zuweilen Krystalle (111) (100) (110) (211) (221), statt (100) auch (40.1.1). — Im **Aveyron** auf vielen Quarz-Gängen; auf denen bei Villefranche sehr feinkörnig, oft innig gemengt mit der Gangmasse (Quarz und Baryt), zuweilen begleitet von Bournonit (auf dem Gange von Cantagrel), Niccolit (Gourniès, La Baume), Fahlerz, Kupferkies, Eisenkies; Silber-Gehalt oft bedeutend (bis 0.445 % bei Penavayre). Bei einer anderen Reihe von Gängen in der Gegend von Asprières und Peyrusse nur begleitet von etwas Blende, Eisen- und Kupferkies in Quarz-Baryt-Gangmasse. Eine weitere Reihe am Minier du Tarn und bei Creissels ist reich an Kupfererzen (Kupferkies, Bournonit, Cuprit u. a.). — Im **Dép. Gard** die schönsten französischen Krystalle auf den Quarz-Gängen von Rouveguère zu Mercoirol bei Alais, bis 4 cm grosse Oktaëder mit (100) (110) (221). Auf Zinkspath-Gängen in der Umgegend von Saint-Félix de Pallières, Saint-Laurent-le-Minier, Les Malines, Fons, Avinière und besonders Coste-Durfort; hier (im Lias²) sehr grossblättrig mit Kieselszink, gelber Blende und viel Fluorit. Bei Carnoulès (Saint-Sébastien d'Aigrefeuille) als Imprägnation von Trias-Arkose. — Im **Dép. Lozère** auf Quarz-Gängen (oft mit Baryt) in der Gegend von Meyrueis und Gatuzières bei Aigoual; ferner auf einer Strecke von Cassagnas bis Collet de Dèze und Portes (im **Dép. Gard**), besonders auf dem Gange von Bluech-en-Saint-Privat de Vallongue; weiter von Florac bis Chamborigaud und Peyremale (im **Gard**) über Cocurès, Bédouès, Pont de Mont-vert, Vialas, und endlich zwischen Mende und Villefort; vom Valat de Challenge bei Villefort hübsche Krystalle (100) (111). Auf Kalkspath- und Baryt-Gängen zu Vialas bei Genolhac Silber-reich (0.70 %), zuweilen Krystalle (111) (100). — Im **Ardèche** auf Quarz-Gängen zu Désert en Mayres und Mandonne en Jaujac mit Baryt; bei Brossain mit Kupferkies, Eisenkies, Blende, Baryt; bei Lavaud en Vinzieux, Souillier en Savas, Balais en Talencieux, Gravières, Echalette Thines (Krystalle (100) (111) mit Blende), Sainte-Marguerite, Lafigère, Nonières, Creux de Layre, le Pouzat, Rompon bei den Bädern von Celles u. a. Die Gänge von Notre-Dame de Laval und Largentière setzen in Trias-Kalken, die von Rouverge in Glimmerschiefer auf; von hier schöne Krystalle mit herrschendem (110). Auch auf zahlreichen Quarz-Gängen im Granit-Massiv La Combe de Roussin, das sich etwa

¹ Von hier erwähnt GROSS (Min.-Samml. Strassb. 1878, 49) auf Bitterspath aufgewachsene Krystalle (111) (*hh*1) (100), einfach und Zwillinge.

² Bei Vigan sind Belemniten des Liaskalkes in der Nähe eines Bleierz-Ganges durch Bleiglanz und Quarz ersetzt (DUMAS, Bull. soc. géol. 1846, 4, 708; ROSE, Geol. 1879, 1, 614).

10 km lang von Saint-Marcel d'Annonay bis Saint-Pierre-le-Boeuf erstreckt. Auf Zinkspath-Gängen bei Saint-Cierge. — Im Dép. **Haute-Loire** auf Quarz-Baryt-Gängen in der Umgegend von Brioude, Brassac und Langeac. Im **Cantal** zu Casaret bei Saint-Santin Cantalès feinkörnig, gemengt mit Eisenkies, Kupferkies, Blende, mit bis zu 0.0116% Ag. — Im **Corrèze** auf Spalten des Zweiglimmer-Granits von Ussel (an der Bahn von Tulle nach Clermont) Oktaëder in einem grauen Thon. Auf Quarz-Kalkspath-Gängen bei Chabrignac, welche die krystallinen Schiefer, die Kohle, Perm- und Trias-Sandsteine durchsetzen und mit Bleiglanz und Eisenkies imprägnirt haben. Auch Vorkommen bei Argentat, Auriac, Ayen, Mercoeur, Monestier du Port-Dieu, Meilhac, Nonards, Ribeyrol u. a. — Im Dép. **Haute-Vienne** zahlreiche Gänge im Limousin, besonders zwischen Glanges und Vicq. — Im Dép. **Charente** auf den Gruben von Chelonies und Alloue bei Confolens auf Gängen im Jura und in Trias-Arkosen; bei Alloue¹ Krystalle (100), (111), (111)(100) mit Smithsonit; die Gangmasse ein schwarzes kieseliges Gestein; bei Chelonies ein rother Jaspis, gemengt mit einer Art Montmorillonit, der Bleiglanz grossblättrig; alle diese Vorkommen dem Granit benachbart, wie auch die von Menet, Montbron u. a. — Im Dép. **Lot** auf Quarz-Baryt-Gängen in den Lias-Kalken von Combecave bei Figeac. — Im Dép. **Creuse** ein Quarz-Bleiglanz-Gang mit Kalkspath, Eisenkies und Cerussit zu Mornat bei Ahun; auch bei Bellegarde, Babonneix, Bosmoreau. — Im Dép. **Puy-de-Dôme** hauptsächlich in der Umgegend von **Pontgibaud**² in zwei Gruppen von Gruben; die eine etwa 5 km oberhalb der Stadt umfasst die Gruben von Roure, Rosiers, la Brousse und la Gontelle; zur zweiten Gruppe unterhalb der Stadt gehören Barbecot, Pranal und die alten Betriebe von Chaluset und Combres; die im Gneiss und Glimmerschiefer sterilen Gänge (hauptsächlich Quarz und Baryt) werden reich im „Mikrogranulit“ und „Granulit“; der Bleiglanz (mehr oder weniger Silber-haltig) in blättrigen und körnigen Massen, sowie in Krystallen; zu Chaluset (100); zu Pranal herrscht (111) vor, oft mit (100)(110)(221), die Oktaëder häufig in Zwillingen, sowohl vom gewöhnlichen Spinell-Habitus, als auch in Durchkreuzung; zu Pranal auch Pseudomorphosen nach Pyromorphit. Andere Gänge bei Saint-Amand-Roche-Savine, Auzelles, Montnebout, Joursat en Singles, Surlandes près Jumeaux, Courgoul, Sauriers, Voissières en Chambon, la Miousse en Banson, La Rochette, Masboutin und Youx bei Montaigut. — Im Dép. **Loire** auf den Quarz-Gängen von Saint-Julien-Molin-Molette (Combe-Noire, Revoire u. a.), auch Krystalle (111)(100) mit gelben Fluorit-Würfeln; ferner zahlreiche Gänge, meist mit Blende und Kupferkies, bei Roanne. Mit Quarz bedeckte Krystalle (100) und (100)(111) auf dem Gange von Pont-la-Terrasse bei Doizieux. Bei La Pacaudière auf einem den „Mikrogranulit“ durchsetzenden Quarz- und Baryt-Gange mit Kupferglanz, Buntkupfer und Kupferkies. In den Eisenspath-Nieren von Le Treuil bei Saint-Étienne mit Blende und Baryt; auch als Sublimations-Product zu Ricamarie mit Wismuthglanz (vergl. S. 396). — Im Dép. **Rhône** auf zahlreichen Quarz-Gängen im **Beaujolais**, bei Ardillats,³ Monsols, Chenelette (la Nuissière), Claveysolles (Longefay), Poule, Propières, Saint-Didier bei Beaujeu, Vernay, Quincié, Monchamps, Vaux. — Im Dép. **Saône-et-Loire** im Autunois auf den Quarz-Gängen von Saint-Prix-sur-Beuvray; im Tunnel von Bois Clair bei Cluny. — Im **Nièvre** auf den Gängen bei Arleuf, auch bei Chitry, Saint-Frangy u. a. In Kohle der Gruben von Decize à la Machine, Krystalle (100) und (100)(111). Im Nièvre und Saône-et-

¹ Hier auch Pecten in Bleiglanz umgewandelt (DUFRENÓY, Min. 3, 223; ROTH, Geol. 1879, I, 613).

² Nähere Beschreibung von GONNARD (Min. P.-d.-D. 1876, 130; Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 242; 1892, 15, 520).

³ Von hier der **Fournetit**; näheres vergl. unter Fahlerz.

Loire auch in mesozoischen Sedimenten; in den Trias-Arkosen des Morvan und Mâconnais auf Spalten kleine (100) und (100)(111) mit Blende, Eisenkies und Fluorit; bei G nelard im unteren Lias in Braunkohle mit grossbl tterigem Kalkspath und Blende. — Im Allier auf Quarz-Gängen mit Baryt und auch Fluorit, zu Prugne bei Nizezerolles, bei Marcillat und den Mühlen von Couteliers en Cusset. — Nach DAVR E (Compt. rend. 1875, 80, 182) auf Bleiröhren der römischen Wasserleitung von Bourbonne-les-Bains, auch auf den aus den R hren gebildeten Phosgenit-Krusten. — Im D p. Cher auf Quarz-Gängen in den Glimmerschiefern von Beaumerle bei Ch teau-Meillant und von Urci res. — Im D p. Côte-d'Or nicht selten mit Fluorit und Baryt in den Arkosen von Sainte-Sabine, Remilly, Montlay, Thostes, Thoisy-la-Berch re, Semur; im Unter-Lias des Auxois; bei Locour-d'Arcenay Fossilien in Bleiglanz umgewandelt (wie auch in Blende und Baryt).

Im D p. des Vosges bei Croix-aux-Mines, grob- und feinkörnig, gemengt mit Blende, Fahlerz, Eisenkies, Kupferkies, Chloanthit, Eisenspath, Dolomit, Kalkspath; h bliche Krystalle (100) und (100)(111), zuweilen nach einer vierzähligen Axe gestreckt und dann ohne die Würfel-Endflächen (von Hyacinth-artigem Habitus). — Im D p. Haute-Saône auf den Quarz-Fluorit-Gängen von Plancher-les-Mines, früher sehr schöne würfelige Krystalle mit Fluorit-Würfeln, Eisenkies und Kalkspath; auch bei Ternuay, Presse, Saint-Bresson, Faucogney. In den Eisenspath-Knollen des Kohlen-Terrains von Ronchamp und Champagny. — Im D p. Belfort auf den Quarz-Gängen von Giromagny und Auxelles-Haut Silber-haltig, mit Kupferkies, Eisenkies, Blende und Fluorit; schöne Krystalle (100)(111) besonders auf den Gruben von Saint-Daniel, bei Giromagny wie bei Lepuix; auf den Halden von Solgat (Giromagny) verändert, reich an freiem Schwefel.

Im D p. Haute-Savoie sehr schöne würfelige Krystalle mit Silberglanz, Bournonit, Kupferkies u. a. auf den Gruben von Rossy; (110) mit Fahlerz, Eisenspath und Baryt zu Pormenaz bei Servoz; mit Blende und Gold-haltigem Eisenkies auf dem Quarz-Gange von Vaudagne südwestlich von Servoz, sowie bei Sainte-Marie-aux-Fonilly; auf den die krystallinen Schiefer des Massivs des Br vent durchsetzenden Gängen von Quarz, Baryt und Kalkspath zusammen mit Blende, Fahlerz, Bournonit und Kupferkies. Auf dem Leschant-Gletscher am Fusse der Grandes Jorasses fand BRUN (Bull. soc. min. Paris 1881, 4, 260) in einer Spalte eines Protogin-Blocks neben Bergkrystall einen Krystall (111) (100), Zwilling nach (111), mit okta drischer Spaltbarkeit; Dichte 7.67; mit etwa 1% Bi und einer Spur Eisen. — In Savoie früher besonders auf der Grube von Pesey in der Tarentaise auf einem Lager-gange im Perm; auch schöne Drusen, ausgekleidet mit herrlichen Krystallen von Bleiglanz, Baryt, Gyps, Bournonit, Quarz, Dolomit, Albit; an den bis 4 cm grossen Bleiglanzen herrschend (100), mit (110), (111), auch (211), (210), (722), (311); auf der 10 km von Pesey entfernten Grube von Macot bei Aime auf Gängen in den Glanzschiefern (schistes lustr s) gemengt mit Quarz, Baryt und zuweilen Fahlerz, Krystalle (100) (110) und (100) (111). Auf den Gruben von Largent re in den Quarziten der Gorge du Fournel in Quarz- und Baryt-Gangmasse feinkörnig. Auf der Grube von Sarrazin unterhalb Modane mit Kupferkies und Fahlerz, Quarz, Kalkspath, Blende. Andere Gruben bei Saint-Jean-de-Maurienne. — Im D p. Isère Gold-haltig zu Pontraut oberhalb Oz und Vaujany; zu Molard bei Allemont. Auf der Mine des Chalanches sehr reich an Silber, körnig, blätterig und dicht, auch Krystalle (100) und (100)(111). Sehr grossbl tterig auf dem Gold-führenden Gange von La Gardette, zuweilen ganz mit Gold imprägnirt. Angeblich Platin-haltig (nach GUEYMARD, vergl. S. 143) zu Montjean oberhalb Vaulnaveys. Auf den etwas Baryt führenden Quarz-Gängen von Oulles mit Fahlerz-Krystallen. Bei Fresney d'Oisans Krystalle (100) (111) mit solehen von Eisenkies und Quarz. Bei La Fare zwischen Buisson und Allemont auf den Gruben von S chilienne mit Blende und Silberfahlerz; bei Huez.

Auf kleinen die Kohlensandsteine von Psychagnard durchsetzenden Quarz- und Dolomit-Gängen prachtvolle Krystalle (100)(111) mit Bournonit. Zu Pey und Grand-Tarnet in Lavaldens; bei La Combe de l'Ours im Livet und im Gavet, sowie bei La Combe du Lac und im Ravin d'Entraigues mit Kupferkies. Auf Quarz-Gängen in den Liaskalken von Laffrey mit Blende, Fahlerz, Eisenspath, auch Kupferkies; Krystalle dieser Mineralien direct auf dem Kalk aufgewachsen mit Krystallen von Dolomit, Kalkspath, Quarz; die oft sehr schönen Bleiglanz-Krystalle zeigen herrschend (111), ohne oder mit (100) und (110). In der Umgegend von Vienne; grosse Krystalle (100)(111) von La Poype. Im Eisenspath von Saint-Pierre d'Alleverd glänzende Krystalle (100)(111) mit gelber oder grüner blätteriger Blende. — Im Dép. **Hautes-Alpes** auf den Gruben von Grand Clos bei La Grave auf Quarz-Gängen, die (durchschnitten von der Romanche) mit schematischer Regelmässigkeit eine hohe Glimmerschiefer-Wand durchsetzen; von hier prachtvolle Gruppen würfelig Krystalle, mit oder ohne (111); am Chazelet bei La Grave mit 9% Co, wohl von beigemengtem Kobaltglanz. Im Hochthal der Durance auf den Gruben von Château-Voux und Argentière (hier in triadischen Quarziten). Im Valgodemar südlich von La Chapelle (Vallon de Navette) der Quarz-Bleiglanz-Gang von Pendillon; auf Quarz-Baryt-Gängen im Gneiss bei Rip-du-Sap und Le Clot (Chanvetane und La Touisse). Auf Kalk-Gängen feinkörnig bei Champoléon. — Im Dép. **Basses-Alpes** auf Kalk-Baryt-Gängen in der Jura-Formation, bei Naux en Saint-Geniez nordöstlich von Sisteron, Neyrac en Piegu, Barles, Curbans, sowie auf ähnlichen Gängen im Nummuliten-Kalk von Malune bei Mourjuan. — Im Dép. **Drôme** auf analogen Gängen wie in den Basses-Alpes: le Rouet en Condorcet, Merylan, La Jalaye zwischen Le Buis und Propiac, bei Châtillon. — Im **Var** zu Vancroy bei La Garde-Freinet und Faucon l'Argentière bei Cogolin mit Blende, Fluorit, Baryt und Quarz; zu Bormette bei Hyères mit Blende, Bournonit, Kupferkies; Rielle en Collobrières, mit vorherrschender Blende, auch Bournonit, Eisenspath, Kupferkies; auf den Baryt-Gängen von Mayons de Luc, Notre-Dame des Miramas u. a.

Auf Corsica bei Argentella auf Gängen im Granit.

In der Vendée auf Quarz-Gängen bei Essart-en-Saint-Hilaire-de-Talmont. Nester in den Jura-Kalken von Foussay, bei Fontenay und Chantonnay. Ebenso in den Kalken von Sauxais bei Poitiers im Dép. **Vienne**. Im Dép. **Deux-Sèvres** grossblättrig auf Quarz-Gängen bei Melle in den Liaskalken; Nester im Kalk von Cours bei Champdeniers und bei Coulonges zwischen Mayné und Gatebourse, im Lias bei Saint-Maixent mit Baryt und Fluorit. — Im Dép. **Maine-et-Loire** im Kohle-führenden Kalk von Montjean; in devonischen Kalken bei Angers. — Im Dép. **Sarthe** Nester im Kalk von Le Mans. — Im Dép. **Mayenne** Krystalle (100) auf Spalten der silurischen Sandsteine von Chaffenu. — Im Dép. **Loire-Inférieure** grossblättrig auf den Quarz-Gängen von Le Crossac und Le Poulignen. Auf Spalten des Granits von Miseri bei Nantes und im Steinbruch des Petit Saint-Joseph bei Chantenay zuweilen sehr hübsche Krystalle (100)(111), oft begleitet von Blende und Fluorit. — Im **Morbihan** auf den Quarz-Gängen von Saint-Maudez bei Baud; auch bei Sarzeau und Pluméliau; Nester auf den Zinnerz-führenden Gängen von Villeder. — Im Dép. **Finistère** auf den benachbarten berühmten Gruben von Poullaouen und Huelgoat. Zu **Poullaouen** auf Quarz-Gängen in den devonischen Schiefeln und Grauwacken, immer von Blende begleitet; (100)(111) in würfeligem und in oktaëdrischem Habitus, auch grosse Platten nach (111); hier wenig secundäre Mineralien (Pyromorphit, Cerussit) im Vergleich zu **Huelgoat**, wo die Quarz-Gänge Granite, devonische und carbonische Schiefer durchsetzen, in den Schiefeln arm, in den harten Gesteinen sich anreichernd. Der Bleiglanz von Huelgoat gewöhnlich mittelkörnig; die bis mehrere Centimeter grossen Krystalle meist (100), (111), (100)(111); die Oktaëder zuweilen plattig, selten nach einer binären Axe verlängert, so dass vier Oktaëder-Flächen ein

rhomisches Prisma bilden, auch solche Zwillinge. Ausser frischen bis mehrere Centimeter langen Krystallen von Pyromorphit solche auch in Bleiglanz umgewandelt; die Pseudomorphosen¹ in verschiedenen Stadien, vom Bleiglanz-Ueberzug bis zu hohlen Gebilden. Platinhaltig der Bleiglanz von Roudoubir en Hanvec, nach früher in Huelgoat angestellten Versuchen. — Im Dép. Côtes-du-Nord östlich von Huelgoat Bleiglanz- und Kupferkies-Gänge bei Carnoët und Plusquellet. Auf den alten Gruben von Châtaudren innig gemengt mit Kupfer- und Eisenkies; auch schöne Krystalle (100) und (100)(111). — Im Dép. Ille-et-Vilaine auf Gängen, welche die silurischen Schiefer durchsetzen und mit Diorit in Beziehung stehen, die Grube Pontpéan en Bruz; benachbart die Grube von La Touche bei Vieuxvy. — Im Dép. Nord würfelige Krystalle in Drusenräumen und in der Masse des Frasnien-Kalkes (unteres Oberdevon) zu Château-Guillard en Trélon.

Belgien. Bei Welkenraedt ausgezeichnet gestrickte Formen, oktaëdrische Krystalle nach den drei Hauptaxen an einander gereiht, die Zwischenräume zum Theil mit gelber Blende erfüllt; durch das rechtwinkelige Gitterwerk setzen einzelne Krystalle noch schräg nach einer trigonalen Axe hindurch (SADEBECK, Ztschr. d. geol. Ges. 1874, 26, 650; HEYMANN, Niederrh. Ges. Bonn, 1863, 128; GROTH, Min.-Samml. Strassb. 1878, 47); an manchen Stufen das Bleiglanz-Aggregat auch mehr oder weniger vollständig durch Blende überzogen oder auch verdrängt bis zur Pseudomorphose (BLUM, Pseud. 4. Nachtr. 1879, 143; N. Jahrb. 1868, 813). Von Huy grosse Oktaëder mit Brauneisen überzogen; von Corphalie bei Lüttich ebensolche mit (100), sowie rechtwinkelig gestrickte Formen, die Zwischenräume mit Blende erfüllt (GROTH, Min.-Samml. 1878, 49). CESÀRO (Ann. soc. géol. belg. 1892, 19, 16; GROTH's Ztschr. 24, 619) beschrieb von Nil-St.-Vincent in Brabant Tellur-haltigen Bleiglanz mit oktaëdrischer Absonderung, vergl. S. 461 u. 464 Anm. 1.

s) **England.**² In Cornwall und Devonshire auf Gängen in Thonschiefer (Killas); zu West Huel Darlington, Ludgvan, mit Silber; Huel Alfred (mit schönsten Pyromorphit-Krystallen³) und Boiling Well, Phillack; Binner Downs; Huel Pool, Huel Rose und Huel Penrose in Sithney; West Godolphin, Breage; St. Michael's Mount; Huel Unity, Poldice und Tresavean (grosse Würfel) in Gwennap; Trevascus; Huel Basset; Dolcoath; North Roskear; Huel Crofty; Great Huel Baddern, East Huel Falmouth; Huel Jane u. a. in Kea und Kenwyn; Garra und South Garra, St. Allen; Budock Vean, Swanpool u. a. bei Falmouth; Huel Rose, East Huel Rose, Cargoll, South Cargoll in Newlyn; Huel Golden, Huel Penhale, Trebisker Green u. a. in Cubert; West Chiverton; Greath South Chiverton; North Chiverton; Perral Huel Virgin; Huel Mexico; Huel Kayle; Carclaze Tin Mine; Pentire Glaze (mit schönem Cerussit), Endellion; Treburgett, St. Teath; Huel Ludcott und Huel Wrey, St. Ive; Herodsfoot,⁴ St. Pinnock; Huel Mary Ann (gute Krystalle, Würfel mit Oktaëder), Huel Trehane, Huel Trelawny u. a. in Menheniot; Redmoor; Holmbush; Huel Langford und Huel Brothers bei Calstock. Zu Huel Lee; Huel

¹ Auch von HAIDINGER (Pogg. Ann. 11, 371) und BLUM (Pseud. 1843, 179. 181; 1. Nachtr. 1847, 96) beschrieben; von BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1863, 22, 36) zu seinem Plumbëin gezählt, vergl. S. 471 Anm. 2.

² Grossbritannien im Allgemeinen nach GREG u. LETTSOM (Min. Brit. 1858, 414. 448); Cornwall und Devonshire ergänzt nach COLLINS (Min. 1876, 49).

³ Von Huel Hope schöne Bleiglanz-Pseudomorphosen, „Blaubleierz“, in der Flamme wie der sog. Johnstonit brennend (GREG u. LETTSOM; HAIDINGER, Pogg. Ann. 11, 371; BLUM, Pseud. 1843, 180); vergl. auch S. 471 Anm. 2.

⁴ Von hier Pseudomorphosen von Bleiglanz und Kupferkies nach BOURNONIT (MIERS, Min. Soc. Lond. 1897, 11, 267).

Tamar; East Huel Tamar; North Huel Tamar; Landkey; Beeralstone; Hennock; Combemartin; Berry Narbor; Devon und Courtenay; Huel Betsy; Huel Friendship; Bridford; Okehampton Consols und Holestock. — In **Leicestershire** schöne Krystalle am Ticknill Hill. — In **Derbyshire**¹ bei Eyam; von hier beschrieb SCACCHI (Ztschr. d. geol. Ges. 1863, 15, 26) Krystalle (111) mit Würfel-ähnlichen Ikositetraëdern, von SCHRAUF (Atlas 1873, Taf. 34, 1) als (36.1.1) und (12.1.1)² gezeichnet; SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1874, 26, 649. 621) beobachtete an Krystallen aus Derbyshire Triakisoktaëder-Subindividuen auf Oktaëder-Flächen; von Matlock³ beschrieb SADEBECK (a. a. O. 651) Oktaëder-Skelette, MÜGGE (N. Jahrb. 1889, 1, 248) Spaltungsstücke mit Zwilling-Lamellen nach (441); von Cromford bei Matlock auch Johnstonit (vergl. unter Westmoreland). — Zu Durdham Down bei Bristol tafelige oktaëdrische Krystalle in Kalk. — In **Wales** Gold- und Silber-haltig bei Cwmheisan in Merionethshire; schöne Krystalle auf der Goginan Mine in Cardiganshire. — In **Yorkshire** schön blätterig bei Craven; bunt angelaufene Krystalle bei Grassington; zu Allenheads und Nenthead. — In **Westmoreland** bei Dufton grosse Oktaëder mit Baryt; ferner von hier erwähnt schon PHILLIPS (Min. 1819, 251; 1823, 335) eine als Supersulphuret of Lead bezeichnete erdige Varietät von bläulichgrauer Farbe, in der Kerzenflamme entzündbar und weiter brennend; von JOHNSTON (Rep. Brit. Assoc. Lond. 1833, 572; N. Jahrb. 1834, 54) näher untersucht (Dichte 5.275, XXII.) und Diesem zu Ehren von HÄLDINGER (Best. Min. 1845, 566) **Johnstonit** genannt; von RAMMELSBERG (Mineralch. 1841, 105) und GREG-LETTSON (Min. Brit. 1858, 448) als mit Schwefel gemengter Bleiglanz erklärt (vergl. auch S. 486 unter Pojána Morului). — In **Cumberland** bei Alston schöne, bunt angelaufene Oktaëder mit Perlspath; auch Johnstonit; grosse Würfel am Brownly Hill. — Auf der Insel **Man** auf den Laxey- und Foxdale-Gruben riesige, bis 10 Zoll grosse Würfel, auch mit (111) und (110).

Schottland. Krystalle (111) bei Inverkeithing in Fifeshire, XXIII.; in den Sandsteinen des Carbon, ebenso in den Lothians, sowie bei Cumberhead in Lanarkshire. Bei Leadhills⁴ als Haupterz, in Baryt, auf Gängen in Granit, wie zu Wanlock Head in Dumfriesshire und Monaltrie in Aberdeenshire. Von Leadhills Pseudomorphosen: Bleivitriol nach Bleiglanz (HÄLDINGER, Pogg. Ann. 11, 367; BLUM, Pseud. 1843, 31); Mennige, Vanadinit, Kalkspath und Quarz nach Bleiglanz (HEDDLE bei BLUM, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 171. 217. 279. 287); von Wanlock Head Vanadinit nach Bleiglanz (GREG u. LETTSON, Min. Brit. 1858, 410; BLUM, Pseud. 1863. 178). — Bei Strontian in Argyleshire auf Gängen im Gneiss. — Bei Tyndrum in Perthshire, XXIV. — Bei Aimville, nördlich von Kirknewton, in kleinen Hohlräumen des Sandsteines in Thon eingebettet lose Krystalle, (100), seltener (100)(111), auch Zwillinge (STUART THOMSON, Min. Soc. Lond. 1893, 10, 143); der Sandstein dem Old Red eingeschaltet, vielleicht selbst dazu gehörig; auch im Old Red auf der Orkney-Insel Rousay in kleinen Nestern Krystalle (111)(100) (HEDDLE bei ST. THOMSON). Auf Islay auf Gängen in Kalk; auf Coll auf Gängen in Gneiss, mit Baryt und Kalkspath (LEONHARD, top. Min. 1843, 95).

Irland. Sehr Silber-reich bei Shallee in Tipperary. Kobalt-haltig im Kirchspiel Faithleg in Waterford. Bei Glen Malure in Wicklow Johnstonit, XXV. — Der **Kilmacooit** (local „bluestone“), aus dem District Kilmacoo, eine stahlgraue, fein-zuckerkörnige „argentiferous galenitic blende“ (TICHBORNE, Proc. Roy. Dubl.

¹ In Derbyshire, Durham, Northumberland, Flintshire und Cumberland in Kalkstein (meist subcarbonisch).

² SCHIMPER (bei GROTH, Min.-Samml. 1878, 49) fand neben (111)(100) die beiden Formen (911) und (10.1.0).

³ Von hier Pseudomorphosen nach Anglesit (MIERS, Min. Soc. Lond. 1897, 11, 268).

⁴ Alte Beschreibung des Vorkommens von THOMSON (Phil. Mag. 1840, 402).

Soc. 1885, 4, 300; DANA, Min. 1892, 51), Dichte 4.736, mit ZnS 37.68, PbS 29.07, Ag₂S 0.275; im East Ovoca District in Wicklow Co., sowie auch auf Anglesey; eine dem sog. Huascolith (vergl. unter Chile S. 505) ähnliche Substanz.

t) **Norwegen.** Bei Kongsberg als Begleiter des Silbers und Silberglanzes. — Spärlich auf den Gängen von Brevik (BRÜGGER, GROTH'S Ztschr. 16, 10); selten auf den Apatit-Gängen (VOOR, ebenda 29, 404).

Schweden. Nach LEONHARD (top. Min. 1843, 95): in Dalarne bei Skenshytta im Gross-Tuna-Kirchspiel mit Blende und Quarz im Glimmerschiefer. Zu Storfallsberg mit Talk und Serpentin in körnigem Kalk. Im Grangjärde-Kirchspiel zu Rödsjöberg mit Blende in Kalkstein. Im Säthers-Kirchspiel bei Bisberg (Betsberg) auf Magnetit-Lagerstätten mit Talk, Quarz und Kupferkies. In Elfdal bei Rothendal mit Kalkspath. Auf der Stor-Harns-Grube am Dalef in Kalkstein. Im Stora-Skedvi-Kirchspiel mit Quarz und Glimmer in Kalkstein. Im Stora-Kopparberg-Kirchspiel bei Finbo krummblättrige und körnige Massen auf Erz-Lagerstätten im Glimmerschiefer, mit Eisenkies, Kupferkies, Blende, Strahlstein und Granat. Im Säffens-Kirchspiel zu Malmberghöid mit Kupferkies und Fluorit. Bei Garpenberg auf Kupferkies-Lagerstätten im Glimmerschiefer. Bei Folkärna auf den Bäsinge-Gruben mit Magnetit in Granit. Im Svardsjö-Kirchspiel auf dem Svartviks-Grubenfelde mit Eisenkies in Glimmerschiefer. In Norrberckes-Kirchspiel mit Bleierzen in Glimmerschiefer. Im Rättvicks-Kirchspiel zu Martanberg feinkörnig auf Kupfererz-Lagerstätten. — In Westmanland bei Nyakopparberg zu Svepareberg mit Kupferkies, Eisenkies und Fluorit in Kalkstein; zu Christiersberg mit Quarz in Kalkstein; auf den Gruben von Kafveltorp (vergl. 2, 386) nächst Kupferkies in grösster Menge, doch meist vom Kupferkies getrennt, grob- bis ganz feinkörnig, mitunter schillernd, im Allgemeinen in zusammenhängenden Massen und andere Mineralien einschliessend, nämlich Zinkblende, Chondroit,¹ Diopsid, Tremolit, Hornblende (SJÖGREN, GROTH'S Ztschr. 7, 115). Bei Hällefors in Kalkstein. Im Grythytte-Kirchspiel zu Björskognäs mit Blende und Fahlerz in Kalkstein. Am Salberg bei Sala auf Lagerstätten im Kalkstein das Haupterz, grob- bis feinkörnig, auch striemig, Silber-haltig. — In Wermland bei Philipstad auf den Gruben von Nordmarken; H. SJÖGREN (Geol. För. Förh. 7, 124) beschrieb von hier dunkelstahlgrauen Bleiglanz mit oktaëdrischer Spaltbarkeit, vergl. S. 461, Dichte 7.508 (7.475 von solchem mit würfeligem Spaltbarkeit), XXVI. Im Glafra-Kirchspiel auf Ruds-Gruben in Quarz. Im Silbodals-Kirchspiel bei Tvärdalen in Quarz. In Kroppa bei Hornkullen mit Blende und Kupferkies in Glimmerschiefer. — In Södermanland auf Utö auf Magnetit-Lagerstätten im Gneiss, meist in Quarz eingewachsen. Bei Nyköping in Tunaberg auf Kupfererz-Lagerstätten im Glimmerschiefer. — In Upland im Hafverö-Kirchspiel bei Hörrängen mit Magnetit in Glimmerschiefer. — In Småland in Gladhammers-Kirchspiel zu Kalmar mit Kupferkies in Quarz. Zu Frederiksberg im Fröderyds-Kirchspiel mit Kupferkies und Blende in Glimmerschiefer. — In Schonen bei Göslef im Nöbelöffs-Kirchspiel schöne Krystalle mit Fluorit und Quarz in einer Sandstein-Breccie. — In Jemtland bei Areskutan bei Gustafsberg auf Kupferkies-Lagerstätten im Glimmerschiefer mit Eisenkies, Blende und Magnetkies. In Pitea Lappmark zu Nasafjell mit Blende, Antimonit und Amethyst auf einem Quarz-Lager in Gneiss. — Auf der Zinkerz-Lagerstätte von Ammeberg, bei Askersund am Nordost-Ende des Wetterensees, neben Blende körnig und Krystalle (100) (TURLEY, N. Jahrb. 1867, 620).

¹ Nach SCHRAUF (Anz. Akad. Wiss. Wien 13. Juli 1871, No. 19) zeigt ein Theil des den Chondroit begleitenden Bleiglanzes Reaction auf Wismuth, schwächer auf Antimon; deshalb neben den Targionit (vergl. S. 491) gestellt und mit dem besondern Namen **Parakobellit** belegt.

u) **Finland.** Bei Orijärvi fein- und grobkörnig mit Malakolith gemengt. Bei Stansvik in Helsinge feinkörnig mit Pyroxen. Bei Karhuniemi in Lojo grobkristallinisch mit hellgrünem Pyroxen. Zu Forsby in Perno feinkörnig. Bei Luotola in Luumäki. Bei Porkala in Kyrkslätt eingesprengt in schieferigem Glimmer-reichem Gneiss. Beim Hofe Ingeris in Uskeala grobkörnig. Bei der Kapelle Vårdö bei Åland derb und kristallisirt. Bei Torro in Tammela mit Kupferkies in Strahlstein (Wink, Minerals. Helsingf. 1887, 9). Bei Pitkäranta auf Magnetit- und Kupferkies-Lagerstätten in Granit (LEONHARD, top. Min. 1843, 101; KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. 2, 290).

In **Livland** im District Fellin nesterweis im Kalkstein nach KOKSCHAROW (a. a. O.). — In **Polen** bei Miedzianagora, gewöhnlich als Bleischweif, mit Kupfer-Erzen auf einer Mergelschicht in Kalkstein. Bei Kielce und Checin grobkörnig, auch kristallisirt, mit Cerussit auf Gängen in Kalkstein. Bei Olowianka in „Uebergangskalk“. Bei Szukowskingorki zwischen Sandstein und „Uebergangskalk“. Bei Bialogon, Jaworzno, mit Kalkspath und Cerussit auf Gängen in Kalkstein. Bei Pluczko Krystalle und knollige Massen in „Uebergangskalk“. Bei Dlugosvyn mit Kieselzink und Zinkspath im „Uebergangskalk“. Bei Strzyowice als Anflug auf Steinkohle (LEONHARD, top. Min. 1843, 101).

Am **Ural** besonders auf Quarz-Gängen; so auf den Gruben von Beresowsk² mit Gold; auf den Gruben Pawlowsk und Anatolsk am linken und rechten Ufer des Tagil, nordöstlich von Nischne-Tagilsk; auf der Grube Utkinsk am rechten Ufer der Utka, und an der Bertewaja bei Nischne-Tagilsk; auf der Grube Blagodat bei Beresowsk mit Gold und Silbererzen; auf der alten Grube Smolinsk am unteren Isset; auf den Kupfer-Gruben bei Bogoslowsk und Kuku-schewsk bei Miask; auch eingesprengt im Uebergangskalkstein bei Satkinsk (G. ROSE, Reise 1842, 2, 459; KOKSCHAROW, Min Russl. 2, 288). — Als Gerölle in den Seifen der Kamenka und Sanarka. Beim Dorfe Tungatárowa am Ui Silber-haltig, grobkörnig, zum Theil schalig, gangförmig in Quarz. Gangförmig in Granit im Konstantinowskij Log nordöstlich von Kotschkar, auch lose Stücke in der anliegenden Uschakow'schen Seife; körnig in Quarz-Gängen des Kohlenkalkes der Andrejewskij- (alias Bolotowskij)-Seife (JEREMJEW [u. ARZRUNI], Gornyi Journ. 1887, 3, 263; GROTH's Ztschr. 15, 531).

Kaukasien. Mit Quarz in Thonschiefer auf dem rechten Ufer des Chachabo bei Ardoti und nördlich von Mutzo, sowie in den Bergen Daralatschinski zwischen den Ausflüssen des Bazar-Tschai und Arpa-Tschai, beim Dorfe Gumisch-Chana und 96 Werst von Nachitschewan (KOKSCHAROW, Min. Russl. 2, 290). Zu Sanep bei Walaguereki im District von Wladikawkas Silber-haltig (CARTERON, Ann. min. 1845, 7, 496). Ebenso an der Mündung des Ssadon in den Ardon in der Contactzone des Granits und Thonschiefers, verarbeitet auf der Hütte Alagir (v. TRAUTSCHOLD, Schles. Ges. vaterl. Cult. 18. März 1891, 6). Ferner Silber-haltig (0.066 % Ag) am Berge Dsyschra; hier waren die Silber-Gruben der Könige von Abchasien (DAVYDOW, GROTH's Ztschr. 18, 631). In neuerer Zeit reiche Silberbleierze im nördlichen Kaukasus gefunden, südwestlich von Batalpaschinsk, 15 Werst von der Station Indysch; Silber-haltiger Bleiglanz theilweise in Quarzit (in einem Gange von ockerhaltigem Quarz zu Ekaterinin bei Chassak), theilweise in Glimmerschiefer (Deuts Fundort, 13 Werst von Indysch), in Utschkalan mit Quarz in Syenit; in Djalankol bei

¹ Ebenda angegeben Vorkommen auf Medwechy-Ostrow, in verschiedenen Bergen des Gouv. Olonetz und im Lande der donischen Kosaken (beim Dorfe Nagolnaia).

² ZEPHAROVICH (HAIDINGER, Ber. Mitth. Fr. Naturw. 1849, 6, 121) beschrieb Pseudomorphosen von Cerussit nach Bleiglanz.

Indysch mit Kupferkies und Blende in einem Kalkspath-Gänge im Quarzit (GAMOW, GROTH's Ztschr. 18, 631).

Im Gebiet von **Semipalatinsk** Silber-haltig auf Gängen in Quarzpophyren im Revier Ken-Tschechu, 60 Werst südwestlich von Karkaralinsk und im Revier der Roždestwenskij-Grube (alias Kusü-Adyr), 180 Werst von Karkaralinsk; auf der Grube Diana bei Kysylj-Espe, zuweilen „nach aussen in eine kryptokrystallinische Masse umgewandelt“ (JEREMÉJEV, Russ. min. Ges. 1888, 24, 450; 1890, 27, 422; GROTH's Ztschr. 15, 554; 22, 73).

Im **Altai** derb und körnig auf den Gruben Suneinogorsk (Schlangenberg, S. 209), Pichtewsk, Loktewsk, Tscherepanowsk (KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. 2, 289; ROSE, Reise 1837, 1, 539). Am Salair-Berg im Kolywan-Woskresensk-District; zu Riddersk (LEONHARD, top. Min. 1843, 101).

Im Gebiet von **Nertschinsk**, meist Silber-haltig; nesterförmig zusammen mit Quarz in Kalkstein, Grauwacke und Thonschiefer; Fundorte nach SOKOLOWSKY (bei KOKSCHAROW a. a. O.): die Gruben Algatschinsk, Preobraschensk, Trech-Swiatitelskoi, Ekaterininsk, Nowo-Schilkinsk, Wosdwichensk, Iwanowsk, Kilginsk, Michailowsk, Kadainsk und Potschekuewsk.

v) **Persien**. Meist an Kalkformationen gebunden. In der Nähe von Tcheran bei den Ruinen von Rei (Rhages der Bibel) in Gangquarz in dunklem dichtem Kalk; auch gut ausgebildete Krystalle in der Quarzmasse vertheilt. Ferner im Alburz (Elburz)-Gebirge bei Tasch in der Gegend zwischen Asterabad und Schahrud; nordwestlich von Gusche, zwischen Teheran und Schahrud. Im Biâr-Gebirge südlich von Meimei. Im Kuhrud-Gebirge zwischen Isfahan und Kaschan (TIERZE, Jahrb. geol. Reichsanst. 1879, 29, 640; A. HOUTUM SCHINDLER, ebenda 1881, 31, 170. 187¹).

Tonkin. Mehrorts auf Quarz-Gängen, in grobblättrigen bis feinkörnigen Varietäten (LACROIX, Min. France 1897, 2, 497).

China. In den meisten Provinzen, besonders in Gängen und Höhlenfüllungen in Kalken (DUCLOS, Ztschr. pr. Geol. 1898, 167).

Korea. Silber-haltig bei O-mang-dong in des Nähe von Tchy-ang-jiu in der Provinz Ham-gyeng (NISHIWADA, Ztschr. pr. Geol. 1898, 169).

Auf den **Philippinen** mehrorts auf Gängen; Gold- und Silber-haltig auf der Insel Cebu (Ztschr. pr. Geol. 1898, 394).

South Australia. Silber-haltig auf zahlreichen Gruben; Verzeichnis bei H. Y. L. BROWN² (Rec. Mines S. Austr., Adelaide 1890, 48).

New South Wales. An zahlreichen Fundorten (Aufzählung bei LIVERSIDGE, Min. N. S. W. 1882, 34), meist Silber-haltig; gewöhnlich derb, grob- bis feinkörnig; zuweilen krystallisirt, (100) und (100)(111), so bei Cambalong. Am **Broken Hill** das Haupterz, mit Granat; auch Zink-haltig, blaugrau mit Seidenglanz, der von kleinen parallel gestellten Würfeln herrührt, die neben Zink auch Gold enthalten (LIVERSIDGE, Journ. Roy. Soc. N. S. W. 1895, 29, 316; GROTH's Ztschr. 28, 220); auch dunkelgraue Pseudomorphosen nach Bleiglanz, Dichte 6.38, mit Ag₂S 77 und PbSO₄ 19.5% (MINGAYE bei PITMAN, J. R. S. N. S. W. 1895, 29, 48; GROTH's Ztschr. 28, 220).

Victoria. Beinahe auf allen Gold-führenden Quarz-Gängen; grobkörnig von Gippsland (ULRICH u. SELWYN, Min. Vict. 1866, 49; ULRICH, Berg- u. Hüttenm.-Ztg. 1859, 18, 221).

¹ Bei beiden Autoren noch weitere Angaben, zum Theil aus älteren Quellen, nicht leicht zu identifizieren. Bei SCHINDLER auch nicht immer angegeben, ob es sich um Bleiglanz oder andere Bleierze handelt.

² Aeltere Notiz von SACK (Naturw. Ver. Halle 1850, 57; N. Jahrb. 1852, 333).

Tasmanien. Verbreitet in den nördlichen und westlichen Theilen der Insel, besonders in den Zinnerz-führenden Graniten des Ben Lomond und den silurischen Schiefen der Zeehan-Districte. Ueberall durch hohen Silber-Gehalt ausgezeichnet, oft auch mit ziemlich viel Antimon und dann mehr oder weniger striemig; körnig bis großblättrig; sehr selten deutliche Krystalle. Charakteristisch als Gangmasse ein dichter Eisenspath, gelegentlich mit Quarz und erdiger Substanz gemengt. Haupt-Localitäten: Zeehan, Dundas, Ben Lomond, Scamander River, Bischoff, Mount Claude, Dove River, Heazlewood, Mount Lyell, Castray River, Mount Pelion, Penguin, Forth, Henty River, Lake Dora, Constable's Creek, Mount Reid, Dial Range, Arthur und Mackintosh River. Auf der Sylvester Mine mit schön dunkelgrünem Pyromorphit und krystallisirtem Cerussit bedeckt; auf der Owen Meredith Mine mit baumförmigem Silber; auf der Adelaide Proprietary Mine mit prachtvollem Rothbleierz; auf der Rex Hill Mine im Ben Lomond-District in eigenthümlicher Association: mit Zinnerz, Mariatit (Eisen-haltiger Blende) und Kupferkies; auf Madame Melba bei Dundas, und Silver Cliff bei Bischoff mit Jamesonit. Sog. Huascolith (vergl. unter Chile und Peru) in beträchtlichen Massen auf der Godkin Extended Mine am Whyte River, lose eingebettet in zerreiblichem körnigem Sandstein, ebenso wie Blöcke von Bleiglanz und „Slugs“ von Silberglanz; im Rosebery District und in der Nachbarschaft des Mount Reid grosse Huascolith-Massen in thonigem Schiefer; auf der Hercules Mine am Mount Reid mit etwa 35% Zn, 20% Pb, sowie etwas Ag und Au (PETERB, Min. Tasm. 1896, 37. 51).

New Zealand. Im District Nelson am Rangitoto Mountain in Westland, sowie auf dem Thames Goldfelde, immer Silber-haltig bis zu hohem Betrage. HECTOR (Handb. N. Zeal. 1883, 57) erwähnt die Fundorte: Bedstead Gully, Collingwood; mit Zinkblende im Parapara Valley; Wangapeka, Nelson; mit Blende innig gemengt auf der Perseverance Mine, Collingwood, Nelson.

Neu-Caledonien. Im nördlichen Theil der Insel, im Diahot-Thal, Silber-haltig im Gemenge mit Blende und Eisenkies; von der Mine Mérétrice mit Cerussit, Anglesit, Pyromorphit (Lacroix, Min. France 1897, 2, 497).

w) In Chile (sowie Peru und Bolivia) auf „unzähligen“ Gängen; in Chile meist im Gebiet der „metamorphen Porphyre“ der Anden, immer Silber-haltig, im Allgemeinen ärmer als in Peru und Bolivia, zusammen mit Fahlerz, Blende und Eisenkies. ДОНЕЧКО (Min. 1879, 323) hebt hervor die Vorkommen: auf den Gängen der Gold-haltigen Eisenkiese von Talca de Barraza, von Altar, der Goldgruben von Rancagua und Talca; besonders Silber-reich auf den Gruben von Rapel in Ovalle. Manche Varietäten haben einen beträchtlichen Antimon-Gehalt, so eine von Carriso 7—8% Sb, bei 0.026—0.037% Ag. Von geringerem Glanz Arsen-haltige Varietäten, daran reich eine von San Simon in San Pedro Nolasco bei 0.0034% Ag. Bei Ingahuas im Dep. Huasco, zwischen Coquimbo und Vallenar,¹ zuckerkörnige Bleiglanz-ähnliche Aggregate, von blasserer Farbe, scheinbar homogen, von ДОНЕЧКО (Min. 1860, 168; 1879, 324; Journ. pr. Chem. 1864, 91, 17) als Galena blendosa² analysirt (XXVII.), von ДАНА (Min. 1868, 42) Huascolith³ genannt; schon von КЕННОТТ (Übers. min. Forsch. 1862—65, 304) als inniges Gemenge von Bleiglanz und Blende erklärt.

Bolivia. Verbreitet und Silber-reich (vergl. oben unter Chile). FORBES beschrieb (XXVIII.) ein blättriges Vorkommen von der Grube Pilar am östlichen Gehänge

¹ FRENZEL (briefl. Mitth.) erwähnt ein Vorkommen von Bleiglanz mit Kupferglanz und Epidot von der Mina Mercedes, Min. de Tajoales bei Vallenar.

² Sulphid of lead and zinc (D. FORBES, Phil. Mag. 1863, 25, 110).

³ Den Namen Huascolith (ДАНА) supponirt ДОНЕЧКО (Min. 1879, 215) irrthümlich dem Cuproplumbit (BREITHAUF).

der Anden zwischen La Paz und Yungas, an der Nordseite des Illimani, mit Eisenpath, Eisenkies, Kupferkies, Blende, Fahlerz, Quarz und Kalkspath.

Peru. Aus den zahlreichen Vorkommen (vergl. S. 505 unter Chile) hebt RAIMONDI (MARTINET, Min. Pér. 1878, 147. 202) hervor: oktaëdrische Krystalle auf Kalkspath und einem dioritischen Gestein von Maravillas, Distr. Vilque in der Provinz Puno. Kleine Krystalle (Kupfer-haltig) von der Grube Mefisto bei Morococha in Tarma,¹ ebendaher Antimon-haltig mit Silberfahlerz; stalaktitisch, hohlcylindrisch, von Carahuacra in Tarma; blätterig, Silber-haltig von Chupra im District Marcacomacocha. Krystalle (111), (111)(100) und (110) aus dem Minen-District Chonta in Dos de Mayo. In der Huancamina genannten Gegend, 50 km von Ovas, auf der Grube Poderosa eine bläulichgraue dichte Varietät, „Huascolith“ (vergl. S. 505), XXX. Grossblätterig (unter der Bergmanns-Bezeichnung „carne de vaca“), mit 0.005 % Ag, von der Grube Purisima, District Recuay in Huaraz; „Huascolith“ in der Schwarzen Cordillere, gegenüber der Stadt Huaraz, als Chumbe blanco oder Pavonado bl. bezeichnet. „Faserig-würfelig“, Antimon-haltig mit 0.006 % Ag von der Grube San Francisco in Recuay; faserig („frangilla“), auch mit Antimon und Silber (0.0045 %) aus Recuay; kleinblätterig („soroche“), mit 0.002 % Ag, von der Grube Contadora in Huaraz. Schuppig (auch „soroche“ genannt), mit Sb und Ag (0.0006 %) von Tambo de Viso in Huarochiri; schuppig und körnig, mit 0.00075 % Ag aus dem District Carampoma; mit Silber-haltigem Bournonit von der Grube Santa Rosa bei Parac; auf den Gruben von Parac im District San Mateo auch eine dem Huascolith (vergl. S. 505) entsprechende Varietät, zusammen mit Blende. Sehr feinkörnig („Acerillo“), mit Sb und Ag (0.01 %) , zusammen mit Blende auf den Murcielagos-Gruben im Chilete-Gebirge in der Provinz Cajamarca. Faserig-körnig, mit Sb und Ag (0.0015 %) auf der Grube Cuatro Amigos im District Macate in Huaylas. Antimon-haltig mit Brauneisenerz von Seccha in Pomabamba; auf der Grube Carmen im Pasacancha-Gebirge zusammen mit Antimon-haltigem Bleiglanz auch sog. Johnstonit (vergl. S. 501), als Umhüllung jenes, sehr feinkörnig bis dicht, schwärzlichgrau ins Blaue oder Violette, beinahe ohne Metallglanz, zerbrechlich, Dichte 4.36, XXXI. Mit Gehalt an As, Sb und Ag, zusammen mit Chañarcillit (S. 431) und „Manganocalcit“ auf den Gruben von Huanta-Huayllay in der Provinz Huanta. Silber-haltig (0.002 %) mit Anglesit auf Los Negros bei Hualgayoc in Chota; DOMEYKO (Min. 1879, 325) erwähnt von Hualgayoc auch eine Varietät mit 4.89 % As und 0.002—0.005 % Ag, ferner von den Gruben von Quespisiza (Prov. Castrovireina, Dep. Huancavélica) innig gemengt mit Blende, XXXII.

x) **Cuba.** Bei Manatí blätterig, Eisen- und Antimon-haltig mit Spuren von Kupfer (NAVARRO, Act. Soc. esp. Hist. nat. 1895, 4, 7).

Mexico. Auf den meisten Erzgängen. LEONHARD (top. Min. 1843, 102) nennt u. a. folgende Vorkommen. Im Thal von San José beim Rancho Guadeloupe mit Cerussit auf Gängen in Syenit. In der Sierra Madre beim Rancho el Tigre mit Cerussit, Kupferlasur und Kalkspath auf Gängen in Porphy. Bei Zacatecas,² bisweilen mit Blende und Eisenkies im Gemenge, seltener mit Silber, Silberglanz, Rothgülden und Braunspath auf Gängen in „Diorit“ (vergl. S. 232); am Berge

¹ Von Tuctu, District Yauli in Tarma beschrieb PFLÜCKER (An. Esc. Minas Per. 1883, 3, 60) stahlgraue Gruppen kleiner Krystalle (100)(111) und dreiseitig tafelförmiger, Dichte 6.46—6.57; aus XXIX. die Formel PbS·ZnS eines neuen Minerals gefolgert.

² Von hier erwähnt MÜGGE (N. Jahrb. 1889, 1, 248) Stücke mit Zwillings-Lamellen nach (441), die sich der Lage von (110) nähern. Auf der Grube Azulaquos bei La Blanca mit Cerussit Pseudomorphosen von Cerussit nach Bleiglanz (BURKART bei BLUM, Pseud. 1843, 183).

Calycanto mit Kupferkies, Eisenkies und Blende auf einem Gange im Thonschiefer. Auf Lomo del Toro bei Zimapan mit Eisenkies, Schwefel und Cerussit in Kalkstein; bei Pechura in Kalkstein. Auf Chalma bei San José del Oro mit Buntkupfer, Rothkupfer, Malachit und Gold in Kalkstein. Am Cerro de Proano bei Fresnillo mit Silber, Silberglanz und Blende auf Gängen in Grauwacke. Bei Charcas auf Quarz-Gängen in Quarzporphyr („Feldsteinporphyr“); ebenso bei Toliman mit Silber, Eisenkies, Arsenkies und Cerussit. Bei Mazapil auf Gang-artiger Lagerstätte zwischen Granit und Bergkalk, mit Kupferlasur, Kupferglanz, Malachit und Brauneisenerz. Bei Rancho las Anonas bei Huetamo auf einem Gang mit Eisenkies und Cerussit in Granit. Bei Angangeo mit Blende, Arsen- und Eisenkies auf Gängen in Porphyr. Bei Los Angeles auf Gängen in Thonschiefer mit Cerussit, Hornsilber, Eisenkies und Blende. Bei Guadeloupe y Calva mit Gold, Silber, Rothgülden, Fahlerz und Kupferkies auf einem Gange im Porphyr. Bei Bolanos mit Cerussit, Fahlerz und Fluorit auf einem Gange in „Dolerit“. Am Cerro Chigui Huitillo bei Asientos de Ibarra mit Antimonglanz, Eisenkies und Silberglanz auf Gängen in Diorit. — Selenhaltig bei Guanajuato (NAVIA, *Naturaleza* 1877, 4, 42; DANA, *Min.* 3. App. 1882, 49). Mit erheblichem Selen-Gehalt auf den Silber-führenden Gängen des Minen-Districts von Comanja in Jalisco (LANDERO, *Min.* 1888, 192).

U. S.¹ In California besonders verbreitet in Mariposa, Calaveras und Nevada Co., doch kaum in Krystallen (BLAKE, *N. Jahrb.* 1867, 196). — In Nevada reichlich im Eureka District und zu Steamboat Springs in Washoe Co. — In Arizona im Castle Dome, Eureka und anderen Districten. — In Colorado bei Leadville Silberhaltig, auch bei Georgetown und im San Juan District. — In Utah bei Bingham am Salt Lake schöne Würfel auf Quarz mit Eisenkies, mit deutlicher Lamellar-Structur nach (111), Zink-Gehalt (XXXIII.) also wohl nicht von Beimengung von Blende herrührend (MEERS, *Min. Soc. Lond.* 1899, 12, 112). KERL (*Berg- u. Hüttenm. Ztg.* 1861, 391) beschrieb ein Vorkommen, das Silberglanz, Gold und Goldhaltigen Kupferkies enthielt. — In Idaho Silberhaltig in der Coeur d'Alene-Region; von der Minnie Moore Mine bei Bellevue beschrieb WHITMAN CROSS (*Proc. Color. Sc. Soc.* 2, Part 3, 171; GROTH's *Ztschr.* 17, 417) grobkörnigen (einzelne Individuen 3–4 Zoll im Durchmesser) Bleiglanz mit besonders deutlichen Gleitflächen und Zwillings-Lamellen, nach (331) und vielleicht auch (110), vergl. S. 460 Anm. 2. — In Montana mehrorts; im Castle Mountain Mining District Silberhaltig, als dort wichtigstes Erz, mit Cerussit und Anglesit als Zersetzungs-Producten, begleitet von Kupferkies und Eisenkies in Jaspis-artiger Gangart (WEED u. PRISSON, *Bull. U. S. Geol. Surv.* 1896, 139; *N. Jahrb.* 1899, 1, 278).

Besonders ausgedehnte Bleiglanz- (und Zinkerz-) Lager² im oberen Mississippi-Thale und am Missouri in den Staaten Wisconsin, Iowa, Illinois und Missouri (in Washington, Jefferson, Madison Co. u. a.), als Hohlraum-Ausfüllungen untersilurischer und zum Theil subcarbonischer Kalke; zusammen mit Blende, Zinkspath (durch Brauneisen braun gefärbt, dry-bone der Bergleute), Kalkspath, Eisenkies. Der Bleiglanz gewöhnlich grobkörnig, meist sehr Silber-arm; aber auch Krystalle, über 30 kg schwer, meist nur (100), auch (100)(111), seltener mit (110). Gute Krystalle von Joplin, Jasper Co. Die grössten Krystalle kommen nach HOBBS (GROTH's *Ztschr.* 25, 263) von den Yellowstone Diggings, immer verlängert nach einer

¹ Angaben ohne andere Quelle nach DANA (*Min.* 1892, 50).

² Beschreibung der Lagerstätten von WHITNEY (*Rep. Geol. Surv. Upper Mississ.* 1862, Cap. 5, 193; *Berg- u. Hüttenm. Ztg.* 1860, 19, 317; 1863, 22, 310; KENNGOTT, *Uebers. min. Forsch.* 1860, 111; 1862–65, 303; *N. Jahrb.* 1863, 849; 1864, 240), JENNEY (*Ztschr. pr. Geol.* 1893, 402), BLAKE (ebenda 1894, 64).

Würfelmkante oder auch nach einer Kante (100) (111) sechsflächig (bis 23 cm lang); von Highland regelmässige Würfel bis 8 cm Kantenlänge; grosse Würfel von Mineral-Point und Galena sind häufig mit langen grauen Cerussit-Krystallen besetzt; manche Stücke von Mineral Point mit schmalen, oberflächlich in Brauneisen umgewandelten Pyrit-Oktaëdern; von Benton Skelett-artige Wachstums-Formen, von Highland baumartige (wie von gediegenem Kupfer), durch Verzerrung einzelner nach einer Hauptaxe verlängerter Würfel; bei manchen Krystallen von Mineral Point ist ein scheinbares Oktaëder aus kleinen Würfeln aufgebaut, mit grösseren Individuen (100) (111) an den Oktaëder-Ecken; SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1874, 26, 651) beschrieb von Mineral Point Hexaëder-Skelette, nach einer trigonalen Axe aufgebaut; SCHARFF (N. Jahrb. 1863, 545) ebendaher tetragonal verzerrte Krystalle, ähnlich denen von Diepenlinchen (S. 472). Von den Du Buque Lead Mines in Iowa bildete KREIN (Zwillingsverb. u. Verzerr., Heidelb. 1869, 7) einen Krystall mit hemimorpher Entwicklung ab, mit einseitigem Fehlen einer Würfel-Fläche, von rhombischem Struvit ähnlichem Habitus durch gleichzeitige Verlängerung nach einer Oktaëder-Kante. Von New Galena in Iowa beschrieb WHITNEY (vergl. S. 507 Anm. 2; auch bei BLUM, Pseud. 4. Nachtr. 1879, 15; N. Jahrb. 1868, 811) ein theilweise hohles Oktaëder, im Inneren mit kleinen Bleivitriol-Krystallen besetzt, von Durango in Iowa einen grossen Krystall mit etwa zolldicker Bleivitriol-Rinde, durch Umwandlung entstanden. Eingehender beschrieb HOBBS (GROTH'S Ztschr. 25, 264) den Lamellar-Bau durch polysynthetische Zwillings-Lamellen: bei Krystallen von Highland, Mineral Point und Yellowstone, nach (111), nach (110) und einem Triakis-oktaëder. — Am Cave-in-Rock in Illinois zusammen mit Fluorit. — In Michigan in der Gegend des Chocolate River, sowie im Lake Superior Kupfer District.

In Tennessee am Brown's Creek; zu Haysboro bei Nashville mit Blende und Baryt. — In South Carolina Silber-haltig auf Quarz-Gängen bei den Goldseifen von Cleohee (LIEBER, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1860, 19, 106). — In North Carolina nach GENTH (Min. N. C. 1891, 23) u. a. sehr Silber-reich, grob- und feinkörnig am Silver Hill; grobkörnig auf der Hoover und Boss Mine in Randolph Co. und der Mc Makin Mine in Cabarrus Co.; sehr Gold- und Silber-reich auf der Stewart, Lemmond, Phifer, Smart, Moore und Crowell Mine in Cabarrus und auf der Long Mine in Union Co.; mit Gold bei Murphy in Cherokee Co., sowie in Lincoln, Macon, Swain und Surry. — In Virginia auf den Austin's Mines in Whyte Co., auf Walton's Gold Mine in Louisa Co. u. a. — In Pennsylvania bei Phönixville Silber-haltig mit schönen Krystallen von Anglesit, Cerussit, Pyromorphit (WHEATLEY, Am. Journ. Sc. 1852, 13, 116); auf Wheatley-Mine auch flächenreiche Bleiglanz-Krystalle (J. L. SMITH, ERDM. Journ. 1855, 66, 435). Früher schöne Krystalle auf den Gruben von Perkiomen (LEONHARD, N. Jahrb. 1849, 812). In Lebanon Co. in Kalkstein, von Cornwall, von gewöhnlicher Structur, sowie auch mit oktaëdrischer Spaltbarkeit (COOKE, TORREY u. BRUSH, Am. Journ. Sc. 1863, 35, 126), vergl. auch S. 461. BLUM (Pseud. 3. Nachtr. 1863, 171) erwähnt von Montgomery Bleiglanz mit daraus entstandenem Mennige-Ueberzug.

In New-York bei Rossie in St. Lawrence Co. auf Gängen in Gneiss mit Kalkspath und Kupferkies, auch Blende und Coelestin, oft recht grosse Krystalle, (100) (111) (332) (DANA, Min. 1868, 42). Bei Wurtzboro in Sullivan Co. auf einem mächtigen Gange im Millstone Grit mit Blende, Eisen- und Kupferkies. Bei Ancram in Columbia Co. In Ulster Co. Krystalle (100) (111) (311) (310) (DANA). LEONHARD (N. Jahrb. 1849, 812) erwähnt schöne Oktaëder von Martinsburg. — In Connecticut bei Middletown derb und körnig auf einem Gange in Thonschiefer. — In Massachusetts bei Southampton, Lewerett, Newburyport und Sterling. — In Vermont bei Thetford; auf Gängen in Quarz bei Chittenden (LEONHARD). — In New Hampshire bei Eaton mit Blende und Kupferkies; bei Haverhill, Bath und Tamworth. — In

Maine auf Gängen von beträchtlicher Ausdehnung bei Lubec, mit Kupferkies und Blende; auch an der Blue Hill Bay, bei Bingham und Parsonsville.

Canada. In **Ontario** in den Counties Carleton, Lanark, Leeds, Frontenac, Hastings und Peterborough; am Nordufer des Lake Superior,¹ auf Prince's Mine, am Thunder Cape, zu Point des Mines; auf der Silver Islet Mine grosse Oktaëder. — In **British Columbia** ausgedehnte Lager im Illecillewait District, am Mount Stephen (Tunnel Mountain), bei Hot Springs und Hendryx Camp's, am Kootanie Lake u. a. (HOFFMANN, Min. Can. 1890, 83). Im West Kootanie District im Ruecau Claim (Kaslo-Slocan Mining Camp) grobkörnige, scheinbar frische Aggregate, doch in der Flamme brennend wegen freien Schwefels, XXXIV.

Grönland. Im Kryolith von Ivigtut (Evigtok) grossblättrige Aggregate und einzelne Individuen; zuweilen Lamellen nach (441) zeigend (SADBECK, Ztschr. d. geol. Ges. 1874, 28, 639).

y) **Afrika. Algerien.** In Constantine auf Quarz-Gängen in der Umgegend von Philippeville (Ouled-el-Hadj, Oued-Oudina, Oued-Bibi, El Monader); auf Eisenspath- und Baryt-Gängen bei Sidi-Kamber bei Philippeville; auf Kalk-Gängen: im Aptien von Djebel-Youssef (S. de Sétif, bei Cavallo (westlich von Djidjelli), bei Kandek-Chaou (südlich von Collo) in den oberen Nummuliten-Schichten, in Jura-Kalken von Djebel-Taya bei Guelma, im Pliocän von Souk-Ahras (Ras-el-Arous), im Senon von Kef-Kanouna, im Unter-Eocän von Djebel-Frina, im Aptien von Meslouba. — In **Alger** bei Oued-Rehane am Contact von Rhyolith und Gault; im Neocom von Zaccar-R'harbi bei Milianah; in den Cenoman-Mergeln von Oued-Beni-Aza bei Blidah; mit Zinkspath und Kieselzink bei Djebel-Ouarsenis; mit Blende und Kupferkies zu Belloua bei Tizi-Ouzou; Krystalle (100) (111) auf den Kupfer-Gruben von Tenès (Oued-Allelah) in Geoden von Dolomit und Eisenspath. — In **Oran** die schon zur Römer-Zeit ausgebeuteten Gruben von Ghar-Rouban (südlich von Lalla-Maghnia und Sidi-Aramon) auf Quarz-Gängen in paläozoischen Schieferu; analog das Vorkommen von El-Ary nordöstlich von Nemours; eingesprengt in den jurassischen Kalken und Dolomiten von Tazouat bei Saint-Cloud, den bathonischen Dolomiten von Saïda und Kselna (norwestlich von Frenda); in den Galmei-Massen von Mazis (westlich von Lalla-Maghnia) und vom Djebel Filhaoucen (südöstlich von Nemours). — In **Tunis** auf den (schon von den Römern auf Bleiglanz ausgebeuteten) Galmei-Gruben von Djebel-Reças (im Jura), Djebel-Bou-Yuber und Djebel-Slata (im Urgo-Aptien), Khanghuet-Kef-Tout und Sidi-Youssef. — Am französ. **Congo** in der Tiefe der Dioptas-Lagerstätte bei Mindouli. (LACROIX, Min. France 1897, 2, 497. 503.)

In **Deutsch-Südwestafrika** bei Kalikontes am unteren Schwachaub; im Gebiet unter dem 20. Längengrade (Greenw.) am rechten Ufer des Oranje-Flusses (GUTH, N. Jahrb. 1890, 1, 105). MÜGGE (ebenda 1889, 1, 249) beobachtete an striemigem Bleiglanz aus Namaqua-Land Lamellen nach (441). — In **Transvaal** im Quellgebiete des Groot- und Klein-Marico am nördlichen Steilabhang des westlichen Hoogevelds, des östlich bis zum Witwatersrand-Becken und südlich bis zum Vaal-Fluss sich ausdehnenden Theiles, grobkörnig (mit 3—5 cm grossen Individuen) und Silber-haltig auf Erzstöcken in dunklem Dolomit (MOLENGRAAFF, GROTH's Ztschr. 22, 153).

z) **künstlich.** Durch Zusammenschmelzen von Schwefel und Blei erhält man eine bleigraue krystallinische Masse (FUCHS, künstl. Min. 1872, 40). Gefälltes Schwefelblei bei 100° C. getrocknet, vermindert bei längerem Glühen in Wasserstoff, Kohlenoxyd oder Kohlensäure sein Volumen um etwa ein Drittel, wird hellgrau, cohärent und krystallinisch; mikroskopisch glänzende Würfel, Oktaëder und tafelige

¹ CHAPMAN (Phil. Mag. 1866, 31, No. 208, 176) hebt das Vorkommen bei Neebing an der Thunder Bay und an der Black Bay hervor.

Krystalle erkennbar; ein Theil der Krystalle sublimirt mit Beibehaltung der Form; in einer Atmosphäre von Kohlenoxyd wird das Schwefelblei bei Rothgluth krystalinisch ohne zu schmelzen, in heftiger Weissgluth sublimiren grosse glänzende Krystalle (RODWELL, Chem. Soc. 1863, 1, 42; Ztschr. anal. Chem. 2, 370; Jahresber. 1863, 243; Chem. Centralbl. 1863, 865). Getrocknetes gefälltes Schwefelblei im Cylinder zusammengesprengt und in luftleerer Röhre erhitzt, wird grau, ohne eigentlichen Metallglanz; mikroskopisch glänzende Punkte (Krystallflächen) erkennbar (SPANG, Ztschr. phys. Chem. 1895, 18, 557). Wenn man gepulvertes Schwefelblei mit Kreide zur Rothgluth erhitzt, bedecken sich die Tiegelwände mit Krystallen (STOLBA, Journ. pr. Chem. 1863, 89, 122). Nach MARIIGNY (Compt. rend. 1863, 58, 967) erhält man grosse Krystalle durch Zusammenschmelzen von Bleiglätte, etwas Pyrit und Stärkemehl unter einer Decke von Borax; kleine Würfel nach SIDOT (Compt. rend. 1865, 62, 999) beim Erhitzen von Bleisilicat in Schwefeldampf, auch beim Erhitzen von Bleioxyd im Schwefelkohlendampf (SCHLAGDENHAUFFEN, Journ. Pharm. 1855, 34, 175; Jahresber. 1858, 87). Scharfe glänzende Würfel erhält man durch Erhitzen von amorphem PbS im kleinen elektrischen MOISSAN'schen Ofen (MOURLOR, Compt. rend. 1896, 123, 54). Schwefelblei (Bleikörner mit so viel Schwefel gemengt, wie einem Gehalt von 10% PbS entsprach, unter Borax zusammengeschnitten) krystallisirt in dem leichter schmelzbaren Blei (ebenso wie Selenblei) in deutlichen Würfeln (mit 86.32% Pb) aus, durch verdünnte Salpetersäure oder am Besten durch Elektrolyse des sie einschliessenden Metalls zu isoliren (RÖSSLER, Ztschr. anorg. Chem. 1895, 9, 41). — Durch Erhitzen eines Gemenges von Bleioxyd mit Salmiak und Schwefel erhält man zierliche (100) und (100)(111) (WEINSCHEK, GROTH's Ztschr. 17, 489). CARNOT (bei FOUQUÉ u. M. LÉVY, Synthèse min. 1882, 311) erhielt krystallisirtes Schwefelblei durch Einwirkung eines Schwefelwasserstoff-Stromes bei Rothgluth auf ein Bleisalz, Oxyd oder gefälltes Schwefelblei.

Häufig durch Sublimation in Hütten gebildet, nicht allein beim Verschmelzen von Bleierzen, sondern auch bei anderen, denen zufällig Blei beigemischt ist, z. B. in Riechelsdorf aus Kupferschiefer; ausgezeichnete „Ofenbruch“ bildete sich in den Hütten von Ems und Holzappel (SANDBERGER, Am. Journ. Sc. 1854, 17, 128), am Harz (ULRICH, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 18, 245), in Schachtöfen der Frankenschaarner Hütte (METZGER,¹ Berg- u. Hüttenm. Ztg. 12, 238. 253), in Flammöfen zu Bleiberg in Kärnten und Freiberg² in Sachsen (FUCHS, künstl. Min. 1872, 40), in den Schmelzen von Couéron bei Nantes und Poullaouen im Dép. Finistère (LACROIX, Min. France 1897, 2, 508); nach GONNARD (Bull. soc. min. Paris 1879, 2, 186) fanden sich 6—7 mm grosse Bleiglanz-Würfel in einem zurückgesetzten Topfe der Krystallglas-Fabrik zu Lyon; beim Brande einer Schwefelsäure-Fabrik in Montluçon hatten sich schöne Krystallstufen auf Kosten der Bleikammern gebildet (LACROIX, a. a. O.); vergl. auch S. 486 Anm. 3. Die Krystalle des Ofenbruchs sind fast stets Würfel,³ selten mit glatten Flächen, meist trichterförmig und treppenartig ausgebildet,⁴ gewöhnlich wenig glänzend, bunt (stahlblau) angelaufen.

Aus wässriger Lösung erhielt DOELTER (GROTH's Ztschr. 11, 33. 41) schöne kleine Krystalle (100) und (100)(111) durch mehrtägige Behandlung von gepulvertem Cerussit (oder Chlorblei) mit H₂S-haltigem Wasser in zugeschmolzener Glasröhre im

¹ M. fand in Ofenbruch: PbS 95.5, FeS 3.2, Sb₂S₃ 2.5, ZnS Spur, Summe 101.2.

² Auch in der Herdsole des Flammofens, also aus geschmolzener Masse, nicht bloß durch Sublimation.

³ C. v. LEONHARD (Hüttenerzeugn. 346) erwähnt ein Oktaëder mit gestrickter Oberfläche.

⁴ Von SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1874, 26, 653) beschrieben und abgebildet.

Wasserbade bei 80—90° C., auch bei gewöhnlicher Temperatur (nach 5 Mon.) in einer Röhre mit Chlorblei, Schwefelwasserstoff-Wasser und etwas Natriumbicarbonat. Nach SENARMONT (Compt. rend. 1851, 32, 409; l'Inst. 1851, 97; Ann. chim. phys. 1851, 32, 129) erhält man kleine glänzende Würfel durch Erhitzen von amorphem Schwefelblei und mit Schwefelwasserstoff unter hohem Druck gesättigtem Wasser; nach DUBOCHER (Compt. rend. 1851, 32, 823) durch Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Chlorblei bei hoher Temperatur. BECQUEREL (Ann. chim. phys. 1833, 53, 106; N. Jahrb. 1834, 54; Compt. rend. 1851, 32, 409; l'Inst. 1851, 97) erhielt metallglänzende Tetraëder von Schwefelblei durch Eintauchen einer Bleiplatte in eine, Chlormagnesium-Lösung über Schwefelquecksilber enthaltende Glasröhre; glänzende Blättchen erzielte BECQUEREL (Compt. rend. 1857, 44, 938; l'Inst. 1857, 159) durch langsame Einwirkung von zwei, PbS ergebenden Substanzen (einer festen und einer flüssigen) bei 100—150° C. unter starkem Druck (in geschlossener Röhre unter einer Schicht Aether oder Schwefelkohlenstoff). Nach MUCK (Niederrh. Ges. Bonn 1868, 37; Ztschr. Chem. 1868 241; Jahresber. 1868, 247) geben stark mit Salpetersäure angesäuerte, besonders heisse Blei-Lösungen mit Schwefelwasserstoff (nicht wie alkalische, neutrale, wenig saure oder mit Essigsäure stark angesäuerte Lösungen „amorphes“ Schwefelblei, sondern) ein schweres, aus mikroskopischen Würfeln bestehendes Schwefelblei in sonst klar bleibender Lösung; nach FLACH (bei MUCK a. a. O.) bilden sich bei längerer Berührung von Stangenschwefel mit einer Lösung von Bleioxyd in Kalihydrat (neben „amorphem“ Schwefelblei) mit blossem Auge erkennbare Würfel. GEITNER'S Methode (Ann. Chem. Pharm. 1864, 129, 350), Erhitzen von Metall mit schwefeliger Säure (Lösung) in geschlossener Röhre, giebt bei Blei nur „amorphes“ Sulfid. Aus alkalischer Lösung von Bleihydroxyd (Auflösen von weinsaurem Blei in Natronlauge) fällt Thiocarbamid-Lösung beim Erwärmen krystallinisches Schwefelblei (EMERSON-REYNOLDS, Journ. Chem. Soc. 1884, 45, 162; GROTH'S Ztschr. 10, 620). Stark glänzende, rötlich bleigraue Krystalle, (100), (100)(111), auch mit Triakisoktaëder, erhält man nach WEINSCHENK (GROTH'S Ztschr. 17, 497) aus essigsaurem Blei in Schwefelwasserstoff-Atmosphäre unter hohem Druck (durch Zersetzung von Rhodanammonium); ein zugleich gebildetes schwarzes Pulver von amorphem Aussehen besteht (bei etwa 250-facher Vergrößerung) aus 6- und 8-strahligen Sternchen, Durchkreuzungs-Zwillingen von zwei Oktaëdern. — Ueber faulenden organischen Stoffen (z. B. einer Auster) in mit Kohlensäure gesättigtem Wasser bildet sich eine Kruste von PbS durch Einhängen eines Beutels mit Bleisulfat in das Wasser (GAGES, Brit. Assoc. 1863, 206).

Ueber Bildung in Blei-Röhren zu Bourbonne-les-Bains vergl. S. 498. — BREITHAUPT (Min. Stud. 1866, 109) beobachtete die Bildung von Schwefelblei, d. h. Schwärzung des Bleiweiss-Austriches in der Freiburger Sammlung, wo von vitriolischen Kiesen „Schwefel ausgehaucht“ wurde.

Analysen. Vergl. auch S. 467. Silber-Bestimmungen bei einzelnen Fundorten.

- b) Wiesloch. I. SEIDEL bei SANDBERGER, N. Jahrb. 1864, 222.
 - c) Bodenmais. II. THIEL, GROTH'S Ztschr. 23, 295.
 - d) Hartenrod. III. LANDMANN, ERDM. Journ. pr. Chem. 1854, 62, 91.
 - e) Bernkastel. IV. CARIUS bei BLUM, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 174.
 - f) Bockswiese. V. RAMMELSBURG, Mineralch. 4. Suppl. 1849, 24.
- Herzog August, Clausthal. VI. BRÜEL u. BODEMANN bei KERL, Oberharzer Hüttenprocesse, Clausth. 1860, 17; LUEDECKE, Min. Harz 1896, 27.
- Clausthal. VII. SCHILLING, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1861, 20, 281.
- i) Joachimsthal. VIII. K. v. HAUER, Jahrb. geol. Reichsanst. 1863, 13, 595.
 - Prübram. IX. SCHWARZ bei REUSS, Sitzb. Ak. Wien 1857, 25, 561.
- X—XI. LERCH, Ann. Chem. Pharm. 1843, 45, 325.
- l) Hüttenberg. XII. MITTEREGGER bei BRUNLECHNER, Min. Kärnt. 1884, 40.

- l) Koprein. XIII. K. K. Probiramt Wien, bei BRUNLECHNER a. a. O.
Uebelbach. XIV. K. v. HAUER, Jahrb. geol. Reichsanst. 1865, 15, 396.
- m) Habachthal. XV. WESELSKY bei v. ZEPHAROVICH, GROTH's Ztschr. 1, 156.
- o) Bottino. XVI—XVIII. BECHI, Am. Journ. Sc. 1852, 14, 60.
Argentiera. XIX—XX. Derselbe, ebenda.
- q) Sierra Almagrera (Quirogit). XXI. SOBIO bei NAVARRO, Act. Soc. esp. Hist. nat.
Abril 1895, 4, 17.
- s) Dufton (Johnstonit). XXII. JOHNSTON, N. Jahrb. 1834, 55.
Inverkeithing. XXIII. ROBERTSON, Edinb. N. Phil. Journ. 1829, 256.
Tyndrum. XXIV. MACADAM, Min. Soc. Lond. 1889, 8, 136.
Glen Malure (Johnstonit). XXV. THOMSON, Outl. Min. 1, 552.
- t) Nordmarken. XXVI. WALLROTH bei SJÖGREN, Geol. Förs. Förh. 7, 124.
- w) Ingahuas (Huascalolith). XXVII. DOMEYKO, Min. 1860, 168; 1879, 325.
Pilar, Illimani. XXVIII. KROEBER bei FORBES, N. Jahrb. 1865, 481; Berg- u.
Hüttenm. Ztg. 1864, 23, 131.
Tectu, Yauli. XXIX. PFLÜCKER, An. Esc. Minas Peru 1883, 3, 60; auch bei
DOMEYKO, Min. 1879, 287.
Poderosa, Dos de Mayo. XXX. RAIMONDI, Min. Pérou 1878, 202.
Carmen, Pomabamba. XXXI. Derselbe, ebenda S. 153.
Quespisiza, Huancavelica. XXXII. COBO u. GARDAY bei DOMEYKO, Min. 1879, 326.
- x) Bingham, Utah. XXXIII. HARTLEY bei MIERS, Min. Soc. Lond. 1899, 12, 112.
Ruecau Claim, Brit. Col. XXXIV. JOHNSTON bei HOFFMANN, Ann. Rep. Geol.
Surv. Can. 1896, 7, R 11.

	S	Pb	Ag	Zn	Summe	incl.	
	Theor.	13.42	86.58	—	—	100	
b)	I.	13.61	81.87	—	—	98.68	2.30 Sb, 0.90 As
c)	II.	13.67	84.56	0.39	1.08	100.18	0.48 Fe
d)	III.	13.80	83.52	0.14	—	99.49	0.83 „ „ 1.20 Mn
e)	IV.	12.26	85.59	—	—	99.80	1.66 P ₂ O ₅ , 0.29 SiO ₂
f)	V.	95.85		[ZnS 3.34 ¹]	100.03	0.54 FeS, 0.30 Sb ₂ S ₃	
	VI. ²	96.14		[0.09 Ag ₂ S]	99.21	{ 0.30 „ „ 0.15 Cu ₂ S, 1.99 Sb ₂ S ₃ , 0.53 SiO ₂ , 0.01 CaCO ₃	
	VII.	14.09	85.70	—	—	99.79	
i)	VIII.	12.70	82.70	0.79	—	99.99	3.80 Bergart
	IX.	76.48		[ZnS 11.38 ³]	99.98	{ 2.10 FeS, 9.25 As ₂ S ₃ , 0.77 Sb ₂ S ₃	
	X.	14.41	81.80	—	3.59	99.80	
	XI.	14.18	83.61	—	2.18	99.97	
l)	XII.	12.96	77.89	—	0.23	100.44	{ 0.98 Cu, 0.97 Sb, 0.57 Fe, 6.84 Gangart
	XIII.	71.19		0.04 ⁴	12.76 ⁴	99.37	0.41 Cu ₂ S, 1.00 FeS ₂ ⁵

¹ Im Analysen-Material auch Zinkblende eingesprengt.

² BRÜEL u. BODEMANN fanden den Silber-Gehalt aufbereiteter Bleiglanze von Clausthal und Zellerfeld zu 0.05—0.3 %.

³ In anderer Probe fast kein Zink und 2 % Pb weniger, viel Sb.

⁴ Sulfid.

⁵ Ferner SiO₂ 8.14, Al₂O₃ 1.62, Fe₂O₃ 1.04, CaCO₃ 1.43, MgCO₃ 1.74.

	S	Pb	Ag	Zn	Summe	incl.
l) XIV.	10.70	87.50	—	1.80	100	
m) XV.	98.03	—	—	—	100	1.97 Bi ₂ S ₃
o) XVI.	12.84	80.70	0.32	0.02	99.01	1.38 Fe, 3.31 Sb, 0.44 Cu
XVII.	15.24	78.24	0.49	—	100.23	1.83 „, 4.43 „, Spur „
XVIII.	15.50	78.29	0.56	—	99.61	2.81 „, 2.45 „
XIX.	16.78	72.44	0.65	—	100.28	1.85 „, 4.31 „, 4.25 Cu
XX.	15.62	72.90	0.72	1.33	99.22	1.77 „, 5.77 „, 1.11 „
q) XXI.	17.51	63.89	Spur	—	97.39	6.30 „, 9.69 „
s) XXII.	90.38	—	—	—	99.09	8.71 S
XXIII.	19.21	84.63	—	—	97.84	
XXIV.	?	82.56	0.15	—	?	
XXV.	98.21	—	—	—	100	1.79 S
t) XXVI.	13.59	85.67	0.05	—	100.46	0.76 Bi, 0.39 Fe
w) XXVII.	19.20	48.60	—	25.60	96.50	3.10 Gangart
XXVIII.	18.81	62.51	0.19	—	100.20	15.38 Sb, 2.46 Cu, 0.85 Fe
XXIX.	18.28	62.17	—	16.59	98.76	1.72 Fe
XXX.	27.76	26.86	—	44.50	100	0.88 „
XXXI.	31.79 ¹	61.98	1.82	—	99.90	0.51 „, 3.80 Sb
XXXII.	22.10	28.30	2.30	33.70	98.10	2.30 Sb, 9.40 Unlös.
x) XXXIII.	15.07	78.47	—	4.97	99.18	0.67 Fe
XXXIV.	11.43 ²	72.19	0.72	1.08	99.17	12.61 SO ₄ , 0.85 Sb, 0.29 Fe

Zusatz. Ungewiss ist, ob in den **Kupferbleiglanz**-Mineralien nur Gemenge (bei den meisten wahrscheinlich), oder wirkliche Verbindungen, resp. isomorphe Mischungen von PbS und Cu₂S vorliegen.

Der **Cuproplumbit**³ BREITHAUPT's (Pogg. Ann. 1844, 61, 672) schwärzlichbleigrau mit schwarzem Strich, vollkommen metallisch glänzend; hexaëdrisch spaltbar, weniger vollkommen als Bleiglanz; Härte zwischen Gyps und Kalkspath; Dichte 6.408—6.428. Vor dem Löthrohr nach PLATTNER im offenen Röhrchen unter Aufwallen schmelzbar ohne zu decrepitiren, unter Entwicklung schwefeliger Säure; leicht schmelzbar auf Kohle, diese mit Bleioxyd und Bleisulfat beschlagend; I. In derben Massen, umhüllt von Digenit, aus Chile ohne nähere Nachricht über den Fundort. Ohne auf dessen Eventualität näher einzugehen, sagt DOMEYKO (Min. 1879, 215, 324), dass Galena cobriza⁴ (Cuproplumbit BREITH.) sich gelegentlich in kleiner Menge auf der Grube Manto de Lilen in Catemo (Aconcagua) finde; theils blättrig wie reiner Bleiglanz, nur schwärzlich und wenig glänzend, als ob Kupferglanz zwischen den Lamellen eingemengt wäre, theils mehr zuckerkörnig, glänzend mit schillernden Punkten, wie von Buntkupfererz. Auf verschiedenen Gruben von Coquimbo, auf Mina Grande, Algodones der ALISONIT FELD's (Am. Journ. Sc. 1859, 27, 387) feinkörnig bis dicht, eisengrau, metallglänzend, aber dunkel indigoblau anlaufend; Härte über 2, bis 3, Dichte 6.10, II—III.; zusammen mit Cerussit und Malachit.

¹ Davon 20.21 % in Schwefelkohlenstoff löslich.

² Frei 3.95 %.

³ ADAM (Tabl. Min. 1869, 56) zog die Form **Plumbocuprit** vor.

⁴ Irrthümlich auch mit DANA's Huascolith identificirt, S. 505 Anm. 3.

Mit dem Cuproplumbit brachte ULRICH (Berg- und Hüttenm. Ztg. 1859, 18, 245; Min. Vict. 1866, 48) wegen der Löthrohr-Reactionen (bis auf geringen Antimon-Gehalt) in Verbindung ein feinkörniges Mineral, mit Quarz verwachsen im Antimony Reef am M'Lyor bei Costerfield in Victoria; nach der Spaltbarkeit anscheinend rhomboëdrisch. Ebenso GROTH (GROTH's Ztschr. 10, 635) mit dem Alisonit das von LODIN (Bull. soc. min. Paris 1883, 6, 178) als neu beschriebene Sulfure de plomb et de Cuivre von Saint-Maurice im Val Godemar im Dép. Hautes-Alpes in Frankreich; dunkelgrau, derb, faserig-blättrig, ziemlich geschmeidig, Dichte 6.17, IV. — Weiter wurde als Cuproplumbit von DUNNINGTON (Am. Chem. Journ. 1892, 620) bezeichnet ein „amorphes“ blaugrauschwarzes, halbmatt glänzendes Mineral mit unebenem Bruch, Härte 2—3, Dichte 5.43 (V.), von Butte City in Montana; sowie als Plumbocuprit von ANTIPOW (Russ. min. Ges. 1891, 28, 527) ein Erz aus der Derwis'schen Blei- und Silber-Grube in der Provinz Semipalatinsk in West-Sibirien, VI.

Schliesslich ist als künstlicher Alisonit bezeichnet worden ein von PEARCE auf den Werken der Boston und Colorado Smelting Co. zu Argo in Colorado gefundenes Hüttenproduct, schwarze cavernöse und gerundete oktaëdrische Krystalle mit (100) und (110), Dichte 5.545, VII. Tafelige Oktaëder-Zwillinge (auch polysynthetisch) aus dem Gestein der Bleiöfen von Mechernich enthielten neben PbS und Cu₂S auch erheblich Fe₂S, VIII.

Analysen.

Chile. I. PLATTNER bei BREITHAUP, Pogg. Ann. 1844, 61, 671.

Coquimbo. II—III. FIELD, Am. Journ. Sc. 1859, 27, 387; Journ. Chem. Soc. 1860, 14, 160.

Val Godemar. IV. LODIN, Bull. soc. min. Paris 1883, 6, 179.

Butte, Mont. V. DE BELL bei DUNNINGTON, GROTH's Ztschr. 23, 504.

Semipalatinsk. VI. ANTIPOW, ebenda 23, 275.

Colorado. VII. GENTH, Am. Phil. Soc. 1882; GROTH's Ztschr. 9, 89.

Mechernich. VIII. BRAND, GROTH's Ztschr. 17, 264.

	S	Pb	Cu	Ag	Fe	Summe	incl.
I.	15.10	64.90	19.50	0.50	—	100	
II.	17.00	28.25	53.63	—	—	98.88	
III.	17.69	28.81	53.28	—	—	99.78	
IV.	17.54	35.87	44.52	0.11	0.79	99.70	0.62 Sb, 0.25 Quarz
V.	17.77	18.97	61.32	—	—	99.64	1.58 Quarz
VI.	18.95	9.58	69.42	0.07	0.71	99.15	0.42 „
VII.	15.23	31.15	51.33	2.16	Spur	99.87	
VIII.	18.43	18.47	49.73	—	13.41	100.04	

2. Altait (Tellurblei). PbTe.

Regulär. In Würfeln. Gewöhnlich nur derb.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Farbe zinnweiss, ins Gelbliche, bronzegelb anlaufend.

Spaltbar unvollkommen nach den Würfel-Flächen. Vergl. S. 464 Anm. 1. Bruch uneben bis etwas muschelrig. Ziemlich spröde, leicht zu pulvern. Härte 3, oder wenig darüber. Dichte 8.1—8.2.

Vor dem Löthrohr auf Kohle unter Blaufärbung der Reductions-Flamme zur Kugel schmelzbar, beinahe ganz flüchtig, bis auf den eventuellen Rest eines kleinen Silberkorns; die Kohle in der Nähe der Probe mit einem glänzenden metallischen Ring von Tellurblei beschlagend, umsäumt von einem bräunlichgelben, in der Oxydations-Flamme intensiver gelben Hofe. Im offenen Röhrrchen schmelzbar, das Glas an der Berührungs-Stelle gelb färbend, unter Entwicklung weisser Dämpfe von TeO_2 , die ein weisses, vor dem Löthrohr zu farblosen Tröpfchen schmelzbares Sublimat geben. In warmer Salpetersäure ohne Rückstand löslich; die Lösung giebt mit Schwefelsäure starken Niederschlag.

Vorkommen. a) **Altai**. Auf der Grube Sawodinskoi dem Tellursilber (S. 451) in kleinen derben Partien beigemengt; in diesen nach drei anscheinend rechtwinkeligen und gleichwerthigen Richtungen, nicht vollkommen spaltbar; Dichte 8.159, I. Von G. ROSE (Pogg. Ann. 1830, 18, 68; Reise Ural 1837, 1, 617) als **Tellurblei** beschrieben; Plomb telluré bei DUFRENOY (Min. 1845, 2, 633), **Altait** HÄNDIGER (Best. Min. 1845, 556); der von BEUDANT (Min. 1832, 2, 539) für den Nagyagit eingeführte Name Elasmose von HУОР (Min. 1841, 1, 185) auch für das Tellurblei gebraucht.

b) **Birma**. In dem in Thonschiefer oder Chloritschiefer aufsetzenden Ganggestein (weissem zuckerkörnigem Quarz mit Kalkspath) der Gruben der Choukpaizat Gold Mining Co. bei Wuntho in Ober-Birma, neben Eisenkies, Arsenkies und Gold; fein vertheilt feinkrystallinische Partikel, keine deutlichen Krystalle; Fragmente mit ziemlich vollkommener hexaëdrischer Spaltbarkeit (LOUIS, Min. Soc. Lond. 1897, 11, 215); II—III.

c) **Chile**. Auf der alten Silber-Grube Condorriaco, östlich von Arqueros in Coquimbo, zusammen mit Tellursilber (S. 453), davon durch die gelbe Farbe unterscheidbar (ДОМЕВКО, Compt. rend. 1875, 81, 632; Min. 1879, 336. 407).

d) **Californien**. In Calaveras Co. (vergl. S. 103 und 453) in talkigen und chloritischen Schiefeln auf der Stanislaus Mine (STEFELFELDT, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1865, 24, 374) und Golden Rule Mine in Tuolumne Co.; zinnweiss ins Grünlichgelbe, bronzegelb anlaufend; würfelig spaltbar; mehr oder weniger mit Petzit gemengt (GENTH, Am. Journ. Sc. 1868, 45, 310); IV—V.

Colorado. Auf der Red Cloud Mine bei Goldhill in Boulder Co. grobkörnige Partien, meist gemengt mit Tellur, Sylvanit, Eisenkies, Eisenspath und Quarz; auch grössere Spaltungs-Stücke, sowie zuweilen kleine undeutliche, mit Bleiglanz überzogene Würfel, Dichte 8.060, VI—VIII. — Der ebenfalls aus der Red Cloud Mine von ENDLICH (Engin. and Mining Journ. 29. Aug. 1874) beschriebene **Henryit** (angeblich tetragonale Pyramiden, auch derb, spaltbar prismatisch vollkommen, basisch weniger, messinggelb, metallglänzend, nach einer nicht publicirten Analyse $3\text{PbTe} + \text{FeTe}$) ist nach GENTH (bei DANA, Min. 2. App. 1877, 27) zweifellos nur ein Gemenge von Altait und Eisenkies.

North Carolina. In Gaston Co. auf der King's Mountain Mine in feinkörnigem Quarz mit Gold, Bleiglanz, Nagyagit, Fahlerz, Eisenkies; feinkörnig, zinnweiss; ein würfeliges Spaltungs-Stück bestand theils aus Bleiglanz, theils aus Altait ohne Unterbrechung der Spaltungsfläche (GENTH, Am. Soc. Philad. 1874, 14, 225; Journ. pr. Chem. 1874, 10; N. Jahrb. 1875, 188; Min. N. C. 1891, 23).

e) **British Columbia**. Im West Kootanie District nördlich vom Liddle Creck, Kaslo River, derb in weissem Quarz (JOHNSTON bei G. CHR. HOFFMANN, Ann. Rep. Geol. Surv. Can. 1892—93, 6, R 29). Im Yale-District im Lakeview Claim an der Nordseite des Long Lake, nördlich von der Mündung des Boundary Creek,

Kettle River, auf einem Kupferkies, Eisenkies, Magnetkies und Kupferglanz führenden Quarz-Gänge, zusammen mit Hessesit, Gold, Kupfer und anscheinend gediegen Tellur; derb, zinweis, Dichte 8.081, IX.

f) **England.** In Nord-Wales bei Bontddu zwischen Dolgelly und Barmouth (DES CLOIZEAUX, Min. 1893, 2, 306).

g) **künstlich.** Tellur und Blei schmelzen leicht zusammen, aber gewöhnlich nur zu dichter Masse. MARGOTTET (Compt. rend. 1877, 85, 1142; thèse 1877) erhielt reine Würfel (mit drei Spaltungs-Richtungen) durch Schmelzen eines Gemisches von Te und Pb bei etwa 500 ° C. und Verflüchtigung im Strom eines indifferenten Gases.

Analysen.

a) Sawodinski. I. G. ROSE, Pogg. Ann. 1830, 18, 68.

b) Wuntho. II. LOUIS, Min. Soc. Lond. 1897, 11, 216.

III. aus II. unter Abzug der Beimengungen.

d) Stanislaus Mine. IV—V. GENTH, Am. Journ. Sc. 1868, 45, 312.

Red Cloud Mine. VI—VII. Derselbe, Am. Phil. Soc. Philad. 1874, 14, 225.

VIII. aus VI—VII. unter Abzug der Beimengungen.

e) Lakeview Claim. IX. G. CHR. HOFFMANN, Ann. Rep. Geol. Surv. Can. 1895, 8, B11.

	Theor.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
Te	37.72	38.37	34.20	37.40	37.31	37.00	37.99	37.51	38.48	43.01
Pb	62.28	60.35	57.40	62.60	60.71	47.84	60.22	60.53	61.52	54.04
Ag	—	1.28	Spur	—	1.17	11.30	0.62	0.79	—	2.27
Au	—	—	—	—	0.26	3.86	0.19	0.16	—	0.68 ¹
Summe 100	100	100	97.70 ²	100	99.45	100.00	99.81 ³	99.74 ⁴	100	100

3. Clausthalit (Selenblei). PbSe.

Regulär. Gewöhnlich in feinkörnigen, seltener blätterigen Massen. Selten in Würfeln.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Farbe bleigrau, etwas ins Bläuliche; Strich dunkler.

Spaltbar (mehr oder weniger deutlich) nach dem Würfel. Vergl. S. 464 Anm. 1. Bruch körnig. Härte über 2, bis 3. Dichte 7.6—8.8.

Leiter der Elektrizität (BEIJERLONCK, N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. 11, 439).

Funkenspectrum (an Material von Cacheuta) giebt schön die Blei- und Selen-Linien, letztere besonders charakteristisch im Grün; auch die drei Hauptlinien des Silbers (DE GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, 18, 341).

Vor dem Löthrohr zerknisternd; wenn in verschlossener Röhre behandelt und dann die Probe in offener Röhre geglüht wird, so sublimirt

¹ Fe. ² Incl. Fe 0.20, CaCO₃ 3.80, SiO₂ 2.10.

³ Incl. Cu 0.06, Zn 0.15, Fe 0.48, Quarz 0.10.

⁴ Incl. Cu 0.06, Zn 0.04, Fe 0.33, Quarz 0.32.

in geringer Entfernung cochenille-rothes Selen, sowie SeO_2 in weissen federartigen oder spiessigen Krystallen, Lakmus-Papier röthend und an der Luft zerfliessend; die Probe umgiebt sich mit gelbem Bleioxyd (ZINCKEN, POGG. Ann. 1825, 3, 275). Auf Kohle unter starkem Selen-Geruch grossentheils verdampfend, ohne zu schmelzen (KOBELL, Taf. Best. Min. 1873, 7; 1894, 9; nach ZINCKEN zu schwarzer Kugel schmelzbar), die Kohle anfangs schwach metallisch grau mit rothem Saum von Selen, dann weiss und grünlichgelb (von Bleioxyd) beschlagend; reines Selenblei ist ganz flüchtig (DANA, Min. 1892, 52); mit Soda ein Bleikorn gebend; Kobalt-haltige Varietäten (Tilkerodit) geben mit Borax blaues Glas. Mit concentrirter Schwefelsäure bis zum beginnenden Verdampfen der Säure erhitzt, diese schön grün färbend; mit Wasser rother Niederschlag von Selen. Die salpetersaure Lösung giebt mit Schwefelsäure Bleisulfat-Niederschlag.

Vorkommen. a) Harz. Selen-Erze am Harz zuerst auf der Grube Brummerjahn bei Zorge um 1805¹ gefördert, aber verkannt, vor der Entdeckung des Selens.² Nachgewiesen wurde Selen zuerst durch STROMEYER (u. HAUSMANN, POGG. Ann. 1824, 2, 403; Göttg. gel. Anz. No. 34, 26. Febr. 1824) in dem „vor einer Reihe von Jahren“ vom Bergprobirer BAUERSACHS als neu beachteten „Kobaltbleierz“ von der Grube Lorenz bei Clausthal, von HAUSMANN (Nordd. Beitr. Berg- u. Hüttenk. 3, 120) als Kobalt-Bleiglantz, resp. (Syst. unorg. Natk. 75; Min. 1813, 183) Kobaltbleierz beschrieben.³ STROMEYER und HAUSMANN (POGG. Ann. 2, 403) bezeichneten nun das Erz einfach als Selenblei (I—IV.), H. ROSE (POGG. Ann. 1824, 2, 416; 1825, 3, 288) zum Unterschied vom reinen Selenblei (von Tilkerode, VI.) als Selenblei mit Selenkobalt (V.), ZINCKEN (POGG. Ann. 3, 278) als Selenkobaltblei. BEUDANT (Min. 1832, 2, 531) nannte Clausthalit (mit den Synonymen Plomb sélénié, Selenblei, Kobaltbleierz) das von STROMEYER analysirte (I—IV.) Erz, mit der Fundorts-Angabe Lorenz bei Clausthal (richtig!) und Brummerjahn bei Zorge (unrichtig, vergl. unten); im Appendix dazu bringt BEUDANT (neben dem Selenquecksilberblei und Selenkupferblei) das Sélénure de plomb et de cobalt (plomb sélénié cobaltifère, Cobaltbleierz) mit ROSE's Analyse (V.), das ja identisch mit STROMEYER's Material (I—IV.) ist, alles von Grube Lorenz bei Clausthal. Durchaus unzutreffend wählte Haidinger (Handb. best. Min. 1845, 560) für das Selenkobaltblei die Bezeichnung Tilkerodit. GLOCKER (Min. 1831, 429; 1839, 292) hatte mit Recht das Selenblei und Selenkobaltblei (Kobaltbleierz) vereinigt, unter dem Namen Selenbleiglantz⁴. Der BEUDANT'sche Name Clausthalit als Synonym für Selenblei (incl. Selenkobaltblei, resp. Tilkerodit) ist seit DANA's Vorgang (Min. 1850, 490. 709; 1855, 42; 1868, 42; 1892, 52) allgemein üblich geworden.

¹ ZINCKEN schreibt (POGG. Ann. 1825, 3, 271) „vor 20 Jahren“.

² Durch BERZELIUS 1817 im Bodensatz in der ersten Bleikammer bei der Darstellung von Schwefelsäure aus Fahluner Schwefelkiesen.

³ „Vor dem Löthrohr für sich behandelt, wie Bleiglantz sich verhaltend; Boraxglas hell smalteblau färbend.“

⁴ Unter Abtrennung von Selenkupferbleiglantz und Selenquecksilberbleiglantz. Später (Synops. 1847, 23) beim Selenischen Bleiglantz (Galena selenica, Selenblei, Selenbleiglantz) unterschieden die Subspecies Gal. sel. pura, argentifera (Selenbleiglantz, vergl. S. 456, II.), Cobaltifera (Selenkobaltbleiglantz), sowie weiter cuprifera (oligochalea Selenkupferblei und polychalea Selenbleikupfer) und hydrargyrifera (Selenquecksilberbleiglantz).

Bei **Clausthal** auf der zum Burgstädter Zuge (vergl. S. 474 unter f 7) gehörigen Grube Lorenz (im tiefen Georgstollen) in Braunspath mit Eisenkies eingewachsen „Selenkobaltblei“ (vergl. S. 517), „frisch bleigrau ins Blaue, feinkörnig“, „moosartig zusammen gewachsen“ (ZINCKEN, Pogg. Ann. 1825, 3, 278), „sehr selten in Würfeln krystallisirt“ (BAVERSACHS' Sammlung; LUEDECKE, Min. Harz 1896, 31); Dichte 7.697 (STROMEYER, I—III.). Am Diabas-Zug bei **Lerbach**, wo das Rotheisenstein-Lager durchsetzende Kalkspath- und Braunspath-Trümer an den Diabas angrenzen, fanden sich von Selen-Erzen: Selenquecksilber, Selenquecksilberblei, Selenkupfer und sehr selten Selenblei mit einem Gold-Gehalt; auf Gruben Caroline, Luise und Weintraube, sowie auf der Kuckholzklippe (LUEDECKE).

Zwischen **Zorge** und **Wieda** lagern dichte Diabase zwischen den Zorger Schiefen und den Hauptkieselschiefen, letztere von Rotheisenstein-Zügen (Hülfegotteser, Meisterzecher und Mainzenberger Gangzuge) durchsetzt; linsenförmig im Schiefer auftretende Kieseisensteine von geringer bis 6 m Mächtigkeit („Felsengruben“) führen zuweilen (neben Kalkspath und Braunspath) Malachit, Kupferkies und Selenblei, Selenkupferblei und Selenquecksilber; hierher gehören die Gruben Brummerjahn und Hintere Jcremiaszeche; das Selenblei von Brummerjahn (vergl. S. 317) nach ZINCKEN am Häufigsten dem Kalkspath schwarz¹ eingesprengt. — Aehnlich das Vorkommen bei **Tilkerode** („Hauptschacht“ und Eskeborner Stollen), wo sich im oberen Wiederschiefer körnige Diabaslager und in diesen bis 2 m mächtige Gänge finden, erfüllt von dichtem bis faserigem Rotheisenstein mit untergeordnetem Eisenspath, Bitterspath, Braunspath, Kalkspath, Quarz, sowie Selenblei, Selenkupferblei, Selenquecksilberblei, Selenquecksilberkupferblei, Gold und Palladium (letztere beide nur auf dem Eskeborner Stollen, LUEDECKE). Bleiglanz kommt nach ZINCKEN zu Tilkerode nicht mit den Selen-Erzen vor.

Zu **St. Andreasberg** Selenblei auf Grube Felicitas (ZIMMERMANN, Harz 1834, 206; LUEDECKE, Min. Harz 1896, 33).

b) **Sachsen**. Zu **Reinsberg** bei **Freiberg** auf **Emanuel** Erbstollen 1834 mit Perlspath, Selen-haltigem Kupferkies und Eisenocker vorgekommen, körnige Partien in Braunspath eingesprengt, mit 1% Ag, Dichte 7.70—7.71 (KERSTEN, Pogg. Ann. 1839, 46, 279; Jahrb. Berg- u. Hüttenm. 1837, 58; FRENZEL, Min. Lex. 1874, 73).

c) **Spanien**. In den Stöcken Kupfer-haltigen Eisenkieses von **Rio Tinto** bei **Sevilla** zuweilen in Gang-Trümmern (BREITHAUPT u. KELLER, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1858, 17, 98).

d) **Argentinien**. Am **Cerro de Cacheuta** auf dem rechten Ufer des **Rio de Mendoza** auf einem Gange in Trachyt (STELZNER, Tscherm. Mitth. 1873, 254) zusammen mit Polyselenitüren (Cacheutaït, vergl. S. 456); während die Erze nahe der Tages-Oberfläche bis 21% Ag aufwiesen, waren sie bei etwa 12 m Tiefe bereits Silber-frei; feinkörnig, Bleiglanz-ähnlich, mit Cerussit gemengt, Dichte 7.6, VIII.

e) **künstlich**. Blei vereinigt sich mit Selen unter Feuer-Entwicklung zu einer grauen porösen weichen Masse; LITTLE (Ann. Chem. Pharm. 1859, 112, 211; Chem. Centralbl. 1860, 131) erhielt durch Schmelzen die Verbindung PbSe (mit 71% Pb) Dichte 8.154, nicht krystallisirt. MARGOTTE (Compt. rend. 1877, 85, 1142; thèse 1877) erhielt kleine spaltbare Würfel mittelst der, durch Einwirkung eines langsamen Wasserstoffstromes auf PbSe bei dunkler Rothgluth hervorgebrachten Sublimation. RÖSSLER (Ztschr. anorg. Chem. 1895, 9, 41) erhielt aus einem Bleikönig

¹ Wenn rein, seine Farbe „frisches brennendes Bleigrau, wie beim Bleiglanz, ins Röthliche und Blaue“; Bruch „vom Blättrigen ins Dichte durch alle Grade des Körnigen“ (ZINCKEN).

mit einem 10 % PbSe entsprechenden Selen-Gehalt im oberen Theile des Königs hübsche Würfel (mit 72.77 % Pb), vergl. S. 510.

Analysen. Vergl. auch S. 456, II. (Selensilberbleiglanz).

a) Clausthal. I—III. STROMEYER, Pogg. Ann. 1824, 2, 409.

IV. Mittel aus I—III.

V. H. ROSE, Pogg. Ann. 1824, 2, 417; 3, 289.

Tilkerode. VI. H. ROSE, ebenda 1825, 3, 287.

do. (Eskeborner St.). VII. RENGERT bei RAMELSBERG, Mineralchem. 1875, 47.

d) Cacheuta. VIII. ДОМЪКО, Compt. rend. 1866, 63, 1064; Anal. Univ. Sautiagio 1867, 29, 62; Min. 1879, 335, 404.

	Theor.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
Se	27.66	27.99	27.83	28.52	28.11	31.42	27.59	29.47	27.60
Pb	72.34	70.85	71.26	70.81	70.98	63.92	71.81	67.78	69.90
Co	—	1.10	0.71	0.67	0.83	3.14	—	—	1.00 ¹
Summe	100	99.94	99.80	100.00	99.92	98.93 ²	99.40	99.62 ³	98.50

Zusatz. Kaum etwas anderes, als Gemenge von Selenblei mit anderen Seleniden sind der Zorgit (Selenkupferblei und Selenbleikupfer) und Lerbacht (Selenquecksilberblei und Selenquecksilberkupferblei).

1. **Zorgit.** Schon H. ROSE unterschied (Pogg. Ann. 1824, 2, 417) bei den Harzer Selen-Erzen vom reinen Selenblei (resp. Selenblei mit Selenkobalt, vergl. S. 517) ein Selenblei mit Selenkupfer in verschiedenen Verhältnissen (sowie ein Selenblei mit Selenquecksilber); später von ROSE (Pogg. Ann. 1825, 3, 296) und von ZINCKEN (ebenda 3, 275) **Selenkupferblei** und **Selenbleikupfer** (reicher an Kupfer) genannt, von GLOCKER (Min. 1831, 429; 1839, 292) **Selenkupferbleiglanz** (vergl. auch S. 517 Anm. 4), von BROOKE u. MILLER (PHILLIPS Min. 1852, 153) **Zorgit** nach dem ältesten Fundort⁴ (Brummerjahn, vergl. S. 517), KOBELL (Mineral-Namen 1853, 87; Taf. Best. Min. 1853, 6; 1873, 7) Raphanosmit (richtiger **Rhaphanosmit**) von *ῥαφανίς* Rettig und *ὄσμη* Geruch (vor dem Löthrohr). — Nur derb; körnig, metallglänzend; beim Selenkupferblei Farbe lichter als bei Selenblei, beim Selenbleikupfer dunkler als bei Selenkupferblei, auch auf frischem Bruche „das Mittel zwischen Bleigrau und Veilchenblau“ haltend oder „ganz Veilchenblau“ (ZINCKEN, Pogg. Ann. 3, 275, 276). Verhalten vor dem Löthrohr wie bei Selenblei, nur leichter schmelzbar, auf Kohle einen schwarzen Rückstand und mit Soda ein, gewöhnlich Silber-haltiges Kupferkorn gebend. — Vorkommen am Harz auf den Eisenstein-Gängen im Diabas bei Zorge (auf Brummerjahn) und bei Tilkerode (auf dem Eskeborner Stollen), vergl. S. 518. Dichte 7 (I.)—5.6 (II.) In **Meiningen** auf Grube Friedrichsglück im Glasbachgrunde beim Dorfe Gabel, nördlich von Eisfeld, auf Gang-artiger Lagerstätte in Thonschiefer, mit Kalkspath, Eisenspath, Quarz und Fluorit, zusammen mit Kupferkies,

¹ Fe. Berechnet von RAMELSBERG (Mineralch. 1875, 47) unter Abzug von 10⁰/₀ Cerussit und 3.5 % thoniger Gangmasse.

² Incl. Fe 0.45.

³ Incl. Hg 1.98, Cu 0.39.

⁴ DANA (Min. 1892, 53) identificirt irrthümlich den **Glasbachtit** ADAM'S (Tabl. Min. 1869, 52), nach dem Thüringer Fundort benannt, mit dem Zorgit. ADAM'S steht unter Glasbachtit das PbSeO₃, DANA'S (Min. 1868, 669; 1892, 981) Kerstenit.

Malachit, Bleiglanz und Kerstenit; feinkörnig, dunkelbleigrau, Dichte 6.96—7.04 (V.), und rötlichbleigrau, Dichte 7.4—7.5 (VI.). PISANI¹ analysirte (VII—X. Dichte 5.5, 6.38, 7.55, 6.26) Kupferglanz-graue (VII—IX.) und Buntkupfer-ähnliche (X.) mikrokristallinische Erze, mit Kupferlasur, Malachit und Kieselkupfer, angeblich aus den Peruanischen Anden, wahrscheinlich aber vom Cerro de Cacheuta in Argentinien (vergl. S. 456 u. 518) stammend, auch von HEUSLER u. KLINGER, aber mit anderen Resultaten, analysirt, silberglänzend (XI—XII.) und bleifarbig (XIII—XV.). — Durch Zusammenschmelzen von Selenblei mit Selenkupfer (dargestellt durch Erhitzen von Kupfer-Spänen und Selen und so stark geglüht, dass kein überflüssiges Selen mehr vorhanden war) erhält man ein ziemlich leichtflüssiges Gemisch der beiden Selen-Metalle, leichter schmelzbar als Selenkupfer allein; weiter kann dann noch freies Selen zugesetzt werden, ohne durch Erhitzen wieder abgetrennt zu werden (H. ROSE, Pogg. Ann. 1825, 3, 294).

Analysen.

Tilkerode. I—II. H. ROSE, Pogg. Ann. 2, 417; 3, 293. 296.

Zorge. III—IV. HÜBNER bei RAMMELSBURG, Mineralch. 1860, 1010.

Glasbachgrund. V—VI. KERSTEN, Pogg. Ann. 1839, 46, 265.

Cacheuta („Anden“). VII—X. PISANI, Compt. rend. 1879, 88, 391; N. Jahrb. 1880, 1, 15; GROTH's Ztschr. 4, 403.

XI—XIII. HEUSLER u. KLINGER, Ber. d. chem.-Ges. 1885, 18, 2556; GROTH's Ztschr. 12, 186.

XIV—XV. WITKOPF bei HEUSLER u. KLINGER, a. a. O.

	Se	Pb	Co	Cu	Ag	Summe	incl.
I.	29.96	59.67	—	7.86	—	99.26	0.77 Fe, 1.00 Rückst.
II.	34.26	47.43	—	15.45	1.29	100.51	2.08 (Fe ₂ O ₃ + PbO)
III.	36.59	16.58	—	46.64	—	99.81	
IV.	33.89	16.18	—	47.74	—	99.88	2.07 Hg
V.	30.00	53.74	—	8.02	0.05	98.31	2.00 Fe ₂ O ₃ , 4.50 Quarz
VI.	29.35	63.82	—	4.00	0.07	99.30	Spur „ , 2.06 „
VII.	48.40	30.60	—	20.60	—	100.80	1.20 Gangart
VIII.	37.30	40.00	0.80	16.70	1.20	98.50	0.80 Fe, 1.70 Gangart
IX.	29.70	62.10	0.20	6.70	—	99.00	0.30 „
X.	42.50	13.90	0.30	42.80	—	99.90	0.40 „
XI.	32.77	35.70	Spur	12.43	19.20	100.10	
XII.	29.54	17.10	0.39	25.40	27.49	99.92	
XIII.	46.25	[1.64]		36.30	15.81	100	
XIV.	41.58	[3.79]		35.41	19.22	100	
XV.	41.62	[3.45]		35.77	19.16	100	

2. **Lerbachit.** Auch von H. ROSE (Pogg. Ann. 1824, 2, 418; 1825, 3, 297) vom reinen Selenblei als Selenblei mit Selenquecksilber unterschieden; von ZINCKEN (Pogg.

¹ Derselbe hatte für VII—IX. die Formel (Pb, Cu)Se, für X. die Formel (Cu, Pb)₂Se, angenommen. KLEIN (N. Jahrb. 1880, 1, 286) und ARZRUINI (GROTH's Ztschr. 4, 654) zeigten, dass die Analysen VII—IX. weder auf (Pb, Cu)Se noch (Pb, Cu)₂Se stimmen, höchstens VIII. auf (Pb, Cu)Se, X. aber auf PbSe + 4CuSe + 3Cu₂Se, eine Zusammensetzung, welche doch entschieden für ein Gemenge spricht.

Ann. 3, 277) Selenquecksilberblei genannt, von GLOCKER (Min. 1831, 430; 1839, 292) Selenquecksilberbleiglanz, von BROOKE u. MILLER (PHILLIPS' Min. 1852, 153) Lerbachit nach dem einen Fundort. ZINCKEN (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1842, I, No. 24) constatirte auch ein Selenquecksilberkupferblei und ein Selenquecksilberkupfer. — Derb; körnig bis blätterig; metallglänzend, bleigrau, ins Stahlgraue oder ins Bläuliche und fast eisenschwarz (ZINCKEN). Vor dem Löthrohr leicht von reinem Selenblei zu unterscheiden, das im Kölbchen erhitzt kein Sublimat giebt und nicht schmilzt; ist Selenquecksilber dabei, so sublimirt dieses als schwarzes krystalinisches Sublimat; bei Anwesenheit von viel Selenquecksilber kocht die Probe anfangs stark, während Selenquecksilber sublimirt, und schliesslich bleibt unerschmelzbares Selenblei zurück; auch etwas selenigsaurer Quecksilber sublimirt, zu gelblichen Tropfen schmelzend, und metallisches Quecksilber; letzteres sublimirt sogleich beim Schmelzen der Probe mit trockener Soda im kleinen Kolben (II. ROSE). — Vorkommen am Harz bei Tilkerode (I—II.), spärlich auf dem Hauptschacht, reichlicher auf dem Eskborner Stollen (vergl. S. 518); ZINCKEN (Pogg. Ann. 1825, 3, 277) unterschied eine blätterige Varietät, bleigrau ins Bläuliche und fast eisenschwarz, und eine dichte, bleigrau ins Stahlgraue dem Eisenschwarz sich nähernd, Dichte 7.3; ROSE nahm zur Analyse (I.) „ausgezeichnete kubische Stücke“ (Dichte 7.8765—7.804), und von derselben Stufe Material mit anderem Resultat (II.). Vom Hauptschacht¹ das Material von IV. feinkörnig (Dichte 7.089), verwachsen mit grobkörnigem (Dichte 7.116, V.). Von Tilkerode auch Selenquecksilberkupfer und Selenquecksilberkupferblei, von ZINCKEN (vergl. oben) nach den Löthrohr-Reactionen bestimmt. Selenquecksilberblei ferner am Diabaszuge bei Lerbach (vergl. S. 518). Schliesslich von ZORGE Selenquecksilberkupferblei, „grau bis weiss, anscheinend in Würfeln krystallisirt“ (Dichte 5.74, VI.), sowie violett (Dichte 4.26, VII—VIII).

Analysen.²

Tilkerode. I—II. H. ROSE, Pogg. Ann. 1824, 2, 418; 1825, 3, 301.

III. SCHULTZ bei RAMMELSBURG, Mineralch. 1875, 51.

IV—V. KALLE, ebenda.

Zorge. VI—VII. KNÖVERNAGEL, ebenda, Mineralch. 1860, 36; 1875, 51.

VIII. HÜBNER, ebenda 1875, 51.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
Se	24.97	27.98	24.41	28.36	27.34	38.53	34.19	33.89
Pb	55.84	27.33	55.52	62.10	1.48	25.36	43.05	16.18
Hg	16.94	44.69	16.93	8.38	69.60	13.12	3.61	2.07
Cu	—	—	—	—	—	22.13	17.49	47.74
S	—	—	1.10	0.80	1.24	—	—	—
Summe	97.75	100	97.96	99.54	99.66	99.14	98.34	99.88

¹ Hier auch Gemenge mit Selensilber, sowie bei Tanne, vergl. S. 456.

² STRENG (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1865, 24, 191) fand in Lerbachit von Lerbach auch starke Thallium-Reaction.

Kupferglanzgruppe.

1. Kupferglanz Cu_2S 2. Stromeyerit $(\text{Cu}, \text{Ag})_2\text{S}$ 3. Berzelianit Cu_2Se 4. Crookesit $(\text{Cu}, \text{Tl}, \text{Ag})_2\text{Se}$	} rhomb. {	$\left. \begin{array}{l} 0.5822 : 1 : 0.9701 \\ 0.5822 : 1 : 0.9668 \end{array} \right\}$
	} Krystallform unbekannt.	

1. Kupferglanz (Chalkosin, Redruthit). Cu_2S .

Rhombisch $a:b:c = 0.5822:1:0.9701$ MILLER.¹

Beobachtete Formen: $a(100) \infty P \infty$. $b(010) \infty \check{P} \infty$. $c(001) o P$.

$m(110) \infty P$. $n(230) \infty \check{P} \frac{3}{2}$. $l(130) \infty \check{P} 3$.

$g(011) \check{P} \infty$. $f(012) \frac{1}{2} \check{P} \infty$. $e(023) \frac{2}{3} \check{P} \infty$. $h(052) \frac{5}{2} \check{P} \infty$. $k(053) \frac{5}{3} \check{P} \infty$.
 $d(021) 2 \check{P} \infty$.

$p(111) P$. $x(113) \frac{1}{3} P$. $v(112) \frac{1}{2} P$. $x(441) 4 P$.

$m:m = (110)(\bar{1}\bar{1}0) = 60^\circ 25'$ $n:b = (230)(010) = 48 \ 52$ $l:b = (130)(010) = 29 \ 47\frac{1}{2}$ $g:c = (011)(001) = 44 \ 7\frac{5}{8}$ $f:c = (012)(001) = 25 \ 52\frac{1}{2}$ $e:c = (023)(001) = 32 \ 53\frac{1}{2}$ $k:c = (053)(001) = 58 \ 16$ $d:c = (021)(001) = 62 \ 44$ $p:c = (111)(001) = 62 \ 35\frac{1}{2}$		$p:p = (111)(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) = 53^\circ 3\frac{1}{2}$ $p:p = (111)(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) = 100 \ 12$ $x:c = (113)(001) = 32 \ 44$ $x:x = (113)(\bar{1}\bar{1}\bar{3}) = 31 \ 34$ $x:x = (113)(\bar{1}\bar{1}\bar{3}) = 55 \ 43$ $v:c = (112)(001) = 43 \ 57$ $v:v = (112)(\bar{1}\bar{1}\bar{2}) = 40 \ 52$ $v:v = (112)(\bar{1}\bar{1}\bar{2}) = 73 \ 43$ $x:c = (441)(001) = 82 \ 37$
---	--	---

Habitus der Krystalle oft hexagonal durch gleiche Entwicklung der Zonen mc und bc , meist mehr oder weniger tafelig nach der (oft brachydiagonal gestreiften) Basis; bei rhombischem Habitus Streckung nach der Brachydiagonale. — Zwilling- (und sternförmige Drillings-) Bildung nach $m(110)$, $l(130)$, $v(112)$, $g(011)$, (032) und (201) .² — Auch derbe, körnige bis dichte Massen.

¹ Berechnet aus mm und dd . Messungen wohl an englischen Krystallen (MILLER, PHILLIPS' Min. 1852, 159).

² Ueber die Ausbildung der Zwillinge vergl. unter Italien, England, Russland und Connecticut. DANA hatte (Min. 1868, 52) noch angeführt (von Bristol in Connecticut) Verwachsung nach (043) und eine Durchkreuzung derart, dass (001) und (110) des einen Individuums parallel (010) und (001) am anderen Individuum lagen.

Metallglanz. Undurchsichtig. Farbe und Strich schwärzlichbleigrau; gewöhnlich matt angelaufen, auch mit blauer oder grüner Farbe.

Spaltbar undeutlich nach $m(110)$. Bruch muscheligg. Ziemlich spröde. Härte über 2, bis 3. Dichte 5.5—5.8.

Vorzüglicher Leiter der Elektrizität (viel weniger in der regulären Modification) (BEIJERINCK, N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. 11, 441).

Giebt ein gutes Funkenspectrum von Kupfer- und Schwefel-Linien, auch immer im Violett einige Eisen-Linien; der sog. Harrisit (Pseudomorphose nach Bleiglanz) giebt das Kupferglanz-Spectrum ohne jede Spur von Blei-Linien (DE GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, 18, 243).

Vor dem Löthrohr im geschlossenen Kölbchen nichts Flüchtiges gebend, im offenen Röhrchen schwefelige Dämpfe. Auf Kohle unter Spritzen zur spröden Kugel schmelzbar; das feine Mineral-Pulver erst auf Kohle geröstet, giebt nach dem Erhitzen in der Reductions-Flamme ein Kupferkorn, leichter mit Soda. Giebt beim Erhitzen mit Ammoniumnitrat-Pulver eine warm blaue, kalt braune Schmelze, in Wasser ganz als Kupfersulfat löslich (BURGHARDT, Min. Soc. Lond. 1891, 9, 227). In Salpetersäure, unter Abscheidung von Schwefel, vollkommen löslich; die Lösung mit Ammoniak im Ueberschuss lasurblau. In der mit Schwefelsäure stark angesäuerten ammoniakalischen Flüssigkeit wird auf hingestelltem blankem Eisenblech metallisches Kupfer niedergeschlagen. Andererseits scheidet Kupferglanz aus Silberlösung in der Kälte in wenigen Minuten (noch schneller Buntkupfererz) Silber-Krystalle ab;¹ durch Behandlung mit Bromlauge bedeckt sich Kupferglanz mit tief-schwarzem Kupferoxyd, das mit Ferrocyanwasserstoffsäure² braunes Ferrocyankupfer³ giebt (LEMBERG, Ztschr. d. geol. Ges. 1894, 46, 794). Durch verdünnte Salzsäure wird Kupferglanz in Kupferindig umgewandelt (KNOP, N. Jahrb. 1861, 533).

Historisches. Von anderen Kupfererzen bei AGRICOLA (Rer. met. interpret. 1546, 461; 1657, 702) als „aes rude plumbei coloris, Kupferglas ertzt“ unterschieden. Bei WALLERIUS (Min. 1747, 282; 1750, 362) als: Kupferglas; Kupferglaserz; cuprum mineralisatum, minera, fractura obscura nitente, molli; cuprum vitreum; minera cupri vitrea; mit den Varietäten violettes, bläuliches und bleifarbenes Kupferglas, cuprum vitreum violaceum, caeruleum und colore plumbeo; in der französischen Uebersetzung (WALL. Min. 1753, 1, 509) cuivre vitreux. Bei CRONSTEDT (Min. 1758, 174) kopparmalm, cuprum sulphure mineralisatum (pt.). Bei

Bei E. DANA (Min. 1892, 55) ist diese Durchkreuzung nicht mehr genannt und die Verwachsung nach (043) in solche nach (032) corrigirt; Discussion von KAISER (GROTH'S Ztschr. 27, 47).

¹ Durch solches „Uebersilbern“ ist Kupferglanz (und Buntkupfererz) in Kupferschiefer, neben schwarzer Blende u. a. kenntlich zu machen.

² Ferrocyankalium-Lösung mit einigen Tropfen Essigsäure versetzt.

³ Dem sich bei Buntkupfererz Berlinerblau beimengt.

BORN (Catal. coll. RAAB 1790, 2, 309) cuivre sulfuré, sulfure de cuivre, mine de cuivre vitreuse. Bei EMMERLING (Min. 1796, 2, 222) als Synonyme von Kupferglas: **Kupferglanz**, graues Kupfererz, schwarzes Kupfererz, **Lecherz** (im Banat). Bei BEUDANT (Min. 1832, 2, 408) **Chalkosine**, sprachlich unrichtig gebildet von χαλκός Kupfer. Bei GLOCKER (Synops. 1847, 25) **Cyprit** (Cyprites²). Bei NICOL (Min. 1849) **Redruthit**. Bei DANA (Min. 1868, 52) **Chalcocit**, früher (Min. 1850 u. 1854) einfach Copper Glance (wie schon bei JAMESON, Min. 1820, 3, 328).

KIRWAN (Min. 1784, 295) hatte die Zusammensetzung zu 80—90%₀ Kupfer und 10—12% Schwefel angegeben; KLAPROTH (Beitr. 1797, 2, 279) genauer in sibirischem Kupferglanz.³

Die Krystallform wurde von HAÛY (Min. 1801, 3, 553; 1822, 3, 454) und auch noch LEVY (Coll. HEULAND 1837, 3, 28) für hexagonal gehalten, von MOHS (Grundr. Min. 1824, 2, 564) als rhombisch⁴ bestimmt. BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1863, 22, 35) behauptete, dass nur die Minderzahl der von ihm untersuchten Kupferglanz-Vorkommen rhombisch, die Mehrzahl [**Cupreïn** genannt, von DOMEYKO (Min. 1879, 213) **Coperit**] aber hexagonal⁵ sei, von geringerer Dichte⁶ (5.5—5.6); auch der Kupferglanz von Redruth in Cornwall sollte zum Cupreïn gehören; DANA (Min. 1868, 53) hob mit Recht hervor, dass dem aber die Messungen von PHILLIPS (Min. 1823, 298) und Späteren, auch solche von MASKELYNE (Brief an DANA) widersprechen und BREITHAUPT wohl im Irrthum war.

Digenit nannte BREITHAUPT (Pogg. Ann. 1844, 61, 673) ein Vorkommen von Sangerhausen und aus Chile, von *δigenής* (von zweierlei Abkunft), weil nach PLATTNER's Analyse (VIII.) eine Verbindung von 2Cu₂S mit CuS vorläge.⁷ Später fügte BREITHAUPT (Min. Stud. 1866, 112) noch weitere Fundorte hinzu⁸ und vereinigte mit seinem Digenit auch HAHN's (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1865, 24, 86) **Carmenit** von der Insel Carmen im Californischen Meerbusen. Den Carmenit erklärte KENNGOTT

¹ Vorher (Min. 1824, 426) noch sulfure de cuivre.

² Mit den Species argentosus, vulgaris und selenicus; silberreicher, gemeiner und selenischer Kupferglanz.

³ „Aus der Gumeschefscoi-Grube an der Turja“, mit Cu 78.50, Fe 2.25, S 18.50, SiO₂ 0.75, Summe 100. Später (Beitr. 1807, 4, 39) an Material von Rothenburg: Cu 76.50, Fe 0.50, S 22, Verlust 1. CHENEVIX (Philos. Transact. 1801, 203) an Cornwaller Material: Cu 84, Fe 4, S 12. GUENIVREAU (Journ. mines 1821, 21, No. 122, 110) an sibirischem: Cu 74.5, Fe₂O₃ 1.5, S 20.5, Verlust 3.5.

⁴ KENNGOTT (vergl. S. 426) suchte Isomorphie mit Dyskrasit.

⁵ Mit *oP*, *∞P*, *2P* und *P*; *oP*:*2P* = 62° 7'. Auch Zwillinge bis Vierlinge nach *2P*. Spaltbar basisch, vollkommen bis wenig deutlich. Farbe meist lichter als beim rhombischen Kupferglanz; selten bunt angelaufen. Derbe Massen meist körnig.

⁶ Auf Unterschiede in der Dichte hatte auch schon SCHEERER (Pogg. Ann. 1845, 65, 290) die Annahme einer Dimorphie gegründet, vergl. unter Norwegen.

⁷ Von RAMELSBERG (Mineralch. 2. Suppl. 1845, 43) corrigirt in Cu₂S + 3CuS.

⁸ Szászka im Banat, Kargalinsk im Gouv. Orenburg und Angola in Afrika.

(Uebers. min. Forsch. 1862—65, 307) alsbald für ein Gemenge von Kupferglanz mit Kupferindig; DANA (Min. 1868, 53) constatirte darin das Kupferindig in sichtbarer Menge und vermuthete Aehnliches beim Digenit, das Kupferindig aus dem Kupferglanz durch Umwandlung entstanden.

Vorkommen. Auf Gängen wie Kupferkies (vgl. dort), aber seltener, obschon auch der Kupferglanz noch zu den häufigeren Kupfererzen gehört. Als Imprägnation in bituminösen Mergelschiefern (Kupferschiefer). Als Vererzungsmittel, häufiger von Pflanzen-Resten (Coniferen und Farnen, auch Holz), als von thierischen (selten in Ammoniten-Kammern). — Als Pseudomorphose nach Buntkupfererz, Kupferkies, Bleiglanz und Millerit. Andererseits Umwandlung in Kupferindig, Buntkupfererz, Kupferkies, Rothkupfererz, Kupferschwärze, auch gediegen Kupfer, sowie Malachit und Kupferlasur.

a) **Westfalen.** Im Bezirk von Siegen derb in Nestern und Schnüren in Eisenspath und Eisenglanz; die sehr seltenen Krystalle nur klein und undeutlich. Im vorigen Jahrhundert in grossen Mengen auf den Gosenbacher Gruben, damals deren Hauptförderung (jetzt die bedeutendsten Eisenstein-Gruben); auf Honigsmond bei Gosenbach um 1770 Kupferglanz 4 m mächtig aufgeschlossen; ähnlich 1782 auf Kohlenbach bei Eiserfeld; auf Kohlenbach auch jetzt noch reichlich in derben Stücken (III). Auf Reinhold Forster bei Eiserfeld. Auf Grube Neue Hardt bei Haardt in Eisenglanz, IV. Sehr Eisen-reich (V.) auf Eisernhardter Tiefbau bei Eisern, doch „unstreitig ächter Kupferglanz“ (HARGE, Min. Sieg. 1887, 37).

Rheinprovinz. Am Virneberg bei Rheinbreitbach (vergl. S. 200) mit Malachit und Buntkupfererz (LEONHARD, top. Min. 1843, 336). Zu Berschweiler¹ Umwandlung in Malachit (BLUM, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 195).

Nassau-Hessen. Bei Dillenburg mit Malachit, Kieskupfer und Quarz (LEONHARD); GROTH (Min.-Samml. Strassb. 1878, 46) erwähnt auch glänzende Krystalle (113)(023) auf Quarz und Eisenkies; ebensolche mit (110)(010) von der Kupfergrube Stangenwage in Buntkupfererz umgewandelt (GRANDJEAN bei BLUM, Pseud. 2. Nachtr. 1852, 17). Bei Eisenroth, östlich von Dillenburg, Umwandlung in Malachit (GRANDJEAN, Jahrb. Naturk. Nassau 1851, 7, 225). — Bei Frankenberg in Hessen mit Fahlerz, Buntkupfer und Kupferkies, derb und krystallisirt (LEONHARD), sowie als Vererzung von Pflanzentheilen, Coniferen und Farnen, besonders von Ullmannia Bronni Göpp. (= Cupressus Ullmanni Bronn), sog. Frankenger Kornähren; ältere Litteratur bei BRONN (Ztschr. Min. 1828, 509); äussere Beschreibung von BLUM (Pseud. 1. Nachtr. 1847, 211).

b) **Grossh. Hessen.** Bei Auerbach dünne Täfelchen in Drusen des Kalks. Bei Reichenbach derbe Massen in den Quarz-Gängen mit anderen Kupfer-Erzen (GRELM, Min. Hess. 1895, 6).

Baden. Auf Hausbaden bei Badenweiler mit Baryt und Fluorit (LEONHARD, top. Min. 1843, 387; Min. Bad. 1876, 55).

¹ Es giebt drei Berschweiler im Reg.-Bez. Trier, ein viertes bei Birkenfeld. Nach LEPPLA (briefl. Mitth. 18. Juni 1899) liegen die drei Preussischen im Unter-Rothliegenden, das überall Spuren von Kupfererzen führt, auch häufig Malachit. In der Gegend des Birkenfeldischen Berschweiler waren auch ehemals Gruben auf Kupfererze.

Bayern. In der Pfalz auf Katharina bei Imsbach bei Winnweiler auf Klüften in Quarz-Porphyr; Dichte 5.8, VI. Als Zersetzungs-Product des Quecksilberfahlerzes von Landsberg bei Ober-Moschel kleine Krystalle (113) (023) (SANDBERGER, Bayr. Akad. Münch. 1872, 13; N. Jahrb. 1872, 646). — Mit Kupferindig als Ueberzug auf Kupferkies und Buntkupfer bei Grosskahl, Sommerkahl und Waldaschaff (SANDBERGER, Min. Unterfrank. 1892, 4). — Auf den Gängen von Kupferberg mit Kupfer, Rothkupfer und Malachit; auf den Friedensgrubener Gängen bei Steben (GÜMBEL, Geogn. Beschr. Bay. 1879, 3, 395. 404). Derb mit Malachit zu Gössenreuth bei Berneck und auf der Zeche von Kemlas bei Naila (GIEBE, Min. Fichtelgeb. 1895, 11).

c) **Thüringen und Harz.** Bei Saalfeld derb mit Kupferlasur, Kupferkies, und Kieselkupfer (LEONHARD, top. Min. 1843, 336). Von Kamsdorf erwähnt GROTH (Min.-Samml. 1878, 46) einen zollgrossen flachpyramidalen Krystall (113) (023) (001) (110) (010). — Ein aus den rothen Schichten des Rothliegenden bestehender südöstlicher Ausläufer des Harzes trennt die Sangerhauser und Mansfelder Reviere des Kupferschiefers,¹ der den Harz auf fast allen Seiten umsäumt; das Ausgehende dieser Formation zieht sich vom Westen von Ilfeld über Hermannsacker, Rottleberode, Breitungen, Agnesdorf, Hainrode, Mohrungen, Vettelrode, Pölsfeld, Klosterrode, Erdeborn, Wolfrode, Kloster Mansfeld, Hackerode, Endorf bis nach Meisdorf. Abbau in neuerer Zeit besonders rege zwischen Eisleben und Hettstädt; hier wurde besonders der eigentliche bituminöse Mergelschiefer, der „Kupferschiefer“ abgebaut, während bei Sangerhausen vorzüglich die „Sanderze“ gefördert wurden, die das Liegende des Kupferschiefers bilden, also die obersten Lagen des Rothliegenden, des Erz-führenden Weissliegenden sind. Im Sangerhauser Weissliegenden Kupferglanz, Digenit (vergl. S. 524),² Buntkupfer und Kupferkies, seltener Kupferindig; der Kupferglanz (VII.) in derben Massen und einzelnen Körnchen. Im eigentlichen Kupferschiefer besteht der Erz-Gehalt (die „Speise“) aus Kupferkies, Kupferglanz oder Buntkupfer, seltener Eisenkies, Bleiglanz, Silberglanz, Blende, Nickelin und Speiskobalt; je feiner vertheilt, desto reichlicher. VELTHEIM (KARST. Arch. 1827, 15, 89) hob das Vorkommen von tafeligen Krystallen im vorigen Jahrhundert im Burgörner Revier auf Gängen hervor, die das Kupferschiefer-Flötz und den Zechstein durchsetzend mit einer aus Baryt, Kupferkies und Kupferglanz bestehenden Gangmasse erfüllt waren. LUEDECKE (Min. Harz 1896, 37) erwähnt bis 1 cm grosse Krystalle (001) (010) (110) (113) von Gerbstädt; auch im Kupferschiefer von Alsdorf und Rothenburg (vergl. S. 524 Anm. 3); im Zechstein des Bolzeschachts bei Eisleben blau angelaufen. BLUM (Pseud. 3. Nachtr. 1863, 195) beobachtete aus der Gegend von Eisleben Krystalle (113) (023) ohne oder mit (110) (010), seltener (001), im Inneren aus einem Gemenge von Kupferglanz mit Buntkupfer bestehend und mit Malachit-Ueberzug bedeckt.

d) **Sachsen.**³ Bei Freiberg fast immer Silber-haltig, bis zu 11—12 % Ag oder noch mehr, IX. von Junge Hohe Birke; hier Kupferglanz in derben grossen Massen, mit Kupferkies und Buntkupfer, sowie in Pseudomorphosen nach Buntkupfererz. Auf Morgenstern derb, mulmig und in Pseudomorphosen nach Bleiglanz, (100) (111) (BREITHAUPT, Paragenesis 185; auch bei BLUM, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 279). Auf

¹ Näheres über die Local-Vorkommen bei LUEDECKE (Min. Harz 1896, 38).

² Unsicher, ob die (Löthrohr-)Analyse VIII. an Sangerhauser oder chilenischem Material, Dichte 4.568—4.680.

³ Besonders in Sachsen der sog. Cupreïn (vergl. S. 524) reichlich nach BREITHAUPT vertreten, säulige Krystalle von Junge Hohe Birke; ferner auf Vereinigt Feld, bei Mohorn, Saida, Sadsdorf, Berggieshübel, Zinnwald; im Syenit der Knorre bei Meissen und des Plauenschens Grundes.

Friedrich Erbstollen im Rammelsberg, mit Rotheisenerz. Auf Churprinz. Auf Vereinigt Feld bei Brand (Alte Mordgrube) vor einigen Jahren schöne reine derbe Stücke mit 2% Ag; FRENZEL (Tscherm. Mitth. N. F. 16, 526) fand in solchen Stufen Arsenkies-Krystalle (110) (014) vollständig in Kupferglanz umgewandelt; früher hier noch reichere Varietäten (11—12% Ag, Dichte 5.876 BREITHAUPT), sowie starkglänzende derbe Partien mit grossmuscheligen Bruch, Dichte 5.62—5.67, X. — Bei Mohorn auf Erzengel Michael Erbstollen einen schmalen Gang bildend. Bei Annaberg auf Briccius, Marcus Röling u. a. Unbedeutend bei Marienberg und Johanngeorgenstadt. Bei Schneeberg auf König David und Bergkappe. Bei Schwarzenberg auf Erste Heinzenbinge am Rothenberge, mit Malachit. Im Voigtlande auf Grüne Tanne bei Pirk mit Malachit und auf dem Burkhardt Stollen bei Oelsnitz. — Mit Zinnerz auf den Gängen von Sadisdorf und Niederpöbel; auf Treue Freundschaft im Sauberge bei Ehrenfriedersdorf; auch bei Zinnwald. — Ziemlich häufig auf den Lagern von Berggieshübel, mit Kupferkies, Buntkupfer, Malachit. Früher auch auf Altväter sammt Eschig bei Saida, zu Deutschkatharinenberg bei Olbernhau und St. Johannes bei Bärenstein. — In der Steinkohlenformation im Zwickauer Becken und Plauenschen Grunde, bei Potschappel und Pesterwitz. Sporadisch im Syenit des Plauenschen Grundes und des Elbthales unterhalb Meissen (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 64. 74).

e) **Schlesien.** Auf Grube Maximilian zu Ludwigsdorf bei Görlitz auf lagerartigen Gängen in silurischen Quarzschiefern als Haupterz, grosse zusammenhängende Partien, zuweilen kleine Kryställchen, mit Kupferlasur, Malachit, Kieselkupfer, Buntkupfer, Kupferkies, Fahlerz. Im Kupferschiefer von Dittmannsdorf, Prausnitz und Haasel bei Goldberg. Im Zechsteinkalk von Gröditz bei Goldberg. — Auf Gängen im Gneiss von Dittmannsdorf bei Schweidnitz, mit Fahlerz, Blende, Eisenkies. — Auf Grube Wilhelm zu Altenberg bei Schönau in Gängen an der Grenze von Porphyry und Thonschiefer, mit Kupferkies, Eisenkies, Bleiglanz. — Bei **Kupferberg-Rudelstadt**¹ auf Gängen im Dioritschiefer in der Kupferformation (Schwarz-Adler-Gang u. a.); meist derb, zusammen mit Kupferkies, Buntkupfer, Eisenkies, Magnetkies, Arsenkies, Fahlerz, an einander gereichte Nester und Knoten in dichter filziger, chloritischer oder amphibolitischer Gangmasse. In der Barytformation (Silberfirstengang, Alt-Adler-Gang u. a.), meist Silberhaltig, in Trümmern von Kalkspath im Baryt, mit Buntkupfer, Silber, Stromeyerit, Fahlerz, Polybasit, Kupferkies, Speikobalt. Bei der Zersetzung von Kupferkies und Buntkupfer² scheiden sich (auch noch auf der Halde) dünne Häutchen von Kupferglanz und Kupferindig aus; durch Zersetzung geht der Kupferglanz in Kieselkupfer oder auch Rothkupfererz über (WEBSKY, Ztschr. d. geol. Ges. 1853, 5, 399. 413. 426). — Im Culm von Wernersdorf bei Bolkenhain Nester von Kupferglanz, mit Hämatit und Quarz. — An der Wolfskoppe und am Allerheiligen-Berge zu Schlegel bei Neurode im Rothliegenden, zusammen mit Kupferindig (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 63. 73. 78³).

f) **Böhmen.** Zu Katharinaberg am Nicolai-Stehend-Gänge Silberhaltig. Bei Joachimsthal auf Eliaszeche derb mit Kupfer, Kupferschwärze, Kieselkupfer, Speikobalt, Kobaltblüthe; am Hildebrand-Gänge in Hohlräumen kleinkörnigen Arsens kleine flächenreiche Krystalle, Zwillinge und Drillinge, mit $e(001)$, $f(012)$, $d(021)$, $b(010)$, $z(113)$, $v(112)$, $p(111)$, $m(110)$, $a(100)$, $n(230)$, $l(130)$ (VRBA, GROTH's Ztschr. 15, 208;

¹ Von hier wohl auch BREITHAUPT's (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1863, 36) angeblich von Schmiedeberg stammender Cupreïn, vergl. S. 524. Vergl. unten Anm. 3.

² BLUM (Pseud. 1843, 41) erwähnt umgekehrt die Umwandlung von Kupferglanz zu Buntkupfererz.

³ TRAUBE erwähnt „Digenit“ (vergl. S. 524) von Friederike Juliane bei Rudelstadt, derb, bleigrau, zusammen mit Kobaltblüthe.

Geol. Wiss. Prag 1886, 645). Auf der Zinnerz-Lagerstätte von Schlaggenwald derb, fein eingesprengt, auch sog. Digenit (vergl. S. 524). Bei Swarow körnig (XI.) mit Kupferkies und Zinnober; BOJICKY (Sitzb. Ak. Wien 1869, 59, 608; Lotos 1869, 20) beobachtete einen hohlen, aus rhombischen Säulchen bestehenden Kupferglanz-Krystall in der Form eines Kupferkies-Sphenoëders. Bei Příbram auf dem Wenzler-Gänge mit Buntkupfer derb, etwas bunt angelaufen, Dichte 5.53, XII.; auf dem Fundgrubner Gänge in Adern, stellenweise mit Malachit-Kügelchen besetzt. Bei Ribnic östlich von Semil in Hornstein- oder Malakolith-ähnlicher Gesteinsmasse mit Kieselkupfer, Malachit und Allophan. Bei Rochlitz mit Buntkupfer und Kieselkupfer (vergl. 2, 462). Bei Gross-Aupa im körnigen Kalkstein einbrechend mit Buntkupfer, Kupferkies und Fahlerz. In den Permischen Schichten der Gegend von Starckenbach und Hoheneibe mit Malachit, Kupferlasur und Kupferkies. Bei Liebstadt¹ und Wernersdorf mit anderen Kupfererzen (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 1, 375; 1873, 2, 271. 109; 1893, 3, 214). Bei Rongstock mit Bleiglanz, vergl. S. 480.

Mähren. Bei Borowitz und Jaworek in Quarz mit Kupferkies und Malachit. Bei Blansko mit Kupferschwärze in Chloritschiefer (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 1, 375).

g) **Ungarn.** Bei Schemnitz auf dem Spitaler Gang mit Kupferkies, Bleiglanz, Silbererzen, Blende, Baryt und Quarz. Bei Poinik mit Kupferkies und Bleiglanz. Bei Göllnitz in derbem Kalkspath. Bei Prakendorf. Bei Schwedler mit Kupferkies. Bei Kapnik in Quarz-Drüsen mit Eisenkies und Blende kleine stark gestreifte sechseckige Säulen. Bei Rézbánya in den Contact-Gebilden zwischen Syenitporphyr und Kalkstein derbe Partien mit Granat oder Gemengen von Granat mit Kalkspath verwachsen; im Inneren der Erzstöcke meist zersetzt. Bei Dognacska derb und Krystalle. Bei Oravicza in beträchtlichen Massen,² auf Kalkstein oder mit Kupferkies und Kalkspath verwachsen. Bei Szászka derb in Kalkstein; auf Kalkspath-Krystallen kreuzförmige Zwillinge; in der Grube Ritter St. Georg auch „Digenit“, vergl. S. 524 Anm. 8. Bei Neu-Moldova mit Kupferkies, Fluorit, Kupferlasur, Malachit und drusigem eisenschüssigem Quarz (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 376; 1873, 272. 109).

Siebenbürgen. An der ungarischen Grenze, südöstlich von Rézbánya, im Dolea-Bergbau mit körnigem Bleiglanz verwachsen. Bei Lupsa im Timpa-Bozi-Gebirge. Zwischen Verespatak und Muszka in rothen Thonlagen des Karpathen-Sandstein einzelne Stücke mit Malachit. Bei Abrudbánya im Czerniczaer Thal, schieferig von Malachit-Adern durchzogen (v. ZEPH., Lex. 1859, 376; 1873, 272).

h) **Krain.** Bei Pölland im Ilbouše-Graben mit Buntkupfer und Malachit, oder Kupferkies und Bleiglanz; im Novine-Bergbau mit Kupferkies und Buntkupfer (Voss, Min. Krain 1895, 16). Zu Pizaje (ZIPPE, Gesch. Metalle 1857, 105).

Kärnten. Zu Oboinig in Ebriach-Thale bei Kappel, körnig mit Malachit (BRUNLECHNER, Min. Kärnt. 1884, 33).

Salzburg. Zu Schwarzleo undeutliche Krystalle als Ueberzug auf krystallisiertem Dolomit (BUCHTUCKER,³ GROTH's Ztschr. 19, 135). Im Grossarl blätterig mit Eisen- und Kupferkies. Am Limberg bei Zell und Klucken bei Piesendorf in Quarz. In Fusch an der Gross-Scheideck im Hauptmannsgraben. Bei Hunds-

¹ Nach ZIPPE (Sitzb. Ak. Wien 1858, 28, 192) hier auch im Gemenge mit Anthracit als Ausfüllungs-Masse von Calamiten.

² BLUM (Pseud. 1843, 213) erwähnt Umwandlung in Kupferschwärze.

³ Nach B. findet sich in Sammlungen dunkel angelaufenes Fahlerz als Kupferglanz von Schwarzleo etikettirt. SCHROLL (MOLL's Jahrb. 1797, 1, 95) erwähnt blätterige Partien in körnigem Gyps; KÜCHL (Min. Salz. 1859) aus der Tiefzeche der Erasmus-Grube derbe Massen mit Kalkspath und Kupferkies.

feld am Radstädter Tauern derb in Quarz (FUGGER, Min. Salz. 1878, 11; v. ZEPH., Lex. 1859, 375; 1873, 271).

i) **Schweiz.** Im Canton Glarus an der Mürttschenalp bei Mühleborn am Wallensee im Serpftconglomerat dem Buntkupfererz beigemischt, wie dessen Analyse erweist (STOCKAR-ESCHER bei KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1856—57, 167); rein selten, nur in den Findlingen in der rothen Riese, mit 75% Cu und 0.03% Ag (STÖHR, Zürich. naturf. Ges. 1855; Kupfererze Mürttsch., Zür. 1865). In Graubünden am Septimerberg derb mit Buntkupfer in Serpentin oder Talk (KENNGOTT, Min. Schweiz 1866, 398); im Medelser Thale krystallinische Rollstücke, etwas Quarz enthaltend, mit Malachit bekleidet (WISER, N. Jahrb. 1865, 726).

k) **Italien.** In Piemont bei Ala di Stura mit Kupferkies in Serpentin an der Alpe di Corbassera; bei Traves mit Kupferkies in Serpentin. In Emilia auf der Kupfergrube Bisano bei Monterezenzo, Prov. Bologna, mit Kupferkies in Serpentin. In Ligurien bei Bonassola, Prov. Genova, auf der Grube Francesca auf Quarzgängen in den Grünen Schiefen mit Kupferkies und Buntkupfer (JERVIS, Tesori sotterr. Ital. 1873, 1, 64, 69; 1874, 2, 144; 1881, 3, 513). — In Toscana in der Prov. Pisa am Monte Vaso bei Chianni mit Kupferkies gangförmig in Diallag-Serpentin, XIII—XIV. Bei Castellina Marittima auf der Kupfergrube Terriccio mit Kupferkies und Buntkupfer im Gabbro rosso. Auf der Grube Monte Castelli bei Castelnuovo di Val di Cecina auf einer Lagerstätte zwischen Diallag-Serpentin und Euphotid mit Buntkupfer neben vorherrschendem Kupferkies. Auf der berühmten Grube Montecatini di Val di Cecina nesterförmig in dem grossen am Monte di Caporciano zu Tage tretenden Gänge¹ in thonigem zersetztem Gestein („Gabbro rosso“), bisweilen mit Buntkupfer und Eisenglanz; der Kupferglanz dicht, von grauer Farbe, von etwas fettigem, Graphit-ähnlichem Metallglanz, XV—XVII. Als sehr selten galten früher Krystalle (D'ACHARDI, Min. Tosc. 1873, 2, 254; BOMBICCI, Atti soc. ital. Sc. Nat. 1868, 11, 109). BOERIS (Rend. Accad. Linc. 1894, 3,

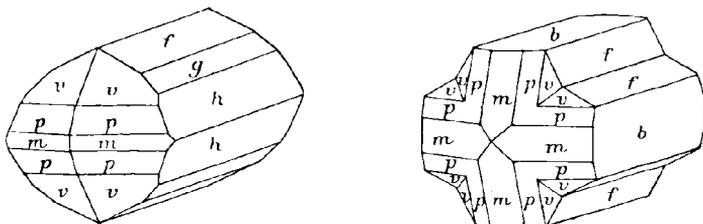


Fig. 144 u. 145. Kupferglanz von Montecatini nach BOERIS.

304; GROTH's Ztschr. 23, 235) beschrieb dann flächenreichere mit $a(100)$, $b(010)$, $m(110)$, $n(230)$, $f(012)$, $e(023)$, $g(011)$, $d(021)$ (?), $h(052)$, $p(111)$, $v(112)$, ganz unsicher (270); in den Combinationen $hgf\varphi pm$ (Fig. 144), $bhgv\varphi m$, $begh\varphi pman$; auch Zwillinge (der gewöhnlichsten Art) nach (110), sowie Durchkreuzungen nach (011) (Fig. 145). In der Prov. Florenz zu S. Biagio bei Montajone, XVIII—XX. In Siena bei San Martino a Lanciano. In Grosseto auf der Grube Rocca Tederighi bei Roccastrada mit Kupferkies und Buntkupfer auf einer Lagerstätte am Contact von Diallag-Serpentin und Gabbro rosso. — Auf Sardinien in der Prov. Cagliari bei Bosa an der Localität Marargiu mit Kupferkies (JERVIS, a. a. O. 2, 379. 383. 422. 437. 460. 477; 3, 134. 519).

¹ Hauptkupfererz Kupferkies, demnächst Buntkupfererz.

l) **Spanien.** In Huelva auf der Grube Sotiel Coronada mit Kupferkies und Malachit; ähnlich zu Albuñol in Granada; reiner, nur von Quarz begleitet zu Linares in Jaén; gemengt mit Kupferkies zu Pardos in Guadaluajara; zusammen mit Kupferlasur, Malachit und Quarz bei Monterrubio in Burgos (NAVARRO, Act. Soc. espan. Hist. nat. 1895, 4, 8).

m) **Frankreich.** Nach LACROIX (Min. France 1897, 2, 513) in den Basses-Pyrénées zu Coussia, oberhalb Urdos im Vallée d'Aspe, mit Kupferkies, Buntkupfer, Malachit und Lasur als Spalten-Ausfüllung in grauen Kalken; violettschwarze Massen zeigen die Spaltbarkeit nach (110) ungewöhnlich deutlich. Im Dép. Aude früher auf den Gruben von Saint-Pancrasse en Mouthoumet mit Quarz und Baryt in innigem Gemenge mit Bleiglanz, Buntkupfer und Kupferkies. Im Dép. Loire bei La Pacaudière sehr dicht, gemengt mit Buntkupfer, Silber-haltig. Im Dép. Var feinkörnig als Imprégnation der permischen Puddingstein-Conglomerate am Cap Garonne bei Toulon. Im Dép. Isère auf der Mine de la Garde im Oisans. Früher auf den Gruben von Giromagny bei Belfort. In den Bädern von Plombières an einem aus der Römerzeit stammenden bronzenen Hahne krystallisirter Kupferglanz von DAUBRÉE (Ann. min. 1857, 12, 294) beobachtet.

n) **England.** In Cornwall auf Gängen in Granit und Thonschiefer derb und krystallisirt; ausgezeichnete Krystalle (besonders früher) in der Umgegend von St. Just; zu Levant, Botallack, St. Ives Consols, Huel Crenver, Huel Abraham, Camborne Vean, Cook's Kitchen bei Illogan, Huel Fanny und North Huel Basset bei Illogan, Huel Buller bei Redruth, Dolcoath in Camborne. Erste exacte Beschreibung Cornwaller Krystalle von MOHS (Grundr. Min. 1824, 2, 564) und HAIDINGER (MOHS, Min. 1825, 3, 8); weitere Messungen von PHILLIPS (Min. 1823, 298) und MILLER, vergl. S. 522 Anm. 1. MILLER giebt die Formen $a(100)$, $b(010)$, $c(001)$, $m(110)$, $n(230)$, $e(023)$, $d(021)$, $p(111)$, $x(113)$, $v(112)$ an, in den Combinationen mbc , $ambc$, xcc , $mpdbc$, $mpndbc$, $mpzbc$, $ampdcb$, $mpzndcb$, Zwillingsbildung nach $m(110)$ und $v(112)$, wie solche schon von MOHS und HAIDINGER durch Abbildungen belegt, aber die nach v als solche nach $x(113)$ bestimmt war; bei MILLER nur der einfache Krystall $embdpz$ abgebildet. LÉVY (Coll. HEULAND 1837, 3, 29) zeichnete eine ganze Anzahl, aber eigentlich wenig mannigfaltige Krystalle (in hexagonaler Deutung) von Cook's Kitchen. GREG u. LETTSOM (Min. Brit. 1858, 330) erwähnen von Cornwaller Krystallen die Combinationen mcb , mcd , $mcbdp$, $mcae$, $mcaed$, $mcaez$, $mcaezdp$, $mexz$, $mexzb$, $mexbd$, $mcban$, $mbndp$, $mcbdp$ und geben die Figuren 146–148, sowie $mcaed$ mehr säulig nach de ; ferner von Zwillingsbildungen: 1) Durchkreuzungs-Drillinge nach $m(110)$, Fig. 149 u. 150, 2) den schon von MILLER (auch MOHS-HAIDINGER, vergl. oben) beobachteten nach $v(112)$, Fig. 151, sowie 3) zum ersten Mal eine Durchkreuzung nach einem Brachydoma unter den angebblichen (sich widersprechenden) Winkeln von 56° und 114° , also wohl nach (032) (vergl. S. 522 Anm. 2), wobei die Winkel 69° und 111° betragen würden. Speciell citiren GREG u. LETTSOM die Fig. 146 u. 150 für die Krystalle von Levant, und Fig. 150 für solche von Botallack; COLLINS (Min. Cornw. 1876, 27) für Levant Fig. 146 und säulig $decma$, letzteres auch für Botallack, für St. Ives Consols Fig. 149 u. 151, für Huel Abraham dünne Tafeln der Form Fig. 146 und baumförmige Gestalten nach Fig. 152. GROTH (Min.-Samml. Strassbg. 1878, 46) erwähnt von „Redruth“ Durchkreuzung nach (112) (analog Fig. 151) von zwei nach einem zwölfseitigen Prisma $mbla$ verlängerten Individuen (Endflächen pdc), sowie Durchkreuzung nach (112) von zwei tafelligen Drillingen nach (110). Von Levant in Sammlung SELIGMANN (in Coblenz) Zwillinge nach (201); die richtige Bestimmung auf SELIGMANN's Etikette bestätigt durch Messungen von MILCH, $cc = 33^\circ 6'$, berechnet $33^\circ 14'$; theils einfache Durchkreuzungen verticalsäuliger Individuen mbc , theils fächerförmige Wiederholungen; zuweilen treten verschiedene Verwachsungen an der-

selben Stufe auf: um einen annähernd centralen Durchwachsungs-Drilling nach (110) liegen zu jedem Individuum dann Krystalle symmetrisch nach (201), sowie zahlreiche in sechs Reihen angeordnete Krystalle in Zwillings-Stellung nach (011), selbst wieder Zwillinge oder Drillinge nach (110). Derbe Vorkommen auf den meisten Cornwaller Gruben, besonders auch zu Botallack, Spearn Moor, Levant, Ding Dong, Huel Neptune, bei Tincroft in Illogan, sowie in einem Elvan-Gänge bei Polgooth (COLLINS; GREG u. LETTSOM); auf Huel Betsy und anderen Gruben in Devonhire (COLLINS); zu Middleton Tyas in Yorkshire und am Tyne Head in Alston Moor (GREG u. LETTSOM).

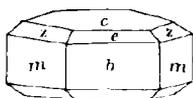


Fig. 146.

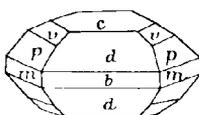


Fig. 147.

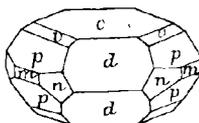


Fig. 148.

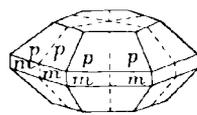


Fig. 149.

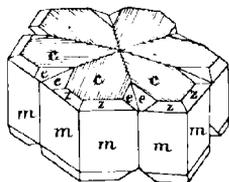


Fig. 150.

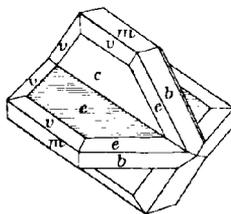


Fig. 151.

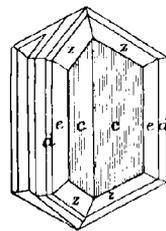


Fig. 152.

Fig. 146—152. Kupferglanz-Krystalle aus Cornwall nach GREG und LETTSOM.

Pseudomorphosen: Pyrit-Würfel von der Levant Mine bei St. Just umgewandelt in ein Gemenge von Eisenglanz und Kupferglanz (MIERS, Min. Soc. Lond. 1897, II, 270); Buntkupfererz-Würfel von Redruth umgewandelt in Kupferglanz (MIERS a. a. O. 275); Kupferglanz nach Kupferkies von Tavistock (SILLEM, N. Jahrb. 1851, 387; 1852, 532; BLUM, Pseud. 2. Nachtr. 1852, 15); umgekehrt Kupferkies nach Kupferglanz von Cornwall (BLUM, Pseud. 1843, 42); Buntkupfer nach Kupferglanz mehrorts, besonders bei Redruth (BLUM, Pseud. 1843, 40; PHILLIPS, Min. 1823, 299; SILLEM, N. Jahrb. 1852, 532); Malachit nach Kupferglanz zu Redruth (BLUM, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 195).

Schottland. In Ayrshire auf Gängen bei Fasney Burn in East Lothian. Auf Fair Isle, zwischen den Orkney- und Shetland-Inseln (GREG u. LETTSOM, Min. Brit. 1858, 333).

Irland. Derb und krystallisirt im Porphy-District des Barrack Mountain in Ulster; auf den Kenmare Mines in Kerry (GREG u. LETTSOM).

o) Norwegen. Bei Kongsberg krystallisirt, mit Glimmer, Quarz und Kupferkies; bei Aardal im Stift Bergen mit Kupferkies, Malachit, Kiesekupfer, Kalkspath und Quarz (LEONHARD, top. Min. 1843, 336). Nach SCHEERER (Pogg. Ann. 1845, 65, 290) häufig in der Kupfer-führenden Gangformation von Telemarken, besonders auf der Byglund-Grube im Kirchspiel Hoidalsmoe, derb, Dichte 5.795, XXII, sowie reichlich auf dem Strömsheien in Sätersdalen in Granit-Gängen des Gneisses, Dichte 5.521, XXIII. (vergl. auch S. 524 Anm. 6).

Schweden. In Dalarne im Gross-Tuna-Kirchspiel zu Skenshytta in Glimmerschiefer; in Sätters-Kirchspiel zu Bispberg mit Talk und Kupferkies auf Magnetit-

Lagerstätten. In **Dalsland** auf den Knolle-Gruben im Amins-kogs-Kirchspiel mit Buntkupfer und Quarz in Glimmerschiefer. In **Småland** auf den Sunnerskogs¹-Gruben im Alsheda-Kirchspiel mit Roth- und Buntkupfer in Glimmerschiefer. In **Torneå Lappmark** zu Allekats im Juckasjervi-Kirchspiel mit Kupferkies in Glimmerschiefer; zu Svappavara mit Kupferkies und Buntkupfer in Glimmerschiefer (LEONHARD, top. Min. 1843, 336).

p) **Russland**. Am Ural auf den Kupfer-Gruben von **Bogoslowk**, besonders den Turjinskischen (vergl. S. 206), meist derb, zuweilen in dicken Platten, rein oder mit Kupferkies gemengt, gewöhnlich mit Malachit bedeckt. G. ROSE (Reise Ural 1837, 1, 408; 1842, 2, 459) kannte nur undeutliche Krystalle mit derbem Kupferglanz in körnigem Kalk. JEREMÉJEW (Russ. min. Ges. 1888, 25, 315; GROTH's Ztschr. 17, 623) beschrieb eingehend einfache Individuen, sowie (häufiger) Zwillinge und Drillinge, 0.25–2.5 cm gross auf dichtem Kupferglanz, oder auf Kalkspath, Brauneisenerz und lockerem gelbem Eisenerz; schwarz bis bleigrau, zuweilen mit einer dünnen Tenorit-Schicht bedeckt, auf Bruchflächen auch mit Anlauffarben von beigemengtem Buntkupfer; Dichte 5.6837; beobachtet α (113), ν (112), ρ (111), ϵ (023), g (011), d (021), m (110), n (230), l (130), b (010), e (001); häufigste Combination νe , nicht selten auch dicke Tafeln em oder $ep\nu$, zuweilen Säulen $m\rho\nu\epsilon$; die grössten Krystalle aber sind tafelig nach b , gestreckt nach der Verticale, seitlich durch m , am Ende durch ed begrenzt; sehr selten horizontal-säulige Ausbildung nach $egde$; Zwilling-Bildung: Verwachsung und Durchkreuzung nach (110), nach (112) parallel einer oder mehreren Flächen, seltener nach (032), letztere meist brachydiagonal verlängert; messbar sehr kleine, auf Klüften des körnigen Kalkes sitzende Krystalle $ppgdmb$, aus $mm = 60^\circ 25'$ und $db = 27^\circ 12' 50''$ berechnet $a:b:c = 0.5822085:1:0.972315$. Keinen Kupferglanz erwähnt G. ROSE von Gumeschewskoi, vergl. S. 524 Anm. 3, auch S. 208. — Bei **Nischue-Tagilsk** nesterweise im Thon mit Kupfer, Kupferkies, Rothkupfer, Malachit, Kupferlasur, Libethenit und Brauneisenerz derbe Massen, meist dicht, eben und matt im Bruch, nur stellenweise feinkörniger und glänzender, meist oberflächlich in Malachit umgewandelt (G. ROSE, Reise 1, 313). — Nach BREITHAUP (Berg- und Hüttenm. Ztg. 21, 208; Min. Stud. 1866, 112; bei BLUM, Pseud. 4. Nachtr. 1879, 179) als Vererzungs-Mittel von Holz bei Sysertsik und in der Kargalinskischen Steppe (Gouv. Orenburg); hier auch sog. Digenit (vergl. S. 524), mit Malachit, Kupferlasur, Gyps und Pflanzen-Resten. — Im **Altai** am Schlangenberg (vergl. S. 209, 230 u. 445) ausser Silber-Kupferglanz Silber-frei nur erdig (G. ROSE, Reise 1, 539). Zu **Syränowsk** (S. 273) mit Kupferlasur und Rothkupfer (HERMANN bei ROSE, Reise 1, 592). Auf Quarz-Gängen an Berdj und Kamenka (Nebenflüssen des Ssuenga, Bassin Obj) als Pseudomorphosen nach Kupferkies feublättrige Massen zusammen mit Kupferkies, Eisenglanz, Kupfergrün und erdigem Malachit; ANTIPOW fand im Kupferglanz Cu 68.76, S 17.12, Sb 0.82, SiO₂ 2.44, Fe₂O₃ 1.33, CO₂ 6.32, CaO 1.03, Summe 97.82 (JEREMÉJEW, Bull. Acad. St. Pétersb. 1897, 9, xxxvii).

q) **Ostindien**. Im Bezirk Singbhum in Bengalen mit Malachit und Rothkupfer derbe Knauern, wohl das ursprüngliche Erz der Kupfer-Lagerstätte am rechten westlichen Ufer des Subunrihka (Ströhr, N. Jahrb. 1864, 147). — Nur Kupferglanz ist nach BLANFORD (bei SÖCHTING, Ztschr. d. geol. Ges. 1857, 9, 4) die von PEARSON (Journ. Asiat. Soc. Bengal., Calcutta 1854, 23, 170; Ztschr. ges. Naturw. 1855, 5,

¹ Ein schwach metallglänzendes dunkel-indigoblaues Erz von hier (XXIV. bis XXV.) hat nach MORTON (GROTH's Ztschr. 12, 513) eine deutliche und mehrere unvollkommene gegen jene senkrechte Spaltungsrichtungen, und wird deshalb mit BREITHAUP's Cupreïn (vergl. S. 524) verglichen; übrigens wohl Gemenge von Kupferglanz mit Kupferindig (vergl. Digenit und Carmentit).

66; KENNGOTT, Uebers. min Forsch. 1855, 122; 1856, 178) als **Nepalit** (Nepaulit) beschriebene Substanz aus der Gegend von Kathmandoo; eingewachsen in Quarz, feinkörnig, schwarz, metallglänzend, Dichte 4·5; Analyse fabelhaft: S 1·60, SiO₂ 3·60, Wismuthsilcat (?) 34·80, CuCO₃ 22·96, FeCO₃ 25·62, Ceroxyd 9·40, Lanthan (?) 2·80, Summe 100·78; nach MALLER (Rec. Geol. Surv. India 1885, 18, 235; Min. India 1887, 30) liegt Fahlerz vor.

r) **Australien**. In **South Australia** derb mit Embolit auf der Edeacara Mine bei Beltana (DIESELDORFF, briefl. Mitth. 24. März 1899).

New South Wales. LIVERSIDGE (Min. N. S. W. 1882, 31) nennt als Fundorte: Cobar, Robinson Co.; Mount Hope, Blaxland; Nymagee, Mouramba; South Wiseman's Creek, Westmoreland; zwischen dem Lachlan und Bogan River, nordwestlich von Forbes; Parkes, Ashburnham; Mitchell's Creek, Roxburgh; Bocoble; Milburn Creek, Bathurst; Muswell bei Goulburn, Argyle; Cullen Bullen, Roxburgh; Manilla Waters bei Bowral; Wellington Caves und Wellbank bei Wellington; Waterfall Creek (in den Cardiangullong Creek); Bathurst und Carcoar in Bathurst Co.; Kroombit und Icely. Auf der Coombing Copper Mine bei Carcoar ein als Siliceous Redruthite bezeichnetes Gemenge mit Quarz und Opal-Substanz, dunkelgrau bis schwarz, zwar Kupferglanz-ähnlich, aber matter und härter (5–6).

Victoria. In Kupferkies auf der Thomson River Copper Mine, auch als Imprägnation in den Reefs von Steiglitz (ULRICH, Min. Vict. 1866, 47; Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1859, 18, 221).

Tasmania. Am Mount Maurice, Mount Ramsay und Badger Head; am Seamaner River; Nine Mile Creek, Whyte River (PETERD, Min. Tasm. 1896, 23).

New Zealand. Mit Rothkupfer im Dun Mountain, Nelson und auf d'Urville Island (HECTOR, Handb. N. Z., Wellington 1883, 57).

Neu-Caledonien. Auf der Mine de Balade bei Onégou mit Kupferkies, Rothkupfer und gediegen Kupfer schwarze dichte Massen, in Glimmerschiefer (LACROIX, Min. France 1897, 2, 514).

s) **Chile**. Reichlich in reinen, meist Silber-haltigen Massen auf den Kupfer-Gruben; so im Gebiet der geschichteten Porphyre („pórfidos extractificados“) zu San Antonio in Copiapo,¹ Catemo in Aconcagua, San Pedro Nolasco u. a. Im Gebiet von dioritischen und porphyrischen Gesteinen zu Tocopilla in Taltal, San Juan, Morado, Tamaya, Andacollo u. a. (ДОМЕЙКО, Min. 1879, 214). In Tarapaca im District Pica mit Kupferchlorür gemengt (RAIMONDI-MARTINET, Min. Pér. 1878, 102). Ohne speciellen Fundort XXVI. Ueber Digenit vergl. S. 524 u. 526 Anm. 2.

Argentinien. In Catamarca, Dichte 4·7, XXVII.

Bolivia. Auf vielen Gruben (ДОМЕЙКО, Min. 1879, 214).

Peru. Nach RAIMONDI (Min. Pér. 1878, 101) am Cerro Verde bei Tambo del Cortaderal, zwischen Islay und Arequipa mit Quarz und Kieselkupfer, auch mit Atacamit, Brochantit und Malachit innig gemengt; krystallisirt auf den Gruben bei Maravillas, derb mit Braunspath und Brauneisenerz auf den Gruben von Santa Lucia, beides im Distr. Vilque, Prov. Puno; derb auf den Gruben von Canza in Ica.

t) **Cuba**. Reichlich bei Mantua (krystallisirt), Villa del Cobre und Manati (NAVARRO, Act. Soc. españ. Hist. nat. 1895, 4, 8).

Mexico.² Zu Mazapil mit Kupferlasur, Malachit, Bleiglanz, Cerussit und Brauneisen auf einer Lagerstätte zwischen Granit und Bergkalk. Auf Grube Chalma

¹ Von Copiapó erwähnt GROTH (Min.-Samml. 1878, 46) Drillinge nach (110) gleich denen von Bristol in Connecticut.

² LANDEIRO (Min. 1888, 85) giebt gar keine mexicanischen Fundorte an.

bei San José del Oro auf Erzlagerstätten in Kalkstein, mit Roth- und Buntkupfer, Malachit, Kupferlasur und Bleiglanz. Bei Churumuco im Thal des Las Balsas reichlich derbe Massen und nieriige Partien, mit Hornstein, Malachit, Quarz und Baryt in Diorit. Am Cerro del Potosi mächtige Gänge in Kalkstein bildend, mit Kupferkies, Feldspath und Hornstein. Bei Ramos mit Silber, Silberglauz, Fahlerz und Rothgülden auf Gängen in Thonschiefer (LEONHARD, top. Min. 1843, 338). Bei Inguaran im Staat Michoacan auf einer von den meisten Kupfererz-Lagerstätten insofern abweichenden, als hier der Kupferglanz mit Buntkupfer und Kupferkies sich sowohl in der Höhe als in der Tiefe des Gebirges findet, während sonst mit der Tiefe mit gleichzeitigem Ersatz des Kupferglanzes durch Kupferkies der Eisenkies vorherrschend wird (CUMENGE, Bull. Soc. min. Paris 1898, 21, 141).

U. S. A. In Californien derbe Massen in syenitischem Gravit auf der Maris-Grube, Los Angeles Co. (BLAKE, Catal. Min. Calif. 1866; N. Jahrb. 1867, 195). Auf der Insel Carmen auf einem Gange mit Rothkupfer, Malachit und Ziegelerz HAHN's Carment (vergl. S. 524), derb, metallglänzend, dunkelstahlblau mit blauschwarzem glänzendem Strich, unvollkommen spaltbar, vor dem Löthrohr leicht schmelzbar, Dichte 5.29 (gepulvert 5.41), XXVIII—XXIX. — In Arizona bei La Paz; in N. W. Sonora. In Nevada in Washoe, Humboldt, Churchill und Nye Co. In Montana bei Butte City (DANA, Min. 1892, 56).

In Tennessee auf einer Kupfergrube bei Ducktown SHEPARD's (Am. Journ. Sc. 1859, 28, 129) Ducktownit, dunkelstahlgrau, Dichte 4.55—4.66, nach FISHER Fe 30.76 und Cu 26.04 enthaltend, nach BRUSH ein Gemenge von Eisenkies mit Kupferglanz, Malachit, Brauneisen, Quarz u. a. Auf den Kupfergruben (East Tennessee) in Polk Co. in einem Feldspath-Gestein mit Kupferkies, Eisenkies, Blende, Granat und Epidot bleigrauer bis bläulichschwarzer Kupferglanz mit hexaëdrischer Spaltbarkeit, eine Pseudomorphose nach Bleiglanz, zuweilen einen Kern von beinahe unverändertem Bleiglanz umschliessend, zum Theil reiner Kupferglanz, zum Theil als Kupferindig; identisch mit dem sog. Harrisit aus Georgia (vergl. unten); die Stadien der Umwandlung von Bleiglanz in Kupferglanz sind aus nachstehenden Analysen zu ersehen, *a*—*f* von GENTH (Am. Journ. Sc. 1862, 33, 194; 34, 209), *g* von TRIPPEL (ebenda):

	Pb	Ag	Cu	Fe	S	PbS	Ag ₂ S	CuS	Cu ₂ S	FeS ₂
<i>a.</i>	84.33	0.72	0.94	0.20	14.27	97.41	0.83	1.41	—	0.43
<i>b.</i>	12.55	0.50	66.27	0.51	20.17	14.50	0.57	5.02	78.82	1.09
<i>c.</i>	11.38	0.73	67.45	0.40	20.04	13.14	0.84	4.11	81.05	0.86
<i>d.</i>	2.85	1.10	74.90	0.40	20.75	3.29	1.26	4.70	89.89	0.86
<i>e.</i>	1.07	0.20	76.40	0.65	20.60	1.24	0.23	2.26	93.80	1.39
<i>f.</i>	0.41	0.16	70.44	4.11	24.07	0.47	0.18	9.03	80.70	8.81
<i>g.</i>	23.31	0.21	56.10	1.50	18.66	26.93	0.24	—	70.26	3.20

In Georgia auf der Canton Mine STEPARD's (Am. Journ. Sc. 1856, 22, 256; PRATT, ebenda 1857, 23, 409) Harrisit, ein hexaëdrisch spaltender Kupferglanz in Würfeln und Oktaedern, sowie derb mit Bleiglanz in Quarz. GENTH (ebenda 23, 415) erklärte den Harrisit für eine Pseudomorphose nach Bleiglanz, Dichte 5.485, Analysen *h* und *i*. Zwar protestirte SHEPARD (ebenda 24, 40) gegen diese Deutung als Pseudomorphose, doch fand GENTH (ebenda 31, 362) an einem Exemplar Harrisit einen Kern unveränderten Bleiglanzes, und sah mit Recht auch in dem später noch entdeckten Vorkommen in Tennessee (vergl. oben) eine Bestätigung seiner Deutung.

Weiter wandelt sich der sog. Harrisit in Kupferindig um, sog. Cantonit (PRATT, Am. Journ. Sc. 1856, 22, 449; 23, 409).

<i>h.</i>	Cu 77.30	S 20.65	—	Ag 0.21	Pb 0.06	Fe 0.44	unlös. 0.27
<i>i.</i>	„ 77.76	„ 20.65	Se 0.05	„ 0.16	„ 0.06	„ 0.40	„ 0.67

In **North Carolina** in Ashe Co. auf der Ore Knob Mine, sowie mit Buntkupfer auf der Gap Creek Mine; in Jackson Co. auf der Waryhut und der Wolf Creek Mine; in Person Co. auf Gillis und Mill Creek Mine; in Cabarrus auf der Pioneer Mills Mine; in Swain bei A. Nichol's; in Guilford Co. als Umwandlungs-Product anderer Kupfererze und selten mit Silber-Erzen am Silver Hill (GENTH, Min. N. C. 1891, 24). — In **Virginia** im United States Kupfergruben-District, Blue Ridge, Orange Co. In **Maryland** zwischen Newmarket und Taneytown, östlich von Monocacey, mit Kupferkies (DANA, Min. 1892, 56). Millerit von der Gap Mine, Lancaster Co. in **Pennsylvania** zeigt beginnende Umwandlung in Kupferglanz (GENTH, Am. Journ. Sc. 1862, 33, 194). In **New Jersey** auf den Schuyler's Mines, derb im rothen Sandstein (DANA).

In **Connecticut** derbe Vorkommen im rothen Sandstein von Simsbury und Cheshire; durch Schönheit und Grösse ausgezeichnete Krystalle bei Bristol. DANA (Min. 1850, 508) bildete davon zuerst nur einfache Individuen ab, später (Min. 1855, 47; 1868, 52) ausser solchen (*debmpvx*) auch Drillinge (*embvöd*) nach *m*(110) (also ähnlich Fig. 150 auf S. 531), sowie solche in Bezug auf eines der Individuen symmetrisch nach (043), mit einem vierten durchkreuzt (ähnlich Fig. 152 auf S. 531), und die S. 522 Anm. 2 erwähnte andere Durchkreuzung; EDW. DANA (Min. 1892, 55) corrigirte obiges (043) in (032) und fügte zwei Typen einfacher Krystalle hinzu: *cedbmpvc* säulig brachydiagonal (ähnlich Fig. 144 S. 529) und *mbdecxvp* mit hexagonalem Querschnitt (ähnlich Fig. 147 S. 531). Die von GROTH (Min.-Samml. Strassb. 1878, 46) erwähnten Zwillinge nach (043) sind wohl auch solche nach (032). KAISER (GROTH's Ztschr. 24, 498) beschrieb Zwillinge nach (130) von Individuen *cbmp*, bei denen zwei anliegende Flächen von *m* unter einem stumpfen Winkel von $179^{\circ} 35'$ und die brachydiagonalen Streifen auf *e* unter $59^{\circ} 35'$ zusammenstossen; übrigens von KAISER *mm* am einfachen Individuum zu $60^{\circ} 13' - 18\frac{1}{2}'$ gefunden (statt $60^{\circ} 25'$) (vergl. S. 522); später (GROTH's Ztschr. 27, 48) auch ein Zwilling nach (011) (vergl. Fig. 145 S. 529) beobachtet.

Canada. In **Nova Scotia** in Cumberland Co. auf der Farm von Amos Blenkhorn, auf der Ostseite der Strasse von Maccan nach Nappan, in beträchtlicher Menge mit Eisen- und Kupferkies, sowie verkohlten Baum-Resten in dunkelgrauem feinkörnigem kalkigem Sandstein untercarbonischen Alters (II. FLETCHER bei G. CHR. HOFFMANN, Ann. Rep. Geol. Surv. Can. 1898, 9, 14 R). — In **Quebec** häufig mit Kupferkies oder Kupfererz und Buntkupfer in den Townships Leeds und Halifax in Megantic Co., Brome und Sutton im Brome Co., Shefford und Stukeley in Shefford Co., Melbourne, Cleveland und Brompton im Richmond Co., Acton in Bagot Co. und Tingwick in Arthabaska Co. In **Ontario** auf den Canada West Mines am Lake Huron und in Prince's Location am Lake Superior (HOFFMANN, Min. Can. 1890, 79).

Grönland. Auf Kargajursat-Kikertarsoak auf Quarz-Gängen mit Kieselkupfer (LEONHARD, top. Min. 1843, 337).

u) **Afrika.** In **Algier** mit Kupferkies Nieren bildend in den Schiefen und Conglomeraten des oberen Eocäns von Oued-Goudi bei Jemmapes in Constantine (LACROIX, Min. France 1897, 2, 514). — In **Angola** in Braunkohlen führenden Mergeln und Sandsteinen mit Kupferlasur und Malachit als Vererzungsmittel von Holz; auch sog. Digenit (vergl. S. 524), in Platten zusammen mit ausgezeichnetem Kupferindig (BREITHAUPT, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1862, 21, 208; Min. Stud. 1866,

112). — Auf den Kupfer-Lagerstätten in **Klein-Namaqualand** (vergl. S. 216) das Haupterz, mit Buntkupfer und Kupferkies; der Kupferglanz meist derb, zuweilen krystallinisch kleinblättrig oder schalig abgesondert, mitunter Knollen von Kopfgrösse bildend; auch im **Damaraland** in derben Knollen, zuweilen (auf der Matchless Mine) Pseudomorphosen nach Kupferkies, in bis über 3 cm grossen pyramidalen Krystallen (KNOR, N. Jahrb. 1861, 516. 524; BLUM, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 21). Nach GÜKICH (N. Jahrb. 1890, 1, 105) derbe Massen eingesprengt in Quarz am Schwachaub oberhalb der Kamachaub-Mündung; nördlich des Nuchuoa-Gebirges; bei Niguib und bei Zwartbank am unteren Kuisib; eingesprengt im Gneiss bei Kalikontes; in den Kupfer-Lagerstätten von Hope Mine und Narramaa; bei Rehobot faustgrosse Knollen in unregelmässigen Quarz-Partien, meist mit Kalkspath zusammen; dichte Massen in der Ottawi Mine.

v) künstlich. DUCHOCHER (Compt. rend. 1851, 32, 825) erhielt durch Einwirkung von Kupferchlorid-Dämpfen auf Schwefelwasserstoff in der Glühhitze sechsseitige Tafeln *emb*; auch mit BECQUEREL'S Methode (vergl. S. 511) werden sechsseitige Prismen erzielt, auch Zwillinge ähnlich den natürlichen. Nur als schwarzer Staub bildet sich Cu_2S bei Zersetzung eines Kupfersalzes durch Schwefelkalium bei Gegenwart von Natriumbicarbonat bei 200°C . in zugeschmolzener Röhre (SENARMONT, Ann. chim. phys. 1851, 32, 129). Nach FRENZEL (N. Jahrb. 1875, 680) erhält man stark metallisch glänzende Kryställchen (mikroskopisch scharf *emb* zeigend), wenn man aus saurer Lösung mit Schwefelwasserstoff gefälltes Schwefelkupfer im Leuchtgas-Strome glüht. Durch Behandlung von natürlichem Rothkupfererz im Glasrohr mit Schwefelwasserstoff-Gas unter sehr gelindem Erwärmen erhält man ein Aggregat kleiner, scheinbar hexagonaler Täfelchen, in Farbe und Glanz mit frischem Kupferglanz übereinstimmend, Dichte 5.809; durch Behandlung von Kupferoxyd mit Schwefelwasserstoff bei $250\text{--}400^\circ\text{C}$. auch deutliche Krystalle von Kupferglanz, Dichte 5.79 (DOELTER, GEOTH'S Ztschr. 11, 35).

SCHREERER (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1855, 303) fand in einem Freiburger Flammofen auf künstlichem Bleiglanz aufsitzend rhombische Krystalle, dunkelgrau und lebhaft metallglänzend, wesentlich aus Cu und S bestehend. — DAUBRÉE (Ann. mines 1875, 8, 439) beobachtete auf römischen in den Thermen von Bourbonnelles-Bains (Dép. Haute-Marne) gefundenen Münzen kleine Krystalle, nach LACROIX (Min. France 1897, 2, 515) theils brachydiagonal säulig nach *cb* mit *f*(012), *e*(023), *g*(011), *d*(021), und *z*(113) als Endflächen, zuweilen auch *o*(112), *p*(111), theils pseudo-hexagonal durch gleiche Ausdehnung von *mb*, im Uebrigen mit denselben Flächen wie die anderen; die Münzen, sowie Holz-Fragmente waren in Kupferglanz umgewandelt. Von GOUVENAIN (Compt. rend. 1875, 80, 1297) Kupferglanz-Krystalle auf Kupferstücken aus den Thermen von Bourbon-l'Archambault) beschrieben. Ueber Kupferglanz von Plombières vergl. S. 530. Kupferglanz ist wohl auch das von DAUBRÉE (Compt. rend. 1881, 92, 57) auf römischen Münzen aus den Thermen von Baracci en Olmeto auf Corsica nachgewiesene Schwefelkupfer. Aber auch in einem Teiche mit Schwefelwasserstoff-freiem Wasser, dem Mer-de-Flines bei Douai im Dép. du Nord, dessen Boden aus tertiären Sanden mit schwarzer Asche und Eisenkies besteht, fanden sich Münzen und Medaillen (im Alterthum zu Cultuszwecken hineingeworfen) mit krystallisirtem Kupferglanz bedeckt, wohl als Reduction aus gelösten Sulfaten durch organische Substanzen (DAUBRÉE, Compt. rend. 1881, 93, 572). — Auf Blättern alter Bücher bilden sich als schwarze Flecken feine, das Papier durchdringende Dendriten von Kupferglanz, wenn durch feuchten Aufbewahrungsort eine Oxydation des Messings der Einband-Spangen eintrat, und ein Schwefel-Gehalt des Pergamentleders, die Hygroskopie und reducirende Wirkung des Papiers das Weitere ermöglichen (KERNER, Sitzb. Ak. Wien 1865, 51, 192; HAIDINGER u. KÖGELER, ebenda S. 485 u. 493).

Analysen. Vergl. auch S. 524 Anm. 3.

- a) Siegen. I. ULLMANN, Syst. tab. Uebers. 1814, 243.
 II. ZWICK bei RAMMELSBURG, Mineralchem. 1875, 66.
 do. (Grube Kohlenbach.) III. HAEGE, Min. Sieg. 1887, 38.
 do. (Neue Haardt.) IV. SCHNABEL bei RAMM., Mineralch. 1849, 121; 1875, 66.
 do. (Eisenhardter Tiefbau.) V. HAEGE, a. a. O.
- b) Imsbach. VI. HILGER bei SANDBERGER, N. Jahrb. 1890, I, 100.
- c) Sangerhausen. VII. ZIMMERMANN, Ztschr. ges. Naturw. 1863, 17, 47.
 do. („Digenit“) VIII. PLATTNER bei BREITHAUPT, Pogg. Ann. 1844, 61, 673.
- d) Freiberg. IX. LAMPADIUS, Schrift. Dresd. Ges. Min. 2, 229; auch bei FRENZEL, Min. Lex. 1874, 64.
 X. PLATTNER bei FRENZEL, Min. Lex. 1874, 65.
- f) Swarow. XI. BOŘICKÝ, Sitzb. Ak. Wien 1869, 59, 608.
 Pöbbram. XII. ESCHKA, Berg- u. Hüttenmänn. Jahrb. der Bergakad. Leoben, Pöbbram und Schemnitz 1864, 13, 25.
- k) M. Vaso, Tosc. XIII—XIV. BECHI bei DANA, Am. Journ. Sc. 1852, 14, 61.
 Montecatini. XV—XVI. Derselbe, ebenda.
 XVII. LE BLANC bei SAVI, Rocce ofolit. Tosc. 1838—39, 94; auch bei
 d'ACHARDI, Min. Tosc. 1873, 2, 255.
 S. Biagio bei Montajone. XVIII—XIX. BECHI a. a. O.
 XX. WINCHENBACH bei RAMMELSBURG, Mineralchem. 1875, 66.
- n) Cornwall (United Mines, Gwennap). XXI. THOMSON, Outl. Min. I, 599.
- o) Byglands-Grube. XXII. SCHEERER, Pogg. Ann. 1845, 65, 290.
 Strömsheien. XXIII. Derselbe, ebenda.
 Sunnerskog. XXIV—XXV. LINDSTRÖM, Geol. För. Förh. 1885, 7, 678.
- s) Chile. XXVI. WILCZYNSKY bei RAMMELSBURG, Mineralch. 5. Suppl. 1853, 151.
 Catamarca. XXVII. SCHINNERER bei A. BAUER, Tscherm. Mitth. 1872, 80.
- t) Carmen (Carmenit). XXVIII—XXIX. HAHN, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1865, 24, 86.
 Polk Co., Tenn. XXX. GENTH, Am. Journ. Sc. 1862, 33, 194.
 Bristol, Conn. XXXI. COLLIER bei DANA, Min. 1868, 52.

	Theor.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
S	20.17	19.00	22.54	?	21.94	26.09	20.13	19.78
Cu	79.83	79.50	75.22	62.21	76.26	55.18	78.44	78.93
Fe	—	0.75	1.53	?	1.28	17.53	0.93	0.35
Summe	100	100.25 ¹	99.29	? ²	99.48	99.94 ³	100.72 ⁴	99.06

	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	XIII.	XIV.	XV.
S	29.56	20.50	22.15	24.65	21.71	15.73	15.48	20.50
Cu	70.20	60.00	76.75	65.45	73.20	58.50	57.79	76.54
Fe	0.24 ⁵	2.50	1.10 ⁵	9.90	3.78	1.45	1.33	1.75
Summe	100	99.00 ⁶	100	100	99.50 ⁷	99.93 ⁸	99.60 ⁹	98.79

¹ Incl. SiO₂ 1.00. ² Dazu Co 1.16, Ni 0.71, Ag Spur.

³ Incl. (Co + Ni) 1.14. ⁴ Incl. As 1.22.

⁵ Ag. ⁶ Incl. Ag 16.00. ⁷ Incl. Ag 0.81.

⁸ Incl. Fe₂O₃ 24.13, Gangart 0.12. ⁹ Incl. Fe₂O₃ 25.00.

	XXVI.	XXVII.	XXVIII.	XIX.	XX.	XXI.	XXII.	XXIII.
S	17.63	20.27	24.52	15.98	21.90	20.62	20.43	20.36
Cu	63.86	79.73	40.89	31.44	71.31	77.16	77.76	79.12
Fe	2.43	—	15.83	8.86	6.49	1.45	0.91	0.28
Summe	99.67 ¹	100	99.18 ²	98.39 ³	99.70	99.23	99.10	99.76

	XXIV.	XXV.	XXVI.	XXVII.	XXVIII.	XXIX.	XXX.	XXXI.
S	23.04	24.22	21.81	26.71	26.22	27.05	20.60	20.26
Cu	89.16	74.29	74.71	48.82	71.30	71.43	76.40	79.42
Fe	0.74 ³	0.10 ³	3.33	6.64	1.37	1.27	0.65	0.33
Summe	92.94 ⁴	99.71 ⁵	99.85	99.59 ⁶	100.68 ⁷	101.34 ⁸	98.92 ⁹	100.12 ¹⁰

Zusatz. Eine reguläre Modification des Schwefelkupfers zuerst von MITSCHELICH (bei G. ROSE, Krystallogr. 1833, 157; H. ROSE, Pogg. Ann. 1833, 28, 157) dargestellt durch Zusammenschmelzen von Schwefel und Kupfer, in regulären Oktaëdern, wie solche auch von G. ROSE durch Schmelzung natürlichen Kupferglanzes in einem hessischen Tiegel im Porzellanofen erhalten und von H. ROSE in der chemischen Fabrik von Nusdorf bei Wien (wo Schwefelkupfer durch Zusammenschmelzen von Schwefel und Kupfer zur Bereitung von Kupfervitriol im Grossen dargestellt wurde) „sehr gross und deutlich gesehen“ wurden. Aus Blei krystallisiert Cu_2S beim langsamen Erkalten in Oktaëdern aus¹¹ (RÖSSLER, Ztschr. anorg. Chem. 1895, 9, 50). MARGOTTER (Compt. rend. 1877, 85, 1142) erhielt Oktaëder durch Einwirkung eines mit Schwefeldampf gemengten langsamen Stickstoff-Stromes auf rothglühendes Kupfer. Mit der WÖHLER'schen (Ann. Chem. Pharm. 1836, 17, 260) Methode (Erhitzen eines innigen Gemenges von Schwefel, Salmiak und einem Metalloxyd [ursprünglich Eisenoxyd] in einem Glaskolben bis zur vollständigen Sublimation des Salmiaks) erzielte WEINSCHENK (GROTH's Ztschr. 17, 489) bei der Behandlung von Kupferoxyd mit Salmiak bei rascher Destillation kleine Oktaëder, bei langsamer grössere Krystalle, stark verzerrt (100)(111), tafelig nach (111) oder nadelig durch Vorherrschen von zwei Flächenpaaren; Flächen charakteristisch gestreift, von (111) sechsstrahlig nach einem vicinalen 48-flächner, von (100) rechtwinkelig nach einem Pyramidenwürfel; I. Nach WEINSCHENK erhält man die reguläre Modification von Cu_2S auch durch Erhitzen von gefällttem Schwefelkupfer im Wasserstoff-Strome. Zuweilen krystallisiert dieselbe auch beim Hüttenbetrieb aus Kupfersteinen aus; Krystalle, scharfkantige Oktaëder und (111)(100), von Kupferroth-Hütten in Mans-

¹ Incl. Fe_2O_3 15.75.² Rest Gangart.³ Fe_2O_3 .⁴ Rest unbestimmt.⁵ Incl. CaO etc. 0.59, unlösl. 0.51.⁶ Incl. As 9.16, Zn 0.74, SiO_2 7.52.⁷ Incl. Ag 0.05, Sb 0.97, Rückst. 0.77.⁸ Incl. Ag 0.01, Sb 0.50, Rückst. 1.08.⁹ Incl. Pb 1.07, Ag 0.20.¹⁰ Incl. Ag 0.11.

¹¹ Beim Auflösen von Cu_2Se in Blei und Behandeln des Bleikönigs mit verdünnter Salpetersäure blieb ein Gemenge verschiedenartiger Krystalle, neben bunt angelaufenen (mikroskopischen Oktaëderchen) kupferfarbene Gebilde von der Form auseinander gereihter Blättchen.

feld, enthalten nach RAMMELSBERG (Metallurgie 224) noch andere Metalle (II—III.); von hell-kupferrother Farbe, zuweilen stahlblau angelaufen, Dichte 4.73—5.5 (5.388 RAMMELSBERG, krystallogr.-phys. Chem. 1881, 1, 177).

I. S 20.56	Cu 79.20			Summe 99.76
II. „ 26.76	„ 47.27	Fe 19.69	(Ni, Co, Zn, Mn) 4.09	„ 97.81
III. „ 28.70	„ 43.62	„ 23.25	„ 3.45	„ 99.02

Das reguläre Cu_2S ist nach BELJERINGK (N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. 11, 441) ein weit weniger guter Leiter der Elektrizität, als der Kupferglanz, und spaltet leicht durch den elektrischen Strom (aber auch schon durch Erhitzen in einer indifferenten Atmosphäre) Kupfer ab, das sich haarförmig aus der Masse herausdrängt; der noch ungeschmolzene Kupferglanz zeigt dieses Verhalten nicht.

2. Stromeyerit (Silberkupferglanz). $(\text{Cu}, \text{Ag})_2\text{S}$.

Rhombisch $a:b:c = 0.5822:1:0.9668$ G. ROSE.¹

Beobachtete Formen: $b(010) \infty \check{P} \infty$. $c(001) o P$.

$m(110) \infty P$. $f(012) \frac{1}{2} \check{P} \infty$. $d(021) 2 \check{P} \infty$.

$p(111) P$. $w(114) \frac{1}{4} P$.

$m:m = (110)(1\bar{1}0) = 60^\circ 25'$	$p:c = (111)(001) = 62^\circ 30'$
$(011)(001) = 44 \quad 2$	$w:c = (114)(001) = 25 \quad 39\frac{1}{2}$
$f:c = (012)(001) = 25 \quad 48$	$w:w = (114)(1\bar{1}4) = 25 \quad 10$
$d:c = (021)(001) = 62 \quad 39$	$w:w = (114)(\bar{1}14) = 43 \quad 57$

Habitus der Krystalle säulig nach mb , von hexagonalem Ansehen. Zwillingbildung wie „bei dem Kupferglanz“ nach ROSE; MILLER (vgl. unten Anm. 1) giebt (110) und (112) als Zwillingflächen an. — Häufiger derbe dichte Massen.

Metallglanz. Undurchsichtig. Farbe und Strich dunkelstahlgrau.

Spaltbarkeit nicht beobachtet. Bruch etwas muschelrig. Härte über 2, bis 3. Dichte 6.2—6.3.

Funkenspectrum (an Material aus Chile, von „Santiago“) nur durch die Silber-Linien, deren Intensität in verschiedenen Proben desselben Stückes variirt, von dem des Kupferglanzes verschieden (DE GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, 18, 245).

Vor dem Löthrohr Verhalten ähnlich wie von Jalpait (vgl. S. 458); auf Kohle im Oxydations-Feuer zu etwas hämmerbarer Kugel schmelzbar, die beim Abtreiben mit Blei ein Silberkorn giebt. Im geschlossenen Röhrchen kein Sublimat, im offenen schwefelige Dämpfe gebend. Löslich in Salpetersäure; mit Salzsäure Niederschlag von Chlorsilber.

¹ An Krystallen von Rudelstadt in Schlesien (Pogg. Ann. 1833, 28, 428). Berechnet aus mm und bf . MILLER (PHILLIPS, Min. 1852, 158) nahm dieselben Winkel wie beim Kupferglanz an.

Historisches. Das ältestbekannte Vorkommen am Schlangenberg im Altai zuerst von RENOVANTZ (Nachrichten von den Altaischen Gebirgen, S. 137; bei G. ROSE, Reise Ural 1837, 1, 536) beschrieben, unter dem Namen Silberglanz, dann von HAUSMANN (Göttg. gel. Anz. 1816, 2, 1249) als **Silberkupferglanz**,¹ nachdem STROMEYER (Analyse I.) darin die Mischung von Schwefelsilber und Schwefelkupfer gefunden hatte. Bei BOURNON (Catal. coll. du Roi 1817, 212) „argent et cuivre sulfuré“, BEUDANT (Min. 1824, 434) „sulfure de cuivre et d'argent“, JAMESON (Min. 1820, 3, 551) „argentiferous Copper-Glance“, PHILLIPS (Min. 1823, 293) „sulphuret of silver and copper“. Später schlug BEUDANT (Min. 1832, 2, 410) zu Ehren von STROMEYER den Namen **Stromeyerin** vor, SHEPARD (Min. 1835, 2, 211) **Stromeyerit**. Nachdem vom Altai das Mineral nur derb bekannt gewesen war, beschrieb ROSE (POGG. Ann. 1833, 28, 428) rhombische Krystalle aus Schlesien, als isomorph mit Kupferglanz² (vergl. auch S. 437).

Vorkommen. a) **Altai**. Auf dem Erzlager am **Schlangenberg** (vergl. S. 209. 230. 445. 532) das häufigste Silbererz; vergl. oben. Nach G. ROSE (Reise 1837, 1, 536) kleine Gänge in Baryt und Hornstein bildend, meist nur 2–4 mm mächtig, ausnahmsweise bis Daumendicke; auch häufig in Baryt fein eingesprengt oder darin im Gemenge mit den übrigen Erzen.³ Derb, mit muscheligen ebenem Bruch, schwärzlichbleigrau und stark metallglänzend. I.

b) **Preuss.-Schlesien**. Bei **Kupferberg-Rudelstadt** auf dem Alt-Adlergang der Grube Friederike Juliane eingewachsen in Baryt zusammen mit Kalkspath, Silber, Kupferkies, Buntkupfer, Silberglanz, Fahlerz, Polybasit, zuweilen auch Pyromorphit, Stromeyerit in derben und krystallinischen Platten, sowie dünnen Schnüren, die sich in die Spaltrisse des Baryts hineinziehen, selten in bis 3 mm grossen Krystallen (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 224; WEBSKY, Ztschr. d. geol. Ges. 1853, 5, 414). G. ROSE (vergl. oben) beschrieb sechsseitige Säulen *mb*, meist mit *cwf* als Endflächen in scheinbar hexagonaler Symmetrie; zuweilen *pd* als schmale glänzende Abstumpfungs-Flächen der Kanten *wm* und *fb*; auch „dieselben Zwillings-Krystalle“, „die bei dem Kupferglanz bekannt sind“; nach MILLER (PHILLIPS, Min. 1852, 158) Zwillinge nach (110) und (112). ROSE nahm wegen unvollkommener Messbarkeit der Krystalle $mm = 60^{\circ} 25'$ = dem von MOHS (Grundr. Min. 1824, 2, 564) für den Kupferglanz angegebenen Werth (auch gleich dem von MILLER gefundenen, vergl. S. 522); $wm = 64^{\circ} 10'$ und $fb = 64^{\circ} 12'$ von ROSE gemessen, also in innerem Widerspruch zu *mm* (vergl. S. 539 Anm. 1). GROTH (Min.-Samml. Strassb. 1878, 52) beschrieb deutliche Krystalle von der Form tafeliger Kupferglanze, auf Quarz und Buntkupfer. II. — Auch auf Grube Ferdinands Andenken (TRAUBE, a. a. O.).

c) **Ungarn**. Bei **Rézbánya** angeblich im Reichenstein-Bergbau in schwarzen Krusten, ähnlich wie am Schlangenberg im Altai (PETERS, Sitzb. Akad. Wien 1861, 44, 113; v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 2, 312).

¹ GLOCKER (Min. 1831, 415; 1839, 298) zog **Kupfersilberglanz** vor, resp. **Cyprargyrit** (Synopsis. 1847, 24).

² Deshalb bei MOHS (u. ZIPPE, Naturgesch. Mineralr. 1839, 2, 538) das Mineral als „isometrischer Kupferglanz“ neben dem „prismatischen“ beim „Geschlecht Kupferglanz“. KENNGOTT's Versuch einer Isomorphie auch mit Dyskrasit vgl. S. 426 u. 524.

³ HAUSMANN (Min. 1847, 103) hebt das Zusammenvorkommen mit Kupferkies hervor, ebenso GROTH (Min.-Samml. Strassb. 1878, 52).

d) **Frankreich.** Im Dép. Vosges bei Croix-aux-Mines in Kalkspath derb, metallglänzend, mit muscheligen Bruch, nicht schneidbar (Lacroix, Min. France 1897, 2, 518).

e) **Chile.** ДОМЕЙКО analysirte 1843 (III—VII.) verschiedene Mischungen aus Gängen im Gebiete metamorpher (geschichteter) Porphyre in den südlichen Provinzen: aus den Gruben von Catemo in Aconcagua (III—V.) feinkörnig bis dicht; innig gemengt mit grauer thoniger Gangmasse, zusammen mit Bleiglanz, Kupferschwärze, Malachit und Kieselkupfer; von San Pedro Nolasco in Santiago (VI—VII.) mehr blätterig, von stahlgrauer Farbe, auch mit Thon gemengt, zusammen mit Braunsparth, Baryt, Blende und Bleiglanz. An beiden Fundstellen, sowie auch auf den Gruben von San Lorenzo in San José kommen auch Mischungen mit Arsen vor; Analysen a—c von ДОМЕЙКО (Min. 1879, 375) an Material von der Grube Gonzalez in San Lorenzo. Mehr dem Stromeyerit von Schlangenberg (I.) und Rudelstalt (II.)

	S	Ag	Cu	Fe	As	Gangart	Summe
a.	20.00	13.60	30.30	5.30	2.00	26.40	97.60
b.	19.60	29.10	33.05	2.16	1.86	14.50	100.27
c.	18.70	33.10	26.60	3.50	8.90	7.90	98.70

sich nähernde Mischungen nach ДОМЕЙКО auf der Grube Santa Rosa de Arqueros in Coquimbo, sowie auf Lomas Bayas und anderen Gruben in Copiapó; zu Santa Rosa (VIII.) bläulich stahlgrau, stark glänzend mit haarförmigem Silber in derselben thonigen Gangmasse, wie der Arquerit; Material von IX. von unbekanntem Fundort in Copiapó eisenschwarz und weniger glänzend. Auch von Copiapó TAYLOR's Material (X.), kleine sechsseitige Krystalle, dunkelstahlgrau, glänzend in kleinen Baryt-Drusen mit Quarz; von KENNGOTT (vergl. S. 446 Anm. 1) zum Akanthit gestellt; vergl. auch das Vorkommen von Tres Puntas S. 458. — In Tarapacá auf der Grube Lecaros bei Huantajaya, von den Einheimischen „Cochizo“ genannt, auch auf den Höhen von Huatacondo nach RAIMONDI-MARTINET (Min. Pérou 1878, 55), sowie in

f) **Peru** auf der Lagerstätte von Pomasi in der Provinz Lampa.

g) **Argentinien.** Haupterz in einer Grube an der Hoyada im Norden der Provinz Catamarca, nahe der bolivischen Grenze, zusammen mit Kupferkies und Bleiglanz eingewachsen in Ziegelerz, oder auch als Kern von nierenförmigen Kieselkupfer-Knollen, die frei in einer thonigen Gangmasse liegen; Farbe schwärzlich bleigrau, zuweilen röthlich oder blau angelaufen, derb, mit unebenem Bruch, sehr mild, Dichte 6.15—6.19 (STELZNER, TSCHERN. Min. Mitth. 1873, 251); XI.

h) **Mexico.** Von Zacatecas unvollkommene säulige Krystalle in Quarz, Dichte 6.230, XII. — In Jalisco auf der Grube Santa Eduvigis im District Bracamador, XIII.

i) **U. S. A.** In Californien in San Bernardino Co. auf der Silver King Mine bei Calico, mit Baryt, Malachit und einem braunen Manganoxyd; dunkel stahlgrau, Dichte 6.28, XIV. — In Arizona auf der Heintzelman Mine, XV—XVI. — In Colorado auf der Black Prince Mine in Summit Co. und der Yankee Girl Mine in Ouray Co. (DANA, Min. 1892, 57).

k) **British Columbia.** Im District West Kootenay auf der Silver King Mine am Toad Mountain, mit Buntkupfer, Kupfer- und Eisenkies, Fahlerz, Bleiglanz, Blende und Silberglanz in einem aus grauem Feldspath-Gestein mit etwas Quarz und Kalkspath bestehenden Gänge, der die schieferigen Eruptivgesteine des Districts durchsetzt; dunkelstahlgrau, dicht mit etwas muscheligen Bruch, Dichte 6.277, XVII.

l) **Tasmania.** Am Mount Lyell eingesprengt in Quarz (PETTERD, Min. Tasm. 1896, 85). — In New South Wales auf der A. B. H. Consols Mine am Broken Hill zusammen mit Dyskrasit, Sternbergit und Pyrargyrit in Eisenspath auf einem Amphibolit-Gänge (SMITH, Austr. Mining Standard, 22. May 1893; bei PETTERD, a. a. O.).

Analysen. (Theor. $\text{Ag}_2\text{Cu}_2\text{S}_2 = \text{Ag}_2\text{S} + \text{Cu}_2\text{S}$.)

- a) Schlangenberg. I. STROMEYER, Göttg. Gel. Anz. 1816, 1250; SCHWEIGG. Journ. 1817, 19, 325.
 b) Rudelstadt. II. SANDER, Pogg. Ann. 1837, 40, 313.
 c) Catemo. III—V. DOMEYKO, Ann. mines 1843, 3, 9.
 San Pedro Nolasco. VI—VII. Derselbe, ebenda.
 Santa Rosa de Arqueros. VIII. Derselbe, Min. 1879, 372.
 Copiapó. IX. Derselbe, Min. 1879, 372.
 X. TAYLOR, Am. Journ. Sc. 1860, 29, 380; Proc. Acad. Nat. Sc. Philad. Novbr. 1859.
 g) Hoyada. XI. SEWERT bei STELZNER, TSCHERM. Mitth. 1873, 251.
 h) Zacatecas. XII. KÖNIG, Proc. Acad. Nat. Sc. Philad. 1886, 281; GROTH's Ztschr. 12, 621.
 Bramador. XIII. LANDERO, Min. 1888, 446.
 i) Bernardino Co. XIV. MELVILLE, Bull. U. S. Geol. Surv. Washing. 1896, 61, 11; GROTH's Ztschr. 20, 498.
 Arizona. XV—XVI. COLLIER bei DANA, Min. 1868, 54.
 k) Kootenay. XVII. JOHNSTON bei G. CHR. HOFFMANN, Ann. Rep. Geol. Surv. Can. 1897, 8, 12 R; GROTH's Ztschr. 31, 290.

	S	Ag	Cu	Fe	Summe	incl.
Theor.	15.76	53.05	31.19	—	100	
a) I.	15.78	52.27	30.48	0.33	98.86	
b) II.	15.92	52.71	30.95	0.24	99.82	
c) III.	21.41	12.08	63.98	2.53	100	
IV.	20.53	16.58	60.58	2.31	100	
V.	19.93	24.04	53.94	2.09	100	
VI.	17.83	28.79	53.33	—	100	
VII.	20.79	2.96	75.51	0.74	100	
VIII.	15.80	50.10	31.00	—	96.90	
IX.	14.18	55.60	28.62	—	98.40	
X.	16.35	69.59	11.12	2.86	99.92	
g) XI.	14.38	52.60	31.61	—	99.66	1.07 Rückst.
h) XII.	15.81	50.18	33.89	—	99.94	0.26 „
XIII.	15	61	24	—	100	
i) XIV.	15.51	53.96	28.58	0.26	99.86	1.55 Rückst.
XV.	19.44	14.05	64.02	0.48	99.29	1.30 Hg
XVI.	19.41	7.42	72.73	0.33	99.89	
k) XVII.	15.74	52.27	31.60	0.17	99.78	

Zusatz. Eine reguläre Modification der Mischung $\text{Cu}_2\text{S} + 2\text{Ag}_2\text{S}$, wie auch der Mischungen $\text{Cu}_2\text{S} + 2\text{Ag}_2\text{S}$ und $\text{Cu}_2\text{S} + 3\text{Ag}_2\text{S}$ (also entsprechend dem Jalpait, vergl. S. 458) erhielt MARGOTTER (Compt. rend. 1877, 85, 1142) in Oktaëdern mit der beim regulären Cu_2S S. 538 erwähnten Methode.

3. Berzelianit (Selenkupfer). Cu_2Se .

Als Pulver und in dünnen dendritischen Krusten. Metallglänzend. Undurchsichtig. Farbe silberweiss, aber bald schwarz anlaufend; Strich schimmernd. Weich und geschmeidig. Dichte 6.71. Giebt ein gutes Funkenspectrum, in dem die Kupfer-Linien trotz ihrer Helligkeit nicht die benachbarten des Selens auslöschen; sichtbar auch Linien von Silber, Blei, Thallium und Magnesium an Material von Lerbach (DE GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, 18, 347).

Vor dem Löthrohr auf Kohle zur grauen Metallkugel schmelzbar, unter Entwicklung von Selen-Dämpfen; mit Soda Kupferkorn. Im offenen Röhrchen ein rothes Sublimat von Selen und weisse Krystalle von SeO_2 gebend. In concentrirter Salpetersäure löslich.

Vorkommen. a) Schweden. In Småland im Kalmar-Län auf der Kupfergrube von Skrikerum im Tryserums-Kirchspiel in Serpentin und in grobkörnigem weissem oder röthlichem Kalkspath, in dessen Spalten als schwarzer Anflug oder bläulichschwarzes Pulver, auch in dendritischen Ueberzügen, auf frischen Bruchflächen silberweiss; auch der mit Selenkupfer imprägnirte Kalkspath nimmt durch Feilen oder Schaben Metallglanz an (HISINGER, Min. Geogr. Schwed. übers. WÖHLER 1826, 208; A. E. NORDENSKIÖLD, Öfv. Ak. Stockh. 1866, 361; Journ. pr. Chem. 1867, 102, 456; N. Jahrb. 1869, 235). Dichte 6.71, II—III. Von BERZELIUS (Afh. Fys. 1818, 6, 42) als Selenkupfer bestimmt (I.), von BRUDANT (Min. 1832, 2, 534) Berzelin genannt, [vorher (Min. 1824, 460) nur séléniure de cuivre], von DANA (Min. 1850, 509) in Berzelianit umgeändert, um der Verwechslung mit Berzelin = Häüyn (vergl. 2, 904) vorzubeugen.

b) Harz. Bei Lerbach auf Grube Caroline nach ZIMMERMANN (Harzgeb. 1834, 196; BLUM, Oryktogn. 1854, 558), und Louise (F. A. ROEMER, N. Jahrb. 1848, 687), hier auf der gangartigen Kluft des Eisenstein-Lagers mit Selenquecksilberblei und Kupferglanz; als dünner dendritischer Ueberzug auf Kalkspath und Kupferglanz (LUEDECKE, Min. Harz 1896, 47).

c) künstlich. Durch Zusammenschmelzen von Kupfer und Selen im geeigneten Verhältnis, oder durch Ueberleiten von Selendampf über Kupferblech erhält man eine schwärzlichgraue krystallinische Masse, Dichte 6.55 (LITTLE, Ann. chim. phys. 112, 211; Chem. Centralbl. 1860, 121). MARGOTTET (Compt. rend. 1877, 85, 1142) erhielt bläulichschwarze reguläre Oktaëder durch Einwirkung eines mit Selen-Dämpfen beladenen langsamen Stickstoff-Stromes auf Kupfer bei Rothgluth, und auf ähnliche Weise auch Oktaëder von Cu_2Te . Vergl. auch S. 538 Anm. 11.

Analysen. a) Skrikerum. I. BERZELIUS, Afh. Fys. 1818, 6, 42.

II—III. NORDENSKIÖLD, Öfv. Ak. Stockh. 1866, 361.

	Se	Cu	Ag ²	Fe	Tl	Summe
Theor.	38.39	61.61	—	—	—	100
a) I.	40	64	—	—	—	104
II.	39.85	53.14	4.73	0.54	0.38	98.64
III.	38.74	52.15	8.50	0.35	Spur	99.74

¹ In der Synopsis (1853, 211) giebt ROEMER Zorge als Fundort an.

² Vielleicht von beigemengtem Eukairit herrührend.

Zusatz. Der **Umangit** **KLOCKMANN's** (**GROTH's** Ztschr. 19, 269) vom West-Abhange der Sierra de **Umango**, einer Gebirgskette im Westen der Sierra de **Famatina**,¹ in der Provinz **La Rioja** in **Argentinien**, ist ein Selenkupfer Cu_3Se_2 (= $\text{Cu}_2\text{Se} + \text{CuSe}$). Dichte, sehr feinkörnige Aggregate auf schmalen Gang-Trümmern mit **Eukairit** u. a. (vergl. S. 459) in **Kalkstein**. Metallglänzend; undurchsichtig. Farbe auf frischem Bruch dunkelkirschroth ins **Violette**, sehr ähnlich der des frisch angeschlagenen **Buntkupfererzes**, aber dunkler; oberflächlich matt anlaufend, wodurch noch dunkler und mehr ins **Violblaue**. Strich schwarz; beim Schaben mit dem Messer stark metallglänzend, schwarz. Spaltbarkeit nicht wahrnehmbar; Bruch feinkörnig, uneben bis kleinmuschelig. Härte 3. Dichte 5.620. Vor dem Löthrohr im offenen, wie einseitig geschlossenen Röhrrhen **Selen-Sublimat** gebend, zunächst der Probe als **graurothen**, weiter ab als feinkrystallinischen weissen Beschlag; in längerer offener Röhre condensirt sich das SeO_2 zu weissem Rauch nach Art der **Tellur-Dämpfe**. Auf Kohle leicht schmelzbar und allmählich einen grauen Beschlag gebend; das graue und etwas geschmeidige Korn mit **Soda** leicht zu **Kupfer** reducirt. In **Salpetersäure** völlig löslich. Neigung zur **Verwitterung** in grüne Producte, wesentlich **Malachit**.

Analysen I—II von **BODLÄNDER** (bei **KLOCKMANN**):

Theor.	Se 45.38	Cu 54.62	Ag 0.49	(CO ₂ + H ₂ O etc.) [2.04]	100
I.	„ 41.44	„ 56.03	„ 0.55		100
II.	„ 45.10	„ 54.35	„ 0.55		100

KLOCKMANN wies auf die äussere Aehnlichkeit des **Umangit** mit einem von **PISANI** analysirten Erz aus **Südamerika** (vergl. bei **Zorgit** S. 520 und dort Anm. 1) und die von **PISANI** dafür aufgestellte analoge Formel hin. Thatsächlich nahm dann **PISANI** (**Bull. soc. min. Paris** 1897, 20, 204) die Identität des **Umangit** mit einem der damals (1879) analysirten Erze in Anspruch.

4. Crookesit. (Cu, Tl, Ag)₂Se.

Derbe, dichte Partien ohne Spur von Krystallisation. Metallglänzend. Bleigrau. Spröde. Härte über 2, bis 3. Dichte 6.90.

Vor dem Löthrohr sehr leicht zu grünlichschwarzem **Email** schmelzbar, unter lebhafter **Grünfärbung** der Flamme (**Thallium**). Unlöslich in **Salzsäure**; vollkommen löslich in **Salpetersäure**; die Lösung giebt mit **Salzsäure** **Chlorsilber**.

Vorkommen. **Schweden.** Auf der Grube von **Skrikerum** (vergl. S. 459 u. 543); früher als **Berzelianit** angesehen; von **A. E. NORDENSKIÖLD** (**Öfv. Akad. Stockh.** 1866, 23, 365; **Bull. soc. chim. Paris** 1867, 7, 413; **N. Jahrb.** 1869, 235) untersucht (I—III.) und zu Ehren von **CROOKES**, dem Entdecker des **Thalliums** benannt.

	Se	Cu	Ag	Fe	Tl	Summe
I.	33.27	46.11	1.44	0.63	18.55	100
II.	30.86	46.55	5.04	0.36	16.27	99.08
III.	32.10	44.21	5.09	1.28	16.89	99.57

¹ Von dieser durch ein nordsüdliches Längsthal getrennt, in welches der **Rio de Vinchina** fliesst.

Gruppe des Schwefelzinks.

1. Manganblende	MnS		
2. Zinkblende	ZnS	}	Regulär
3. Wurtzit	ZnS		
4. Greenockit	CdS	}	Hexagonal
5. Millerit	NiS	}	
6. Beyrichit			
7. Nickelin	NiAs		
8. Arit	Ni (Sb, As)		
9. Breithauptit	NiSb		

Das Schwefelzink ist jedenfalls dimorph. Die Manganblende kristallisiert zwar tetraëdrisch, wie das reguläre Schwefelzink, hat aber durchaus andere Spaltbarkeit. Hexagonal-hemimorph sind Wurtzit und Greenockit, die auch beide annähernd gleichartige Spaltbarkeit zeigen. In Bezug auf letztere steht in der Gruppe isolirt der Millerit (und Beyrichit) da, hexagonal-rhomboëdrisch, ohne nachgewiesene Hemimorphie. Unsicher ist, welcher Abtheilung des hexagonalen Systems Nickelin und Breithauptit (incl. Arit) angehören. GROTH (Tab. Uebers. 1874, 76; 1882, 15; 1889, 17; 1898, 20; Phys. Kryst. 1894, 462) sieht alle obigen Glieder der hexagonalen Reihe als isomorph an, als rhomboëdrisch-hemimorph (ditrigonal-pyramidal) und betrachtet die hexagonalen Formen von Wurtzit und Greenockit deshalb als solche zweiter Ordnung. Daraus resultiren bei geeigneter Wahl der Grundformen folgende Axenverhältnisse:

Wurtzit	1 : 0.9353		Nickelin	1 : 0.9462
Greenockit . . .	1 : 0.9364		Millerit	1 : 0.9886
[Magnetkies ¹ . .	1 : 0.9528]		Breithauptit . .	1 : 0.9962

¹ In die reguläre Reihe ordnet GROTH als tetraëdrisch auch den (wohl aber zweifellos mit Magnetkies identischen) Troilit ein, als „kubisch“ auch Oldhamit und Pentlandit. Der hexagonalen (resp. trigonalen) Reihe schreibt GROTH eine doppelte Molekular-Grösse zu, weil bei dieser der Ersatz von Schwefel durch Arsen oder Antimon möglich wäre, entsprechend dem Schema



1. Manganblende (Alabandin). MnS.

Regulär-tetraëdrisch.

Beobachtete Formen: $h(100) \infty O \infty$. $d(110) \infty O$.

$o(111) \pm O$. $i(211) 2 O 2$.

Habitus der Krystalle würfelig oder oktaëdrisch. Zwillingungsverwachsung nach $o(111)$. — Gewöhnlich nur derbe körnige Aggregate.

Glanz halbmatt. Undurchsichtig. Farbe eisenschwarz bis dunkelstahlgrau; meist bräunlichschwarz angelaufen. Strich dunkelgrün.

Spaltbar hexaëdrisch vollkommen. Bruch uneben. Spröde. Härte über 3, bis 4. Dichte 3.9—4.0.

Specifische Wärme 0.1392¹ (SELLA, Ges. Wiss. Göttg. 1891, No. 10, 311).

Der lineare Ausdehnungs-Coëfficient für 40° C. $\alpha = 0.001519$, der Zuwachs für 1° $\Delta\alpha/\Delta\theta = 0.000217$ (FIZEAU bei LIEBISCH, Phys. Kryst. 1891, 92).

Nichtleiter der Electricität; auch nicht leitend bei Erhitzung (BEIJERINCK, N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. 11, 430).

Vor dem Löthrohr im geschlossenen Röhrchen unverändert, im offenen schwefelige Dämpfe gebend. Auf Kohle durch Rösten in der Reductions-Flamme in das Oxyd umgewandelt und dann zu brauner Schlacke schmelzbar; mit Glasflüssen Mangan-Reaction. Das Pulver giebt mit einem Gemisch von Phosphorsäure und Salpetersäure eingekocht eine schön violette Flüssigkeit (KOBELL, Taf. Best. Min. 1873, 14; 1894, 18). In verdünnter Salzsäure unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff löslich.

Historisches. Das Vorkommen in Siebenbürgen zuerst von MÜLLER v. REICHENSTEIN (Phys. Arb. der einträcht. Freunde in Wien 1784, 1, 86) als **Schwarze Blende** erwähnt, und nach seinen Versuchen für Braunstein gehalten, verunreinigt mit einem geschwefelten Metall. BINDHEIM (Schrift. Ges. naturf. Fr. Berl. 1784, 5, 452) gab als Bestandtheile Braunstein, Schwefel, Eisen und Kieselerde an. KLAPROTH (Beitr. 1802, 3, 42) fand im **Schwarzerz** von Szekeremb (bei Nagyag) MnO^2 82, CO_2 5, S 11, Summe 98. Auch VAUQUELIN³ (Ann. Mus. hist. nat. 1805, 6, 401; GEHL. Journ. Chem. 1806, 2, 41) nahm das Mangan als Oxydul. A. M. DEL RIO (Tabl. Min., Mex. 1804, 66; bei HAÜY, Min. 1822, 4, 270) beschrieb ein mexicanisches Vorkommen als **Alabandina sulfurca**,⁴ aber erst ARFVEDSON bewies 1822, dass der **Manganglanz** (Name von KARSTEN, Tab. 1808, 72) von Nagyag reines Schwefelmangan von der Formel MnS ist (Analyse I.), nachdem übrigens schon PROUST (Journ. Phys. 1802, 54, 93; 1805, 61, 272) und GEHLEN (SCHWEIGG. Journ. 1811, 2, 161) das Mineral

¹ Berechnet 0.1419, aus 0.1217 für Mangan (nach REGNAULT) und 0.0830 für Arsen (BETTENDORF und WÜLLNER); Atomgewichte 54.8 und 74.9.

² „Braunstein, im oxydulirten, in Salpetersäure auflöselichen Zustande“.

³ Mn 85, S 15.

⁴ Mn 54.5, S 39, SiO_2 6.5.

für Schwefelmangan erklärt hatten. LEONHARD hatte es (Tab. 1806, 70) **Braunsteinkies** genannt, adoptirte dann aber (Oryktogn. 1821, 370) den Namen Manganlanz. Bei BLUMENBACH (Handb. Naturgesch. 1807, 1, 707) **Braunsteinblende**. KABSTEN's (Tab. 1808, 72. 101) Manganblende bedeutete KLAPROTH's Schwarzbraunsteinerz (vergl. HINTZE, Min. 2, 1156); der Name **Manganblende** für den Manganlanz (Manganèse sulfuré bei HAÛY, Tab. 1809, 111) wurde erst von BREITHAUPT (HOFFMANN's Min. 1818, 4 b, 197) vorgeschlagen, mit Rücksicht auf die in „den äusseren Kennzeichen“ begründete Verwandtschaft mit der von HAUSMANN (Min. 1813, 203) aufgestellten Familie der Blenden. BEUDANT (Min. 1832, 2, 399) brachte den von DEL RIO (vergl. S. 546) inauguirten Namen **Alabandin** zur Geltung. Nicht klar ist, ob BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1866, 193; Min. Stud. 1866, 113) den Namen **Blumenbachit** als Synonym für Manganblende überhaupt, oder nur für das (Arsen-haltige) sächsische Vorkommen einführen wollte.

Die Krystallform wurde anfänglich verschieden gedeutet. HAÛY gab (Tabl. comp. 1809, 111) Theilbarkeit „en prisme rhomboïdal“ an, später (Min. 1822, 268) ein rechteckiges Oktaëder, theilbar nach drei (nicht dem Würfel entsprechenden) Ebenen. Nach BREITHAUPT (HOFFM. Min. 1818, 4 b, 197) „krystallisirt in geschobenen vierseitigen Säulen“, „mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten etc.“ Bei LEONHARD (Oryktogn. 1821, 370) Säulenwinkel zu 100° angegeben. Als regulär von MOHS (Grundr. Min. 1824, 2, 592) bestimmt, mit hexaëdrischer Spaltbarkeit (dodekaëdrisch in Spuren); deshalb hexaëdrische Glanzblende genannt. Tetraëdrischer Charakter zuerst von PETERS (N. Jahrb. 1861, 665) bestimmt.

Vorkommen. a) **Siebenbürgen**. Bei Nagyag auf Gängen in „Grünsteinporphyr“ derbe Aggregate und Krystalle; meist begleitet von Braunspath, Eisenkies, Blende, Fahlerz; die Krystalle entweder im Gangquarz allein oder in einem Gemenge von Quarz und Manganspath eingebettet, oder auf derber Manganblende mit Krystallen von Manganspath, seltener von Quarz und Schwefel aufgewachsen, welche eventuell die Manganblende überziehen; Dichte 3.87¹ (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1893, 3, 2; 1859, 1, 3). Krystalle gewöhnlich oktaëdrisch; PETERS (N. Jahrb. 1861, 665) beschrieb 15 mm grosse (100)(111)(211), Zwillinge nach (111), „sehr deutlich tetraëdrisch ausgebildet“, auf körniger Unterlage im derben Manganspath, mit kugeligen Manganspath-Gruppen bewachsen; SCHRAUF (Pogg. Ann. 1866, 127, 348) beobachtete zu rhombischem Prisma mit domatischer Endigung verzerrte Oktaëder, verzwillingt nach einer der Säulenflächen (im Habitus an Aragonit-Zwillinge erinnernd), auch in kreisförmiger Verwachsung von fünf Oktaëdern. GROTH (Min.-Samml. Strassb. 1878, 30) beschrieb in Quarz eingewachsene oktaëdrische Krystalle mit lamellarer Wiederholung der Zwillingbildung. — Bei **Ostenbanya** mit Blende, Bleiglanz und Eisenkies auf liegenden Stöcken im Kalkstein des Glimmerschiefers (ACKNER, Min. Siebenb. 1855; ЗЕРН., Lex. 1859, 3); um 1860 in bedeutenden Massen vorgekommen, mit körnigem Manganspath, derber und krystallisirter Zinkblende und Braunspath, theils knollenförmig den Manganspath umhüllend, theils darin kleine Trümer bildend; an

¹ Dichte 3.89 ZÄHRLE (Berg- u. Hüttenm. Jahrb. Leoben etc. 1870, 18, 344).

blättrigen Massen die hexaëdrische Spaltbarkeit deutlich (v. FELLEBERG, N. Jahrb. 1861, 303); BREITHAUP (Min. Stud. 1866, 113) beobachtete einen deutlichen Zwilling nach (111) von oktaëdrischer Gestalt. — Zu **Karács** bei **Körösanya** derb in Manganspath (ZEPH., Lex. 1893, 3, 2). — KOCH (bei ZEPH., Lex. 3, 2) bezweifelt den von ACKNER (Min. Siebenb. 1855) angegebenen Fundort Zernest.

Ungarn. Bei **Kapnik** auf den Erzgängen mit Eisenkies, Kupferkies, Fahlerz und Silbererzen (ACKNER; ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 3); REUSS (Jahrb. geol. Reichsanst. 1870, 20, 521) beschrieb mit Zinkblende umhüllte Oktaëder, unter der Hülle teilweise in Manganspath umgewandelt; GROTH (Min.-Samml. Strassb. 1878, 30) auf Manganspath kleine sehr glänzende Krystalle (111)($\bar{1}\bar{1}$)(110), zum Theil Zwillinge mit tetraëdrischer Verwachsungsfläche. — In der Braunstein-Grube Roszty bei **Csuesom** von Schwefel umgebene Krystalle (111)(100), mit Eisenkies, Bleiglanz und Manganspath (VIVENOT, Jahrb. geol. Reichsanst. 1869, 19, 595). — Auf den Gängen von **Göllnitz** und **Zsákárocs** mit Rhodonit (v. FELLEBERG [u. COTTA], Erzlagerst. Ung. 1862, 114).

b) **Sachsen.** Zu **Gersdorf** bei **Rosswien** auf einem Gangkreuz in der Grube **Segen Gottes** in Letten mulmige und derbe Partien, mit merklichem Arsen-Gehalt; „Blumenbachit“ (BREITHAUP, Min. Stud. 1866, 113; FRENZEL, Min. Lex. Sachs. 1874, 4).

c) **Frankreich.** Bei **Aderville** in den Hautes-Pyrénées mit Manganspath und Friedelit kleine schwarze Krystalle, in Manganspath eingewachsen, auch derbe Massen mit deutlicher Spaltbarkeit (BERTRAND, Compt. rend. 1876, 42, 1167; LACROIX, Min. France 1897, 2, 543).

d) **Peru.** In **Tarma** im Gruben-District **Yauli** auf den Gruben von **Morococha** verbreitet; eines der Haupterze auf dem Gange von **San Antonio** (II.) im Gebirge **Nuevo Potosi**, mit Eisenkies und Blende, Bleiglanz und Fahlerz, derbe grünlich-schwarze Massen, zuweilen mit krystallinischer Structur und erkennbaren Oktaëder-Flächen, gemengt mit Rhodonit oder auch Manganspath; auch auf dem **Silesia-Gange**, sowie den Gruben **Buenaventura** (**Yacumina**) und **Pampa Cancha** (RAIMONDI-MARTINET, Min. Pér. 1878, 239; PFLÜCKER y RICO, Anal. Esc. Min. 1883, 3, 61).

e) **Brasilien.** In **Minas Geraes** zu **Roçinha da Gama** auf einem Quarz-Gange (LEONHARD, top. Min. 1843, 385).

f) **Mexico.** In **Puebla** auf der Grube **Preciosa sangre de Cristo** an der Südostseite des **Cerro Tlachiaque** (einem Bergrücken am Fusse des **Orizaba**), südlich von **Tepeyahualco**, nördlich von **San Andrés Chalchicomula**, auf einem Erzlager im schieferigen Kalkstein, bestehend aus Fahlerz, Bleiglanz, brauner und schwarzer Blende, Eisenkies und Manganblende, oft ohne oder mit nur wenig Gangmasse von Manganspath und Kalkspath; die Manganblende in reinen derben grobblättrigen Massen, seltener in unvollkommen ausgebildeten würfelförmigen Krystallen, auch in (111)(100) oder (111)(110), auch tafelförmigen Zwillingen nach (111); im frischen Bruch dunkel blei- bis stahlgrau, unvollkommen metallisch glänzend, an der Luft eisenschwarz und später dunkelbraun werdend, unter Verlust des Metallglanzes; Dichte 4.125 (BURKART, Niederrh. Ges. Bonn 1856, xix; N. Jahrb. 1856, 557; 1866, 409; 1867, 828), 4.036 (BERGEMANN, III.). Verschieden von diesem Vorkommen auf dem Ostabhange der **Cordillere** ein älteres weiter südlich am Westabhange, am Fusse des **Zempoaltepec**, im Kirchspiel **Quezaltepec**, von DEL RIO (vergl. S. 546) untersucht, Dichte 3.844.

g) **U. S. A.** In **Arizona** auf der **Lucky Cuss** Fissure Mine bei **Tombstone** in Kalkstein auf einem einerseits durch einen Granitgang abgeschnittenen Lager derbe blättrige Massen (etwa 50 Tons), sowie auch würfelförmige Krystalle mit einem Tetraëder; bei Zwillingen nach (111) liegt an der Verwachsungs-Ebene eine Würfelfläche ohne Tetraëderfläche einer solchen mit Tetraëderfläche gegenüber; Dichte 4.031—4.040 (MOSES, GROTH's Ztschr. 22, 18); IV. — In **Colorado** auf der **Queen of West Mine** am **Snake River** in **Summit Co.** derbe Massen und selten Krystalle,

Würfel mit einem Ikositetraëder, mit Manganspath, Dolomit, Bleiglanz, Silberglanz, Eisenkies (W. B. SMITH, Proc. Col. Sc. Soc. 1887, 2, 155; GROTH's Ztschr. 17, 416).

h) New South Wales. Unsicher bei Rylstone (LIVERSIDGE, Min. N. S. W. 1882, 119).

i) künstlich. CARNOT (bei Fouqué u. M.-LÉVY, Synthèse 1882, 307) erhielt Krystalle durch Einwirkung eines Schwefelwasserstoff-Stromes auf ein Manganoxyd, ein Salz oder gefälltes Schwefelmangan; BAUBRONY (Compt. rend. 1887, 104, 1372) bis 0.5 mm grosse Oktaëder aus einer Lösung eines Manganoxydul-Salzes, die mit einem kleinen Ueberschuss von Ammoniumacetat und Essigsäure versetzt, mit Schwefelwasserstoff gesättigt und eingeschmolzen Jahre lang den Temperatur-Schwankungen der Umgebung ausgesetzt war. Kleine sehr glänzende Krystalle (111) und (111)(100), sowie dünne Plättchen bilden sich aus Manganosulfat beim Erhitzen mit Rhodanammonium und Essigsäure (WEINSCHENK, GROTH's Ztschr. 17, 500). Nach DOELTER (GROTH's Ztschr. 11, 32) entsteht bei Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Manganoxyd oder Hyperoxyd fast immer MnS, nur ausnahmsweise MnS₂ (Hauerit), wahrscheinlich wenn das Schwefelwasserstoffgas sich in grossem Ueberschuss befindet. — Das beim Ueberleiten von Schwefelwasserstoff über gefälltes Schwefelmangan bei Weissgluth in hexagonalen gelbgrünen Prismen gebildete MnS zeigt nach Sidor (Compt. rend. 1868, 66, 1257; Jahresber. 1868, 229) das optische Verhalten künstlichen Wurtzits.

Als Hüttenproduct in Gleiwitz von HAUSMANN (Göttg. Nachr. Nov. 1855; Jahresber. 1855, 908; Hüttenerzeugn. 366) Oktaëder und (111)(100) beobachtet. Vogt (Mineralbild. in Schmelzmassen 1892, 1, 253) bestimmte als MnS gewisse Krystalliten in Hohofenschlacken, regulär, dunkelgrün, schwach pellucid, äusserst stark lichtbrechend, und identificirte damit auch gewisse, schon von VOGELSANG (Krystalliten, Bonn 1875, 24) beschriebene Ausscheidungen in Schlacken von der Friedrich-Wilhelmshütte bei Siegburg.

Analysen. Vergl. auch S. 546 und dort Anm. 3 u. 4.

- a) Nagyag. I. ARFVEDSON, Ak. Handl. Stockh. 1822, 427; Pogg. Ann. 1824, 1, 59.
 d) San Antonio. II. RAIMONDI, Min. Pérou 1878, 240.
 f) Tlachiaque. III. BERGEMANN, N. Jahrb. 1857, 395.
 g) Tombstone. IV. VOLCKENING bei MOSES, GROTH's Ztschr. 22, 19.

	Theor.	I.	II.	III.	IV.
S	36.85	37.90	37.00	36.81	36.91
Mn	63.15	62.10	62.76	62.98	63.03
Summe	100	100	99.88 ¹	99.79	99.94

Zusatz. Ein auf MnAs deutendes Arsenmangan (Arseniuret of Manganese) wurde von KANE (BRANDES' Qu. Journ. Sc. 1829, 28, 381; Pogg. Ann. 1830, 19, 145) beschrieben, von HAIDINGER (Best. Min. 1845, 559) deshalb Kaneit genannt. Traubige graulichweisse starkglänzende, körnige oder schalige Partien auf blätterigem Bleiglanz, von eisenschüssigem Quarz durchzogen; angeblich aus Sachsen, ohne näheren Fundort. Spröde, mit unebenem Bruch. Dichte 5.55. Vor dem Löthrohr mit blauer Flamme brennend und zu Pulver zerfallend, bei höherer Temperatur unter Entwicklung von Arsen trioxyd-Dämpfen; auf Platinblech schmelzbar, damit sich legirend. In Königswasser ohne Rückstand löslich, auch in grösseren Mengen Salpetersäure. KANE fand As 51.8, Mn 45.5, Fe Spur, Summe 97.3, theor. As 57.75, Mn 42.25.

¹ Incl. SiO₂ 0.12, Spuren Fe.

2. Zinkblende (Blende, Sphalerit). ZnS .

Regulär-tetraëdrisch.

Beobachtete Formen: $h(100) \infty O \infty$. $d(110) \infty O$.

$(540) \infty O \frac{5}{4}$. $(970) \infty O \frac{9}{8}$. $g(320) \infty O \frac{3}{2}$. $e(210) \infty O 2$. (12.5.0)
 $\infty O 1 \frac{1}{5}$. $(520) \infty O \frac{5}{2}$. $k(410) \infty O 4$. $a(810) \infty O 8$.

$o(111) \pm O$. $\xi(5\bar{5}4) - \frac{5}{4} O$. $\psi(8\bar{8}5) - \frac{8}{8} O$. $\varphi(5\bar{5}3) - \frac{5}{8} O$. $p(2\bar{2}1) - 2 O$.
 $(5\bar{5}2) - \frac{5}{2} O$. $q(3\bar{3}1) \pm 3 O$. $c(661) + 6 O$. $\lambda(15.1\bar{5}.2) - 1 \frac{1}{2} O$. $(8\bar{8}1) - 8 O$.
 $(10.1\bar{0}.1) - 10 O$.

$\pi(7\bar{4}4) - \frac{7}{4} O \frac{7}{4}$. $(3\bar{2}2) - \frac{3}{2} O \frac{3}{2}$. $i(211) \pm 2 O 2$. $(6\bar{3}1) - 6 O 2$.
 $\rho(944) \pm \frac{9}{4} O \frac{9}{4}$. $(7\bar{3}3) - \frac{7}{3} O \frac{7}{3}$. $\beta(522) \pm \frac{5}{2} O \frac{5}{2}$. $\sigma(8\bar{3}3) - \frac{8}{3} O \frac{8}{3}$. $m(311)$
 $\pm 3 O 3$. $\tau(722) \pm \frac{7}{2} O \frac{7}{2}$. $\mu(411) \pm 4 O 4$. $(9\bar{2}2) - \frac{9}{2} O \frac{9}{2} (?)$. $\vartheta(511)$
 $\pm 5 O 5$. $(611) \pm 6 O 6$. $(8\bar{1}1) - 8 O 8$. $(17.2.2) + \frac{1}{2} O \frac{1}{2}$. $b(12.1.1)$
 $+ 12 O 12$.

$(6\bar{3}1) - 6 O 2$. $v(951) + 9 O \frac{9}{5}$. $s(3\bar{2}1) - 3 O \frac{3}{2}$. $x(7\bar{5}3) - \frac{7}{3} O \frac{7}{3}$.
 $y(15.1\bar{1}.7) - \frac{1}{7} O \frac{1}{11}$. $z(4\bar{3}2) - 2 O \frac{4}{3}$. $u(4\bar{3}1) - 4 O \frac{4}{3}$. $(861) 8 O \frac{4}{3} (\pm ?)$.
 $v(975) - \frac{9}{5} O \frac{9}{5}$. $w(11.1\bar{0}.1) - 11 O \frac{1}{10}$.

Eine Unterscheidung der positiven und negativen Oktanten² wurde besonders von SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1869, **21**, 620; 1872, **24**, 180. 437; 1878, **30**, 573), GROTH (Min.-Samml. Strassb. 1878, 23) und BECKE (Tscherm. Mitth. N. F. **5**, 457; **9**, 14) versucht. SADEBECK zog anfänglich besonders die Ausdehnung und den Glanz der Flächen, sowie das Mitvorkommen secundärer Formen als Unterscheidungs-Mittel heran. Durch GROTH's Kritik wurde SADEBECK zu mehrfachen Aenderungen veranlasst, und besonders die Tektonik der Krystalle eingehender zu berücksichtigen, mit dem Resultat (Geol. Ges. **30**, 586. 582), „dass sich bei der Blende der polare Gegensatz in den abweichenden Oktanten an beiden Enden der rhomboëdrischen Axen zeigt; an dem einen Ende treten ebenflächige, an dem anderen dagegen vorwiegend gewölbte Flächenelemente auf; es ist also der Bau in erster Stellung (in den als positiv genommenen Oktanten) ein vollkommenerer als in zweiter“ (in den negativen Oktanten); und weiter: „schaliger Bau kann bei beiden Tetraëdern vorkommen; bei dem ersten (positiven) Tetraëder sind die Schalen aber stets geradflächig begrenzt, bei dem zweiten (negativen) treten als Begrenzung der Schalen lediglich vicinale Flächen oder gewölbte neben der scharfkantigen Begrenzung auf“. Diese beiden von SADEBECK aufgestellten Sätze wurden auch von BECKE, der sich speciell der Aetzfiguren als

¹ Von CESÀRO (Bull. soc. géol. Belg. 1890, **17**, 237; GROTH's Ztschr. **21**, 305) an Krystallen (110)(111) unbekannter Herkunft beobachtet.

² GOLDSCHMIDT (GROTH's Ztschr. **28**, 450) sieht in der Entwicklung der Krystallformen der Blende vielmehr eine oktaëdrische als tetraëdrische „Anlage“.

Unterscheidungs-Mittel der Oktanten bediente, vollkommen bestätigt.¹ Dagegen fand BECKE trügerisch die von SADEBECK aufgestellten „Leitformen“, und ganz besonders trügerisch den Glanz, indem in manchen Fällen das positive, in anderen das negative Tetraëder glänzender ist, der mattere Glanz des negativen Tetraëders oft eine Folge natürlicher Aetzung. Secundäre Formen sind nach BECKE im positiven Oktanten seltener als im negativen; Deltoëder beobachtete BECKE ($\psi q p q \lambda$) nur im negativen, die meisten 48-flächner ($sxyzuvw$) auch nur im negativen, allein v im positiven Oktanten; von den Triakistetraëdern ist m (311) im positiven häufiger, als im negativen, wo es immer von weniger steilen Flächen ($i\beta\sigma$) begleitet ist. Die mit heisser Salzsäure² entstehenden Aetzfiguren sind trisymmetrisch auf den Tetraëder-Flächen, disymmetrisch nach den Diagonalen auf den Würfel-Flächen, monosymmetrisch nach der kurzen Diagonale auf den Dodekaëder-Flächen. Die Aetzfiguren auf dem positiven Tetraëder und dem Würfel sind vertiefte Aetzgrübchen, dagegen erhabene Aetzhügel auf dem negativen Tetraëder³ und dem Dodekaëder. Die Aetzgrübchen und Aetzhügel sind von ebenen Flächen begrenzt; diese Aetzflächen sind theils Haupt-Aetzflächen, welche auf allen Krystallflächen an der Begrenzung der Aetzfiguren theilnehmen, theils Neben-Aetzflächen, welche nur auf bestimmten Krystallflächen auftreten. Haupt-Aetzflächen sind die positiven Triakistetraëder, welche mit den Flächen des Würfels und des positiven Tetraëders die Aetzzone der Blende bilden. Neben-Aetzflächen sind auf dem positiven Tetraëder vicinale positive Triakistetraëder und Deltoëder, auf dem Würfel vicinale negative Triakistetraëder, auf dem Dodekaëder negative, dem Würfel nahe stehende Triakistetraëder und positive Deltoëder. Alle Aetzflächen liegen im positiven Oktanten oder doch seiner Grenze sehr nahe. In der Nähe der Dodekaëder-(Spaltungs-)Flächen treten keine Aetzflächen auf. Die Lage der Aetzflächen hängt von dem Eisen-Gehalt

¹ Nach BECKE geht auf den Würfelflächen die Streifung bald nach dem einen, bald nach dem anderen Tetraëder, bald nach beiden; die Streifung nach dem positiven Tetraëder ist geradliniger, markirter, die Streifung nach dem negativen krummlinig, weitschweifig, oft durch parallele Reihen kleiner Knötchen hervorgebracht. SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1872, 24, 180) wollte auch Würfel, Dodekaëder und Pyramidenwürfel in erster und zweiter Stellung unterscheiden.

² Die Säure muss, um eine deutliche Aetzung hervorzurufen, bis zum Sieden erhitzt sein; unterhalb des Siedepunktes kaum eine Einwirkung. Das zu ätzende Material am Besten in einem Platindraht-Körbchen eingehängt. — An Krystallen von Freiberg und von Pflibram beobachtete BECKE (Tscherm. Mitth. N. F. 9, 14; 5, 518) natürliche Aetzfiguren ähnlich den mit alkalischen Lösungsmitteln (kohlen-sauren oder ätzenden Alkalien) hervorgebrachten.

³ Die Flächen des negativen Tetraëders werden beim Aetzen im Allgemeinen matt, während die des positiven glänzend bleiben. Umgekehrt beobachtete KRENNER (Földt. Közl. 1888, 18, 81; GROTH'S Ztschr. 17, 517) an Krystallen von Nordmarken, dass beim Aetzen die krummflächig gezeichneten Tetraëder-Flächen glänzend blieben und die ebenen matt wurden.

der Blende, von der Concentration der Säure und der Dauer der Einwirkung, sowie vom Parameter-Gesetz ab.

Habitus der Krystalle gewöhnlich dodekaëdrisch; die Flächen von (110) erscheinen oft als Trapeze durch Hinzutreten von (311). Seltener hexaëdrischer oder tetraëdrischer Habitus. Oktaëdrische Gestalt gewöhnlich bei Zwillingen, die aber auch nicht selten beim dodekaëdrischen Typus (Fig. 153) oder dem des Mittelkrystalls (100) (111) vorkommen. Zwillingsaxe eine trigonale, d. h. die Normale zur Oktaëder-Fläche; durch Drehung von zwei in Parallelstellung über einander liegenden Oktaëdern (wobei sich ein positiver mit einem negativen Oktanten berührt) um 180° (auch schon um 60°) stossen in einspringenden und ausspringenden Winkeln an der Oktaëder-Berührungsebene je ein positiver und ein negativer Oktant zusammen; die Berührungsebene ist also

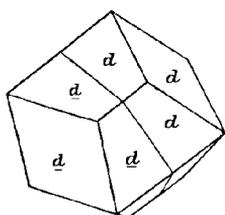


Fig. 153. Zinkblende-Zwilling in schematischer Ausbildgung.

nicht Symmetrieebene des Zwillings und es kann nicht die Oktaëder-Fläche als Zwillingsebene im gewöhnlichen Sinne angenommen werden; symmetrisch liegen beide Individuen in Bezug auf eine zur Berührungsebene senkrechte Fläche von (211), welche auch zuweilen als Berührungsebene der Individuen fungirt. Auch wiederholte Zwillingsbildung, mit parallelen oder geneigten Zwillingsachsen; zuweilen mit dünnen polysynthetischen Zwillings-Lamellen. — Späthige und blätterige, grob- und feinkörnige bis dichte, sowie faserige und strahlige

Massen (letztere meist Wurtzit). Auch Aggregate mit schaliger Structur und nierenförmiger oder traubiger Oberfläche; solche „Schalenblenden“ bestehen zum Theil nur aus regulärer Blende, zum Theil nur aus Wurtzit, oder auch aus einem Gemenge beider Modificationen.

Fettglanz,¹ bis diamantartig. Durchsichtig bis durchscheinend. Farbe gewöhnlich braun, bis schwarz; auch rein gelb, grünlich, röthlich, zuweilen farblos oder weiss. Strich gelb oder braun, selten weiss. Manche Varietäten phosphoresciren² beim Reiben, Kratzen oder Zersprengen.

Spaltbar dodekaëdrisch³ sehr vollkommen. Den Flächen des Oktaëders und von (211) kommt nach MÜGGE (N. Jahrb. 1883, 1, 52) und BRAUNS (Opt. Anom. 1891, 168) der Charakter als „Structurflächen“

¹ Der vom gewöhnlichen ganz abweichende, vollkommene Metallglanz einer wahrscheinlich aus Cornwall stammenden Blende rührt nach MIERS (Min. Soc. Lond. 1899, 12, 111) vielleicht daher, dass in dem Exemplar eine Molecular-Verbindung von ZnS und FeS, nicht eine isomorphe Mischung vorliegt.

² Besonders die von Scharfenberg in Sachsen. Dieselbe leuchtet aber nach Bestrahlung mit Sonnenlicht kaum drei Sekunden; gar keine Phosphorescenz zeigt Blende durch Erwärmen (D. HAHN, die Phosph. der Min., Halle 1874, 21. 118).

³ Beim Schrecken in Wasser entstehen zahlreiche und ebene Risse nach den Dodekaëder-Flächen (LEHMANN, GROTH'S Ztschr. II, 609).

(Gleitflächen) zu. Bruch muschelilig. Spröde. — Härte über 3, bis 4. Schon FRANKENHEIM (Inaug.-Diss. Bresl. 1829; BAUMG. u. ETTINGSH., Ztschr. Phys. Math. 1831, 9) fand auf der Dodekaëder-Fläche die grössere Diagonale einem Maximum, die kleinere einem Minimum entsprechend; nach EXNER (Härte an Krystallfl., Wien 1873, 39) ein gleiches Minimum parallel den Dodekaëder-Kanten und ein Maximum senkrecht dazu. PFAFF (GROTH's Ztschr. 12, 180) fand auf der Dodekaëder-Fläche (an einem Spaltungsstück, wohl von Kapnik) das Verhältnis der Härte in der Richtung der kurzen Diagonale, parallel der Kante und in der Richtung der langen Diagonale wie 10·2 : 11 : 11·9; in der kurzen Diagonale wurde beim Abhobeln mit einem Diamant-Splitter ein Unterschied der Richtungen aufwärts oder abwärts nicht gefunden. Die Inverse der Härtecurve, erhalten durch Abtragen der den zum Ritzen erforderlichen Gewichten (nach EXNER's Methode) umgekehrt proportionalen Längen ist nach CESÀRO (Ann. soc. géol. Belg. 1888, 15, 204; GROTH's Ztschr. 18, 530) auf der Dodekaëder-Fläche ein reguläres Sechseck, dessen eine Seite parallel der kurzen Diagonale. — Dichte 3·9—4·1 (4·063 der weissen Blende aus New Jersey).

Brechungsquotienten an gelber Blende von Picos de Europa in Santander (Spanien) nach DES CLOIZEAUX (Nouv. Rech. 1867, 515)

bei 15° C. $n_{Li} = 2·341$ und $n_{Na} = 2·369^1$ (Prisma von 30° 41');

nach RAMSAY (GROTH's Ztschr. 12, 218) an einem Spaltungsstück (Prisma von 60° 0' 30" ²) als Mittel von je 10 Bestimmungen

$$n_{Li} = 2·34165 \qquad n_{Na} = 2·36923 \qquad n_{Ti} = 2·40069.$$

HORN (N. Jahrb. 1899, Beil.-Bd. 12, 310. 317. 321) verglich die im durchgehenden Lichte an Prismen durch das Minimum der Ablenkung erhaltenen Brechungsquotienten (n) mit den nach W. VOIGT (Compend. theor. Phys. 1896, 2, 743) berechneten aus Beobachtungen über die elliptische Polarisierung bei der Reflexion einer geradlinig polarisirten Welle; aus letzteren auch die Absorptionsindices (α) berechnet:

- I. hellgelbe Blende von Santander in Spanien
- II. braune Blende aus Siebenbürgen
- III. schwarze von St. Christoph bei Breitenbrunn in Sachsen

[bei der Beobachtung mit Prismen wurde einerseits Na-Licht (D) und das Wasserstoff-Spectrum (C, und eventuell F), andererseits ein Spektroskop (C—F) angewendet; Prismen-Beobachtung an III. ausgeschlossen]

¹ Diese Zahlen von GROTH (Phys. Kryst.) citirt und irrthümlich von RAMSAY (GROTH's Ztschr. 12, 219) GROTH als Autor zugeschrieben.

² In Kaliumquecksilberjodid-Lösung in Hohlprisma (50° 13') beobachtet.

			C	D	E	F	G
I.	ellipt.	$\left\{ \begin{array}{l} x \\ n \end{array} \right.$	0.0221	0.0194	0.0284	0.0265	0.0313
		$\left\{ \begin{array}{l} x \\ n \end{array} \right.$	2.397	2.421	2.439	2.472	2.528
	Prisma	$\left\{ \begin{array}{l} x \\ n \end{array} \right.$	2.34363	2.36717	—	2.43128	—
		$\left\{ \begin{array}{l} x \\ n \end{array} \right.$	2.34391	2.36756	2.40067	2.43128	—
II.	ellipt.	$\left\{ \begin{array}{l} x \\ n \end{array} \right.$	0.0170	0.0202	0.0213	0.0219	0.0245
		$\left\{ \begin{array}{l} x \\ n \end{array} \right.$	2.355	2.375	2.415	2.454	2.532
	Prisma	$\left\{ \begin{array}{l} x \\ n \end{array} \right.$	2.34737	2.37150	—	—	—
		$\left\{ \begin{array}{l} x \\ n \end{array} \right.$	2.34828	2.37183	—	—	—
	Prisma	$\left\{ \begin{array}{l} x \\ n \end{array} \right.$	2.34721	2.37178	—	—	—
	$\left\{ \begin{array}{l} x \\ n \end{array} \right.$	2.34532	2.36972	2.40139	—	—	
III.	ellipt.	$\left\{ \begin{array}{l} x \\ n \end{array} \right.$	0.0429	0.0529	0.0571	0.0623	0.0942
		$\left\{ \begin{array}{l} x \\ n \end{array} \right.$	2.434	2.437	2.464	2.471	2.559

[Es gelten also die von VOIGT (vgl. S. 553) für schwach absorbirende Körper aufgestellten Formeln noch nicht für Stoffe von der Absorption der gelben Blende (I.), dagegen recht wohl für stärker absorbirende Substanzen.] Nach CALDERON¹ (GROTH's Ztschr. 4, 516) an zwei Prismen für Na-Licht

20° C.	40° C.	60° C.	80° C.	100° C.	120° C.	140° C.	160° C.	180° C.	200° C.
2.369	2.371	2.373	2.375	2.378	2.381	2.385	2.389	2.393	2.398
2.371	2.373	2.375	2.377	2.380	2.383	2.387	2.391	2.395	2.400

Optische Anomalie schon von BREWSTER (Phil. Trans. 1818, 1, 255) beobachtet, auch von HIRSCHWALD (TSCHEM. Mitth. 1875, 242) erwähnt, genauer von HAUTEFEUILLE (Compt. rend. 1881, 93, 774. 824) beschrieben und BRAUNS (Opt. Anom. 1891, 164) bestätigt. Eine auch bei anderen Vorkommen häufige Zonenstructur besonders ausgezeichnet bei der Blende von Picos de Europa. Die verschieden (citrongelb und röthlich) gefärbten Schichten gehen stets einer Oktaëder-Fläche parallel, den ganzen Krystall quer durchsetzend, und befinden sich zu einander in Zwillings-Stellung,² mit der Normalen zu jener Oktaëder-Fläche als

¹ C. giebt 6 Decimalstellen, sowie noch andere Beobachtungs-Reihen (an 2 Prismen-Paaren) für n_{Na} bei gewöhnlicher Temperatur, aus denen er schloss, dass die Lichtstrahlen im Prisma sich nicht geradlinig, sondern in einer schwach gekrümmten Curve bewegen, resp. dass eine verschiedene Dicke der durchstrahlten Schicht abweichende Werthe n giebt. VOIGT (GROTH's Ztschr. 5, 127) führte diese sonderbaren Resultate auf eine fehlerhafte Beschaffenheit von CALDERON's Beobachtungs-Prismen zurück. ARZRUNI (GROTH's Ztschr. 8, 400) erklärte sie dadurch, dass die gebrochenen Strahlen verschieden orientirte, optisch anomale Schichten passirten.

² Deshalb erscheinen dann auch neun Spaltungs-Richtungen, drei normal zu den eingelagerten Lamellen beiden Individuen gemeinschaftlich, und je drei für die Zwillings-Hälften.

Zwillingsaxe, die auch als optische Axe fungirt. Nach HAUTEFEUILLE wird die zonare Blende durch Rothgluth in Wurtzit umgewandelt und steht dessen optische Axe senkrecht zu den Schichten der zonaren Blende. MALLARD (Bull. soc. min. Paris 1882, 5, 235) schloss hieraus und aus einer Beobachtung BERTRAND's (bei MALLARD a. a. O.) von starker Doppelbrechung nach dem Erhitzen eines ursprünglich nur schwach doppelbrechenden Spaltungsblättchens, dass die Blende aus submikroskopisch verzwillingten Wurtzit-Lamellen bestehe. NÖLTING (Inaug.-Diss. Kiel 1887, 7) hob den optischen Unterschied des stets stark doppelbrechenden und einheitlich polarisirenden Wurtzits von der in Dünnschliffen, Pulver und Splintern isotropen Blende hervor, die anomal nur in dickeren Stücken sei. BRAUNS (Opt. Anom. 1891, 170) erklärte „alle an der Zinkblende beobachteten Anomalien“ „als Druckwirkungen“, auch die Einlagerung der Zwillings-Lamellen durch Druck [nach den Gleitflächen von (111) und (211), vergl. S. 552], und erkannte in den durch Erhitzen entstandenen doppelbrechenden Partien nicht Wurtzit¹ an, sondern nur „in Spannungszustand befindliche Zinkblende“, indem die Doppelbrechung nicht durch Erhitzen, sondern durch schnelle Abkühlung entsteht, auch beim Zerdrücken eines stark doppelbrechenden Blättchens zwischen zwei Object-Trägern die starke Doppelbrechung verschwindet und die Splitter nur noch Graublau der I. Ordnung zeigen. Nach QUIROGA (Act. soc. hist. nat. 1892, 21, 1; GROTH's Ztschr. 24, 414) werden Spaltungs-Blätter (von Picos de Europa) durch mechanische Einflüsse dauernd anomal; eine noch isotrope Stelle zeigt nach einem leichten Druck mit einer Nadel im parallelen polarisirten Lichte eine kreuzförmige helle Stelle.

Diatherman.

Specifische Wärme von Krystallen 0.1144, krystallinischen Aggregaten 0.1159 (JOLY, Proc. Roy. Soc. Lond. 1887, 41, 250).

Der lineare Ausdehnungscoefficient für 40° C. $\alpha = 0.00670$, der Zuwachs für 1° $\Delta\alpha/\Delta\theta = 0.000128$ (FIZEAU bei LIEBISCH, Phys. Kryst. 1891, 92).

Ausgesprochener Nichtleiter der Elektrizität.² Nach CURIE (Thèses près. à la Fac. des Sc. de Paris 1888; Ann. chim. phys. 1889, 17, 385; 18, 203; bei LIEBISCH, Phys. Kryst. 1891, 244) ein Diëlektricum, bei dem das Gesetz der Superposition der elektromotorischen Kräfte nicht zu gelten scheint; wahrscheinlich die Flüssigkeits-Einschlüsse von bedeutendem Einfluss.

¹ Vergl. beim elektrischen Verhalten, Anm. 2.

² Im Gegensatz zum schwach aber deutlich leitenden Wurtzit. BELJERINC (N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. 11, 431) erhitzte von zwei Blättchen von Picos de Europa das eine vorsichtig in Schwefeldampf bis zur Rothgluth, legte beide dann auf Zink in sehr verdünnte Salzsäure und liess mit einer Pipette concentrirte Kupfersulfatlösung über beide ausfliessen; nur auf dem erhitzten Blättchen setzte sich metallisches Kupfer ab.

Polar pyroelektrisch nach den trigonalen Axen, so dass also Flächen und gegenüber liegende Ecken des Tetraeders sich entgegengesetzt verhalten; eine einer Tetraeder-Fläche parallele Platte (von Picos de Europa) zeigte bei Berührung mit einer erhitzten Halbkugel auf beiden Seiten entgegengesetzte Elektricitäten¹ (FRIEDEL, Bull. soc. min. Paris 1879, 2, 31; FRIEDEL u. CURIE, ebenda 1883, 6, 191; Compt. rend. 97, 61). — Auch durch Druck polarelektrisch, Tetraeder-Fläche negativ, Ecke positiv (J. u. P. CURIE, Bull. soc. min. Paris 1880, 3, 92; Compt. rend. 91, 294. 383; 92, 350; 93, 204; GROTH's Ztschr. 6, 292).

Vor dem Löthrohr schwer schmelzbar;² im Reductions-Feuer die Kohle gelb beschlagend, nach dem Erkalten weiss; bei Cadmium-Gehalt brauner Beschlag von Cadmiumoxyd; mit Soda Hepar, unter lebhafter Grünfärbung der Reductions-Flamme. Im offenen Röhrchen schwefelige Dämpfe gebend, gewöhnlich unter Veränderung der Farbe. Durch Schmelzen mit Salpeter völlig oxydirt. In Salpetersäure unter Entwicklung von Stickoxyd-Gas und Abscheidung von Schwefel löslich, in erhitzter concentrirter Salzsäure³ unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff;⁴ durch Abdampfen mit concentrirter Schwefelsäure grösstentheils zersetzt. Fein gepulvert und mit heisser concentrirter Kalilauge einige Stunden digerirt, vollständig löslich, wenn die Flüssigkeit mit Chlor gesättigt wird (RIVOT, BEUDANT u. DAGUIN, Ann. mines 1853, 4, 221). In Bromlauge als ZnO löslich; ein Gehalt von FeS bleibt als braunes Fe₂O₃ zurück, dessen Abscheidung bei Eisen-reichen Varietäten nach wenigen Minuten, oft aber erst nach Stunden erfolgt; durch Erwärmen mit schwefelsaurer Silbersulfat-Lösung durch Ag₂S hellbraun bis stahlgrau gefärbt (LEMBERG, Ztschr. d. geol. Ges. 1894, 46, 792). In Wasser 0.048 ‰ löslich als Schwefelzink, in Schwefelnatrium 0.62 ‰ (DOELTER, TSCHERM. Mitth. N. F. 11, 322. 324), in Sodalösung nur unwäg-bare Spuren (DOELTER,⁵ N. Jahrb. 1894, 2, 275).

Ausser einem gewöhnlichen, eventuell beträchtlichen Gehalt an Eisen und einem nicht seltenen von Cadmium, sind nachgewiesen: Indium (Freiberg, Breitenbrunn, sowie in norwegischen und amerikanischen Varietäten), Gallium (Pyrenäen), Quecksilber (Asturien), Zinn⁶ (Freiberg und Cornwall). HARTLEY und RAMAGE (Journ. Chem. Soc. 1897, 71,

¹ Wenn die Halbkugel bedeutend kleiner als die Zinkblende-Platte war; war die Halbkugel grösser, also die Erwärmung der Platte gleichmässig, so war keine Elektricität zu beobachten.

² CUSACK (Proc. Roy. Irish Ac. 1897, 4, 399) bestimmte mit dem Joly'schen Meldometer den Schmelzpunkt zu 1049° C.

³ Von kalter concentrirter Salzsäure wird Wurtzit viel rascher zersetzt als Blende (LASPEYRES, GROTH's Ztschr. 9, 189).

⁴ Mit Eisenpulver gemengt schon bei gewöhnlicher Temperatur.

⁵ Wurtzit verhält sich gegen Schwefelnatrium und Sodalösung ungefähr ebenso.

⁶ Theils mechanisch eingeschlossen als „Nadelzinnerz“, theils aber als lösliches Zinnsulfür vorhanden, das als solches durch Schwefelwasserstoff ausgefällt wird (STELZNER u. SCHEITEL, Jahrb. Berg- u. Hüttenw. Sachs. 1886, 52; GROTH's Ztschr. 14, 398).

533) wiesen spektroskopisch sogar in allen Blenden Eisen, Kupfer, Silber, sowie Spuren von Natrium und Kalium¹ nach, und mehrfach Cadmium, Gallium, Indium, Thallium, Blei, Nickel, Chrom, Calcium.

Historisches. Obwohl das verbreitetste aller Zink-Mineralien, ist die Zinkblende wohl den Alten ganz unbekannt geblieben. Wenn sie auch jedenfalls das Zink kannten,² so werden sie es wohl nur aus „Galmei“ (Cadmia, vergl. 2, 1316) dargestellt haben; aus Zinkblende wussten sie kein Metall zu gewinnen.³ Der Name **Blende**, den das Mineral von den deutschen Bergleuten (in Sachsen und am Harz) erhielt, soll wohl ebenso den lebhaften Glanz, als wie das trügerische, blendende Ansehen in Bezug auf die Nutzbarkeit zur Metall-Gewinnung andeuten. BASILIUS VALENTINUS und AGRICOLA hielten die Blende für ein Bleierz (galena inanis, vergl. S. 466). Bei BASILIUS kommt zuerst der Name Zink⁴ vor, doch ohne dass damit ein eigenthümliches Metall bezeichnet wäre. Dagegen nennt THEOPHRASTUS PARACELSUS den Zinken ein Metall einer sonderlichen Art, ohne Hämmerbarkeit, auch an Farbe von anderen Metallen verschieden, weshalb nur zu den Bastarden der Metalle gezählt, als Halbmetall. Der Name kommt vielleicht (ZIPPE, Gesch. Met. 1857, 241) von den Zacken oder Zinken des „Ofenbruchs“, der sich beim Verschmelzen der von Blende oder Galmei begleiteten Erze bildet, und hauptsächlich aus Zinkoxyd besteht. In China und Ostindien scheint das Zink viel früher bekannt gewesen zu sein; doch kam es erst gegen Ende des 16. Jahrhunderts unter den Namen Calaem und Tutanego nach Europa. BOYLE nannte es Spelter, Andere Spiauter. Der Zink-Gehalt der Blende wurde⁵ 1735 von BRANDT nachgewiesen; 1738 wurde sie in Schweden auch schon von SWAB zur Darstellung von Zink benützt. Bei WALLERIUS (Min. 1747, 248; 1750, 321) finden wir die Blende, hinter dem „Zinkerz“ und dem Galmei die dritte Erzart des Zinks (Spiauter, Conterfait⁶), als „Zincum sulphure, arsenico et ferro mineralisatum, minera squamulis vel tessulis micante, obscura“ charakterisirt, mit den Synonymen Pseudogalena und sterile nigrum und den fünf Varietäten schuppenartige, Hornblende, Schörblende, Pechblende und Strahlblende; die Rothe Blende erscheint coordinirt als vierte Art. BERGMANN (Opusc. 1780, 2, 332. 347) analysirte quantitativ die phosphorescirende Blende

¹ Lithium kommt nach SANDBERGER (N. Jahrb. 1887, I, 95; 1889, I, 255) nur in Wurtzit-Schalenblenden, nicht in regulärer Blende vor.

² ARTHUR PHILLIPS (vergl. ZIPPE, Gesch. Metalle 1857, 235) bestimmte in einer Münze von Nero 17.73 % Zn, in einer von Hadrian 6.43 % Zn.

³ Erst im 19. Jahrhundert lernte man die Verhüttung der Blende auf Zink.

⁴ Das aus Cadmia gewonnene Metall, *ὀρείχαλκος* bei STRABO, aurichalcum bei PLINIUS, wird gewöhnlich mit Messing identificirt.

⁵ Nachdem sich besonders auch POTT mit der „Pseudogalena“ beschäftigt hatte.

⁶ Conterfey nennt auch AGRICOLA das Metall des „Ofenbruchs“, die metallische Grundlage im Galmei Cadmia metallica oder Cobelt.

von Scharfenberg in Sachsen,¹ sowie solche von Salberg² und Danne-mora³ in Schweden. ROMÉ DE L'ISLE (Cristallogr. 1783, 3, 65) giebt als Krystallform der Blende oder „mine de zinc sulfureuse“ das Oktaëder und das Tetraëder an,⁴ sowie Combinationen mit (100), (110), (211), auch die charakteristische (110)(311)($\bar{1}\bar{1}$). Bei HAÛY (Min. 1801, 4, 167) das Dodekaëder als Primitivform angegeben, aber sonst kaum andere Combinationen, als schon bei ROMÉ; Zwillinge erst von LEONHARD (Oryktogn. 1821, 310) erwähnt. Die Varietäten nach Farbe und Structur natürlich eingehend von WERNER gesondert: bei EMMERLING (Min. 1796, 2, 443) Gelbe Blende (dazu grüne Blende, Spiegelblende, Kolophoniumblende, phosphorescirende Blende), Braune Blende (rothe **Zinkblende**, Roths Schlag, Rubinblende) und Schwarze Blende (Pechblende); bei HOFFMANN (Min. 1817, 4a, 73) Gelbe Blende, Braune Blende mit den Unterarten der blätterigen, strahligen und faserigen (= **Schalenblende**⁵ oder Hepatisch-Zinkerz⁶), und Schwarze Blende. Bei HAUSNANN (Min. 1813, 229) erscheint neben der Blende (schwarzer, rother, brauner, gelber) coordinirt die Schalenblende (von Geroldseck in Baden und Raibl in Kärnten). LEONHARD (Oryktogn. 1821, 311) unterscheidet nur nach der Structur: **Blätter-Blende**⁷ (schwarze, braune, rothe, gelbe, grüne), **Strahl-Blende** (strahlige braune) und **Faser-Blende** (Schalenblende, dichte Blende). Nachdem inzwischen von GUENIVEAU (Journ. mines 1807, 21, 482) eine genauere Analyse⁸ gegeben war, fand zuerst ARFVEDSON (Abh. Ak. Stockh. 1822, 427; Pogg. Ann. 1824, 1, 63) in einer durchsichtigen Blende ohne Fundorts-Angabe mit Zn 66.34 und S 33.66 exact die der Formel ZnS entsprechende Zusammensetzung. Eine principielle Unterscheidung positiver und negativer Formen wurde zuerst von G. ROSE eingeführt, dessen Beobachtungen zur ersten Zinkblende-Arbeit SADEBECK's (Ztschr. d. geol. Ges. 1869, 21, 620) zur Verfügung standen⁹ (Weiteres S. 550).

¹ Zn 64, S 20, Fe 5, Flussspathsäure 4, H₂O 6, SiO₂ 1, Summe 100.

² Zn 44, S 17, Fe 5, SiO₂ 24, Al₂O₃ 5, H₂O 5.

³ Zn 45, S 29, Fe 9, Pb 6, SiO₂ 4, H₂O 6, As 1.

⁴ Mit dem charakteristischen Zusatz: „rien n'empêche même de considérer ici l'octaèdre comme une des modifications du tetraèdre“.

⁵ Name von REUSS (Min. 1803, 2, 4. 342) und KARSTEN (Tab. 1808, 70).

⁶ Name von WIDENMANN (Min. 906).

⁷ Im Anhang zu dieser: **Braunerz**, ein Gemenge von brauner Blende mit Eisenkies, Kupferkies und Bleiglanz (vom Rammelsberg am Harz); und **Messingerz**, ein Gemenge aus Blende und Kupferkies, wie letzteres auch schon EMMERLING (Min. 1796, 2, 269) angiebt.

⁸ Der Blende von Scharfenberg (vgl. Anm. 1): Zn 62, Fe 1.5, S 34. Andere seit BERGMANN ausgeführte Analysen schwankend und ungenau.

⁹ CESARO (Ann. soc. géol. Belg. 1895, 22, 217; GROTH's Ztschr. 28, 111) schloss aus den Corrosions-Erscheinungen an Blende von Picos de Europa eine geringere, als reguläre Symmetrie. — KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 7; 22) fand durch genaue Messungen an fünf durchsichtigen Krystallen aus dem Binnenthal die Tetraëder-Kante im Mittel zu 109° 28' 12" (ber. 16"), Oktaëder-Kante 70° 32' 18" (ber. 31' 44"), die Kante (111)(100) = 54° 44' 8" (ber. ebenso).

Der sehr gebräuchlich gewordene Name **Sphalerit** von GLOCKER (Synops. 1847, 17) als Uebersetzung von Blende gegeben (von *σφαλερός* trägerisch). **Marmatit**, ursprünglich Blende von Marmato in Cauca, analysirt von BOUSSINGAULT (POGG. Ann. 1829, 17, 399), auch als Bezeichnung auf andere Eisen-reiche Vorkommen (speciell auch solche von Toscana) übertragen. Die nach STROMEYER's (GILB. Ann. 1818, 60, 193) Analyse durch einen hohen Cadmium-Gehalt (2—3 %) ausgezeichnete Strahlenblende aus Pflibram von HUOT (Min. 1841, 298) **Pflibramit** genannt. Dieselbe wurde dann von BREITHAUPt (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1862, 21, 98; 1863, 22, 25) an der Spaltbarkeit als hexagonal¹ bestimmt, **Spilauterit** (Spilauter = Zink, vergl. S. 557) genannt und mit dem neu (1861) von FRIEDEL aufgestellten Wurtzit in Beziehung gebracht; ebenso die Strahlenblende von Albergaria velha in Portugal und diverse andere Vorkommen, sowie auch die Schalenblende² (wegen der geringeren Dichte) und die als **Leberblende** (Journ. pr. Chem. 1838, 15, 333³) bezeichneten nierenförmigen und traubigen, dichten oder kryptokrystallinischen Varietäten. Nachdem LASPEYRES (GROTH's Ztschr. 9, 189) eine Schalenblende von Diepenlinchen bei Stolberg⁴ als ein Gemenge von Blende und Wurtzit erkannt hatte (chemisch, vergl. S. 556 Anm. 3), zeigte NÖLTING (Inaug.-Diss. Kiel 1887; GROTH's Ztschr. 17, 220) optisch, dass auch andere Schalenblenden solche Gemenge sind, manche Schalenblenden nur aus regulärer Blende, viele aber, besonders die feinstrahligen, nur aus Wurtzit bestehen.

Vorkommen. Verbreitet auf Gängen⁵ in krystallinischen und Sedimentär-Gesteinen, besonders als Begleiter von Bleiglanz; auch auf Kupferkies-Gängen nicht selten. Auf Lagern in krystallinischen Schiefen (in grossem Maassstab im Gneiss von Ammeberg in Schweden). Auf Lagerstätten in Kalkstein und Dolomit, als Ausfüllung von Hohlräumen, in Trümmern oder auch beträchtlichen Massen, besonders mit Galmei und Brauneisenerz neben Bleiglanz. Als Vererzungs-Mittel von Conchylien; in Kohle.⁶ Als Absatz auf dem Holz alter Bergbaue. — In

¹ Doch hob BREITHAUPt das gleichzeitige Vorkommen stängeliger dodekaëdrischer Blende hervor. Deshalb wird auch der Name Pflibramit, z. B. von DANA (Min. 1892, 61), für die reguläre Cadmium-haltige Blende gebraucht.

² Abtrennung der Strahlblende und Schalenblende durch LEONHARD vgl. S. 558.

³ Hier auch der Voltzin einbegriffen.

⁴ NÖLTING fand eine Schalenblende von „Diepenlinchen“ nur aus Wurtzit bestehend, eine von „Stolberg“ aus Blende und Wurtzit.

⁵ SANDBERGER (N. Jahrb. 1889, 1, 255) unterschied auf den (rheinischen und böhmischen) Erzgängen mehrere Generationen des Schwefelzinks: die älteste in der Regel schwarzbraune Blende, verwachsen mit weissem Fettquarz und Eisenspath; unter dieser Lage nur zu Pflibram noch eine ältere, und zwar von Wurtzit. Die zweite Generation der Blende meist in Klüften der ersten, diamantglänzende Krystalle. Verschieden von dieser eine jüngere Generation von Schalenblende (mit Lithium-Gehalt, vergl. S. 557 Anm. 1).

⁶ Zusammenstellung von LORETZ (N. Jahrb. 1863, 675).

Parallelverwachsung mit Bleiglanz (Freiberg), Fahlerz (Kapnik), Kupferkies (Harz). — Umwandlung in Zinkvitriol ($ZnSO_4 + 7H_2O$), meist durch Verwitterung von Eisenkies veranlasst; bei Gegenwart von Carbonaten (Kalkstein oder Dolomit) Umsetzung in Zinkspath; auch Umwandlung in Kieselzinkerz. Andererseits findet sich der aus Blende durch Oxydation gebildete Zinkvitriol zuweilen wieder zu Schwefelzink reducirt (auf altem Grubenholz). In Pseudomorphosen nach Bleiglanz (Welkenraedt in Belgien), Fahlerz (Příbram), Automolit (Querbach in Schlesien), Fluorit (Münsterthal in Baden), Bitterspath (ebendaher), Kalkspath (Andreasberg).

Fundorte (in sehr beschränkter Auswahl nur der mineralogisch bemerkenswerthen):

a) Harz. Auf dem Rammelsberg reichlich, besonders im sog. Braunerz (vergl. S. 558 Anm. 7); in einer Eisenkies-Höhle kamen mit Gyps, Braunspath und Quarz bis 7 mm grosse gelbe Tetraëder mit (110) vor (LUEDECKE, Min. Harz 1896, 54). — Auf den Gängen des Plateaus von Clausthal; besonders reich auf dem Lautenthal-¹ Hahnenkleer Gangzug (vgl. S. 474). An den dodekaëdrischen Krystallen vom Oberharz (Clausthal, Lautenthal, Altenau und auch Andreasberg) das positive Tetraëder, welches an denen von Neudorf (Pfaffenberg und Meiseberg) nicht aufzutreten pflegt (SADEBECK, Ztschr. d. geol. Ges. 1878, 30, 593). An Lautenthaler röthlichbraunen Krystallen hob SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1869, 21, 635) einen eigenthümlichen Habitus hervor, Vorherrschen von zwei Flächen (311), zusammen mit Quarz-Krystallen. Von Lautenthals Glück (110) (522), Zwillinge nach (111); auch (311) (110) (LUEDECKE). Unterhalb vom Weissen Wasser bei Altenau auf dem Gemkenthaler Zuge mit Kupferkies und Bleiglanz Krystalle (110) (522), mit Quarz, Kalkspath und Baryt als Gangart (LUEDECKE). Auf den Bockswieser (S. 474 No. 3) Zügen bauwürdig auf Grube Juliane Sophie, mit wenig Kupferkies, Bleiglanz und viel Quarz; Krystalle (110) (311) (111); von der Bockswiese bei Hahnenklee kleine gelbrothe (110) (100) (733) (LUEDECKE). Auf dem Burgstädter Zuge (S. 474 No. 7) dodekaëdrische Krystalle besonders auf den Gruben König Wilhelm² (schwarz, Dichte 4.07, IV.), Dorothea, Kranich und Herzog Georg Wilhelm (V.) Auf dem Rosenhöfer Zuge (S. 474 No. 8) bauwürdig auf Rosenhof (braun, VI.), Krystalle auf Braune Lilie, Zilla, Rosenhof, Napoleons Glück und Rosenbusch (LUEDECKE).

Unter den Gängen von Andreasberg der von Gnade Gottes reich an Blende, auch Bergmannstrost (VII.); schöne Krystalle von Abendröthe, (111) und (111) im Gleichgewicht, mit (110) und (100); kleine Kryställchen auf Claus Friedrich (LUEDECKE). SILLEM (N. Jahrb. 1851, 578; 1852, 534; BLUM, Pseud. 2. Nachtr. 1852, 110) beschrieb von Andreasberg eine Kalkspath-Pseudomorphose, grosse Skalenoëder ganz in Blende umgewandelt.

Auf den Gängen von Neudorf-Harzgerode (vergl. S. 475). Auf dem Gangzuge von Hoffnung Gottes nördlich von Harzgerode früher bis 3 cm grosse Krystalle (110) (311), Zwillinge, mit Bleiglanz, Eisenspath und Kupferkies auf Quarz aufsitzend (LUEDECKE). Die dodekaëdrischen Krystalle von Neudorf (Pfaffenberg und Meiseberg) gewöhnlich ohne positives Tetraëder (vergl. oben), das negative mit schaligem Bau, die Schalen von gewölbten Flächen begrenzt. SADEBECK bildete schwarze (in

¹ Braun I.—III. (I. grossblättrig, II. stängelig, III. kleinblättrig).

² Von hier und Kranich erwähnt auch KERL (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1859, 18, 22) schöne schwarze Krystalle.

kleineren Splittern schön rothe) Krystalle ab, nach einer trigonalen Axe verkürzte Zwillinge, mit Eisenspath, Bleiglanz und Bournonit auf Quarz: Fig. 154, mit β (522), letzteres gewöhnlich gewölbt, und eventuell mit $(2\bar{1}1)$ combinirt, bald (522), bald $(2\bar{1}1)$ vorherrschend (Ztschr. d. geol. Ges. 1869, 21, 636; 1878, 30, 575. 593). Nach BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. 5, 513) schwankt die Lage der Triakistetraëder zwischen $(3\bar{1}1)$ und $(2\bar{1}1)$, z. B. (944) und $(\bar{7}33)$; die Hexakistetraëder alle zwischen $(3\bar{2}1)$ und $(1\bar{1}1)$, wie ν (975), α (432), γ (15.11.7), x (753); von Deltoëdern constatirte BECKE ψ (885), φ (553) und p (221), genauer (19.19.10). Die Aetzung lässt solche Krystalle als polysynthetische Zwillinge-Stöcke mit paralleler Wiederholung erkennen, aus sehr zahlreichen, oft ungemein dünnen Lamellen bestehend, welche parallel der gemeinsamen Tetraëder-Fläche ausgedehnt sich auch in dieser berühren. An manchen Krystallen tritt eine Tetraëder-Fläche (als Basis von Fig. 154 in hexagonaler Stellung) ausgedehnt auf; der Würfel tritt bei den dodekaëdrischen Krystallen niemals hinzu; bei seltenen braunen Krystallen vom Pfaffenberge herrscht das negative Tetraëder, in Combination mit dem Würfel, dessen Flächen parallel den Kanten $(100)(\bar{1}11)$ gestreift (SADEBECK, Ztschr. d. geol. Ges. 1872, 24, 183. 181). Die von SADEBECK (ebenda 182) versuchte Unterscheidung von Dodekaëdern erster und zweiter Stellung ist nach BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. 5, 502) nicht durchführbar. Den Drusen vom Pfaffenberge und Meisenberge bei Neudorf gleichen¹ solche von Stolberg, mit dodekaëdrischen Krystallen, meist Zwillingen, vergl. Fig. 155 und 156; in Fig. 155 ist das Haupt-Individuum nach tetraëdrischem Gesetz mit zwei Zwillinge-Individuen verbunden, deren jedes wieder ein Zwillinge-Individuum in oktaëdrischer

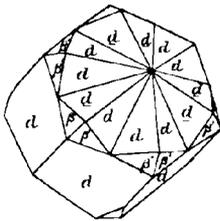


Fig. 154. Zinkblende von Neudorf nach SADEBECK.

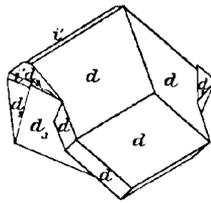


Fig. 155 u. 156. Zinkblende von Stolberg nach SADEBECK.

Wiederholung trägt; in Fig. 156 sind die oberen drei Flächen des Haupt-Individuums durch ein anderes Zwillinge-Individuum ersetzt und die verdrängten Flächen ragen auf den neuen Flächen als kleine Ecken hervor, resp. es ist von oben ein Zwillinge-Individuum gewissermassen eingesenkt. — Ohne nähere Fundorts-Angabe beschrieb SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1872, 24, 792) aus dem Harz einen mit Kupferkies und Eisenkies bedeckten Blende-Krystall, bei Blende und Kupferkies „die beiderseitigen Oktaëder-Flächen nahezu in eine Ebene“ fallend, die Eisenkies-Würfel ohne regelmässige Stellung gegen die Blende.

Hannover. Am Deister, am Süerser Brinke bei Egisdorf im Schieferthon Conchylien, deren Schale ganz aus brauner Blende besteht (HEUSER, N. Jahrb. 1834, 467; BLUM, Pseud. 1. Nachtr. 1847, 208).

¹ Einerseits sagt SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1872, 24, 182), dass am Pfaffenberge und Meiseberg auch die Krystalle vorkommen, welche früher (1869) „als von Stolberg stammend angeführt“ wurden, andererseits stellt SADEBECK (a. a. O. 1878, 30, 593) die Krystalle vom „Silbernen Nagel bei Stolberg“ zum Typus der Oberharzer (vergl. S. 560) und zieht gleichzeitig die Fig. 155 u. 156 zu Pfaffenberge und Meiseberg.

b) **Westfalen.** Im Mitteldevon zusammen mit Galmei bei Brilon und Iserlohn; Schalenblende von **Brilon** besteht aus Blende und Wurtzit, theils ein feinschuppiges bis feinfaseriges Gemenge von Schwefelzink concentrisch um Bleiglanz-Kerne, theils (von Galmeihaus) körnig bis dicht, concentrisch schalig aus braunen und gelben Schalen bestehend, mit eingeschlossenen Bleiglanz-Krystallen (NOELTING, Inaug.-Diss. Kiel 1887, 25. 26); zuweilen in verschiedenen Stadien der Zersetzung, in deren erstem Zerfallen in schmutzig grünlichbraune faserige Massen (Dichte 4.05, VIII.), optisch reguläre und hexagonale Bestandtheile zeigend (SANDBERGER, N. Jahrb. 1889, I, 258). Im Lenneschiefer bei Iserlohn braune Blende mit Galmei-Kruste (TRAINER, Nat.-hist. Ver. Rheinl. 1860, 17, 271); auf der Galmei-Lagerstätte auch Steinkerne einer Koralle zum Theil durch Blende vererzt (BLUM, Pseud. 4. Nachtr. 1879, 178). Mit Bleiglanz auf den Lagergängen im Mitteldevon bei Ramsbeck, Kreis Meschede; die Blende waltet vor auf einigen Lagerstätten bei Wiggeringhausen, am Ries und Grönebach (v. DECHEN, nutz. Min. 1873, 627); grossblättrig haarbraun (IX—X.) von Grube Willibald bei Ramsbeck, von Grube Dörnberg grossblättrig (XI.) und feinkörnig (XII.) schwarzbraun, feinkörnig dunkelbraun (XIII—XIV.) von Grube Adler bei Ramsbeck, dicht und fast schwarz (XV.) von Grube Bartenberg, feinkörnig schwarzbraun (XVI.) von Grube Norbert bei Elpe, grossblättrig braun (XVII.) vom tiefen Stollen der Grube Aurora, dicht dunkelbraun (XVIII.) von Juno bei Wiggeringhausen, feinkörnig tiefdunkelbraun (XIX.) von Gottesgabe bei Wüllmeringhausen; SILLEM (N. Jahrb. 1851, 392; 1852, 517) beschrieb von Ramsbeck in Zinkspath und Kieselzink umgewandelte Blende-Krystalle.

Von **Laasphe** oktaëdrische Krystalle (beide Tetraëder gleich gross), ganz mit Kupferkies überzogen, Zwillinge von Spinell-Habitus (GROTH, Min.-Samml. Strassb. 1878, 25). An Krystallen von Grube Berghäuschen beobachtete SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1878, 30, 595) Krystalle mit dem charakteristischen Bau des ersten Tetraëders und (522); auch an mit Kupferkies überzogenen Krystallen war noch der Unterschied der Oktanten erkennbar, an einem Krystall (111) herrschend.

Im Kreise **Siegen** in der Gegend von Zeppenfeld und Burbach auf Gängen im Unterdevon (v. DECHEN, nutz. Min. 1873, 627). Ausser derben blättrigen braunen Massen¹ seltener Krystalle, mit Eisenspath und Bleiglanz bei Müsen (Heinrichsgegen, XX.), Neunkirchen und Burbach (Peterszeche);² dunkelbraun, hyacinthroth („Rubinblende“), gelb, auch wasserhell; dodekaëdrische Krystalle von Siegen zeigen nach SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1878, 30, 593) das positive Tetraëder; auch mit herrschendem Tetraëder; honiggelbe Oktaëder im Schwefelkies von Meggen (HÄRGE, Min. Sieg. 1887, 31).

c) **Rheinprovinz.** Auf vielen Gängen im Unterdevon im Zuge von Honnef durch den Siegkreis bis gegen die Grenze des mittleren Devon vorwaltend Blende, die Bleierze überwiegend, wie bei Bennesscheid (v. DECHEN, nutz. Min. 1873, 627). Bei Porhausen und Oberlahr im Kreise **Altenkirchen** mit Bleiglanz auf Eisenspath schöne rubinrothe kleine dodekaëdrische Krystalle (SADEBECK, Ztschr. d. geol. Ges. 1878, 30, 593; GROTH, Min.-Samml. 1878, 25). Von einer Grube im Revier Unkel beschrieb v. LASAULX (Niederrh. Ges. Bonn 1870, 133) ungewöhnlich grosse dodekaëdrische Krystalle (die Diagonale einer Fläche 8 cm lang), deren Flächen mit kleinen parallel gestellten Krystallen (110)(311)(100)(111) bedeckt waren. Auf Grube Altglück bei Ueckerath fanden BISCHOF u. NÜGGERATH (SCHWEIGG. Journ. Chem.

¹ Eisen-reich von Grube Mückenwiese bei Burbach, $5\text{ZnS} + \text{FeS}$ (SCHNABEL, Pogg. Ann. 1858, 105, 146).

² Von hier auch ganz mit Kupferkies überzogene oktaëdrische Krystalle (ganz ähnlich denen von Laasphe), in einfachen und polysynthetischen Zwillingen von Spinell-Habitus (Bresl. Mus., ded. GREBEL).

Phys. 1832, 65, 256; BISCHE, Chem. Geol. 1863, 1, 559) auf altem Grubenholz einen in dünnen Schalen ablösbaren erbsengelben bis aschgrauen Sinter, ohne Spur von krystallinischem Gefüge, bestehend aus ZnS 38, SiO_2 29, H_2O 14 etc., wohl aus dem durch Oxydation von Blende entstandenen Zinksulfat reducirt. — Als Fortsetzung des Gangzuges im Siegkreise viele Gänge im Mitteldevon an der Agger und Sülze bis nach **Bensberg** im Kreise Mülheim vorzugsweise Blende führend, bei Overath, Immekeppel, Lüderich, Altenbrück, Steinbrück, sowie im Kreise Gummersbach bei Kirch-Wiehl (v. DECHEN, nutz. Min. 1873, 627). Von Lüderich erwähnt GROTH (Min.-Samml. 1878, 25) rubinrothe dodekaëdrische Krystalle mit sehr gerundeten Pyramidentetraëdern, sowie hellgrünliche manchen Schemnitzern ähnlich aus vielen Zwillingen-Lamellen zusammengesetzt. Von Grube Castor auf dem Lenneschiefer-Rücken bei Overath beschrieb v. LASAULX (Niederh. Ges. Bonn 1885, 118) bis 1 cm grosse oktaëdrische Krystalle, polysynthetische Zwillinge, sowohl mit parallelen Lamellen, als auch besonders schön in Drillingen und Vierlingen kreisförmiger Stellung, alle Zwillingen-Ebenen in einer Zone, auf schaliger Unterlage von Eisen-spath und Bleiglanz. Von Engelskirchen a. d. Agger grosse dunkelbraune Dodekaëder mit stark gerundeten Pyramidentetraëdern (Bresl. Mus., ded. M. BRAUN). — In der Gegend von Bergisch-Gladbach und Paffrath auf einem Gange im Eifelkalkstein mit Galmei und Bleiglanz, besonders aber in der Ausfüllung von Mulden und Klüften, die sich von der Oberfläche in den Kalkstein und Dolomit hineinziehen (v. DECHEN, nutz. Min. 1873, 629; v. HUENE, Ztschr. d. geol. Ges. 1852, 4, 571). — Bei Essen an der Ruhr auf Kohlendstein mit niedlichen Kupferkies-Krystallen braune bis lichtgrüne Dodekaëder, noch häufiger Oktaëder mit deutlichem Unterschied der Tetraëder, besonders im Zwilling, das eine (negative) Tetraëder mit Ueberzug, das andere frei (SADEBECK, Ztschr. d. geol. Ges. 1869, 21, 630; 1878, 24, 595). — Im Kohlenkalk beim Druffer Kalkofen bei Grossenbaum im Kreise Düsseldorf (v. DECHEN, nutz. Min. 1873, 630).

In der Gegend von Stolberg bei Aachen mit Galmei auf Gängen im Oberdevon; ebenso auf Gängen im Kohlenkalk bei Hastenrath, Busbach, Hassenberg, Walheim, Walhorn, Lontzen, Lauersberg und Rabottraed; auf der Grenze von Kohlenkalk und Oberdevon bei Nirm. Hier am Herrenberge beobachtete MONHEIM (Nat.-hist. Ver. Rheinl. 1849, 6, 256) auf Holz im alten Mann gelbe schuppige, etwas krystallinische Absätze von Schwefelzink und Schwefeleisen. Nach NOELTING (Inaug.-Diss. Kiel 1887, 18. 20. 24. 12) besteht die grau und gelbe Schalenblende von Rabottraed nur aus Blende; aus Blende mit Wurtzit die Schalenblende von „Stolberg“, ein Aggregat von breiten helleren und schmaleren dunklen wellig concentrischen Bändern mit einzelnen Bleiglanz-Bändern, sowie die Schalenblende von Grube Schmalgraf bei Moresnet, auch wellig gebändert, mit Bleiglanz. Die Schalenblende von Diepenlinchen bei Stolberg theils auch ein Gemenge, theils reiner Wurtzit, vergl. S. 559 Anm. 4. — Nach LORETZ (N. Jahrb. 1863, 675) auch in Steinkohle bei Aachen, sowie bei

Saarbrücken mit Kupferkies in den die Steinkohle durchziehenden Bitterspath-Drusen; derart von Grube Reden auf Dolomit-Rhomböedern dunkelbraune glänzende kleine dodekaëdrische und oktaëdrische Krystalle (Bresl. Mus., ded. GREBEL). — Von Bleialf an der Mosel Dodekaëder mit einem glänzenden Tetraëder und dem entgegengesetzten matten (211), Zwillinge (GROTH, Min.-Samml. 1878, 25).

Im Kreis Adenau auf der Bleierz-Grube Dorothea bei Wershofen in einer Lettenkluft mit Bleiglanz, theils in Letten, theils in Bleiglanz eingewachsen ausgezeichnete, bis 6—15 mm grosse, sehr helle bis farblose, aber fast immer mit einem dünnen Kupferkies-Ueberzuge bedeckte Krystalle; von oktaëdrischem, seltener tetraëdrischem (+) Habitus, mit (110), (100), auch (331), (221), (211), (311), (322) und unsicher (922). Theils das positive, theils das negative Tetraëder glänzender; die Flächen

des negativen nie ganz eben, sondern gestreift nach der Kante mit dem positiven; letzteres, sowie der Würfel von gekörnelterm Aussehen, durch Skelettbildung oder zusammengelaufene Aetzgrübchen; auf den negativen Tetraëder-Flächen Subindividuen mit (331). Bei den Spinell-artigen Zwillingen auch polysynthetische Verwachsungen, mit parallelen Lamellen oder cyclisch (KAISER, Niederrh. Ges. Bonn 1896, 94; GROTH's Ztschr. 27, 51; 31, 34). — Auf der Grube Silbersand bei Mayen (schon AGRICOLA erwähnt Bergwerke bei Mayen) beobachtete G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1869, 136, 433) das Holzwerk der alten Stollen zuweilen mit Schalenblende überzogen, wohl durch Zersetzung der Blende (neben Bleiglanz, Fahlerz, Kupferkies und Quarz als Gangmineralien; Boulangerit nur aus alten Halden) und Reduction des Zinksulfats in Berührung mit dem verwesenden Holz entstanden. Nach v. DECHEN (nutzb. Min. 1873, 627) kommt Blende auf allen den Streichen der Gebirgsschichten im Hunsrück von der Saar und Mosel bis zum Rhein im Unterdevon aufsetzenden (Bleiglanz führenden) Gängen vor; bedeutende Gewinnung auf dem Gange bei St. Johann und Ettringen im Kreise Mayen; Mitgewinnung auf den Gängen von Werlau im Kreise St. Goar bis

d) Nassau bei Holzappel im Amte Diez; Habitus der Krystalle dodekaëdrisch mit erstem Tetraëder (SADEBECK, Ztschr. d. geol. Ges. 1878, 30, 593); BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. 5, 511) beobachtete an prachtvollen gelbrothen Krystallen, meist Zwillingen, (110) (111) (211) (331) (431); nach GROTH (Min.-Samml. 1878, 25) bei den Zwillingen auch (211) als Verwachsungs-Ebene. Bei Singhofen als Vererzungs-Mittel von Rhynchonella u. a. (SANDBERGER, N. Jahrb. 1854, 421; bei BLUM, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 273). Bei Ems¹ gelbgrüne blätterige Partien; auch hellgelbe, rubinrothe und schwarze dodekaëdrische Krystalle mit sehr gerundeten Pyramiden-Tetraëdern (GROTH, Min.-Samml. 1878, 25). Schalenblende von Lindenberg bei Ems besteht aus Blende und Wurtzit (NOELTING, Inaug.-Diss. Kiel 1887, 21). Bei Oberlahnstein rothe, zum Theil flächenreiche Krystalle (vergl. Fig. 157) mit h (100),

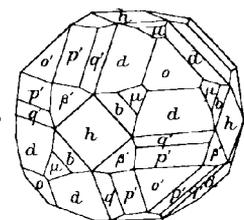


Fig. 157. Blende von Oberlahnstein nach SADEBECK.

d (110), o (111), o' (111), μ (411), b (12.1.1), p' (221), q' (331), β' (522), statt μb auch m (311), die negativen Oktantanten kenntlich an den gewölbten Triakistetraëder-Flächen; bei anderen Krystallen mehr herrschend d mit h oder β' und k (410) (SADEBECK, Ztschr. d. geol. Ges. 1869, 21, 637; 1872, 24, 182; 1878, 30, 573. 589); von Grube Friedrichssee schwarzbraun, Dichte 3.98, XXI. Von Grube Rosenberg bei Braubach die „zweite“ Generation (vergl. S. 559 Anm. 5), hyacinthrothe durchsichtige Krystalle mit lichtgelben Kernen, Dichte 4.08, XXII. — Bei Ober- und Nieder-Rosbach (besonders Zeche Aurora) bei Dillenburg früher schöne braune, rothe und gelbe oktaëdrische Krystalle, mit Bleiglanz, Fahlerz, Eisenkies, Kupferkies

und Quarz; bei Niederschelden auf Alte tiefe Kohlenbach hyacinthrothe Krystalle mit Quarz auf Thonschiefer (LEONHARD, top. Min. 1843, 106).

Hessen. Bei Niederwiesen mit Quecksilber u. a. als Imprägnation von Versteinerungen der unteren Lebacher Schichten. Bei Auerbach an der Bangertshöhe braune, rothe und gelbliche Krystalle im Kalk (GREIM, Min. Hess. 1895, 7).

e) Elsass-Lothringen. Nach LACROIX (Min. France 1897, 2, 532. 541) auf den Hämatit-Gängen von Kreuzwald. Kleine rothe Krystalle im grünen Thon des Eisenpisoliths und in diesem selbst bei Danendorf; auf Spalten des bläulichen Thons von Mietesheim. Auf den Gängen von Urbeis, Laach (Lalaye), des Katzenthals

¹ Auf dem Neuhoffnungs-Stollen schönes Wechseln der ältesten Schwefelzink-Generation (vergl. S. 559 Anm. 5) mit weissem Quarz und Eisenspath (SANDBERGER, N. Jahrb. 1889, 1, 255).

bei Lembach, von **Thann**; hier nach **GROTH** (Min.-Samml. 1878, 24) auf Grube Antonie bei Steinbach auf Quarz zollgrosse matte und bunt angelaufene (100) (111) (111) (110), durchsetzt von Zwillings-Lamellen. Nach **LACROIX** auch auf den meisten der Gänge von Markkirch, blätterig sowie gelbe bis schwarze Krystalle (110) mit oder ohne (100) (111) (311).

Baden. Im **Münsterthal** auf Grube Teufelsgrund auf Braunspath oder Fluorit aufsitzend schwarze (110) mit und ohne (111) (111), nach **GROTH** (Min.-Samml. 1878, 24) auch (110) (522) (100) mit Bleiglanz auf Quarz; Pseudomorphosen von Blende nach Kalkspath (R_3, R), sowie nach Bitterspath (R) (**A. MÜLLER**, N. Jahrb. 1855, 414. 417), auch nach Fluorit-Würfeln (**ABEGG**, N. Jahrb. 1859, 803). Auf Hausbaden bei Badenweiler gelbe, braune und schwarze, meist undeutliche Krystalle, (110) (311) (111), auch braune Schalenblende (**WOLLEMAN**, **GROTH's** Ztschr. 14, 626). Schöne Partien in den Kalkspath-Drusen von Riedlingen und Uffhausen (**LEONHARD**, Min. Bad. 1876, 48). Von Buchholz bei Waldkirch hellgelbe Krystalle mit zahlreichen Zwillings-Lamellen auf dichter Blende, sowie dunkle bis zollgrosse Zwillinge (110) mit sehr gerundetem Pyramiden-Tetraëder, wohl (522) (**GROTH**, Min.-Samml. 1878, 24). — Nur aus Wurtzit besteht die Schalenblende von Geroldseck. — Bei **Wiesloch** im oberen Muschelkalk fast nur derb, in bedeutender Menge am **Kobelsberg**, überwiegend dichte Schalenblende, mit dünnen abwechselnden gelben, braunen bis grauen Lagen, mit oft eingelagertem Bleiglanz und Markasit (**AD. SCHMIDT**, **GROTH's** Ztschr. 7, 406; **LEONHARD**, N. Jahrb. 1857, 549); Blende und Wurtzit enthaltend (**NOELTING**, Inaug.-Diss. Kiel 1887, 24).

Württemberg. Im Hauptmuschelkalk, selten krystallisiert, bei Endersbach; in der Lettenkohle; mit Bleiglanz in der Pechkohle des Stubensandsteins bei Spiegelberg; in den Ammoniten-Kammern des Lias, besonders der Amaltheen-Thone (**WERNER**, Württ. naturw. Jahresh. 1869, 133).

f) **Bayern.** In den Hornstein-Bänken des Muschelkalks, sowie in dessen höheren Lagen bei Würzburg, besonders in den Bänken mit *Ceratites nodosus* und in den Septarien der Zone des *semipartitus* am Giesshügel und Marsberg bei Randersacker, auch in kleinen Krystallen, sowie im Anoplophora-Sandstein der Lettenkohlen-Gruppe, reichlicher in deren Hauptsandstein bei Rothenburg an der Tauber (blättrige Knollen, XXIII.), sowie in der Bleiglanzbank des Keupers von Junkersdorf bei Hofheim (**SANDBERGER**, Min. Unterfr. 1892, 4). — In *Ammonites costatus* des Lias von Banz und Altdorf (**BLUM**, Pseud. 1. Nachtr. 1847, 208). Bei **Hunding** Nester und Nieren in Quarz, mit Eisenspath, Brauneisen und Kalkspath (**LEONHARD**, top. Min. 1843, 107); **GROTH** (Min.-Samml. 1878, 24) beschrieb auf Quarz Krystalle (110), sehr stark gestreift nach der längeren Diagonale durch Alterniren mit (111) und (111),¹ von denen aber nur eins vorhanden, dazu (311) im anderen Oktanten, sowie (100); Zwillinge, an denen die Grenzen auf den parallelen Dodekaëder-Flächen durch die federförmig an einander stossende Streifung zu sehen sind, besonders wenn der zweite Krystall den ersten lamellar durchsetzt. Bei **Bodenmais** auf den Kieslagern, besonders am Silberberg fast stets als Beimengung, selten als reine Ausscheidung; immer dunkel, braunschwarz mit einem Stich ins Bläuliche, von fast metallischem Glanze (**GÜMBEL**, Geogn. Besch. Bay. 1868, 2, 248. 253. 547. 553; **G. VOM RATH**, Nat.-hist. Ver. Rheinl. 1879, Corr.-Bl. 109); XXIV. Im Pegmatit an der Blöss bei Bodenmais und am Hühnerkobel; Eisen-reich, tiefschwarz, an Marmatit erinnernd im Quarz am Kreuzberg bei Pleistein; in quarzigen Gängen bei Erbdorf, schwarzbraun an der Fürstenzeche bei Lam, bei der Keinzmühle im Pfeimthale; braun im Urkalk bei Vilshofen; gelb auf den Fluorit-Gängen von Wölsendorf

¹ Ein sonst nur holoëdrischen Krystallen eigener Bau, nach **SADBECK** (Ztschr. d. geol. Ges. 1878, 30, 592) wohl als Folge späterer ätzender Einwirkungen.

(GÜMBEL, *Beschr. Bay.* 2, 325. 644. 330. 376. 441. 654. 655. 391. 614. 615. 413. 516. 518). — Im Fichtelgebirge im Phyllit von Arzberg mit Eisenkies auf Quarz; im Urkalk von Stemmas und Hohenberg bei Wunsiedel. Braun auf den edlen Quarz-Gängen bei Goldkronach. Im Chloritschiefer auf den Kupferkies-Gängen bei Kupferberg bei Stadtsteinach. Mit Bleiglanz, Kupfer- und Eisenkies am Silberberg bei Wallenfels. In Klüften der Steinkohle von Stockheim (GIEBE, *Min. Fichtelgeb.* 1895, 7; GÜMBEL, *Beschr. Bay.* 1879, 3, 171. 301. 389. 303. 515. 516. 563. 565).

g) **Sachsen.** Im Revier von Freiberg meist schwarz, derb und krystallisirt, mit Eisenkies, Arsenkies, Bleiglanz, Braunspath; schöne Vorkommen auf Junge Hohe Birke, Alte Mordgrube, Himmelfahrt und Himmelsfürst. SADEBECK (*Ztschr. d. geol. Ges.* 1878, 30, 594. 575. 581; 1869, 21, 626; 1872, 24, 181. 182) unterscheidet oktaëdrische, dodekaëdrische und tetraëdrische Krystalle; die oktaëdrischen (von der Alten Mordgrube) lassen die positiven und negativen Oktanten, die auch bei vollem Gleichgewicht der Tetraëder noch einen Unterschied im Flächenglanz zeigen, am Auftreten des negativen β' (522) erkennen, das immer gewölbt, von gewölbt (allmählich in β' übergehenden) Hexakistetraëder-Flächen begleitet ist und mehr oder weniger deutliche Absätze zeigt; das negative Tetraëder hat schaligen Bau, die Schalen zwar im Allgemeinen ziemlich geradlinig dreiseitig, an Stelle der Ecken aber Flächen-Elemente des gewölbt β' zeigend, was beim positiven Tetraëder nie der Fall ist; letzteres schneidet scharf vom (untergeordneten) Dodekaëder ab; auch der Würfel tritt untergeordnet auf; Zwillinge nicht selten, bei denen deutlich das Nebeneinanderliegen von ± 0 zu sehen ist; Zwilling-Bildung polysynthetisch meist mit paralleler Lage der Zwilling-Ebene, doch auch Zwillinge mit geneigter Zwilling-Ebene (doch kaum so schön wie bei Rodna in Siebenbürgen). Dodekaëdrische Krystalle (zusammen mit grossen Arsenkies-Krystallen) mit negativem Tetraëder und untergeordnet β' (522). Tetraëdrische Krystalle (ohne genauer bekannten Fundort) von Eisenkies begleitet, o' (111) herrschend, Subindividuen mit vicinalen Flächen zeigend; das positive Tetraëder stark glänzend, treppenartig aufgebaut mit scharfer Begrenzung der Schalen; Tetraëder von Himmelsfürst mit stark unterbrochenem zerfasertem Bau lassen im Gegensatz zu den vorigen die für das positive Tetraëder charakteristischen Schalen (vergl. S. 550) erkennen, zeigen also herrschend das positive o (111); andere Krystalle von Himmelsfürst waren stark componirte Triakistetraëder mit hypoparallel gestellten Subindividuen, an den Ecken mit glänzendem o (111). BECKE (*Tscherm. Mitth. N.F.* 5, 518) bestätigte an oktaëdrischen Krystallen von Alte Mordgrube und Himmelfahrt SADEBECK's Beschreibung, durch Aetzung (vergl. S. 551) auch die Aufstellung, und führte die Eigenthümlichkeiten des Vorkommens auf natürliche Aetzung zurück, da auch gerundete Ueberreste von Bleiglanz-Krystallen starke Lösung bestätigen; später beschrieb BECKE (*Tscherm. Mitth. N.F.* 9, 14) natürlich geätzte oktaëdrische Krystalle (zum Theil Spinell-ähnliche Zwillinge) von Himmelsfürst, auch von deutlich geätztem Bleiglanz begleitet, kleinen Pyriten und weissen Dolomit-Kryställchen; das positive o (111) matt, das negative o' (111) mit glänzender, aber wie geflossen ausschender Oberfläche; auf (111) dreiseitige Aetzhügel von Dodekaëder-Flächen, auf (111) neben flachen rundlichen Aetzgrübchen besser entwickelte, von Dodekaëder-Flächen gebildete Aetzfiguren; thätig waren wohl alkalisch reagirende Lösungen (Alkalicarbonate). GROTH (*Min.-Samml.* 1878, 25) beschrieb von Junge Hohe Birke schöne einfache Krystalle, die Combination beider Tetraëder von sehr verschiedenem Glanz mit stark gestreiften Dodekaëder-Flächen, sowie (110) mit nur einem (positiven) Tetraëder; auch grosse Spinell-artige Zwillinge von Mordgrube, mit älterem Quarz und jüngerem Braunspath. FRENZEL (*Min. Lex.* 1874, 299) erwähnt von Himmelfahrt (111)(111)(110)(311) schwarz mit roth oder braun gefärbten Kanten und Ecken; andererseits rothe Krystalle auf schwarzer Blende sitzend von Himmelfahrt, Junge Hohe Birke, Himmelsfürst u. a. Regelmässige

Verwachsung mit Bleiglanz liegt im „schillernden“ Bleiglanz vor, vergl. S. 477; mit Kupferkies von Junge Hohe Birke (FRENZEL). Die Freiburger Blende gewöhnlich stark Eisen-haltig (XXV—XXX.); über Zinn-Gehalt (Dichte 3.968, XXVI. — 3.966, XXVII. — 3.954, XXVIII. — 3.981, XXIX. — 3.991, XXX.) vergl. S. 556 Anm. 6; ein Verfahren zur Gewinnung von Indium von WESELSKY (Sitzb. Akad. Wien 1865, 51, 286) angegeben. Ein eventueller Silber-Gehalt von zartem Anflug von Glaserz herrührend; deshalb von den Bergleuten „verglaste“ Blende genannt.

Schöne schwarze Krystalle mit Kupferkies und Gilbertit vom Krebsberge bei **Ehrenfriedersdorf**; (111)($\bar{1}\bar{1}$), (100)(111) mit Kerben von (311), (111)($\bar{1}\bar{1}$)(100)(311), in Zwillingen (110)(311) und (100)(111). Ferner, gewöhnlich von brauner Farbe in der Gegend von **Schwarzenberg**, am Fürstenberg, im Forstwalde, im Sachsenfelder Schlosswalde, zu Pöhla, Rittersgrün, Unverhofft Glück an der Achte, Breitenbrunn, Thum (hier schwarz, mit Axinit, Arsenkies und Magnetkies), Berggieshübel (mit Magnetit; hier auch gelb und grün). Eine schwarze undurchsichtige krystallinisch-körnige Blende mit hohem Eisen-Gehalt, auf einem mächtigen Lager-artigen Gange, zusammen mit Fluorit, Kalkspath, Pyroxen, Granat, Quarz, Axinit, Magnetit, Zinnerz, Eisen-, Kupfer-, Magnet- und Arsenkies auf Grube St. Christoph bei Breitenbrunn von BREITHAUPt (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1863, 22, 27) **Christophit** genannt, Dichte 3.911—3.923, XXXI. In schwarzer Blende von Breitenbrunn fand WINKLER (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1865, 24, 136) spektroskopisch Indium. Gelbe derbe Massen von Unverhofft Glück an der Achte bei Schwarzenberg und Alte Drei Brüder zu Marienberg. Gelbrothe Krystalle, Tetraëder mit Würfel, von Schneeberg. Auf Zinnerz-Gängen von Sadisdorf und Niederpöbel schwarz, von Niederpöbel auch rothe Krystalle auf schwarzer Blende sitzend. Röhrenförmig zu Johanneergeorgenstadt (FRENZEL).

Auf Güte Gottes zu **Scharfenberg**, zum Theil stark phosphorescirend (vergl. S. 552 Anm. 2); es kommen nach ZINKEISEN (Jahrb. Berg- u. Hüttenwes. 1890, 52) rothe, gelbe, grüne, braune und schwarze Varietäten vor; Krystalle selten, dodekaëdrisch; ein Silber-Gehalt schwankt von 0.01—1.78, durchschnittlich 0.22 %.

In der Steinkohle in den sog. Kämmen, krystallisirt und derb, schwarz bis braun, zusammen mit Thoneisenerz (Pelosiderit), Bleiglanz und Naktit; schöne Zwillinge (110)(311) von Potschappel und Burgk; auch zu Planitz, Schedewitz, Bockwa, Lungwitz, Würschnitz; gelbe Krystalle auf Kohle von Pesterwitz (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 301. 299). Auf Spalten zerborstener Sphärosiderit-Nieren der Steinkohlenformation von **Zwickau** kleine glänzende schwarze und braune dodekaëdrische Krystalle, mit untergeordnetem (100), (111) und (522) (SCHNORR, Progr. Realsch. Zwick. 1874; N. Jahrb. 1874, 631; GROTH, Min.-Samml. 1878, 25; SADEBECK, Ztschr. d. geol. Ges. 1869, 21, 635).

Nesterweise mit Bleiglanz im Kalkstein von Maxen; im Dolomit von Scheibenberg; gelblichweisse Krystalle auf Dolomit von Mügeln (FRENZEL).

Keine exacten Untersuchungen (vergl. S. 559) liegen über die sächsischen Schalen- und Leberblenden vor; bei Freiberg auf Himmelsfürst (grosskugelig, XXXII.),¹ Himmelfahrt, Einigkeit, Churprinz und Hilfe Gottes zu Memmendorf; zu Schneeberg bei Bergkappe; zu Wolkenstein auf Himmelsreich Erbstolln im Herbstgrunde, auf Schwerspath; zu Geyer² bei Hochgemuth auf Gneiss; zu Raschau auf Gottes Geschick; zu Johanneergeorgenstadt bei Vereint Feld und Gewerken Hoffnung (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 302).

¹ Von BREITHAUPt (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1863, 22, 25) zwar zum Wurtzit gestellt; dagegen spricht der mangelnde Cadmium-Gehalt.

² NÖGGERATH (N. Jahrb. 1838, 307) „sah Krystall-Formen von Blende in der Substanz des Brauneisensteins von Geier“ in den Freiburger Sammlungen.

h) **Schlesien.**¹ Auf Klüften im Kieselschiefer des Eichberges bei Weissig bei Hoyerswerda braun durchscheinend. In einem Quarz-Gänge im Granit beim pomologischen Institut von Görlitz in Kalkspath braun mit Bleiglanz und Kupferkies. Auf Bergmannstrost zu **Altenberg** bei Schönau auf Gängen an der Grenze von Thonschiefer und Porphyр dunkelbraun körnig zusammen mit Arsenkies und Bleiglanz, sowie bis Centimeter grosse Krystalle (110)(311) in Braunspath. Bei **Striegau** in Granit-Drusen der Fuchsberge auf Albit sitzend schwarzbraune Krystalle, herrschend ein glänzendes, untergeordnet das matte Gegen-Tetraeder; auf den glänzenden Flächen orientirt, aber in unregelmässiger Vertheilung und verschiedener Ausdehnung durchaus glänzende oktaëdrische Subindividuen, ausser beiden Tetraedern im Gleichgewicht noch (110), sowie (311) und (3 $\bar{1}$ 1) zeigend (HINTZE, GAOT'S Ztschr. 13, 161); häufiger auf Gängen, so nach SCHWANTKE (Drusenmin. Strieg. 1896, 14) reichlich schwarze Partien in Quarz eingesprengt auf einem schmalen Gänge in Häslicht. Auf Gängen im Gneiss von Hohengiersdorf bei Schweidnitz braune Krystalle und derbe Massen mit Baryt; im Schlesierthal, zu Dittmannsdorf und Weistritz (Dominialhof) bei Schweidnitz auf Quarz-Gängen im Gneiss bis 1 cm grosse undeutliche dunkel- bis gelbbraune Krystalle und körnige Aggregate. Auf Grube Marianna zu **Querbach** bei Löwenberg im Glimmerschiefer zusammen mit Eisenkies, Kupferkies, Bleiglanz, Magnetkies, Arsenkies, Automolit dichte feinkörnige bis grossblättrige dunkelbraune Aggregate, auch zuweilen die Oberfläche der Automolit-Krystalle mit feinkörniger Rinde (besonders bei Berührung mit Magnetkies) bedeckend, sowie in Pseudomorphosen, bei denen nur noch der innere Theil der Automolite erhalten war (WEBBSKY, Ztschr. d. geol. Ges. 1853, 5, 435). Im Glimmerschiefer des Schwarzenberges bei Schreiberhau; auf Grube Friedrich Wilhelm dunkelbraun grobkörnig. Auf Grube Redensglück bei Arnsdorf braune derbe Massen, sowie in Baryt hellbraune durchsichtige Krystalle. Auf einem Versuchstollen im Glimmerschiefer des Eulengrundes bei Wolfshau schwarz mit Eisenkies. Auf der Klärner-Grube bei Berbisdorf bei Schönau im Thonschiefer (nicht näher untersuchte, vergl. S. 559) Schalenblende mit Bleiglanz und Baryt. Auf Evelinensglück bei Rothenzschau auf Gängen im Glimmerschiefer grobkörnig schwarz, mit Kupferkies und Braunspath. Auf einer Halde südlich vom Kirchhofe von Kupferberg in aus grünem Diopsid, braunem Granat und Dolomit bestehenden Findlingen (WEBBSKY, Ztschr. d. geol. Ges. 5, 387); auf Gängen der Kupfer-Formation von Kupferberg-Rudelstadt zusammen mit Eisen- und Kupferkies, Buntkupfer, Kupferglanz, eingeschlossen in Nestern im Quarz und Hornstein; auf dem Einigkeit-Gang grobkörnig schwarz zusammen mit Kupferkies, im Weisen-Gang und Helenenstollen feinkörnig mit Arsenkies und Kalkspath; in der Bleiformation Gang Versuchung mit Eisen- und Arsenkies; in der Barytformation auf Neu-Adler-Gang roth und schwarz mit Baryt, Kalkspath, Braunspath. Auf Grube Fridoline zu Gaabla in Baryt-Gängen der Culm-Grauwacke mit Fahlerz, Bleiglanz, Kupferkies. Auf Grube Egmont bei Gottesberg auf Gängen im Porphyр hellbraun körnig, mit Fahlerz, Bleiglanz, Baryt; bei Kohlau auf einem Gänge im Porphyр des Hochwaldes kleine hellgelbe bis röthliche durchsichtige Kryställchen mit Bleiglanz und Braunspath. Auf der Rubengrube bei Neurode und Rudolfsgrube bei Volpersdorf in Sphärosiderit-Nieren hellgelbe Kryställchen (110), meist Zwillinge. Mit Quarz auf verkieseltem Holz von Buchau bei Neurode röthlichgelbe Kryställchen. Auf Baryt-Gängen im Kohlenkalk von Neudorf bei Silberberg bis 2 cm grosse (110)(311). Im Alexanderstollen bei Eckersdorf derb und in Kalkspath gelbbraune Kryställchen. Im Talkschiefer des Martinsberges bei Kiesslingswalde gelb mit Quarz und Kalkspath. In Quarz-Adern im Kalkstein von **Reichenstein** hellkolorophoniumbraune glänzende Krystalle, Färbung z. T. zonen-

¹ Ohne anderes Citat nach TRAUBE (Min. Schlesien 1888, 33).

weise verschieden, hellerer Rand um dunkelen Kern; Dodekaëder oder Tetraëder (111)(111), letztere zum Theil Zwillinge, eventuell polysynthetisch mit parallelen oder geneigten Zwillinge-Ebenen (HARE, GROTH's Ztschr. 4, 298); auch in Kalkspath-Trümmern im Serpentin braune bis citrongelbe Körner mit Arsenkies, Bleiglanz, Kupferkies. Ueberzüge schwarzer Blende, sowie Gruppen kleiner Kryställchen auf Klüften eines Thoneisensteins im Keuper von Bankau bei Kreuzburg; im Keuperthon von Sternalitz als Anflug auf Sphärosiderit. Auf der Erzlagerstätte im Muschelkalk von Beuthen, Gross-Dombrowka, Scharley, Miechowitz u. a. dichte derbe, selten körnig, zuweilen schalig abgesonderte Blende; nach NOELTING (Inaug.-Diss. Kiel 1887, 18. 22. 24) ist reine Blende ein concentrisch schaliges Aggregat von Grube Caesar bei Beuthen, abwechselnd mit Schalen von Eisenkies, auf der obersten Schale kleine Kryställchen mit erkennbaren (111)(111); Gemenge von Blende mit Wurtzit waren: Schalenblende von Scharley (und Bleischarley), sowie Grube Maria bei Miechowitz, diese alle mit Bleiglanz gemengt. Auf der Maria-Grube auf Bleiglanz Ueberzüge kleiner schwarzer (110), meist Zwillinge, sowie kleine Kryställchen im Dolomit eingesprengt; auf der Bleischarley-Grube 6—8 cm lange, 1 cm dicke Blende-Stalaktiten von strahligem Markasit bedeckt, unter welchem kleine lichtbraune Blende-Kryställchen; ähnliche Bildungen auf der Samuelglücks-Grube, die Stalaktiten hier zuweilen im Inneren hohl. Im Steinbruch bei der Cement-Fabrik von Tarnowitz zusammen mit Bleiglanz im Muschelkalk-Dolomit. Auf der Charlotten-Grube bei Rybnik Schalenblende mit Bleiglanz, aussen mit diamantglänzenden Kryställchen besetzte dunkelgraubraune Schnüre. Auf Augustens Freude zu Oberlazisk bei Nikolai in einer Kluft in der Steinkohle schwarze kugelige Blende-Aggregate auf Bleiglanz-Krystallen.

i) Böhmen.¹ Bei Zinnwald grobkörnig schwarz auf dem „kieseligen Flötz“, sowie eingesprengt in einigen Quarz-Krystallen; bei Graupen mit Bleiglanz, Kupferlasur und Quarz. Am Kupferhügel bei Kupferberg in körnigem Gemenge mit Magnetkies und Granat. — Zu Joachimsthal ein Hauptbestandtheil auf fast allen Erzgängen, graulichweiss bis schwarz, meist dunkelrothbraun,² keine Krystalle, niedrige, halbkugelige oder knollige Aggregate, krummschalig, unvollkommen stängelig oder feinkörnig; eingesprengt in dem „Speise“ genannten Gemenge mit Speiskobalt, Rothnickelkies, Wismuth, Eisenkies und Bleiglanz; sonstige Begleiter Silberglanz, Rothgülden, Silber, Kupferkies, Voltzin, Kieselzink, Rothspiessglanz, Antimonocker, Quarz und Kalkspath; auf dem Georgen-Gänge der Eliaszeche Ueberzüge über Braunspath-Krystallen; „Leberblende“ auf dem Geistergange mit Voltzin in traubigen Ueberzügen auf Blende und Bleiglanz. REUSS (Lotos 1856) beschrieb Pseudomorphosen nach kleinen Bleiglanzen (111)(100) auf traubigem Quarz, sowie vom Georgen-gange eine fast dichte schwarzbraune „gestrickte“ (unter 60° und 120°) Blende wohl Pseudomorphe nach Wismuth. Nach v. HORNBERG (Zool.-min. Ver. Regensb 17, 117; BLUM, Pseud. 4. Nachtr. 1879, 180) auf der Eliaszeche Bleiglanz pseudomorph nach Blende. — Am Kaff-Berg bei Goldenhöhe mit Magnetit, Kupferkies, Eisenkies und Zinnerz, in mächtigen Ausscheidungen auf Lagergängen, mit dioritischen Gesteinen in krystallinischem Thonschiefer. Bei Bleistadt kleine Krystalle (110)(211), seltener (111)(111)(100), bräunlich bis hyacinthroth mit Cerussit und Pyromorphit. — Auf der Zinnerz-Lagerstätte von Schlaggenwald (Schönfeld), mit Zinnerz-Zwillingen in Steinmark-artiger Masse eingebettet, eventuell in Drusen mit

¹ Die Oest.-ungar. Vorkommen ohne weiteres Citat nach v. ZEPHAROVICH (Lex. 1859, 1, 61. 495; 1873, 2, 60. 364; 1893, 3, 39); hier auch noch weitere Fundorte angeben.

² ZEPHAROVICH bezweifelt den Fundort kleiner, in „weissem Talk“ eingewachsener Krystalle, stahlgrau ins Eisenschwarze, metallglänzend, XXXIII.

Kupferkies, grosse schwarze würfelige Krystalle (von Kupferkies in feinen Stängeln¹ durchwachsen nach BECKE) mit dem negativen oder beiden Tetraëdern; das positive glatt und matt oder mit kräftigen, von Würfelflächen begrenzten Subindividuen besetzt, das negative mit schaligem Bau nach dem Dodekaëder, zuweilen mit Vertiefungen von gleicher Stellung wie die Erhabenheiten auf dem positiven Tetraëder und von Dodekaëder-Flächen begrenzt; der Würfel zeigt stets tiefe kräftige Riefung nach dem positiven Tetraëder (letzteres in Fig. 158 oben links, bei anderen Krystallen das negative das ausgedehntere) und zuweilen parallele Reihen kleiner Knötchen,

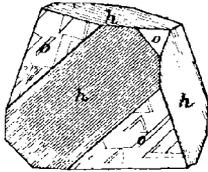


Fig. 158. Zinkblende von Schlaggenwald nach SADEBECK.

dem negativen Tetraëder parallel laufend und damit ein-
spiegelnd (BECKE, TSCHERM. Mitth. N. F. 5, 519; SADEBECK, Ztschr. d. geol. Ges. 1869, 21, 631 [Fig. 158]; 1872, 24, 181; 1878, 30, 596 [Correctur der Fig. 158 in Bezug auf \pm]; GROTH, Min.-Samml. 1878, 25). — Bei Rongstock, vergl. S. 480. Bei Mies auf Gängen im Thonschiefer kleine Krystalle mit Cerussit, Pyromorphit und Kupferkies; auf der Langenzug-Zeche schwarze, der Frischglück-Zeche dunkel bis lichtbraune (110)(111)(311)(100), auch Zwillinge, oft Bleiglanz überziehend; auf Langenzug auch halbkugelige bis niedrige dichte Aggregate; ähnliche Halbkugeln bei Kscheutz, aussen schwarz, innen dunkelbraun, mit ebenem bis flach-

muscheligen Bruch und dichtem, nicht schaligem Gefüge; in den Kohlengruben von Wilkischen bei Mies einzelne schwarze Krystalle auf Sphärosiderit-Knollen des Carbon (GERSTENDÖRFER, Sitzb. Ak. Wien 1890, 99, 422); die Schalenblende von Mies ist Wurtzit (vergl. dort). Aehnlich wie bei Wilkischen bei Hiskow und Klein-Přilep. Am Weissen Berge bei Pilsen in Sphärosiderit-Concretionen des Carbons braune oder rothe bis fast schwarze Kryställchen (110)(111); ähnlich zu Blattnitz bei Nürschan. Bei Nučic in einem das Erzlager in der Tiefe durchsetzenden Gänge kleine gelbbraune (Dichte 4.10) bis schwarzbraune (Dichte 4.15, mit $9\frac{1}{2}\%$ Fe), theils in Kaolin eingewachsene, theils auf Eisenspath aufgewachsene Krystalle (111)(111)(100). Bei Merklin auf der Johann-Baptist-Zeche grobkörnig, blätterig, schwärzlichbraun, auf Gängen in Granit; in den oberen Regionen stellenweise sehr verändert (REUSS, Sitzb. Ak. Wien 1856, 22, 129).

Bei Přibram bildet der derbe körnige schwärzlich- oder röthlichbraune Blende die gewöhnliche Unterlage der übrigen Gang-Mineralien. Eine stets in kleinen Krystallen erscheinende jüngere² Blende begleitet den Bournonit, Polybasit, Stephanit, Proustit, Diaphorit, Apatit. Farbe von schwarzbraun durch rothbraun bis hyacinth-roth und rothgelb. BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. 5, 518) bestimmte an kleinen rothbraunen dodekaëdrischen Krystallen, mit Bournonit auf Quarz-Drusen, ein gewölbtes Triakistetraëder als (113) am ersten, (5.5.12) und (338) am zweiten, und (337)(225) (4.4.11) am dritten Krystall; natürlich geätzte Krystalle zeigten auf den Dodekaëder-Flächen einen schimmernden Damast, hervorgebracht durch Aetzflächen, welche dem negativen Tetraëder nahe kommen; ähnliche Aetzfiguren wurden durch schmelzendes kohlen-saures Natronkali erhalten (BECKE, TSCHERM. Mitth. N. F. 9, 15). GROTH (Min. Samml. 1878, 26) erwähnt hellbräunlichgelbe durchsichtige, den Kapnikern ähnliche lamellare Zwilling-Bildungen, mit (111)(111) und (110), mit aufgewachsenen Eisenspath-Krystallen. Der älteren Blende-Formation gehört die

¹ DÖLL (Verh. geol. Reichsanst. 1883, 141) beschrieb die Umwandlung von Blende in ein locker körniges feines Aggregat von Markasit, an dem „bei 50-facher Vergrößerung deutlich die bekannte Form der rhombischen Pyramide“ sichtbar.

² Paragenesis von REUSS (Sitzb. Ak. Wien 1856, 22, 129; 1863, 47, 15. 17) und BARANEK (TSCHERM. Mitth. 1872, 27. 33. 39) beschrieben.

„Strahlenblende“ an; zum grössten Theil ist diese Wurtzit,¹ doch hob schon BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1863, 22, 25) hervor, dass zu Příbram mit dem Wurtzit stängelige, dodekaëdrisch spaltbare Blende vorkomme; auch v. LASAULX (N. Jahrb. 1876, 630) beobachtete in doppelbrechendem Příbramer Wurtzit isotrope Partien; nach FRENZEL (XXXV.) ist die Blende entschieden ärmer² an Cadmium, auch pflegt der Wurtzit reicher an Silber zu sein. DÜLL (Verh. geol. Reichsanst. 1875, 96) erwähnt von Příbram Pseudomorphosen von Blende, sowie ein Gemenge von Blende und Bleiglanz nach Fahlerz. — Auf den Gängen von Střebzko bei Příbram Krystalle (110) (HOFMANN, Jahrb. geol. Reichsanst. 1895, 45, 28). — Bei Altwoschitz und Ratiboritz zusammen mit Quarz, Eisenkies und Bitterspath (auf Gängen im Gneiss) grosse bräunlichrothe dodekaëdrische Krystalle mit positivem Tetraëder, intermittirend mit stark glänzendem (311), mit lamellarer Zwillings-Bildung (SADEBECK, Ztschr. d. geol. Ges. 1869, 21, 633; 1872, 24, 182; 1878, 30, 588). — Bei Deutschbrod auf Gängen in Glimmerschiefer mit Arsenkies und Quarz schwarze glänzende tetraëdrische (+) Krystalle, nach (110) gestreift; das matte kleinere (111) zeigt eine ähnliche, aber weniger scharfe Zeichnung; der Gegensatz besonders deutlich an den Zwillings-Grenzen (SADEBECK, Ztschr. d. geol. Ges. 1878, 30, 596). — Auf alten Halden bei Heralec, östlich von Humpoletz, mit Eisenspath in körnigen Aggregaten, dunkelgrau bis schwarz (KATZER, TSCHERM. Mitth. N. F. 12, 416). — Im alten Bergbau von Kuttenberg früher reichlich schwarze Blende auf den im Gneiss auftretenden Erzgängen.

Mähren. Auf den Halden von Biskupitz gelbe Körner mit Bleiglanz und Quarz. Im Kotj-Stollen bei Domaschow kleine Zwillinge (110) (311), auch späthig, gelb, in Quarz, mit Bleiglanz, Eisenkies, Kalkspath. Bei Iglau röthlichgelb, mit Bleiglanz in Quarz und Kieselschiefer. Im Tuchlahn-Bergbau bei Janowitz, körnig, braun, mit Bleiglanz und Eisenkies.

Oesterr.-Schlesien. Zu Obergrund bei Zuckmantel braun, späthig und körnig, mit Bleiglanz, Eisen-, Magnet- und Kupferkies lagerartig mit Quarz in Glimmerschiefer. Im Blauen Stollen bei Zuckmantel hübsche glänzende sammet-schwarze Krystalle (111) (111) mit oder ohne (110), häufig Zwillinge, auf Braunspath (GLOCKER, Pogg. Ann. 1853, 88, 601). Bei Bennisch gelblichbraun in quarzigem Gestein oder Baryt, mit Bleiglanz.

Galizien. Bei Truskawiec (vergl. S. 78) holzbraun, dicht, zum Theil schalig, mit Bleiglanz und Schwefel eingesprengt in Mergel, früher für Galmei gehalten (PUSCH, geogn. Beschr. Pol. 2, 98).

Bukowina. Bei Kirlibaba braun, feinkörnig, in bedeutender Menge mit Eisenspath und Bleiglanz auf dessen Lagerstätten im Thonschiefer; auf feinen Spalten Ueberzüge von Kalksinter, häufig Anflüge von Greenockit (B. WALTER, Jahrb. geol. Reichsanst. 1876, 26, 387).

k) **Ungarn.** Bei Magurka braun, blätterig, mit Antimonit auf den Erzgängen im Granit. Bei Mito mit Antimonit und Eisenkies auf einem Quarzlager im Glimmerschiefer. Zu Sunjác bei Pohorella (Gegend Struszenik an der Gran) bildet lichtgelbe reine Blende ein Lager am Contact von schwarzem Kohlenkalk und Schiefer, in den oberen Horizonten von Zinkspath, am Ausbiss von Ankerit mit Fahlerz begleitet. Bei Pelsöcz Ardó, südwestlich von Rosenau, mit Bleiglanz in den tieferen Regionen der Zinkspath-Lagerstätte. Auf der Bindt-Alpe bei Igló

¹ Auch das von NOELTING (Inaug.-Diss. Kiel 1887, 11) untersuchte Material bestand nur aus Wurtzit.

² Deshalb bezieht sich wohl auf Wurtzit die Analyse von LÖWE (Pogg. Ann. 1836, 38, 161) und die vom Wiener Probiramt (Berg- u. Hüttenm. Jahrb. 1865, 13, 47).

(Zipser Comitát) auf dunkelersengelbem Eisenspath dunkelbraune bis bräunlichrothe Krystalle (110)(311) (A. SCHMIDT, GROTH's Ztschr. 12, 104). — Bei Schemnitz braun, gelb (lichtweingelb ins Oelgrüne) und schwarz, Krystalle eventuell bis 7 cm gross; gewöhnlichster Begleiter der braunen Blende auf allen Erzgängen Bleiglanz, auch Quarz, Amethyst, Kalkspath, Braunspath, Baryt, Eisen- und Kupferkies. SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1878, 30, 588. 578; 1869, 21, 632) unterscheidet drei Typen: 1) olivengrüne Krystalle mit herrschendem Dodekaëder (sehr ähnlich gleich gefärbten von Kapnik), auf (111) einfache dreiseitige, auf (111) zuweilen sphärisch dreieckige Subindividuen; 2) bei oktaëdrischen Krystallen ist (311) meist klein, (211) vielfach stark ausgebildet (Unterschied von Kapnikern), die positiven (111) mit charakteristischem Schalenbau und glänzender als die negativen (111), die zuweilen nichts von Bau zeigen und nur rauh sind, (211) aus keilförmigen Subindividuen bestehend, auf (110) neben (111) Streifen nach der längeren Diagonale; 3) tetraëdrische Krystalle kommen mit herrschendem (111) oder (111) vor, $o(111)$ lässt keinen Bau erkennen, $o'(111)$ matt und an $i'(211)$ kenntlich (vgl. Fig. 159); häufig Zwillingbildung, besonders mit eingeschalteten Lamellen, begrenzt von glänzenden (111) und den componirten (211), so dass Theile dieser Flächen aus den Tetraëder-Flächen herausragen. BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. 5, 505) bestätigte als charakteristisch für Schem-

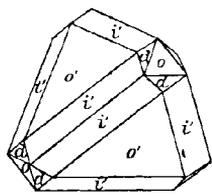


Fig. 159. Blende von Schemnitz nach SADEBECK.

nitz die Häufigkeit und Ausdehnung von (211); dagegen sei an olivengrünen Krystallen (110)(111)(111) die Unterscheidung von $\pm o$ ohne Aetzung oft unmöglich bei Fehlen secundärer Formen. GROTH (Min.-Samml. 1878, 27) erwähnt auf Bleiglanz aufgewachsene dunkelbraune Dodekaëder, mit einem glänzenden Tetraëder und dem entgegengesetzten (522), sowie vollkommene Spinell-Zwillinge, von den gleich grossen $\pm o(111)$ gebildet, mit erkennbarer Verschiedenheit im Glanz, auch ebensolche Zwillinge mit mattem (110) und lamellarer Wiederholung der Verwachsung. HESSENBURG (Min. Not. 1864, 6, 239) hatte einen schwarzen Zwillings (mit Bleiglanz, Eisenkies, Eisenspath, Quarz) beschrieben, herrschend (111)(111), mit (110)(100) und, offenbar in Bezug auf die Oktanten verwechselt, (211)(221)(311); Analyse XXXVI. an gelben durchsichtigen, stark glänzenden Krystallen, Dichte 4.109. — Derb und eingesprengt auf den Erzgängen von Kremnitz und Königsberg. Bei Jaszena und Lovinobánya mit Bleiglanz auf den Erzgängen im Glimmerschiefer. Bei Aranyidka blätterige braune Partien mit Kalkspath auf den Erzgängen im Thonschiefer. Bei Schmölnitz braune Krystalle mit Quarz, Eisen- und Kupferkies. Bei Nagybánya mit Kupferkies, Pyrrgyrit, Quarz und Baryt. Bei Felsöbánya schöne Krystalle, einfache und Zwillinge, braun und gelb, mit Bleiglanz; auf dem Grossgrüner-Gänge bräunlichschwarze bis schwärzlichbraune strahlige Blende, sehr verwachsen, grosskörnig, dick- und keilförmig stängelig oder dick-, selten dünnchalig, mit Bleiglanz, Antimonit und Baryt, Zugehörigkeit zum Wurtzit zweifelhaft. Schwarz, Dichte 4.030, XXXVII.

Bei Kapnik als Begleiter der meisten Gang-Vorkommen, wie Gold, Realgar, Baryt, Manganspath, Quarz, Bleiglanz, Eisenkies, Kupferkies, Fahlerz; Krystalle meist auf Quarz- oder Baryt-Drusen in Gesellschaft von Bournonit und Fahlerz; von gelber oder olivengrüner bis brauner Farbe; manche, besonders gelbe, stark phosphorescierend. Nach SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1869, 21, 638; 1872, 24, 181. 182; 1878, 30, 587. 574. 575. 576. 578. 580. 586) zeigen dodekaëdrische Krystalle in positiver Stellung (311), in negativer (211) und (522), Tetraëder in beiden mit mehr oder weniger deutlichem Unterschied in Glanz und Tektonik; (311) ist seltener als (211) und (522), davon auch im Bau verschieden, bei einzelnen Krystallen nur nach

der Diagonale gestreift, bei anderen auch senkrecht dazu, mit erkennbaren, rechtwinkelig kastenförmigen Subindividuen; von den dodekaëdrischen unterscheiden sich oktaëdrische Krystalle nur durch das Vorherrschen der Tetraëder-Flächen und den auf diesen dann deutlicher erscheinenden Bau, deutlich schalig das negative $(\bar{1}\bar{1}\bar{1})$, die Schalen aber keine scharf begrenzten Dreiecke sondern gewölbte Flächen. Die gelbe Blende zeigt meist die Flächen von Fig. 160, $h(100)$, $o(111)$, $o'(1\bar{1}\bar{1})$, $d(110)$, $e(210)$, $m(311)$; $o(111)$ absolut glatt und stark glänzend, $o'(1\bar{1}\bar{1})$ parallel der Kante mit dem Würfel gestreift und sehr bauchig, $d'(110)$ parallel den Kanten mit (100) gestreift. Eine andere häufige Combination zeigt $d(110)$ herrschend über $(111)(\bar{1}\bar{1}\bar{1})$, mit (100) $(311)(320)(2\bar{1}\bar{1})$. Häufig Zwillinge wie Fig. 161, bei denen $m(311)$ des einen neben $d'(211)$ des anderen Individuums zu liegen kommt; polysynthetische Lamellirung manchmal so, dass zuweilen die Tetraëder-Flächen nach der Art der Plagioklase gestreift erscheinen. Auch LÉVY (Coll. HEULAND 1837, 3, 206; Taf. 72, 3. 5. 6. 8. 9) giebt schon eine Reihe Figuren, die zum Theil aber schwerlich zu Kapnik gehören. HESSENBERG (Min. Not. 1856, I, 28) beschrieb die Combination $(110)(111)(\bar{1}\bar{1}\bar{1})(100)(311)(4\bar{1}\bar{1})(410)$. QUENSTEDT (Min. 1855, 588; 1863, 688) giebt (511) an. KLEIN (N.

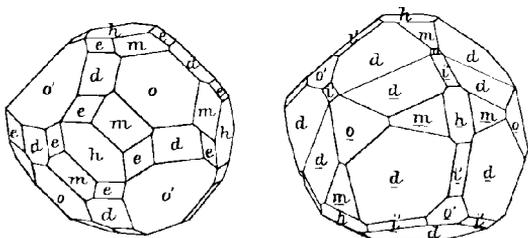


Fig. 160 u. 161. Blende von Kapnik nach SADEBECK.

Jahrb. 1871, 492) beschrieb¹ einen gelbbraunen einfachen Krystall, herrschend (110) , mit $(111)(\bar{1}\bar{1}\bar{1})(100)(211)(2\bar{1}\bar{1})(3\bar{3}\bar{1})$ und noch einem negativen Triakistetraëder, vielleicht (522) . GROTH (Min. Samml. 1878, 27) beobachtete einen flächenreichen Krystall $(110)(100)(111)(\bar{1}\bar{1}\bar{1})(311)(411)(4\bar{1}\bar{1})(211)(321)(11.10.1)$; an anderen Krystallen neben einander $(210)(410)$. BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. 5, 501) beschrieb rothbraune Krystalle, herrschend (110) , mit $(100)(320)(410)(810)(111)(\bar{1}\bar{1}\bar{1})(311)(951)(2\bar{1}\bar{1})(3\bar{3}\bar{1})$; ausgesprochen oktaëdrische Krystalle mit untergeordnetem (110) zeigen im positiven Oktanten neben dem triangulär nach dem Dodekaëder gerieften (111) keine anderen Formen, im negativen neben dem ganz glatten oder nur sehr zart triangulär gerieften $(\bar{1}\bar{1}\bar{1})$ schmale gekrümmte Deltoëder und Hexakistetraëder, bestimmt $(3\bar{3}\bar{1})$ und (975) . Manche Blende-Krystalle besitzen einen Kupferkies-Krystall als Kern (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, I, 65). SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1872, 24, 438) beschrieb eine regelmässige Verwachsung mit Fahlerz: an das eine Individuum eines Spinellartigen Blende-Zwillinges ist ein Fahlerz vollkommen parallel angewachsen, mit Zusammenfallen der positiven Tetraëder. BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. 5, 331) fand auf gelbbraunen, 2–3 cm grossen Blende-Krystallen (mit herrschendem Dodekaëder) zahlreiche winzige Fahlerz-Krystalle mit den Hauptaxen parallel verwachsen, aber das positive Tetraëder des Fahlerzes parallel dem negativen der Blende. Analyse XXXVIII. an gelbbraunen durchscheinenden Krystallen, Dichte 4.0980. — Bei Rézbánya im Erz-führenden Kalkspath als gewöhnlicher Begleiter des Kupferkieses. Bei Dognácska im Johanner Gebirge braun im Gemenge mit Eisenkies, Kupferkies und Bleiglanz. Im Theresia-Tagbau bei Moravicza braun, grobkörnig mit Granat, Kalkspath und Brauneisenerz. Bei Neu-Moldova und Szászka, mit Bleiglanz. Bei Oravicza blätterig mit Bleiglanz in körnigem Kalkstein.

¹ In Bezug auf Blende nichts Neues bringt G. vom RATH (Niederrh. Ges. Bonn 1876, 173).

Siebenbürgen. Bei Oláh-Láposbánya¹ körnig und blätterig, schwarz, zuweilen bläulich angelauten, mit Kupferkies, Eisenkies und Bleiglanz in Hornstein und Quarz; auf den Quarz-Adern im Liegenden des Vorsehung-Gottes-Ganges braun mit Bleiglanz-Krystallen und Gold, zuweilen zähniges Gold einschliessend. BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. 5, 506) beobachtete braune Krystalle vom Habitus der gewöhnlichen Kapniker, (110)(100)($\bar{1}\bar{1}$ 1)(111)(311), zusammen mit Bournonit. — Bei Rodna grosse schöne schwarze und braune Krystalle, gewöhnlich auf Bleiglanz (mit abgerundeten Kanten) über Quarz oder Eisenkies, und bedeckt von Braunspath und Kalkspath oder Arsenkies, auf Lagern im Kalkstein des Glimmerschiefers, sowie schmalen Spalten im Biotit-Andesit und Glimmerschiefer.² Die Krystalle zeigen nach SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1878, 30, 590 [Correctur der früheren Aufstellung³]; 1869, 21, 627; 1872, 24, 180. 182) herrschend beide Tetraëder mit Würfel, untergeordnet (110) und ($\bar{2}\bar{1}$ 1), eventuell auch (311). Die Tetraëder zeigen nur geringe Verschiedenheit des Glanzes; das positive Tetraëder (111) gestreift nach dem Würfel und dem negativen Tetraëder; Subindividuen auf dem negativen Tetraëder (111) treten bei einzelnen Krystallen scharf hervor, bei anderen erscheinen nur ganz flache sphärische Dreiecke, zuweilen ganz fehlend; die die Subindividuen begrenzenden Flächen kommen auch als Krystallflächen zur Erscheinung und bilden einen Kranz um ($\bar{2}\bar{1}$ 1).

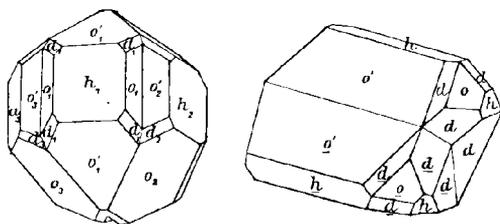


Fig. 162 u. 163. Blende von Rodna nach SADEBECK.

Wohl alle Krystalle zeigen Zwillingbildung, in grosser Mannigfaltigkeit; Zusammensetzungs-Flächen Tetraëder-, oder dazu senkrechte Ikositetraëder-Flächen. Bei Verwachsung nach einer Tetraëder-Fläche niemals einfache Zwillinge, sondern stets in mehrfacher Wiederholung, mit parallelen oder auch geneigten Zusammensetzungs-Flächen. Dann erscheinen Tafeln gewissermassen auf einander gepackt,⁴ oder ein Haupt-Individuum wird von einzelnen Zwilling-Lamellen durchsetzt. Bei geneigten tetraëdrischen Zusammensetzungs-Flächen, legen sich die Individuen meist an die Tetraëder-Flächen gleicher Stellung eines Haupt-Individuums an, als Drilling (Fig. 162) oder Vierling. SADEBECK beobachtete auch den schon von QUENSTEDT (Min. 1863, 689) abgebildeten Fall, dass jedes der Individuen eines Spinell-artigen Zwillinges von anders gerichteten Lamellen durchsetzt wird. Aneinanderwachsung nach (211) in Fig. 163 dargestellt. G. VOM RATH (Niederrh. Ges. Bonn 1879, 273; GROTH'S Ztschr. 4, 429) beschrieb die Combination (111)($\bar{1}\bar{1}$ 1)(100)(110)(311); bei manchen Krystallen auf (111) niedrige dreiseitige, concentrisch geordnete, Terrassen-förmige Erhöhungen, deren schmale Randflächen von ($\bar{3}\bar{2}$ 2) gebildet werden. BECKE (TSCHERM.

¹ Früherer Bericht von E. v. FELLEBERG (u. B. v. COTTA, Erzlagerst. Ung. 1862, 161. 197; N. Jahrb. 1861, 302), neuerer von MARTONFI (Orv. term. tud. Értes. 1892, 17, 349. 387).

² Erzablagerung nach SCHÜSSNER (Oest. Zeitschr. Berg- u. Hüttenw. 1876, 299) an die Biotit-Andesite gebunden, jünger als diese; vergl. auch S. 485.

³ Aeltere Vertheilung von o und o' auch in Fig. 162 u. 163; vielleicht umzukehren, doch corrigirt SADEBECK nichts in Bezug auf die früheren Angaben über Zwillingbildung.

⁴ Wie es NAUMANN (Lehrb. Krystallogr. 1830, 2, 285; Fig. 681) für Kupferkies abbildet.

Mith. N. F. 5, 507) hob hervor, dass die, unvollkommen nach $(1\bar{1}1)$ gestreiften Würfelflächen öfter sehr kleine quadratische Vertiefungen zeigen, gebildet von beiden Tetraëdern, von denen nach der Aetzung die Flächen $(1\bar{1}1)$ rau, während die (111) durch glänzende Aetzflächen ersetzt werden. Auf schwarze Krystalle beziehen sich XXXIX—XL., Dichte 4.0016 (Sipöcz). Zu **Bényes** ausgezeichnete glattflächige schwarze Krystalle $(100)(111)(1\bar{1}1)$. Bei **Offenbánya** schöne $(111)(1\bar{1}1)$ mit und ohne (110) , von brauner, rother und ölgrüner Farbe, blätterig meist schwarz oder bräunlichschwarz, mit Manganspath, Eisenkies und Manganblende. Im Bergbau zu **Dolea** dunkelbraun. Bei **Porkura** schöne braune und bräunlichschwarze Krystalle auf Quarz oder Amethyst aufgewachsen, mit Bleiglanz, Eisenkies und Gold. Bei **Csertésd** im Bojoga mare und Fraszinata-Gebirge gelb und braun mit Gold und Antimonit.

Bei **Nagyág** schön gelbroth und rothbraun und schwarz, glänzende Blätter oder körnige Aggregate, meist in gestreiftem quarzigem Manganspath eingesprengt; Becke (Tscherm. Mith. N. F. 5, 506) beschrieb bis 3 cm grosse prachtvolle dunkelbraune Krystalle $(100)(111)(1\bar{1}1)(110)(311)(2\bar{1}1)(3\bar{3}1)$, in der von HESSENBERG für Schemnitz beschriebenen (vergl. S. 572) Ausbildung, zusammen mit Bleiglanz, Kupferkies, Dolomit (Braunspath) und Eisenkies; winzige Kupferkies-Kryställchen auf der Blende in paralleler Stellung aufgewachsen, das grössere schalige Sphenoid des Kupferkieses mit $+$ (111) der Blende einspiegelnd; XLI. an bräunlich durchscheinenden Krystallen, Dichte 4.0635. DÖLL (Verh. geol. Reichsanst. 1893, 143) fand Bleiglanz-Dodekaëder und Baryt-Tafeln in Blende umgewandelt, innen hohl, daneben Blende in kleintraubigen röthlichgelben und gelblichbraunen Partien. — Bei **Füzesd** harzgelb; schwarz auf der Szent-György-Grube bei Tekerö; auf der Mindszent-Grube bei Nagy-Almás (A. Koch, Groth's Ztschr. 10, 95). Bei **Kis-Almás** honiggelbe durchscheinende dodekaëdrische Krystalle mit $(100)(111)$ und wahrscheinlich in negativer Stellung $(10.\bar{1}0.1)(2\bar{2}1)(3\bar{2}2)(3\bar{1}1)(5\bar{1}1)$ (FRANZENAU, Groth's Ztschr. 27, 95). — Bei **Sztanizza** auf der Sdujana-Grube kleine rothe, azurblau angelaufene Krystalle $(111)(111)$, Zwillinge.

Croatien. Auf den Galmei-Lagern von Ivanec im Ivanecza-Gebirge.

1) **Krain.** Bei Littai auf Kalk aufgewachsen kleine dunkelbraune Krystalle; derb zu Pasjek bei Littai. Nesterförmig in den Erzlagern von Kamnica und Cirkouše bei Watsch (Voss, Min. Krain 1895, 23).

Kärnten. In der Fladnitz in einem alten Bleiglanz-Bergbau Krystalle $(110)(321)$. In dem Thonschiefer eingelagertem Urkalk von Rade bei Keutschach dunkelbraune, fast dichte Schnüre mit Bleiglanz. Bei Grossbuch östlich von Feldkirchen, dunkelbraun, blätterig, lagenweise in frischem körnigem Eisenspath. Bei Landskron, Vassach und Gratschach, nahe dem Ossiacher See, mit Bleiglanz und Eisenkies. Bei Miss auf Maria vom guten Rath, Daniel, Michael und Leopoldi, körnig in Dolomit. Bei Gutenstein auf Gängen im Glimmerschiefer. — Bei **Bleiberg** kleine undeutliche Krystalle auf feinkörnigem Kalkstein; auch Schalenblende in feinfaserigen, fast dichten Aggregaten von halbkugeligem niedriger Gestalt, Farbe der Schalen gelblichweiss bis dunkelbraun, häufig Bleiglanz-Körner einschliessend, eingewachsen in Dolomit und Kalk; das von NOELTING (Inaug.-Diss. Kiel 1887, 18) untersuchte Material bestand lediglich aus Blende (ohne Wurtzit). Bei **Kreuth** schöne Schalenblende, besonders im westlichen Revier, Fuggerthal und Max, Sebastian im Flitschl. Bei **Raibl** nur derb, dicht und feinkrystallinisch, zur Bildung dünner Schalen geneigt; gewöhnlich braun, seltener gelbroth und gelb bis fast farblos, häufiger grau; auch als schalige Umhüllung der sog. Röhrenerze (S. 487); NOELTING's (Inaug.-Diss. Kiel 1887, 17) Material nur Blende, bis auf einige Wurtzit-Nadeln in den braunen Bändern; auf Schalenblende mit röthlichgelben und leberbraunen Partien bezieht sich XLII., auf braune Blende XLIV. Bei Tragin Krusten derber

stahlgrauer Blende mit glänzenden (110) auf Dolomit mit Dolomit-Krystallen. Auf der Jauken körnig im erzführenden Kalk. Auf dem Amlacher-Alpl und im Pirkachgraben mit Bleiglanz im Triaskalk (BRUNLECHNER, Min. Kärnt. 1884, 106).

Steiermark. Bei Deutsch-Feistritz, Rabenstein, Arzwaldgraben, Thalgraben, Guggenbach u. a. führt der devonische Schiefer Blende und Bleiglanz; bei Feistritz und Guggenbach auch Drusen kleiner hellbrauner Zwillings-Kryställchen; derb bei Gross-Stübing im Liegenden von Spath- und Brauneisensteinen. Am Offberg bei Remschnigg Silber-haltig mit Bleiglanz, Kupferkies und Eisenspath auf Quarz-Gängen im Glimmerschiefer. Zwischen St. Veit und Raaswald im Ursprung des Velluna-Grabens braun mit Bleiglanz und Dolomit. Auf beiden Seiten der Paak bei Schönstein dunkelbraun mit Bleiglanz, Zinkspath und Kieselzinkerz im dunkelgrauen Guttensteiner Triaskalk. Bei Petzel nördlich von Lichtenwald in den tieferen Gailthaler Schichten einigen Quarzlagern derbe braune Blende eingesprengt, sowie 3—6 dm grosse Nester (HATLE, Min. Steierm. 1885, 29).

m) **Salzburg.** Im Franz-Joseph-Thermalstollen bei Wildbad im Gastein-Thale eingesprengt in quarzigem Gneiss; auf der Erzwies, am Bockhart und in der Siglitz braun und schwarz, mit Kupferkies, Eisen- und Kalkspath; am Radhaus-Berg derb und undeutlich krystallisirt, braun und schwarz mit Kupferkies und Eisenspath auf den Erz-führenden Gneiss-Gängen. In der Rauris am Hohen Goldberg dunkelbraune Krystalle (110)(211), schwarze (111)(111), mit Bleiglanz, Quarz und Eisenspath. Am Hierzbach in der Fusch braun und schwarz mit Kupferkies, Kalk- und Eisenspath auf Ankerit. Auf der Achselalpe im Hollersbachthal in grösserer Menge, gelb bis ölgrün, mit Bleiglanz auf und in Quarz in Glimmerschiefer. Im Untersulzbachthal derb mit Granat und Eisenkies. Auf der Hohen Platte bei Krimml gelb, grün oder braun, mit Kupferkies auf Quarzlagern im Glimmerschiefer. Im Murwinkel auf Bergbau Rothgülden blätterig und körnig, schwarzbraun, mit Eisen- und Arsenkies (FUGGER, Min. Salz. 1878, 12).

Tirol. Auf der Südseite des Gross-Venediger-Stockes am Mullwitzaderl bei der Defregger-Hütte mit Bleiglanz im Gneiss als Gemengtheil mit einzelnen rasch auskeilenden Lagen, die fast nur aus dunkelbrauner Blende und Bleiglanz bestehen (WEINSCHEK, GROTH's Ztschr. 27, 388. 378). — Im Zillerthal am Heinenberg, auch kleine Krystalle (111)(111). Bei Hall am Salzberg derb, gelb ins Braune, in körnigem Gyps, mit Auriopigment, Realgar und Antimonit. Zu Imst am Tschirgand röthlichbraun faserig, Bleiglanz-Stängel umwickelnd. An der Silberleite Bergbau auf Blende und Galmei. Bei Obenberg in dolomitischem Kalkstein blätterig, grün, gelb, roth. Bei Sterzing am **Schneeberg** dunkelbraune körnige Aggregate als Haupterz (v. ELTERLEIN, Jahrb. geol. Reichsanst. 1891, 41, 289), im Glimmerschiefer, vielleicht in Zusammenhang mit der Lagerstätte im Pflerschthal, derb mit Bleiglanz. Bei Klausen am Pfunderer-Berge derb und Krystalle, mit Bleiglanz verwachsen. — Auf dem in Olivin-Gabbro und Paragonitschiefer aufsetzenden Gänge von Cinque valle bei Roncegno im Val Sugana (30 km östlich von Trient) kleinkörnig als herrschendes Erz, zuweilen Krystalle (110)(111)(311) (SANDBERGER, Akad. Wiss. München 1893, 199; GROTH's Ztschr. 25, 615); auch Quarz-Hülle pseudomorph nach solchen Krystallen (REDLICH, TSCHERM. Mitth. N. F. 17, 521).

n) **Schweiz.** In Graubünden an der Alpe Nadils im Sumvixer Thal (G. VON RATH, Ztschr. d. geol. Ges. 1862, 14, 463). Bei Ruis im Bezirk Glener feinkörnig gelbbraun mit Talk und Quarz; auf Neue Hoffnung bei Davos gelb bis braun, grob- bis kleinkörnig, zum Theil im Gemenge mit Bleiglanz (KENNGOTT, Min. Schweiz 1866, 383). Bei Ruinas im Medelser Thal Zwillinge (110)(100)(111)(111)(311)(120) auf flachlinsenförmigen Dolomit-Rhomböedern (Samml. SELIGMANN in Coblenz). — In Uri „im Saum“ an der Mühle zu Hospenthal am St.-Gotthard wurden in einer Felspalte lose raue schwarze oktaëdrische Krystalle gefunden (KENNGOTT). — In Bern

auf Quarzgängen in Gneiss bei Trachsellaunen und am Hauristock im Lanterbrunner-Thal (LEONHARD, top. Min. 1843, 104; KENNGOTT). — Im Waadt mit Eisenkies und Bleiglanz auf Kalkspath-Gängen im Kalkstein bei Bex (LEONHARD). — Im Wallis auf den Bleiglanz-führenden Gängen im Löttschenthale (BERNOULLI, geogn. Uebers. 215; KENNGOTT). Hervorragendstes Schweizer Vorkommen im Dolomit¹ bei Imfeld im Binnenthal, in Begleitung von Eisenkies, Realgar, Dufrénoysit, Binnit, Hyalophan, Quarz, Dolomit, Baryt, Rutil und Biotit körnige Aggregate und bis über 2 cm grosse Krystalle, hellweingelb, honiggelb bis dunkelbraun, von stark diamantartigem Glanz, vollkommen durchsichtig bis durchscheinend. Gewöhnlich herrschend ein Tetraëder, dazu das Gegenettraëder und der Würfel. Derartige „Cubo-Oktäëder“ schon von WISER (N. Jahrb. 1838, 163; 1840, 328) erwähnt. Messungen von KOKSCHAROW vergl. S. 558 Anm. 9. Durch Aetzversuche fand BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. 5, 508), dass das eventuell vorherrschende Tetraëder stets $\sigma'(1\bar{1}1)$, niemals das positive $\sigma(111)$ ist; bei Unterschied im Glanz ist das negative

das glänzendere, das mattere Aussehen des positiven rührt von der Tektonik her; auf dem positiven Tetraëder liegen häufig Schalen, oft von messbarer Dicke, meist dreiseitig, mit ihren Seiten theils parallel dem Würfel, theils dem Dodekaëder, also zum Theil von Triakistetraëdern, zum Theil von Deltoëdern begrenzt; deshalb zuweilen sechsstrahliger Asterismus auf den matten Tetraëder-Flächen; auf dem negativen

Tetraëder sind die Schalen seltener, grösser und zarter; die Würfel-Flächen manchmal fein und sehr regelmässig gestreift nach $+(111)$, zuweilen nach beiden Tetraëdern, dann nach $+(111)$ in feiner Combinations-Streifung, nach $-(1\bar{1}1)$ öfter unterbrochen und ungleichmässig, durch Reihen winziger (mikroskopischer) Knötchen hervorgebracht. An einem Krystall constatirte BECKE $(1\bar{1}1)(100)(111)(431)(3\bar{2}1)(211)(722)$. Danach wären die von anderen Autoren früher beschriebenen Krystalle meist umzustellen. Nachdem KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1860, 205; 1861, 120. 217) nur die Combination $(111)(1\bar{1}1)(100)$, zum Theil mit Berücksichtigung der tektonischen Verhältnisse beschrieben hatte, bildete G. VOM RATH (vergl. unten Anm. 1) herrschend (111) mit $(1\bar{1}1)(100)(431)$ ab; RATH erwähnt auch Zwillinge, theils

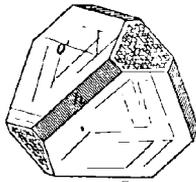


Fig. 164. Blende aus dem Binnenthal nach BECKE.

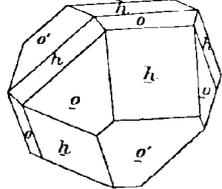


Fig. 165. Blende-Zwilling aus dem Binnenthal nach SADEBECK.

¹ Zwischen den Gneissgranit-Massen des Gotthards und der Tessiner Alpen eine zusammengefaltete Mulde metamorpher Schichten, von Glimmerschiefer, grauem Schiefer mit Bänken von Gyps und Dolomit. In diese Schichtenmasse ist das Val Bedretto, der Nufennen-Pass, ein Theil des oberen Wallis mit dem Binnenthal eingesenkt. Während der obere Theil von Binnen parallel dem Schichtenstreichen verläuft, biegt der untere Theil rechtwinkelig um und bildet ein Profil durch die metamorphen Schichten von talkigem und grauem Schiefer mit vielen grauen Dolomit-Lagern. Die Mineral-führende Dolomit-Schicht streicht am unteren Gehänge der südlichen Thalseite, die Grenze der metamorphen Masse gegen den südlich anliegenden Gneissgranit bildend; gegen Westen bis Berisal an der Simplon-Strasse, gegen Osten bis über den Albrun-Pass verfolgbar, sehr weiss, von zuckerartiger Feinkörnigkeit; am Längenbache (Feldbach, KENNGOTT) in einer Mächtigkeit von etwa 60 Fuss imprägnirt mit kleinen Eisenkies-Krystallen, welche Schnüre und Streifen parallel dem Streichen der Schicht bilden (G. VOM RATH, Pogg. Ann. 1864, 122, 395).

von Spinell-Art, theils durch einander gewachsen, „indem eine Tetraëder-Fläche beider Individuen in ein und dieselbe Ebene fällt, und die übrigen drei sich durchkreuzen“. Auch SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1869, 21, 632; 1872, 24, 181; 1878, 30, 577. 589) nahm das grössere, häufig glattere und glänzendere Tetraëder als positives; ein in Fig. 165 abgebildeter Zwilling zeigte ein tafeliges (oberes) und ein tetraëdrisch ausgebildetes Individuum. KLEIN (N. Jahrb. 1872, 897) behielt SADEBECK's Aufstellung bei, beschrieb jedoch die Tektonik durchaus zutreffend; in BECKE's Umstellung beobachtete KLEIN (100) ($\bar{1}\bar{1}\bar{1}$) (311) ($\bar{4}\bar{3}\bar{1}$) (111) (211) (722); von Zwilling-Bildungen erwähnt KLEIN ein Tetraëder, auf dessen vier Flächen Individuen in Zwilling-Stellung aufgelagert sind. GROTH (Min.-Samml. 1878, 27) bestätigte ($\bar{4}\bar{3}\bar{1}$) „mit unvollzählig vorhandenen Flächen“ und (211) zwischen (100) und dem kleineren Tetraëder, und hob das Vorkommen hellgelber Krystalle hervor, an denen beide Tetraëder weder in Bezug auf Grösse noch Oberfläche einen erkennbaren Unterschied zeigen. Später hob SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1878, 30, 589. 590) für das von ihm negativ genommene (211) den Mangel der sonst für die zweite Stellung so charakteristischen Wölbungen hervor, andererseits Krystalle, die durch Ausdehnung gewölbter Hexakistetraëder-Flächen zweiter Stellung ein „geöffnetes Aussehen“ erhalten, sowie endlich einen (nach BECKE wohl ebenfalls richtig gestellten) Krystall mit deutlicher Intermittenz von + (111) mit dem Würfel und dadurch entstehenden componirten Flächen. CESARO (Bull. Acad. Belg. 1893, 25, No. 2; GROTH's Ztschr. 25, 319) beobachtete an einem Krystall mit glänzendem und parallel den Kanten mit (100) gestreiftem (111), (100) gestreift parallel [(100)(111)], ($\bar{1}\bar{1}\bar{1}$) matt mit unregelmässigen Erhöhungen, noch kleine dreieckige Flächen (316).

o) Italien.¹ In der **Lombardei** zu Bovegno im Val Trompia braune oder rothbraune, selten hellgelbe Krystalle (100)(110)(111)($\bar{1}\bar{1}\bar{1}$)(410)(811)(833)(944), nicht selten Zwilling (ARINI, GROTH's Ztschr. 31, 401). In **Toscana** auf der Blei-Grube **Bottino** bei Serravezza (vergl. S. 491) schwarze, seltener grünlichgelbe Krystalle, für die D'ACHIAEDI (Min. Tosc. 1873, 2, 276) die Combinationen (111)($\bar{1}\bar{1}\bar{1}$), (111)(110), (111)(100), (111)(110)(100), (111)(110)(410)(100) angiebt. SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1878, 30, 590. 575) beschrieb schwarze Dodekaëder mit (100)(111)($\bar{1}\bar{1}\bar{1}$)(320)(311)(522)(211) und Uebergang in gewölbte negative Hexakistetraëder; (111) klein, stark glänzend, homogen gebaut, schwache Dreiecke erkennbar; ($\bar{1}\bar{1}\bar{1}$) matt, mit

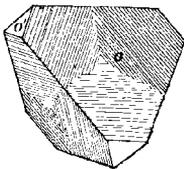


Fig. 166. Blande von Bottino nach BECKE.

Treppenbau durch Intermittiren mit einem Deltoëder. BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. 5, 510) beschrieb von Quarz, Mesitin, Dolomit, Kupferkies, Antimonit und feinschuppigem Sericit begleitete kleine eisenschwarze Tetraëder, nach dem Dodekaëder schalig, durch Aetzung als $o(111)$ erwiesen, mit vollkommen glattem $o'(\bar{1}\bar{1}\bar{1})$, und zuweilen untergeordnetem (110), das auch die dreieckigen Schalen auf (111) begrenzt. An zierlichen Tetraëdern Analyse XLV., an derbem Material XLVI.; als Marmatit (vergl. S. 559) bezeichnet. Auf Elba auf der Eisen-Grube von Rio ziemlich grosse Krystalle, rauhe Würfel mit glattem Tetraëder, aussen schwärzlich-, innen rothbraun, Dichte 3.92; zu Torre della marina blätterig mit Bleiglanz

(ROSTER, N. Jahrb. 1877, 532); auf Giglio grosse Krystalle mit Eisenglanz zu Cala dell' Alune (JERVIS, Tesori Sottterr. Ital. 1874, 2, 415). In **Calabria** (Ulteriore I) bei Mammola im Valle Pirare und Vecchio einen beträchtlichen Gang im Gneiss bildend

¹ Viele Vorkommen erwähnt bei JERVIS (Tesori Sottterr. Ital. 1881, 3, 377), wenige von bergmännischem, noch weniger von mineralogischem Interesse; die meisten zusammen mit Bleiglanz, und schon dort (vgl. S. 490 ff.) einige angedeutet.

(JERVIS a. a. O. 301). Am Vesuv nicht häufig mit Bleiglanz in den kalkigen Massen der Somma (SCACCHI, N. Jahrb. 1853, 259; 1888, 2, 129).

Auf Sardinien an Bedeutung hinter dem Zinkspath viel zurückstehend; stellenweise als Begleiter des Silber-haltigen Bleiglanzes (vergl. S. 492). Von den bei JERVIS (vergl. S. 578 Anm. 1) genannten Vorkommen erwähnenswerth: in der Provinz Cagliari bei Villamassargia auf der Rosas-Grube (vergl. S. 492, auch Anm. 2) innig mit Bleiglanz gemengt;¹ bei Nurri Silber-haltig einen Gang im Granit bildend, mit wenig Bleiglanz; bei Armungia auf Sa Lilla (S. 492) Silber-haltig; bei Villasalto mit Bleiglanz; bei San Vito auf den verschiedenen Blei-Gruben (S. 492), besonders auf Monte Narba braun und glänzend; bei Villaputzu; bei Muravera auf Bacu Arrodas (S. 493) reichlich als Gangmasse; in der Provinz Sassari bei Sassari auf der Argentiera della Nurra (S. 493) mit als Haupterz, mit weissem Quarz, Eisenkies und Bleiglanz; bei Lula auf Guzzurra Suergiolu und besonders Enattos (S. 493).

p) Portugal. Bei Albergaria velha (ausser Wurtzit) isotrope Faserblende, im Dünnschliff gelbbraun durchscheinend (v. LASAULX, N. Jahrb. 1876, 630); auch NOELTING (Inaug.-Diss. Kiel 1887, 17) fand in grauen metallglänzenden radial-stängeligen Kugeln nur Blende, im Schliff parallel den Strahlen ungefaserter, körnig, dodekaëdrisch spaltbar; an Material von den Braçal-Gruben (vergl. S. 493), speciell Malhada, beobachtete FRENZEL (TSCHERM. Mitth. N. F. 3, 510) ausser braunem Wurtzit schwarze derbe und krystallisirte Blende, von tetraëdrischer Ausbildung, ein Tetraëder selbständig oder mit Würfel oder einem Triakistetraëder, Gegen-tetraëder nicht beobachtet; Krystalle auf Unterlage von Bleiglanz oder direct auf Thonschiefer, von Braunspath überkleidet.

Spanien. Schönstes Vorkommen zu Picos de Europa in Santander, in braunem Kalkstein zusammen mit Zinkspath, sehr rein² (Dichte 4.098, XLVII), hellgrünlichgelb bis braunroth, grossblättrig und einfache, kleinere bis kopfgrosse Krystalle (100)(311) mit ganz rauhen matten Flächen, im Inneren prachtvoll durchsichtig (GROTH, Min.-Samm. 1878, 29); grosse Spaltungsstücke zeigen häufig zonaren Bau und Zwillings-Partien.³ Eine durch Zersetzung entstandene Incrustation besteht nach CESARO (Ann. soc. géol. Belg. 1895, 22, 217; GROTH's Ztschr. 28, 111) zum Theil aus krystallinischem Zinkspath, zum Theil aus weicher faseriger Zinkblüthe (vgl. auch S. 558 Anm. 9). NAVARRO (Act. Soc. esp. Hist. nat. 1894, 3, 3) erwähnt ausserdem: von Ceain schwarze dodekaëdrische Krystalle auf krystallisiertem Dolomit; aus Guipúzcoa⁴ von Onate blättrig von harzigem Ansehen und brauner oder gelber Farbe, mit Kalkspath und Bleiglanz; von Oyarzun schwarz mit Bleiglanz und Eisenkies; aus Madrid von El Cuadrón schwarze rundliche blättrige Massen mit Greenockit-Überzug; aus Asturias von Colombres schwarz, sehr reich an Eisen, blättrig,

¹ Nach STOCKFLETH (Nat.-hist. Ver. Rheinl. 1897, 54, 73) wurde in neuerer Zeit zu Mizas Sermentos bei Nuxis, etwa 15 km südlich von Siliqua ein Gangvorkommen (in silurischen Schiefen und Kalken) ausgeschürft, dessen Erzmittel zu ziemlich genau gleichen Theilen aus Blende und Bleiglanz in inniger Verwachsung und gemeinsamer derber Beschaffenheit besteht.

² GRAMONT (Bull. soc. min. Paris 1898, 21, 128) fand im Spectrum schwach die beiden Hauptlinien des Silbers im Grün, kaum sichtbar die empfindlichste des Calciums.

³ Eingehend beschrieben von HAUTEFEUILLE (vergl. S. 554), früher auch schon von M. BRAUN (Berggeist 1862, 94; Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1863, 22, 123).

⁴ Aus G. ohne näheren Fundort erwähnt GROTH (Min.-Samm. 1878, 28) dunkelbraune glattflächige, mit Zwillings-Lamellen erfüllte Krystalle (110) mit einem glänzenden Tetraëder, dem anderen kleiner und matt, neben letzterem (211).

mit Eisenspath-Knollen. In schöner, gelbröthlich durchsichtiger Blende von Aviles (Asturias) fand **SOLTSIEN** (Ztschr. Naturw. Halle 1885, 58, 597; Arch. Pharm. 1886, 24, 800) 0.135% Hg. **ORIO** (Min. 1882, 422) nennt noch als Fundorte: San Juan de Alcaráz (Albacete), Sante Cruz de Mudela (Ciudad-Real) und Comillas (Santander).

q) **Frankreich**.¹ In den **Basses-Pyrénées** haben die Bleiglanz-Gänge von Ar und Anglas bei Eaux-Bonnes (S. 495) viel braune blätterige Blende geliefert; selten schwarze Krystalle (111)(111)(100)(110)(311), immer Zwillinge, sehr polysynthetisch, mit Quarz, Kalkspath, Rhipidolith und Harmotom. Bei Bartèque auf einem Gange mit Kalkspath und Bleiglanz. Früher auf den Kupfer-haltigen Gängen von **Baigorry**, besonders dem von Oudarolles schöne citrongelbe oder hyacinthrothe Krystalle, mit Fahlerz und Kupferkies in Quarz. — In den **Hautes-Pyrénées** auf den Gängen von **Pierrefitte**² (oder Coutres) im Vallée Argelès, an der Strasse von Caunterets, und denen von **Estaing** reichlich blätterige braune Blende; mit Bleiglanz auf dem Gange von **Coumélie** und anderen der Thäler von Héas und Gavarnie, sowie auf denen von **Géla** im Aragnouet. Im Massiv des Pic du Midi de Bigorre, besonders unterhalb des Observatoriums, braune blätterige Massen, in den durch den Granit metamorphosirten paläozoischen Kalken. — Im **Dép. Haute-Garonne** mit Bleiglanz auf den Gruben von Melles, Coume de Ger, Pale de Raz, Uls, Argut; Cadmium-haltig auf dem Fluorit-Gange von Cazarilh de Luchon, durch Zersetzung mit Greenockit überzogen; kleine rothe Krystalle im Quarz der Manganerz-Grube von Adervielle im Vallée de Louron. — Im **Ariège** auf der Grube von **Cadaret** (Montcoustant) braun und grossblättrig, auch grosse Dodekaëder, mit Bleiglanz; schöne durchsichtige Krystalle auf den Eisenglanz- und Eisenkies-Gängen von **Ferrières de Foix**. Im Cipolin der Gneisse von Mercus und Arignac blättrig braun, mit Phlogopit.

Im **Dép. Aude** auf der Grube von Caunette bei Carcassonne auf den Kupferhaltigen Gängen Silber-reich. — Im **Gard** auf Quarz von Saint-Martin bei Alais rothe durchsichtige dodekaëdrische Krystalle mit gekrümmten Flächen. Nördlich von Alais am linken Ufer des Gardon in der Gegend von Clairac Gänge brauner Blende (mit Bleiglanz und Zinkspath in den kieseligen Kalken des Lias); zu Clarpon bei Bessèges gemengt mit Zinkspath. Bei Mas d'Ezras, nicht weit von Saint-Félix de Pallières zahlreiche Gänge von Blende, Bleiglanz, Eisenkies und Zinkspath, die Liaskalke durchsetzend, auf Quarziten im Contact mit Granit ruhend; die reichste Zone in der Umgegend von Saint-Laurent-le-Minier, besonders zu Malines ein mächtiges Lager von Zinkspath mit Bleiglanz und Blende, letztere gelb oder braun bis schwarz (mit 19% FeS) nach **L. MICHEL** (Bull. soc. min. Paris 1890, 13, 213). — Im **Dép. Tarn** auf den Kalk-Gängen von **Peyrebrune** bei Réalmont mit Bleiglanz (S. 496), gewöhnlich in Kalkspath oder Eisenspath, reichlich Krystalle, (110) mit oder ohne (111)(100)(311), gewöhnlich sehr verzwillingt; auch Schalenblende mit gestricktem Bleiglanz. — Im **Aveyron** auf den Bleiglanz-Gängen von Villefranche Drusen brauner, bis 1 cm grosser dodekaëdrischer Krystalle mit oder ohne (100)(111)(111)(311), häufig Zwillinge. — Im **Lozère** auf vielen Bleiglanz-Gängen, besonders von Mazimbert bei Villefort. — Im **Ardèche** auf dem Bleiglanz-Gange von Échelette bei Theys hübsche gelbe dodekaëdrische Krystalle; bei Largentière mit Efflorescenz von Zinkvitriol. — Im **Dép. Haute-Loire** mit Antimonit bei Lubilhac. — Im **Charente** grossblättrig, Eisen-haltig, mit den Bleiglanz-Vorkommen von Confolens; zu Grand-Neuville auf Quarz-Gängen im Granit sehr grossblättrig,

¹ Ohne andere Quellen-Angabe nach **LACROIX** (Min. France 1897, 2, 525).

² In Blende von hier entdeckte **LECOQ DE BOISBAUDRAN** (Compt. rend. 1875, 81, 493) das Gallium.

angeblich Platin-haltig; bei Alloué hübsche Tetraëder. — Im **Puy-de-Dôme** mit den Bleiglanz-Vorkommen, besonders zu Pranal bei Pontgibaud in blätterigen Massen und braunen Krystallen (110), oft mit (111) (LACROIX¹). — Im **Dép. Loire** reichlich mit Bleiglanz auf den Gängen von Saint-Julien-Molin-Molette und Pont-la-Terrasse. — Im **Dép. Rhône** auf den Blei-führenden Quarz-Gängen im Beaujolais, bei Proprières mit 1.136% Cd (DAMOUR, Ann. mines 1837, 12, 245); gewöhnlich im Quarz nur bräunlichgelbe blätterige Massen, zuweilen Krystalle (110) mit oder ohne (111).

Im **Dép. Savoie** früher auf den alten Gruben der Gegend von Saint-Jean-de-Maurienne (La Tanière de l'Ours, Bonvillard u. a.) schöne Krystalle (111)(111) (110)(100), mit Mesitin, Bergkrystall, Fluorit, Kupferkies und Bleiglanz. — Im **Dép. Isère** bei Laffrey auf Quarz-Gängen in Liaskalken die schönsten französischen Krystalle, zuweilen ohne Gangmasse mit Krystallen von Bleiglanz, Quarz, Dolomit und Kalkspath die Hohlräume des Kalkes auskleidend. Besonders am Grand Lac de Laffrey durchsichtig, hellgelb, goldgelb, röthlichgelb, zuweilen grün oder schwarz, bis 1 cm gross, von dodekaëdrischem oder tetraëdrischem Habitus. Häufigste Gestalt (110)(311), zuweilen mit glänzendem (111) und gestreiftem (111), auch (221) (331), seltener (881)(552), häufig (100); weiter zuweilen in den positiven Oktaedern (12.1.1) (511) (411) (722); ferner auch (520) (12.5.0) (320) (970) (540). Beim tetraëdrischen Habitus, der zuweilen den dodekaëdrischen begleitet, herrscht das negative Tetraëder, daneben (100)(110), ferner die negativen (221)(331), seltener (883)(552) (511)(411)(722)(944)(211)(322), zuweilen das positive Tetraëder, es fehlen die positiven Hemieder des ersten Typus. Bei beiden Typen häufig Zwillingbildung, polysynthetisch besonders beim tetraëdrischen Typus. Bei **Peyrère** kommen grössere blassgelbe Krystalle vor, durchscheinend oder durchsichtig, die Flächen oft mit Zinkspath bedeckt, dodekaëdrisch (110)(100)(111) oder tetraëdrisch. Bei Longerolle goldgelb, feinkörnig, mit Bleiglanz und Bournonit. Mit Zinkspath und Fahlerz bei Saint-Arey und Prunières (Pellançon). Bei Fayolle en Saint-Théofrey lieferte ein Blende-Gang (mit Bleiglanz, Kupferkies, Brauneisen, Fahlerz) früher hübsche Krystalle ähnlich denen von Laffrey. In Hohlräumen des Eisenspaths von Saint-Pierre-d'Alleverd schöne gold- oder grünlichgelbe verzwilligte Spaltungstücke. Auf den Gruben der Umgegend von Vienne, besonders La Poype, herrscht Blende vor, in Chalcedon-Quarz als Gangmasse, mit Bleiglanz, Baryt, Kalkspath, Dolomit, Zinkspath; grosse Krystalle (111)(111)(110)(311), einfache und Zwillinge. Früher fanden sich durchsichtige Krystalle auch mit Bleiglanz auf den Gruben von Maronne-en-Oisans, Theys, Séchilienne im Vallée de la Romanche u. a. — Im **Dép. Var** mit Bleiglanz zu Vaucron bei La Garde-Freinet, Faucon l'Argentière bei Cogolin (LIL.), Mayon du Luc, Notre-Dame de Miramas.

Im **Dép. Maine-et-Loire** kleine braune Tetraëder mit Fluorit auf den die Schiefer von La Gravelle bei Trélazé durchsetzenden Quarz-Gängen. — Im **Dép. Loire-Inférieure** mit Bleiglanz auf Klüften der Granite der Umgegend von Nantes, bei Miseri, Barbin, Chantenay; kleine rothbraune Krystalle (110)(111), einfach und Zwillinge. — Im **Morbihan** auf den Zinnerz-Gängen von Villeder, derb und tetraëdrische Krystalle (Limur, GROTH's Ztschr. 11, 633). — Im **Dép. Finistère** haben die Gruben von **Poullaouen**² und **Huelgoat** schöne schwarze und dunkelrothbraune Krystalle geliefert, von dodekaëdrischem und tetraëdrischem Habitus. — Bei

¹ GONNARD (Min. P.-d.-D. 1876, 129) erwähnt tetraëdrische Krystalle. — In körnig-schuppigen diamantglänzenden Massen von Pontgibaud fand NOELTING (Inaug.-Diss. Kiel 1887, 16) nur Blende, keinen Wurtzit.

² BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1862, 21, 9) berichtete von hier über eine schwarze, sehr Silber-reiche Blende, viel reicher als der beigemengte Bleiglanz.

Châtaudren im Cotes-du-Nord mit Bleiglanz gelbe oder granatrothe durchsichtige blätterige Blende, auch dodekaëdrische Krystalle. — Im Dép. Ille-et-Vilaine auf der Bleiglanz-Grube von Pontpéan¹ en Bruz braun, selten Krystalle, herrschend (110), mit (111)(100)(311), seltener (944); unter den Zwillingen beobachtete Lacroix auch der Fig. 156 S. 561 entsprechende, sowie Sodalith-ähnliche (vgl. 2, 899 Fig. 296).

r) **Belgien.** Zu **Bleiberg** (bei Neutral-Moresnet) mit Bleiglanz auf einem Gange einfache Krystalle und Zwillinge, theils grosse Durchwachsungen vom Habitus derer von Neudorf am Harz, theils Verwachsungen symmetrisch nach (211); an letzteren herrschend (110), mit glänzendem (111) und mattem (522), die Individuen etwas gestreckt nach der Durchschnichtsrichtung einer Dodekaëder-Fläche mit der Verwachsungsebene,² wodurch auch bei jedem Individuum je zwei (mit der Verwachsungsebene in einer Zone liegende) Flächen (522) zu einer Kante zusammenstossen; die einzelnen Individuen enthalten noch Lamellen parallel der zur Verwachsungsebene senkrechten Tetraëder-Fläche, je mit dem anderen Krystall in paralleler Stellung (Groth, Min.-Samml. 1878, 26). Bei **Welkenraedt** grosse dunkelröthlichbraune (110)(311), meist einfache Krystalle (Groth), sowie Schalenblende, in heller Grundmasse dunkle Schalen und feine („gestrickte“) Bleiglanz-Streifen,³ nach **Noelting** (Inaug.-Diss. Kiel 1887, 21) aus Blende mit Wurtzit-Nadeln bestehend. Eine gelbe und braune Schalenblende mit Bleiglanz von Grube Corphalie bei Lüttich (auch von Groth erwähnt), bestand in dem von **Noelting** (a. a. O. 19) untersuchten Material nur aus Blende, ohne Wurtzit.

s) **England.** In **Cornwall** auf den Gruben bei **St. Agnes**, zusammen mit Quarz oder violblaue Fluorit. Die Krystalle pflegen beide Tetraëder und den Würfel zu zeigen. **Becke** (Tscherm. Mitth. N. F. 5, 510) fand durch Aetzung, dass das grössere glänzendere Tetraëder mit feinen gerade verlaufenden Streifen nach

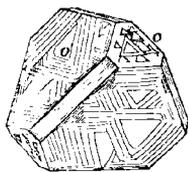


Fig. 167. Blende von St. Agnes nach Becke.

dem Dodekaëder (diese vorherrschend) und nach dem Würfel das negative ist (Fig. 167), das positive kleiner, matter und mit dreiseitigen isolirten, seitlich von Dodekaëder-Flächen begrenzten Subindividuen besetzt; der Würfel deutlich nach o' (111) gestreift und die Kanten (100)(111) durch schmale nicht messbare Triakistetraëder abgestumpft. Dunkelbraune Krystalle mit mehr gleichmässiger Ausdehnung von $(\bar{1}\bar{1}1)(111)$ nebst (100) von **Collins** als Christophit analysirt (LIII); das Zinn wohl als Sulfid vorhanden, da in Königswasser leicht löslich (vgl. auch S. 556 Anm. 6). **Greg** und **Lettsom** (Min. Brit. 1858, 430) geben die Figuren (100), (111)(111), (111)(100)(111), bei letzteren beiden das richtige Tetraëder herrschend.

Sadebeck (Ztschr. d. geol. Ges. 1869, 21, 630; 1872, 24, 180; 1878, 30, 574. 577. 591) nahm das herrschende Tetraëder als erstes, und beobachtete (umgestellt nach Becke's Orientirung) ausser $(\bar{1}\bar{1}1)(100)(111)$ und (110) noch $(\bar{7}\bar{2}2)$. An anderen Cornwallier Krystallen (ohne näheren Fundort) fand **Sadebeck** (a. a. O. 30, 575; 21, 631) (522) allein oder wenigstens vorherrschend, sowie auch Durchkreuzungs-Zwillinge von zwei

¹ Dort kommt auch Wurtzit vor; auf solchen bezieht sich wohl die Analyse von **Malaguti** u. **Durocher** (Ann. mines 1850, 17, 292) an faseriger Blende; die an blätteriger an offenbar sehr unreinem Material.

² An dieser die Dodekaëder-Flächen beider Individuen in einspringendem stumpfem Winkel von $109^{\circ}28'$ zusammenstossend. Diese Zwillinge haben Aehnlichkeit mit manchen von **Rodna** (Fig. 163) und solchen von **Chester Co.** in New York.

³ Von **Blum** (N. Jahrb. 1868, 813; Pseud. 4. Nachtr. 1879, 143) als Verdrängungs-Pseudomorphose von Blende nach Bleiglanz beschrieben.

Tetraedern mit einer gemeinschaftlichen Fläche. GREG u. LETTSOM nennen von anderen Fundorten: Botallack Mine bei St. Just, West Huel Darlington, Huel Unity bei St. Day, Gruben bei Truro und St. Austell, Huel Falmouth bei St. Kea, Perranzabuloe, Huel Crofty bei Camborne, Huel Unity und Fowey Consols, hier auch eine weisse durchsichtige Varietät (sog. Cleiophan); COLLINS (Min. Cornw. 1876, 17) fügt hinzu: Goonhavern Mine bei Newlyn, Huel Sperries, Nangiles, Huel Vor, Huel Rose, Huel Penrose, Lanescot, Huel Brothers bei Calstock, Par Consols, Landkey bei Barnstaple, Beeralston, Tamar Mines, Hennock, Combemartin; zu Huel Betsy und Huel Friendship bei Tavistock in Devonshire. Wahrscheinlich aus Cornwall das schon S. 552 Anm. 1 erwähnte Vorkommen mit vollkommenem Metallglanz, glänzende Tetraeder (111)($\bar{1}\bar{1}\bar{1}$)(110)(211)($2\bar{1}\bar{1}$) mit Kupferkies, Quarz und Kaolin auf chloritischem Gangquarz; LIV. — Schalenblenden von Liskeard und von Tavistock bestanden nach NOELTING nur aus Wurtzit (vergl. dort).

In Cumberland nach GREG u. LETTSOM zu Force Craig und auf der Woodend Mine bei Keswick; bei Alston, wie zu Nenthead, Ogill Burn, Old Hagg's Mine, Garrigill, Coal Cluff, Rotherup Fell und Sandbed Mine;¹ zu Caldbeck Fells; als Formen für Alston (110)(311)($\bar{1}\bar{1}\bar{1}$) einfach und dasselbe mit (100) als Zwilling angegeben. Für die schwarzen, im Bruche braunen Krystalle von Alston (zusammen mit Bleiglanz, Fluorit und Dolomit, auch Eisenkies), meist Zwillinge mit paralleler oder geneigter Wiederholung, nahm SADEBECK anfänglich (Ztschr. d. geol. Ges. 1869, 21, 635; 1872, 24, 182) auch jene Combination in gleicher Aufstellung an, ebenso wie HESSENBERG (Min. Not. 1864, 6, 239), der zu + (311) noch + (211) in gleicher Stellung hinzufügte. GROTH (Min.-Samml. 1878, 29) erklärte das Tetraeder wegen seines Glanzes und der oft grossen Ausdehnung für positiv, das Triakistetraeder also für – (3 $\bar{1}\bar{1}$). Dessen gewölbte Flächen bestimmte dann SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1878, 30, 575. 594) als (522), und erwähnte Krystalle, an denen (522) mit einem vicinalen Hexakistetraeder combinirt ganz das Dodekaeder verdrängt. BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. 5, 517) bestätigte durch Aetzung die Richtigkeit der Umstellung, fand aber das Triakistetraeder in wechselnder Lage, zu (522), (853) und auch nahezu (3 $\bar{1}\bar{1}$).

In Durham bei Allenhead. In Derbyshire zu Castleton und bei Matlock mit Bleiglanz und Bergkalk. In Shropshire auf den Snailbeach Mines. In Flintshire bei Holywell und Whitford. In Cardiganshire auf den Lisburne Mines; mit Gold und Bleiglanz zu Caio in Carnarvonshire; bei Dolgelly in Merionetshire. Auf der Insel Man auf den Laxey-Bleigruben.

Schottland. In Dumfriesshire bei Leadhills. In den Kohlenfeldern von Edinburgh mit Bleiglanz Krystalle ($\bar{1}\bar{1}\bar{1}$)(111)(100). Auf der Clifton-Bleigrube bei Tyndrum in Perthshire. Zu Corantel bei Strontian in Argyleshire. Bei Stromness auf der Orkney-Insel Mainland (GREG u. LETTSOM u. a. O.).

Irland. Bei Clontarf in Dublin Co. In Zwillingen bei Newtownards in Down. Auf den Ardtully-Kupfergruben bei Kenmare in Kerry (GREG u. LETTSOM). Auf den Connorree Mines in Wicklow dunkelgrau, derb und Krystalle, LVI.

t) Norwegen.² Auf mehreren Syenitpegmatit-Gängen der Inseln des Langesundfjords vereinzelte gelbe, zuweilen schön durchsichtige Krystalle; auf Låven mit beiden Tetraedern, eines vorherrschend oder beide im Gleichgewicht, auch mit (100) und (110); auch auf den Aröscheeren; braun auf den Barkevikscheeren; zwischen

¹ Von Berthshead bei Alston erwähnt BLUM (Pseud. 4. Nachtr. 1879, 178) Cyathophyllen durch Blende vererzt; ferner (Pseud. 1. Nachtr. 1847, 208) Blende in Belemniten und anderen Petrefacten aus dem Lias von Whitby.

² Indium von WLEGGEL (Nyt. Mag. Naturv. 1878, 24, 333; GROTH's Ztschr. 4, 520) gefunden in Blenden von Modum, Kongsberg, Vignäs und Rörås.

Kvelle-Kirche im Lougenthal und dem Farrisvand (BRÖGGER, GROTH's Ztschr. 16, 6). — Bei Christiania bei Agers-Kirche schwärzlichbraun strahlig (LVII—LIX.), der Strahlblende von Přebiram ähnlich, doch fand NOELTING (Inaug.-Diss. Kiel 1887, 15) in einer schwarzen diamantglänzenden schuppigen Masse nur reguläre Blende. Auf den Silber-führenden Gängen von Kongsberg; mit Quarz und Kalkspath auf dem Christianstollen auch Krystalle, mit beiden Tetraëdern und dem Würfel; das eine Tetraëder, nach SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1869, 21, 630; 1878, 30, 595) das positive, herrscht und zeigt die auf das Dodekaëder führende Zeichnung, das andere schaligen Bau.

Schweden. Berühmtes Vorkommen am nordöstlichen Ende des grossen Wetterensee zu Ammeberg in der Nähe von Askersund im Oerebro-Län; von M. BRAUN (Ztschr. d. geol. Ges. 1857, 9, 555), STAFF (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1861, 20, 252) und TURLEY (ebenda 1866, 25, 405. 417) beschrieben. In dem im Allgemeinen OW-streichenden Granit-artigen Gneiss tritt ein gewundenes Band von dort sogenanntem Feldspathschiefer auf, einem schieferigen Gemenge von grauem Feldspath, Quarz und wenig Glimmer, also etwa dem Granulit entsprechend, angeblich 500 m mächtig, Länge auf 3000 m bekannt; in diesem Gestein liegt ein gleichfalls gewundenes Band schwarzer Blende, ohne beständige Mächtigkeit, bis 25 m anschwellend, andertheils sich fast ganz verdrückend, sodass linsenförmige Erz-Anhäufungen entstehen, durch Blende-Imprägnationen verbunden; das Blende-Lager wird zwischen den Gruben Isosa und Mecksjö von einem Turmalin führenden Pegmatitgranit-Gang durchschnitten (STAFF). Die Blende kommt nicht krystallisirt vor, sondern blätterig bis körnig und dicht. Im Allgemeinen ist die Blende rein von Kiesen, Begleiter hauptsächlich Bleiglanz, der nach der Tiefe abnehmen soll (STAFF); ein Kieslager (Magnetkies und Eisenkies) erscheint auf anschnliche Strecken im Liegenden, nicht im Hangenden angetroffen (TURLEY).

Folgende Vorkommen von LEONHARD (top. Min. 1843, 104) hervorgehoben. In Dalarne zu Storfallsberg im Gross-Tuna-Kirchspiel röthlichbraun mit Hornblende und Kalkspath in Granit. Bei Skenshytta mit Bleiglanz und Quarz in Glimmerschiefer. Auf Svartviks Grubenfeld mit Kupferkies in Glimmerschiefer. Bei Finbo schwarze blätterige Massen mit Bleiglanz, Kupfer- und Eisenkies in Glimmerschiefer. Im Grangjärde-Kirchspiel bei Rödsjöberg mit Bleiglanz in Kalkstein. Bei Garpenberg auf Kupferkies-Lagerstätten im Glimmerschiefer. Auf solchen mit Brauneisenerz zu Skidberg im Lecksands-Kirchspiel. In Norrberkesa-Kirchspiel bei Silfverberg mit Bleierzen in Glimmerschiefer. Im Elfdals-Kirchspiel auf der Stor-Harns-Grube in körnigem Kalk. — In Westmanland bei Nyakopparberg auf dem alten Grubenfeld mit Kupferkies in Glimmerschiefer; auf den seit 1858 abgebauten Gruben von Kafveltorp (vgl. 2, 386) meist zusammen mit Bleiglanz (und Chondrodit), sowie auch im Kupferkies, schwarz, oft „recht grob krystallisirt“, eine hellere Varietät ohne Chondrodit (SÖGREN, GROTH's Ztschr. 7, 116); bei Christiersberg braune Krystalle mit Bleiglanz in Kalkstein. Bei Sala am Salberg schwarze Krystalle mit Bleiglanz und körnigem Kalk im Gneiss. Im Grythyttte-Kirchspiel zu Björskognäs mit Bleiglanz und Fahlerz in Kalkstein. — In Öster-Götland auf den Bersko-Gruben im Värna-Kirchspiel braune blätterige Massen mit Kupferkies in Granit. — In Småland zu Frederiksberg im Fröderyds-Kirchspiel mit Kupferkies und Bleiglanz in Glimmerschiefer. — In Södermanland bei Nyköping in Tunaberg auf Kupfererz-Lagerstätten in Glimmerschiefer. — In Upland bei Hörrängen im Häfverö-Kirchspiel auf Magnetit-Lagerstätten im Glimmerschiefer. — In Wermland zu Tröösself im Carlskoga-Kirchspiel in Kalkstein. Zu Hornkullen im Kroppa-Kirchspiel mit Bleiglanz und Kupferkies im Glimmerschiefer. Auf den Nordmarken-Gruben bei Philipstad nach FLINK (Meddel. Stockh. Högsk. No. 66, Bihang Vet.-Ak. Handl. 1888, 13, II. No. 7, 15; GROTH's Ztschr. 15, 85)

vier Varietäten: bis 1 dm grosse tetraëdrische schwarze¹ (LX.) bis braun durchscheinende Krystalle (111)(111)(100)(110), auch mit (661), stets verzwillingt; kleine harzbraune bis pyroprothe Krystalle (100)(111)(111), auch mit (511) und (311); rauchfarbige, schön diamantglänzende (111)(111)(100)(110)(554); kleine schneeweiße oktaëdrische oder nach (111) tafelige Krystalle, nach qualitativer Bestimmung reines ZnS ohne Fe und Mn. An solchen wasserhellen tafeligen Krystallen (mit Jacobsit von der Mossgrufva) beobachtete KENNER (Földt. Közl. 1888, 18, 81; GROTH's Ztschr. 17, 516) durch Aetzung als negativ (matt werdend) die bei beiderseits glatten Tafeln weniger intensiv glänzenden Flächen; bei ornamentirten Flächen zeigen die negativen zarte trianguläre Liniirung parallel den Oktaëder-Kanten, die positiven (nach dem Aetzen glänzend bleibenden) krumme wulstige,² über die ganzen Flächen sich hinziehende Streifen oder kleine sphärisch trianguläre Plateau-artige oder spitze Hügel; reine Tetraëder erscheinen immer negativ; auf Synalplit-Stufen von Mossgrufva durchsichtige blassgraugrüne Zinkblende. — Ferner nach LEONHARD in Jemtland bei Gustafsberg auf Kupferkies-Lagerstätten im Glimmerschiefer mit Bleiglanz, Magnet- und Eisenkies. — In Pitea-Lappmark zu Nasafjell mit Antimonit, Amethyst, Bleiglanz auf einem Quarz-Lager im Gneiss.

u) **Finland.** Bei Pitkäranta tetraëdrische Krystalle; bei Lupikko dunkelbraun in Fluorit. Bei Orijärvi mit Kupferkies. Bei Stansvik mit Bleiglanz (WIK, Mineralsaml. Helsingf. 1887, 9). Nach A. NORDENSKIÖLD u. HOLMBERG (bei KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. 3, 186) auch in den Kalk-Brüchen von Hoponsuo, Hermala und Turholm.

Polen. Bei Miedzianagora mit Bleiglanz und Brauncisenerz (S. 503).

Ural. Bei Bogoslawsk mit Kupferkies, sowie auf der Blei- und Gold-Grube Anatolsk bei Nischne-Saldinsk (G. ROSE, Reise 1842, 2, 460). Bei Kamensk in Carbonsandstein kleine Krystalle, auch Tetraëder; 5 km von Soucholojskoje am Flusse Pyjma mit Bleiglanz und Eisenkies in Carbon-Schichten (HEBAUER, GROTH's Ztschr. 20, 187). — Am Altai am Schlangenberg mit Silber auf Gängen im Hornstein schwarz, deutlich spaltbar, sowie feinkörnig von brauner Farbe in Baryt eingesprengt (G. ROSE, Reise 1837, 1, 539). Auf der Grube Sawodinskoi mit sehr glänzenden Spaltungsflächen, zusammen mit Tellursilber (KOKSCHAROW, Min. Russl. 3, 186). In der Ssokólnyj-Grube hellbräunlichgelbe, mit braunschwarzer Schicht überzogene 1—1.5 cm grosse oktaëdrische Zwillinge, mit längsgefurchtem und schwach glänzendem (111), glattem und nur stellenweise mit dreieckigen Erhabenheiten bedecktem (111), stark glänzendem (110), auch (411)(221), Dichte 4.0494 (JEREMÉJEW, Russ. min. Ges. 1882, 18, 278; GROTH's Ztschr. 7, 436). — Im Gebiet von Nertschinsk auf den Gruben Kadainskoi, Serentuiewskoi und Taininskoi; bisweilen bandförmig im Braunspath (KOKSCHAROW, Min. Russl. 3, 186).

v) **Japan.** Schöne, zuweilen bis über 7 cm grosse Krystalle auf den Gruben von Kuratani in der Provinz Kaga, Ani und Arakawa in Ugo, Osaruzawa in Rikuchu, Adakai in Izumo u. a. Gewöhnlich (111)(111) mit (110), bei Ani auch (100); häufig polysynthetische Zwillinge. Parallelverwachsung kleiner Kupferkies-Krystalle mit dunkelbrauner Zinkblende bei Kayakusa im District von Ani. Manganhaltig auf den Saimyöji-Gruben in Ugo, dunkelbraun, mit Manganspath. Beträchtliche Massen auf den Gruben von Kamioka in Hida (K. JIMBO, Journ. Sc. Coll. Univ. Tokyo 1899, 11, 219).

¹ SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1869, 21, 626) erwähnt nur schwarze Blende in Kalkspath, von wenig erkennbarer Form, bestimmbar Wüfel und Tetraëder-Flächen.

² Also den von BECKE (vgl. S. 551) aufgestellten Regeln sich nicht fügend.

Australien. In New South Wales im Braidwood District mit beträchtlichem Silber- und Gold-Gehalt (LIVERSIDGE, Min. M. S. W. 1882, 57¹). — In Victoria wohl in den Reefs aller Gold Felder, wenn auch meist spärlich; reichlich in Russell's Reef bei Malmsbury; Nuggetty Reef, Tarrangower; Wilson's Reef, St. Arnaud; in den Reefs von Morse's Creek, Ovens District u. a.; pechschwarz, gelegentlich Gold-Flitter einschliessend (SELWYN u. ULRICH,² Min. Vict. 1866, 46). — Auch in Tasmania extensiv, aber nicht intensiv verbreitet. Nach PETERD (Min. Tasm. 1896, 82. 70. 57): Auf den Silber- und Blei-Gruben von Zeehan, Dundas, Heazlewood und Ben Lomond. Auf der Silver Crown Mine bei Zeehan Nester brauner, zuweilen grosser Krystalle; auf der Godkin Mine am Whyte River derbe matte mahagonibraune Massen von hohem Silber-Gehalt; auf der Heazlewood Mine gelbe und rothe Krystalle, gewöhnlich auf Klüften von Eisenspath oder Quarz mit Bleiglanz-Krystallen. Cadmium-haltig („Pibramit“³), derb, am Scamander River auf der Ostküste, mehrorts im Ben Lomond District, spärlicher bei Heazlewood. Eisenhaltig, dunkelbraun bis schwarz der „Mariatit“³, auf der Star of Peace Tin Mine, Cascade; am Rex Hill bei Ben Lomond; am Mount Bischoff. — In New Zealand auf der Perseverance Mine und zu Bedstead Gully, Collingwood, Nelson; Silberhaltig mit Gold-haltigem Eisenkies am Mount Rangitoto, Westland (HECTOR, Handb. N. Zeal. 1883, 58).

Neu-Caledonien. Im Diahot-Thal, besonders auf der Mine Mérétrice, mit Bleiglanz (S. 505) blättrig und feinkörnig (LACROIX, Min. France 1897, 2, 538).

w) **Chile.** Von gewöhnlicher Blende hebt DOMEYKO (Min. 1879, 285. 288) als die schönste in Chile die von einer Gold-Grube bei Santa Catalina im Dep. Vallenar hervor, gelblich- bis nelkenbraun, in Spaltungsstücken durchsichtig. Schwarzer Eisenhaltiger „Marmatit“ erwähnt von Chibato (LXI) bei Talca, mit Andeutung von Krystallisation, eisen- bis bleigrau, dem begleitenden Bleiglanz ähnlich; etwas bräunlich, unvollkommen blättrig, von Toro in Andacollo, mit Eisenkies; von Leona in Rancagua, schwarz mit halbmattlichem Glanz, wie der von Marmato. Auf der Gold-Grube Abogado in Rancagua Kupferhaltig („Blenda negra cobriza“⁴), etwas bläulich, halbmattlich glänzend, vollkommen blättrig, auch (100)(111) angedeutet; LXII—LXIV., bei LXIV. metallisches Kupfer beigemengt. — Von Yakil untersuchte NOELTING (Inaug.-Diss. Kiel 1887, 16. 12) eine braunschwarze schuppige Blende (ohne Wurtzit), mit Quarz und Buntkupfer, dagegen war aus

Bolivia vom Cerro de „Cásna“ eine Schalenblende lediglich Wurtzit. Mit Silbererzen von Aullagas eine braune Arsen-haltige Blende, zusammen mit Arsenkies (DOMEYKO). — Von Compañía Amigos bei Colquechaca rothe Krystalle; von Uncia bei Oruro mit Eisenkies, Magnetkies und Wolframit (FRENZEL, briefl. Mitth.). — Eine als Fahlerz von KROEBER (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1864, 23, 131) analysirte⁴ Substanz von Carguaycollo von KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1862—65, 313) als wesentlich Zinkblende erklärt.

Argentinien. In La Rioja auf der Grube Peregrina am Cerro Negro bei Chilecito gelb mit Rothnickelkies und Manganspath (FRENZEL, br. Mitth.).

¹ Die anderen a. a. O. erwähnten Vorkommen anscheinend unwichtig.

² Früher erwähnte ULRICH (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1859, 18, 222) auch Krystalle (110) mit einem Tetraëder, mit Eisenkies und Bleiglanz im Coliban-Quarz-Reef.

³ Etwa nur verschrieben für Marmatit? Doch kehrt die Form Mariatit auch bei der Aufzählung anderer Mineralien wieder, z. B. mit Bleiglanz (S. 505).

⁴ S 22.03, Zn 28.79, Fe 16.03, Cu 3.10, Co 2.33, Pb 7.65, Ag 0.33, As 7.50, Sb 0.34, Al₂O₃ 8.36, SiO₂ 3.70, Summe 100.16.

Peru. Nach RAIMONDI¹-MARTINET (Min. Pér. 1878, 199) blätterig von grauer Farbe auf der Grube Peña Colorada im Gebirge Quiruvilca in der Provinz Huamachuco; blätterig mit Bleiglanz auf Las Animas, District Macate in Huaylas; bläulich auf den Gruben Mefisto und San Francisco bei Morococha in Tarma;² im District Chonta in Dos de Mayo rundliche Concretionen, sowie körniger Marmatit auf Los Inocentes; Silber-haltig, innig mit Bleiglanz gemengt auf Binchos im Distr. Aquia in Cajatambo; roth, stark phosphorescirend (schon beim Reiben im Dunkeln) im Gebirge Hualgayoc in der Prov. Hualgayoc; krystallisirt mit Cerussit und Silberfahlerz auf Acacocha bei Recuay in Huaraz; grün, blätterig auf Tambo Viso bei Matucana, sowie mit Huascolith auf Parac bei San Mateo und blätteriger Marmatit auf Sullac auf den Höhen von Casapalca in Huarochiri; mit Zinkspath auf Murciélagos bei Chilete in Cajamarca; Marmatit auf Vinchos, 35 km vom Cerro-de-Pasco, ebensolcher körnig auf Santo Tóribio in der Cordillera negra gegenüber Huaray, sowie blätterig von blauer Farbe im District Huaray. — Gelbe bis braune Krystalle von Agua caliente bei Pomacancha (FRENZEL, briefl. Mitth.).

Colombia. Auf den Gold-führenden Eisenkies-Gängen von Marmato, oft in beträchtlichen Massen, blätterig, schwarz, BOUSSINGAULT's (vergl. S. 559) Marmatit; analysirt Vorkommen von Candado, Salto und Titiribi, LXV—LXVII. Von SADBECCK (Ztschr. d. geol. Ges. 1878, 30, 595) Krystalldrüsen in einem Gemenge von Blende, Eisenkies und Quarz von Marmato beobachtet, das positive nach (110) gestreifte Tetraëder nicht viel grösser als das negative etwas gewölbte und mit flachen vicinalen Triakistetraëdern bedeckte.

Costarica. Auf dem Erzgang der Grube Sagra Familia (in Quarz-haltigem Angitandesit) Mangan-haltig mit Fahlerz und Kupferkies (SANDBERGER, GROTH's Ztschr. 23, 281).

x) **Mexico.** Nach LEONHARD (top. Min. 1843, 108) an den schon S. 506—507 erwähnten Fundorten: Zacatecas, Calycanto, Fresnillo, Charcas, Angangeo, Los Angeles, Guadeloupe y Calva, Asientos de Ibarra. Ferner auf Santissima Trinidad bei San José del Oro mit Granat und Kalkspath in Kalkstein; bei Real del Monte auf Gängen in Porphyrr mit Rothgülden, Silber und Silberglanz; bei Ramos in Thonschiefer mit Fahlerz, Rothgülden, Kupferglanz und Eisenkies. LANDERO (Min. 1888, 67. 204) hebt besonders hervor die Vorkommen von La Hucha in Puebla, mit gut ausgebildeten Krystallen; reichlich auf den Silber-führenden Gängen der Sierras Tapalpa, Cacoma und Mascota in Jalisco; die Blende von Tasco enthält nach CASTILLO (bei LANDERO) 10% Cd und zuweilen auch eingesprengten Greenockit.

U. S.³ In California auf Gold-führenden Quarz-Gängen vielerorts in Mariposa; reichlich am Meadow Lake mit Bleiglanz, Eisen- und Kupferkies (BLAKE, N. Jahrb. 1867, 195).

Auf den Bleiglanz-Lagern (S. 507) in Wisconsin, Iowa, Illinois und Missouri. Gewöhnlich schwarz; selten krystallisirt (Dodekaëder), meist nur derb, in blätterig-strahligen Partien, zuweilen stalaktitischen Formen (WHITNEY, Rep. geol. Surv. Upp. Miss., Albany 1862, Cap. 5, 217); im Gemenge mit Bleiglanz und Eisenkies. Gute Krystalle nach HOBBS (GROTH's Ztschr. 25, 268) zu Shullsburg, Mineral Point

¹ Die Blende von den peruanischen Bergleuten Chumbe genannt; in manchen Gegenden die gelben oder grauen Varietäten Inciensado oder Sahumerio.

² Aus dem District Yauli erwähnt PFLÜCKER y RICO (An. esc. minas Per. 1883, 3, 62) schwarze glänzende Blende von Sulfurosa, Tucti, sowie braune von Carahuacra.

³ Untersuchung auf Indium von Cornwall (Am. Chem. Journ. 1877, 7, 389).

und Platteville in Wisconsin, sowie Galena in Illinois; Dodekaëder mit (111) (111) (311) und einem Hexakistetraëder; Flächen meist matt, mit Ausnahme von (311); bei Galena auch (775). In Krystallen von Shullsburg 0.37% Fe (SKINNER bei HOBBS). Nach DANA (Min. 1892, 62) bei Joplin in Missouri schöne Krystalle mit Bleiglanz, Markasit und Kalkspath; gelb, Dichte 4.098, LXVIII. In Illinois bei Rosiclare mit Bleiglanz und Kalkspath; in Marsden's Diggings bei Galena bis über 6 Zoll starke Stalaktiten, bedeckt mit Bleiglanz und Markasit-Krystallen. Nördlich von St. Louis in Missouri in Braunkohle (WHEELER, Trans Acad. Sc. St. Louis 1894, 7, 123; GROTH's Ztschr. 28, 335). Nicht selten Pseudomorphosen von Zinkspath nach Blende (WHITNEY, a. a. O.; auch bei BLUM, N. Jahrb. 1868, 810; Pseud. 4. Nachtr. 1879, 94); DANA erwähnt (Min. 1892, 62. 280) von Mineral Point solche Krystalle bis 3 Zoll gross; auch bei Shullsburg; in Missouri stellenweise nicht nur Wegführung der Blende und Absatz des Zinks als Kieselzink oder Zinkspath, sondern auch wieder als Blende, gewöhnlich in Krystallen; als ähnlicher Wiederabsatz die Ablagerung einer weissen pulverigen Masse in Drusen eines Blende-Lagers bei Galena in Cherokee Co. in Kansas von ROBERTSON (Am. Journ. Sc. 1890, 40, 160) angesehen, LXIX. — In Michigan auf Prince Vein am Lake Superior reichlich (DANA).

In Tennessee zu Haysboro bei Nashville (DANA). Auf den Kupfererz-Gruben von Ducktown zusammen mit Kupferkies und Kupferglanz SHEPARD's (Am. Journ. Sc. 1866, 41, 209) Rahtit, zu Ehren des Besitzers der Gruben benannt, derb, metallglänzend, dunkelbleigrau, mit röthlichbraunem Strich, Dichte 4.128 (LXX—LXXII.); ist nach DANA (Min. 1868, 50) nur dichte Blende mit anderen Mineralien gemengt. — In North Carolina am Silver Hill und Silver Valley in Davidson Co., sowie auf der Mc Makin Mine in Cabarrus Co. mit Silbererzen; andere unbedeutende Vorkommen bei GENTH (Min. N. C. 1891, 24). — In Virginia auf Walton's Gold Mine in Louisa Co. und noch reichlicher auf Austin's Blei-Gruben in Whyte Co. (DANA). — In Pennsylvania auf den Perkiomen- und Wheatley-Blei-Gruben bei Phenixville; derb und krystallisirt, dunkel haarbraun bis schwarz, in Fluorit, Kalkspath und Quarz, LXXIII. Bei Friedensville in Lehigh Co. eine weisse wachsigse Varietät; NOELTING (Inaug.-Diss. Kiel 1887, 16) untersuchte eine grüne körnige Masse mit Bleiglanz, nur aus isotropen Blende-Körnern bestehend. Bräunlichgrüne Krystalle von Cornwall, Dichte 4.033, LXXIV. — In New Jersey zu Franklin Furnace eine farblose bis weisse Varietät, früher (von NUTTAL) Cleiophan, auch Cramerit genannt, durch HENRY (LXXV.) als Blende erwiesen, Dichte 4.063.

In New York bei Wurtzboro' in Sullivan Co. auf einem Blei-Gänge im Millstone Grit, oktaëdrische Krystalle; in St. Lawrence Co. bei Cooper's Falls; bei Mineral Point mit Bleiglanz; in Fowler auf der Farm des Mr. BELMONT mit Eisen- und Kupferkies auf einem Gänge in Serpentin; auf der Ancram-Bleigrube in Columbia Co. von gelber und brauner Farbe; im Kalkstein von Lockport u. a. honig- und wachsgelbe, oft durchsichtige Krystalle; mit Bleiglanz am Flat Creek, südwestlich von Spraker's Bassin (DANA, Min. 1892, 62¹⁾). — In Connecticut gelblichgrün bei Brookfield; gelb bei Berlin; bräunlichschwarz, zuweilen in schönen Krystallen bei Roxbury, Dichte 4.073, LXXVI.; gelblichbraun auf Lane's Mine in Monroe (DANA). Bei Middletown in Feldspath mit Columbit, Uraninit und Albit SHEPARD's (Am Journ. Sc. 1851, 12, 210) Marasmolith, bräunlichschwarz, angeblich hexaëdrisch spaltbar, Dichte 3.73—3.74, LXXV.; nach DANA (Min. 1855,

¹ Hier nicht erwähnt das von SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1869, 21, 636; 1878, 30, 593) beschriebene Vorkommen von Chester Co., in compacter Blende-Masse ein brauner, über faustgrosser Zwilling, zwei Dodekaëder mit (100)(111)(522), verwachsen nach einer Fläche (211).

46) nur ein theilweise zersetzter und freien Schwefel enthaltender Marmatit. — In **Massachusetts** bei Sterling kirschroth mit Bleiglanz; gelblichbraun auf den Southampton-Bleigruben; bei Hatfield mit Bleiglanz. — In **New Hampshire** auf der Eaton-Bleigrube, gelblichbraun LXXVIII. Bei Warren ein mächtiger Gang schwarzer Blende. — In **Maine** auf den Lubec-Bleigruben; auch bei Bingham, Dexter und Parsonsfield (DANA, Min. 1892, 62).

Canada. Auf beinahe allen Erzgängen am Ost- und Nordufer des Lake Superior; ein beträchtliches Lager nordöstlich von Rossport (früher Mc Kay's Harbor) am Nordufer, Prov. Ontario. In **Quebec** mit Bleiglanz und etwas Eisenkies bei Calumet in Pontiac Co. (HOFFMANN, Min. Can. 1890, 100.)

y) **Afrika. Algerien.** In Constatine auf der Kupferkies-Grube **Atu-Barbar** zusammen mit Bleiglanz, Eisenkies und Quarz prachtvolle, bis mehrere Centimeter grosse schwarze tetraëdrische Krystalle, mit glatten und ziemlich glänzenden Tetraëder-Flächen und sehr stark gestreiften matten Zuschärfungen der Kanten; dazu zuweilen klein, rauh und matt das Gegentetraëder und schmal, aber glänzend (100). GROTH's (Min.-Samml. Strassb. 1878, 29) Bestimmung von (522)(611) durch SADEDECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1878, 30, 576. 592) angezweifelt, der das nach dem Würfel schalige herrschende Tetraëder (die einzelnen Schalen geradkantig begrenzt) positiv nahm und auf die Aehnlichkeit der Krystalle mit denen von St. Agnes in Cornwall hinwies, wo aber (vergl. S. 582) das negative Tetraëder herrscht. Nach LACROIX (Min. France 1897, 2, 537. 539) auf den Gruben von Sidi-Kamber, 35 km westlich von Philippeville, in Hohlräumen des Eisenspath mit Baryt-Krystallen Stufen kugelig Blende, mit kleinen Bleiglanz-Würfeln bedeckt, im Inneren blätterig und nicht faserig. Auf den Gängen von Kef-Oum-Theboul mit Kupferkies, Eisenkies, Bleiglanz schön grossblättrig, zuweilen zusammen mit einer faserigen, aber auch einfachbrechenden Varietät. — In **Alger** schöne gelbe oder hellbraune, durchsichtige oder durchscheinende Krystalle (111)($\bar{1}\bar{1}\bar{1}$)(110), meist reich an Zwillings-Lamellen, über Kupferkies auf den Gruben der Umgegend von Tenès. Auf den Gruben (im Cenoman und Senon) bei Arba (R'Arbou und Sakamody) und Palestro (Guerrouma), in kalkiger (R'Arbou) Gangmasse oder solcher von Eisenspath und Baryt (Sakamody) Blende in oft ganz reinen Linsen, oder gemengt mit Bleiglanz, Zinkspath, Cerussit. Auf der Galmei-Lagerstätte von Ouarsenis fand GENTIL (Bull. soc. min. Paris 1895, 18, 406) Krystalle (100)(111)(110). — In **Tunis** auf vielen Zinkspath-Lagerstätten reichlich; LACROIX nennt Djebel Bou-Jaber, Djebba, Kanguet-el-Tout, Sidi-Ahmet, Zaghouen, El-Akhouat, Djebel Reças.

In **Transvaal** im Marico-District (S. 509) gelb bis rubinroth, grobkrystallinisch, reine Stücke bis 20—30 kg erhältlich, strotzend von Zwillings-Lamellen (MOLENGRAAPF, GROTH's Ztschr. 22, 153).

z) **künstlich.** Nicht seltenes Sublimations-Product verschiedener Hütten-Processe bei Anwesenheit von Schwefelzink. Reichlich unter den Ofenbrüchen der Silberhütte von Lauthenthal am Harz, in Schächten von Kupferschiefer-Oefen im Mansfeldischen, auf der Hessischen Friedrichshütte (FUCHS, künstl. Min. 1872, 47). Ueber die Bildung in Ofenbrüchen PLATNER (Berg- und Hüttenm. Ztg. 1855, 128). Braun, gelb, grün oder schwarz; meist von blätterigem Gefüge (HAUSMANN, Ges. Wiss. Göttg. 4, 233); in Hohlräumen zuweilen auch Krystalle; schöne auf Kohle aufgewachsen von der Hütte Susum im Altai von C. v. LEONHARD (Hüttenerzeugn. 356) erwähnt. Von der Muldener Hütte bei Freiberg LXXXI.; allgemeine Beschreibung von COTTA (N. Jahrb. 1850, 433). In Zink-führenden Rohschlacken (Freiberg, Oker, Burgfeldhammer bei Stolberg-Aachen, Vignäs) als gelbe oder gelbrothe Krystalliten (VOET, Mineralbild. Schmelzmassen 1892, 256). — Bildung durch Reduction vergl. S. 564 bei Mayen.

Zinkoxyd nach **DEHNE** mit Schwefel erhitzt liefert ein Schwefelzink „der Blende täuschend ähnlich“ (**DESPRETZ**, *Ann. chim. phys.* **33**, 168; **GMELIN-KRAUT**, *Anorg. Chem.* 1875, **3**, 17); doch lag nach **Fouqué** und **Lévy** (*Synthèse* 1882, 298) wohl Wurtzit vor, ebenso wie bei **Sidor's** (*Compt. rend.* 1866, **62**, 999) Versuch, langsamem Schmelzen von amorphem Schwefelzink. Der Zinkblende entsprechendes krystallinisches Schwefelzink wird erhalten: durch Erhitzen von Schwefelzink in geschlossener Röhre bei 200° C. mit einer unter Druck gesättigten Schwefelwasserstoff-Lösung (**SENARMONT**, *Compt. rend.* 1851, **32**, 400; *Ann. chim. phys.* **32**, 629); durch Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Chlorzink-Dämpfe bei hoher Temperatur bräunlichgraue Tetraëder (**DUROCHER**, *Compt. rend.* 1851, **32**, 825). **BAUBIGNY** (bei **Fouqué** u. **Lévy**, *Synthèse* 1882, 298) erhielt krystallisirte Blende aus einer kalt mit H₂S gesättigten sauren Zinksulfat-Lösung, nachdem er damit einen hermetisch verschlossenen Ballon zur Hälfte gefüllt und dann während mehrerer Tage auf 80° C. erwärmt hatte. — **DOELTER** (**Tscherm.** *Mitth. N. F.* **11**, 324; *N. Jahrb.* 1894, **2**, 276) beobachtete nach dem Auflösen natürlicher Zinkblende in Schwefelnatrium als Neubildung Tetraëder (auch mit untergeordnetem Gegentetraëder, sowie Durchkreuzungs-Zwillinge), spärlicher bei der Behandlung mit Soda. — Beim Erhitzen gepresster Cylinder (vergl. S. 390) von ZnS liess sich nicht mit Gewissheit erkennen, ob Krystallisation stattgefunden hatte oder nicht (**Spring**, *Ztschr. phys. Chem.* 1895, **18**, 557). — Ueber die Umwandlung der Blende (von **Picos de Europa**) durch Erhitzen in Wurtzit nach **HAUTEFEUILLE's** und **MALLARD's** Deutung vgl. S. 555, sowie ebenda die Ansicht von **BRAUNS** und den Versuch von **BEIJERINCK** (S. 555 Anm. 2).

Regulär (in Dodekaëdern) krystallisiren nach **MARGOTTET** (*Compt. rend.* 1877, 1142; *Thèse* 1877) Selenzink und Tellurzink bei Einwirkung eines Wasserstoff-Stromes bei Rothgluth auf die Verbindung von Zink mit Selen-Dämpfen oder mit geschmolzenem Tellur. Doch weisen **Fouqué** u. **Lévy** (*Synthèse* 1882, 299) darauf hin, dass der Process analog dem von **DEVILLE** und **TROOST** zur Darstellung von Wurtzit (vergl. dort) angewandten ist.

Analysen. Vergl. S. 558.

- a) Lautenthal. I—III. **OSANN**, *Berg- u. Hüttenm. Ztg.* 1853, **12**, 52.
König Wilhelm. IV. **KUHLEMANN**, *Ztschr. Ges. Naturw.* 1856, **8**, 499.
Georg Wilhelm. V. **REINICKE** bei **LUEDECKE**, *Min. Harz* 1896, 57.
Rosenhof. VI. **OSANN** a. a. O.
Bergmannstrost. VII. Derselbe, ebenda.
- b) Brilon (Schalenblende). VIII. **PETERSEN**, *N. Jahrb.* 1889, **1**, 258.
Ramsbeck und Umgegend (vgl. S. 562). IX—XIX. **AMELUNG** bei **KENNGOTT**,
Uebers. *min. Forsch.* 1853, 130.
Müsen. XX. **HAEGE**, *Min. Sieg.* 1887, 31.
- d) Oberlahnstein. XXI. **HILGER** bei **SANDBERGER**, *N. Jahrb.* 1889, **1**, 256.
Braubach. XXII. Derselbe, ebenda.
- f) Rothenburg. XXIII. **HILGER**, *N. Jahrb.* 1879, 130.
Bodenmais (Silberberg). XXIV. **THIEL**, *GROTH's Ztschr.* **23**, 295.
- g) Freiberg (Himmelfahrt). XXV. **BRUCE** bei **DUNNINGTON**, *Chem. News* 1884, 1301;
GROTH's Ztschr. **11**, 438.
XXVI—XXX. **STELZNER** u. **SCHERTEL**, *Jahrb. Berg- u. Hüttenw. Sachs.*
1886, 52.
(XXVI. Himmelfahrt, XXVII. Junge Hohe Birke, XXVIII—XXX. Himmelfürst.)
Breitenbrunn (Christophit). XXXI. **HEINICHEN**, *Berg- u. Hüttenm. Ztg.* 1863,
22. 27.

- g) Schalenblende, Himmelsfürst. XXXII. HEINICHEN, a. a. O. 22, 25.
- i) Joachimsthal. XXXIII. MAYER bei BORNTRÄGER, N. Jahrb. 1851, 675.
Mies. XXXIV. H. v. FOULLON, Verh. geol. Reichsanst. 1892, 171.
Pfibram. XXXV. FRENZEL, N. Jahrb. 1875, 678.
- k) Schemnitz. XXXVI. SIPÖCZ, GROTH's Ztschr. 11, 218.
Felsöbánya. XXXVII. CALDWELL bei DANA, Min. 1892, 61.
Kapnik. XXXVIII. SIPÖCZ, GROTH's Ztschr. 11, 216.
Rodna. XXXIX. LOCZKA, GROTH's Ztschr. 8, 538.
XL. SIPÖCZ, ebenda 11, 218.
Nagyág. XLI. Derselbe, ebenda 11, 217.
- l) Raibl. XLII. KERSTEN, Pogg. Ann. 1844, 63, 132.
XLIII. RENETZKI bei RAMELSBERG, Mineralch. 1875, 63.
XLIV. v. KRIPP bei BRUNLECHNER, Min. Kärnt. 1884, 108.
- o) Bottino. XLV—XLVI. BECHI, Am. Journ. Sc. 1852, 14, 61.
- p) Picos de Europa. XLVII. CALDWELL bei DANA, Min. 1892, 61.
- q) „Pyrénées“. XLVIII. WERTHEIM, Thèse, Paris 1851, 78.
Bagnères de Luchon. XLIX. BERTHIER, Ann. mines 1824, 9, 420.
Cherones, Charente. L. LECANU, Journ. Pharm. 1824, 9, 457.
Vienne. LI. BERTHIER, Traité Ess. voie sèche, Paris 1824, 2, 580.
Cogolin, Var. LII. BERTHIER, ebenda.
- s) St. Agnes, Cornw. LIII. COLLINS (u. TRECHMANN), Min. Soc. Lond. 1878, 3, 91.
Cornwall? LIV. HARTLEY bei MIERS, ebenda 1899, 12, 111.
Tyndrum, Perth. LV. MACADAM, ebenda 1889, 8, 137.
Connorree, Wicklow. LVI. SCOTT, Journ. Geol. Soc. Dublin 8, 241; KENNGOTT,
Uebers. min. Forsch. 1860, 114.
- t) Christiania. LVII—LIX. SCHEERER, Nyt. Mag. Natur-Vid. 4, 348; BERZEL.
Jahresber. 1845, 25, 337; Pogg. Ann. 1845, 65, 300; N. Jahrb. 1848,
701; Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1858, 122.
Nordmarken. LX. PAJKULL, Min. Not. Stockh. 1875; auch bei FLINK, Bihang
Vet.-Ak. Handl. Stockh. 1888, 13, II. No. 7, 16.
- w) Chibato. LXI. DOMEYKO, Min. 1879, 289.
Abogado. LXII—LXIV. Derselbe ebenda.
Candado. LXV. BOUSSINGAULT, Pogg. Ann. 1829, 17, 401.
Salto. LXVI. Derselbe ebenda.
Titiribi. LXVII. SCHEERER, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1858, 17, 122.
- x) Joplin, Mo. LXVIII. CALDWELL bei DANA, Min. 1892, 61.
Galena, Kansas. LXIX. ROBERTSON, Am. Journ. Sc. 1890, 40, 160.
Ducktown (Rahtit). LXX. TYLER, ebenda 1866, 41, 209.
LXXI—LXXII. TRIPPEL bei CREDNER, N. Jahrb. 1867, 613.
Wheatley Mine, Pa. LXXIII. J. L. SMITH, Am. Journ. Sc. 1855, 20, 250.
Cornwall. LXXIV. GENTH, Am. Phil. Soc. 1882, Aug. 18; GROTH's Ztschr. 9, 88.
Franklin, N. J. LXXV. HENRY, Phil. Mag. 1851, 1, 23.
Roxbury, Conn. LXXVI. CALDWELL bei DANA, Min. 1892, 61.
Middletown (Marasmolith). LXXVII. SHEPARD, Am. Journ. Sc. 1851, 12, 210.
Eaton, N. H. LXXVIII. JACKSON, Geol. Rep. N. H. 208; DANA, Min. 1868, 49.
Lyman, do. LXXIX. Derselbe, ebenda.
Shelbourne, do. LXXX. Derselbe, ebenda.
- z) Muldner Hütte. LXXXI. RAMELSBERG, Metallurg. 151; bei FUCHS, künstl.
Min. 1872, 47.

	S	Zn	Cd	Fe	Summe	incl.
Theor.	32.94	67.06	—	—	100	
a) I.	33.14	62.77	0.45	3.57	99.93	
II.	32.11	61.32	0.58	4.10	98.11	
III.	32.22	63.07	0.35	3.66	99.30	
IV.	33.04	65.39	0.79	1.18	101.16	0.13 Cu, 0.63 Sb
V.	33.13	64.25	—	2.25	100.17	0.03 Pb, 0.51 SiO ₂
VI.	33.40	63.60	0.45	2.13	99.58	
VII.	32.92	61.91	0.50	3.63	98.96	
b) VIII.	30.04	65.09	Spur	0.56	100	{ 0.10 SO ₃ , 0.32 Cu, 0.70 (Li ₂ O, Na ₂ O), 3.19 O
IX.	33.46	63.85	0.06	2.01	99.44	0.06 Cu
X.	33.51	62.58	0.07	2.63	98.89	0.10 „
XI.	33.73	62.35	Spur	4.33	100.47	Spur „ , 0.06 Pb
XII. ¹	33.85	58.02	0.15	8.13	100.96	0.81 „
XIII.	34.08	58.05	Spur	7.99	100.19	0.07 „ , Spur Pb
XIV.	33.99	59.44	—	7.13	100.56	
XV. ²	33.60	53.58	Spur	10.44	100.17	0.42 Cu, 2.13 Pb
XVI.	32.26	61.07	0.14	6.69	100.50	Spur „ , 0.34 „
XVII. ³	33.08	65.41	0.06	1.67	100.22	Spur „
XVIII.	33.38	60.66	0.05	6.42	100.84	0.33 „
XIX.	33.38	58.18	0.06	8.22	99.97	0.13 „ , Spur Pb
XX.	32.11	67.62	—	0.01	99.74	
d) XXI.	32.92	59.56	0.05	5.25	98.93	0.62 Mn, 0.48 Cu, 0.05 Sn
XXII.	32.50	66.61	Spur	0.54	99.69	0.04 Cu
f) XXIII.	30.69	62.37	[Fe ₂ O ₃ , 1.33]	100.03	5.64 Unlös.	
XXIV.	32.63	55.89	0.30	11.05	99.87	
g) XXV.	31.67	50.82	—	14.52	100.50	2.35 Cu, 1.14 Sb
XXVI.	33.69	51.73	0.24	13.44	100.11	{ 0.39 Mn, 0.005 Ag, 0.43 Cu, 0.19 Sn ⁴
XXVII.	33.26	51.34	Spur	13.37	99.67 ⁵	{ 0.27 Mn, 0.0008 Ag, 0.25 Cu, 0.06 Sn ⁴
XXVIII.	32.68	50.81	0.42	12.88	99.52 ⁶	{ 0.08 Mn, Spur Ag, 0.74 Cu, 0.55 Sn ⁴
XXIX.	32.51	49.87	0.19	11.97	99.30 ⁷	{ 0.83 Mn, 0.71 Ag, 0.96 Cu, 0.46 Sn ⁴
XXX.	33.00	49.83	0.20	13.43	98.74 ⁸	{ 0.76 Mn, Spur Ag, 0.14 Cu, 0.17 Sn ⁴
XXXI.	33.57	44.67	0.28	18.25	99.43	2.66 Mn, Spur Sn
XXXII.	32.52	63.72	Spur	3.64	99.88	
i) XXXIII.	32.30	52.10	—	8.15	99.71	4.65 Cu, 2.51 Mn, Spur Bi

¹ Nach KARSTEN'S Bestimmung auf trockenem Wege 0.01 % Ag enthaltend.² Desgl. 0.17 % Ag.³ Desgl. 0.01 % Ag.⁴ Löslich.⁵ Incl. Rückstand (Quarz, Zinnerz etc.) 1.12.⁶ Desgl. 1.36.⁷ Desgl. 0.60 (+ 1.20 Pb).⁸ Desgl. 1.21.

	S	Zn	Cd	Fe	Summe	incl.
i) XXXIV.	32.42	62.76	0.64 ¹	1.79	99.43	0.18 Cu, 0.04 Pb, 1.60 SiO ₂
XXXV.	33.55	59.98	0.42	4.55	99.14	0.42 „ , 0.21 „ , 0.01 Ag
k) XXXVI.	32.79	65.24	1.52	0.47	100.02	
XXXVII.	33.25	50.02	0.30	15.44	100.02	1.01 Pb
XXXVIII.	32.98	64.92	1.05	0.57	100.04	{ 0.05 Pb, 0.06 Cu, 0.04 Sb, 0.37 Mn
XXXIX.	33.88	48.45	—	12.74	99.72	4.65 Mn
XL.	33.49	52.10	1.51	12.19	99.66	0.37 „
XLI.	33.47	63.76	0.14	1.37	100.44	0.06 Pb, 0.08 Sb, 1.56 Mn
l) XLII.	32.10	64.72	Spur	1.32	99.16	0.72 (Sb + Pb), 0.80 H ₂ O
XLIII.	[96.67]		0.14	1.67	100	0.81 Sb, 0.71 H ₂ O
XLIV.	33.00	65.61	0.24	Spur	99.26	0.41 Quarz
o) XLV.	32.12	50.90	1.23	11.44	96.44	0.75 FeS ₂
XLVI.	33.65	48.11	Spur	16.23	97.99	Spur Cu
p) XLVII.	33.60	66.59	—	0.16	100.35	
q) XLVIII.	33.40	64.30	—	2.30	100	
XLIX.	33.60	63.00	—	3.40	100	
L.	36.20	55.00	—	8.60	99.80	
LI.	35.00	63.00	—	2.00	100	
LII.	30.20	50.20	—	10.80	98.20	7.00 Gangart
s) LIII.	34.70	37.60	—	26.20	99.90	1.40 Sn
LIV.	33.42	56.83	—	9.29	99.61	0.07 Cu
LV.	32.15	61.86	—	—	100	5.99 Gangart
LVI.	75.00		[FeS 25.00]		100	
t) LVII.	33.76	46.45	—	16.88	97.32	0.23 H ₂ O
LVIII.	32.33	51.44	—	14.57	98.34	
LIX.	33.73	53.17	—	11.79	99.43	0.74 Mn, Spur Cu
LX.	34.07	56.21	—	9.25	99.53	
w) LXI.	33.60	54.50	—	7.50	97.50	1.90 Pb
LXII.	33.50	64.80	—	0.20	100.30	0.30 Cu, 1.50 Gangart
LXIII.	35.20	52.90	—	2.40	100.60	10.10 „
LXIV.	21.20	33.70	—	2.00	97.10	31.90 „ , 5.30 Gangart
LXV.	28.60	45.00	—	15.70	100.70	1.70 FeS ₂ , 8.00 SiO ₂ , 1.70 O
LXVI.	27.80	41.80	—	13.90	98.80	4.60 „ , 8.70 „ , 0.90 „ ²
LXVII.	33.11	53.90	0.92	11.19	100	0.88 Mn
x) LXVIII.	32.93	66.69	—	0.42	100.04	
LXIX.	30.77	63.70	[Fe ₂ O ₃ 2.40]		99.39	2.52 Unlös.
LXX.	33.36	47.86	—	6.18	101.40	14.00 Cu
LXXI.	30.44	54.50	Spur	11.38	100.00	3.68 „
LXXII.	34.18	36.50	0.36	19.82	100.68	9.82 „
LXXIII.	33.82	64.39	0.98	—	100.29	0.32 „ , 0.78 Pb

¹ Wegen des hohen Gehalts an Cd (3.66 %) bezieht sich eine ältere Analyse (General-Probiramt Wien, Berg- u. Hüttenm. Jahrb. 1865, 13, 47) wohl auf den mitvorkommenden Wurtzit.

² Dazu Mn₂O₃ 0.20, Al₂O₃ 0.90.

	S	Zn	Cd	Fe	Summe	incl.
x) LXXIV.	32.69	66.47	—	0.38	99.88	0.34 Co
LXXV.	32.22	67.46	Spur	—	99.68	
LXXVI.	33.36	63.36	—	3.60	100.32	
LXXVII.	38.65	49.19	—	12.16	100	
LXXVIII.	33.22	63.62	0.60	3.10	100.54	
LXXIX.	33.40	55.60	2.30	8.40	99.70	
LXXX.	32.60	52.00	3.20	10.00	99.10	1.30 Mn
z) LXXXI.	33.13	65.75	—	—	100.28	1.40 SiO ₂

3. Wurtzit. ZnS.

Hexagonal (hemimorph) $a:c = 1:0.81747$ FRIEDEL.¹

Beobachtete Formen: $c(0001) oP$. $m(10\bar{1}0) \infty P$. $g(11\bar{2}0) \infty P2$.

$p(1011)P$. $x(4045) \frac{4}{3}P$. $y(5053) \frac{5}{3}P$. $o(20\bar{2}1) 2P$. $\alpha(8081) 8P$.

unsicher $(30\bar{3}2) \frac{3}{2}P$. $(40\bar{4}1) 4P$. $(50\bar{5}1) 5P$. (Vergl. unter Rheinpreussen S. 596.)

$$p:c = (10\bar{1}1)(0001) = 43^{\circ} 20 \frac{5}{8}$$

$$x:c = (4045)(0001) = 37 \quad 3 \frac{1}{2}$$

$$o:c = (20\bar{2}1)(0001) = 62 \quad 5 \frac{2}{5}$$

$$p:p = (10\bar{1}1)(01\bar{1}1) = 40^{\circ} 9'$$

$$x:x = (4045)(0445) = 35 \quad 4$$

$$o:o = (20\bar{2}1)(02\bar{2}1) = 52 \quad 27$$

Habitus der Krystalle pyramidal, säulig oder tafelig; Pyramiden- und Prismen-Flächen meist horizontal gestreift. Hemimorphie deutlich nur an künstlichen Krystallen. — Auch faserige und stängelige Aggregate.

Harzglänzend. Wenig durchsichtig die natürlichen Vorkommen, bis vollkommen die künstlichen Krystalle. Farbe bräunlichschwarz, braunroth bis hellbräunlich gelb; Strich braun.

Spaltbar vollkommen nach $m(10\bar{1}0)$; schwieriger nach $c(0001)$. Härte über 3, bis 4. Dichte 3.98 (Krystalle von Oruro) — 4.3 (Hüttenproduct).

Optisch positiv; Doppelbrechung schwach, Lichtbrechung sehr stark (DES CLOIZEAUX, Nouv. Rech. 1867, 531; FRIEDEL, Compt. rend. 1866, 62, 1003) an SIDOR's künstlichen Krystallen;² Brechungsquotient grösser als 1.93 an Wurtzit ohne Fundortsangabe nach SCHROEDER VAN DER KOLK (Tab. 1900, 43). Optisch positiv auch die Strahlenblende³ von

¹ Nach Messungen (Compt. rend. 1866, 62, 1002) an künstlichen (von SIDOR dargestellten) Krystallen berechnet von DANA (Min. 1892, 70) aus $co = 62^{\circ} 5.4'$. — GROTH's Aufstellung vergl. S. 545.

² Bestätigt an denselben von NOELTING (Inaug.-Diss. Kiel 1887, 9), sowie von FÜRSTNER an einem Hüttenproduct auf Holzkohle.

³ Die basische Spaltbarkeit parallel der Längsrichtung der Fasern; ein Schliif senkrecht zu den Fasern also parallel zur optischen Axe. Nach NOELTING (Inaug.-Diss. Kiel 1887, 11) „erweist sich ein Schliif parallel der Faserung als ein Aggregat

Přibram nach BERTRAND (Bull. soc. min. Paris 1881, 4, 35) und der aus Blende von Santander durch Erhitzen entstandene Wurtzit nach MALLARD (ebenda 1882, 5, 235. 352). Die Strahlenblende in Schliften parallel zur optischen Axe (vergl. S. 594 Anm. 3) deutlich pleochroistisch: gelb, wenn die optische Axe senkrecht zur Polarisationssebene und braun, wenn zu dieser die Axe parallel (BERTRAND).

Elektrische Leitungsfähigkeit ziemlich schwach (Přibram), aber deutlich unterscheidbar von der nichtleitenden Blende, und bei Temperatursteigerung stark zunehmend (BEIJERINCK,¹ N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. 11, 431).

Vor dem Löthrohr und sonstiges Verhalten wie Zinkblende; nur vergl. S. 556 Anm. 3. Da sich beide aber nach DOELTER (N. Jahrb. 1894, 2, 277) aus Soda- und Schwefelnatrium-Lösung [in gewissem Grade] umkrystallisiren lassen, existiren wohl auch chemische Differenzen beider Modificationen. — Ein Cadmium-Gehalt pflegt bei Wurtzit höher zu sein, als bei Zinkblende, auch ist nach FRENZEL (N. Jahrb. 1875, 678) jener von den meisten Fundorten etwas reicher an Silber, als die mitvorkommende Blende. Lithium nach SANDBERGER (vgl. S. 557 Anm. 1) niemals in regulärer Blende.

Historisches. Das Vorkommen von Oruro in Bolivia durch FRIEDEL (Compt. rend. 1861, 52, 983; Am. Journ. Sc. 1862, 34, 224) als hexagonales, in den Winkeln dem Greenockit sich näherndes Schwefelzink beschrieben und zu Ehren des Chemikers WURTZ benannt. Gleichzeitig war hexagonales Schwefelzink von DEVILLE und TROOST (Compt. rend. 1861, 52, 920) dargestellt worden. Ueber die Abtrennung der Strahlenblende (resp. auch Schalenblende und Leberblende) als Spiauterit von der Zinkblende durch BREITHAUPT vgl. S. 559, ebenda über die Untersuchungen von LASPEYRES und von NOELTING.² Deutlich hemimorphe (künstliche) Krystalle zuerst von FÖRSTNER (GROTH's Ztschr. 5, 363) und HAUTEFEUILLE (Compt. rend. 1881, 93, 824) beschrieben, als weitere Bestätigung der Isomorphie mit Greenockit.

Vorkommen. a) **Baden.** In der einstigen Grafschaft Hohengeroldseck bei Lahr auf Grube Silbereckel Schalenblende auf Gängen im Gneiss (LEONHARD, Min. Bad. 1876, 48). Von FISCHER (GROTH's Ztschr. 4, 364) als Wurtzit bestimmt,

von vielen Säulchen, an denen sich deutlich Prisma und Basis unterscheiden lässt⁴. Auch ZIRKEL (Mikr. Besch. 1873, 250) hatte Doppelbrechung beobachtet, und zwar in Schliften „mehr oder weniger mit der Richtung der blätterigen Strahlen parallel“. Autor beobachtete in einem Schliff parallel der allgemeinen Faserung nur einzelne wenige senkrecht zur Axe getroffene Partien, die meisten Strahlen offenbar parallel oder nahezu parallel zur Axe getroffen, eine optische Auslöschungs-Richtung parallel der Faserung.

¹ B. erklärt damit die scheinbaren Widersprüche in Beobachtungen an Zinksulfid verschiedener Bereitung, auf nassem oder trockenem Wege.

² Beide Forscher vermutheten in den Schalenblenden den Wurtzit aus Blende durch Molekular-Umlagerung entstanden.

„im Dünnschliff ein Gewirre von Nadeln, welche zwischen gekreuzten Nicols polarisiren“. Besteht nach NOELTING (Inaug.-Diss. Kiel 1887, 13) aus schwarzen und grauen concentrischen Schalen, mikroskopisch aus schwarzen Lagen von Bleiglanz und rothen von Schwefelzink, ziemlich dicken radial gestellten Nadeln; auch das Pulver zeigt den Wurtzit-Charakter; ohne Zinkblende. — In der Schalenblende von Wiesloch (vgl. S. 565) beobachtete NOELTING (a. a. O. 24) in einem hellen körnigen Blende-Bande „kleine Wurtzit-Individuen in senkrechter Lage zum Bande eingelagert“, die Blende-Körner davon durchsetzt.

b) **Nassau.** Die Schalenblende von Lindenbach bei Ems (S. 564) stark von körnigem, sowie nadelförmigem und dickstängeligem Wurtzit durchsetzt (NOELTING, a. a. O. 21).

Rheinpreussen. In der Schalenblende von Diepenlinchen bei Stolberg (vgl. S. 563) hatte LASPEYRES (GROTH's Ztschr. 9, 189) wegen des Verhaltens gegen Salzsäure (vgl. S. 556 Anm. 3) ein Gemenge von Wurtzit und Blende vermuthet; NOELTING (Inaug.-Diss. Kiel 1887, 12) fand in einer in helleren und dunkleren Streifen mit Lagen von Eisenkies, Bleiglanz und Kalkspath wechselnden radialstrahligen, concentrisch-schaligen Zinksulfid-Masse nur Nadeln und Fasern von Wurtzit. Andere Schalenblenden von Stolberg und von Grube Schmalgraf bei Aachen (vgl. S. 563) bestanden aus Zinkblende mit eingelagerten Wurtzit-Nadeln (NOELTING a. a. O. 20. 24). — Auf Grube Lüderich bei Bensberg fand SOUNEK (GROTH's Ztschr. 23, 549) auf Klüften der aus Thonschiefer, Grauwacke und derber dunkler Blende bestehenden Gangmasse neben Kalkspath-, Quarz- und Blende-Krystallen und erdigen Greenockit-Anfügen „mit der Lupe schwer erkennbare“, aber chemisch als Wurtzit und Zinkspath bestimmte Krystalle; mikroskopisch beim Wurtzit unter unregelmässigen Bruchstücken „lang trapezförmige, deutlich hemimorphe Gestalten mit zwei gleichen gegenüberliegenden stumpfen Winkeln und zwei ungleichen Spitzen“, aus Messungen des einen spitzen Winkels zu 77° — 78° , des anderen bei zwei Gruppen von Krystallen zwischen 23° — 28.5° und zwischen 31° — 36° auf die Pyramiden (5051), (4041) und (3032) geschlossen, berechnet zu $27^{\circ}30'$, $34^{\circ}1'$ und $78^{\circ}24'$.

Westfalen. In Schalenblende von Brilon, sowie solcher vom „Galmeihaus“ nach NOELTING (Inaug.-Diss. Kiel 1887, 25. 26) Flimner von Wurtzit; auch in einem Zersetzungs-Product von grünlichbraunen faserigen Massen (Analyse VIII. S. 562 u. 590) unterschied SANDBERGER (N. Jahrb. 1889, I, 258) optisch deutlich reguläre und hexagonale Bestandtheile.

c) **Sachsen.** Schalenblende nicht genügend untersucht, vgl. S. 567.

d) **Schlesien.** Wurtzit-Bänder in Schalenblende von Scharley (und Bleischarley), Flimner in solcher von Grube Maria bei Miechowitz (NOELTING a. a. O. 22. 24).

e) **Böhmen.** Bei Pfibram der älteren Blende-Formation angehörig (ZEPHAROVICH, Lex. 1873, 61) nelkenbraune, lebhaft glänzende strahlig-faserige Massen, sog. Strahlenblende, vergl. S. 558 u. 559; Optik¹ S. 594 Anm. 3. Dichte 4.028—4.072 nach BREITHAUPF (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1863, 22, 25). Analysen I—III. an strahligem, IV. an dichtem dunkelbraunem Material. — Bei Mies auf der Langenzug-Zeche als Ueberrindung von Quarz oder Bleiglanz nierige und traubige, fettglänzende, auf dem muscheligen Bruch perlmutterglänzende Schalenblende, selten stängelig; grün, gelb, braun bis schwarz (GERSTENDÖRFER, Sitzb. Ak. Wien 1890, 99, 422); nach ZEPHAROVICH (bei G.) doppelbrechend, und BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. 14, 279) positiv, also Wurtzit; Dichte 3.556 (VI.) ZEPH., 3.672 BECKE (VII.); der Verlust als Sauerstoff gedeutet, durch Beimengung von Voltzin, obwohl nach BECKE mikro-

¹ Versuch optischer Untersuchung auch von REUSS (Sitzb. Ak. Wien 1863, 47, 13). Ferner eine Mittheilung von v. LASAULX (N. Jahrb. 1876, 630).

skopisch kein Gemenge, sondern ein gleichartiges Aggregat von schöner Glaskopf-Struktur vorliegt. Aehnlich bei Kscheutz (ZEPHAROVICH, Lex. 1893, 3, 276).

f) **Ungarn.** Auf grossen dicken Antimonit-Krystallen von Felsöbánya zuweilen schwefel- bis orange gelbe Aggregate sehr kleiner Wurtzit-Kügelchen, durch Umwandlung des Antimonits entstanden (LASPEYRES, GROTH's Ztschr. 9, 186). Die schon S. 572 erwähnte strahlige Blende vom Grossgrubner Gange scheint nicht näher untersucht zu sein.

g) **Kärnten.** In der Schalenblende von Raibl (S. 575) fand NOELTING (Inaug.-Diss. Kiel 1887, 17) in den braunen Bändern nur einige Wurtzit-Nadeln.

h) **Portugal.** In der schon von BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1862, 21, 98; 1863, 22, 25) zum Wurtzit gestellten strahligen und Schalenblende von Albergaria velha (Gruben Telhadella und Penna) wurde von mehreren Autoren (vgl. S. 579) nur Zinkblende gefunden; doch kommen (wie auch BREITHAUPT angegeben) nach FRENZEL (TSCHERM. Mitth. N. F. 3, 510) beide Modificationen vor (speciell an Material von den Braçal-Gruben, wie Malhada), der Wurtzit in kleinen bis sehr grossen dunkelnelkenbraunen Kugeln und Nieren, deren Oberfläche selten glatt ist, sondern meist ein feines krystallinisches Gefüge zeigt.

i) **Frankreich.** In der Bretagne im Dép. Ille-et-Vilaine bei Pontpéan faserige Blende, schon von BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1863, 22, 25) zum Wurtzit gestellt; ebenso von GROTH (Min.-Samml. Strassb. 1878, 30). Auch NOELTING (Inaug.-Diss. Kiel 1887, 15) fand in concentrisch-faserigem (nicht schaligem) schwarzem Material (der Strassburger Sammlung) von „metallartigem Glasglanz“ mikroskopisch nur doppelbrechende „dichtstängelige bis körnige“, unregelmässig gelagerte hellbraune Individuen; dagegen LACROIX (Min. France 1897, 2, 545. 524) in seinem Material nur einfachbrechende Blende; VIII.¹

k) **Belgien.** In der Schalenblende von Welkenraedt Schichten von Wurtzit-Nadeln (NOELTING, Inaug.-Diss. Kiel 1887, 21). Andere Schalenblenden vgl. S. 582.

l) **England.** Nur aus Wurtzit bestehen nach NOELTING (a. a. O. 13. 14. 15) Schalenblenden von Liskeard (braun) und Huel Unity (röthlich) in Cornwall, sowie von Tavistock (mit dunkleren und helleren Bändern) in Devonshire.

[m] **Norwegen.** Ueber Strahlenblende von Christiania vgl. S. 584.]

n) **Bolivia.** Auf einer Silber-Grube bei Oruro bräunlichschwarze glasglänzende Krystalle, $\sigma(2021)$, zum Theil mit horizontal gestreiftem Prisma; approx. $\sigma\sigma = 51^\circ$; FRIEDEL's Original-Material, vgl. S. 595; Dichte 3.98, IX. Von Chocaya, Veta del Cuandro, Prov. Chichas, Dep. Potosi, zusammen mit Franckeit (Llicteria) 1–2 mm grosse gehäufte tafelige, graulichschwarzbraune Krystalle, an denen wegen starker horizontaler Streifung kaum ein Uebergang von Prismen- und Pyramiden-Flächen wahrnehmbar (Stufe im Bresl. Mus., leg. JACKOWSKI, ded. CHLAPOWSKY); mit 0.10 % Ag (STELZNER, N. Jahrb. 1893, 2, 122). Nach FRENZEL (briefl. Mitth. 7. Aug. 1898, 21. September 1899) braune Strahlenblende mit Eisenkies, Jamesonit und Bleiglanz am Socavon des Cerro de Potosi. Eine Schalenblende vom „Cerro de Cásna“ mit abwechselnd grauen und schwarzen feinfaserigen Lagen bestand nach NOELTING (Inaug.-Diss. Kiel 1887, 12) lediglich aus Wurtzit.

o) **Peru.** Bei Quispisiza in der Prov. Castrovireyna Aggregate bis zu etwa 8 mm grosser tafeliger Krystalle (0001)(10 $\bar{1}$ 0) mit deutlicher Spaltbarkeit, die Individuen nach der einen Seite nierig, nach der anderen schön rosenförmig zusammengehäuft, „gleichsam sehr dicke krumme Schalen“ oder Krusten bildend (BREITHAUPT, Min. Stud. 1866, 113. — PFLÜCKER, Am. Journ. Sc. 1863; auch bei DOMEYKO, Min. 1879, 286). RAIMONDI (MARTINET, Min. Pér. 1878, 201) bestätigt den Fundort und erwähnt noch ein Vorkommen im Minen-District Chonta, Prov. Dos de Mayo.

¹ Fagu (Bull. industr. min. 1862, 8) von LACROIX zugeschrieben.

p) **Mexico.** BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1863, **22**, 25) stellt hierher Schalenblende von Zacatecas; nähere Untersuchung fehlt.

q) **U. S.** In Montana auf der Original Butte Mine bei Butte City kleine hexagonale Krystalle in Eisenkies und Blende eingewachsen (PEARCE, Am. Journ. Sc. 1882, **24**, 476).

r) **künstlich.** Von H. SAINTE-CLAIRE DEVILLE u. TROOST (Compt. rend. 1861, **52**, 920) dargestellt durch Erhitzen von amorphem Schwefelzink zu lebhafter Rothgluth in einem langsamen Wasserstoffstrom in einer Porzellan-Röhre, wobei sich in den minder heissen Theilen hexagonale Lamellen absetzen; ferner durch Schmelzen eines Gemenges von Zinksulfat, Fluorit und Schwefelbaryum schöne Krystalle $m(10\bar{1}0)$, $g(1120)$, $e(0001)$. SIDOT (Compt. rend. 1866, **62**, 999) zeigte, dass Zinkoxyd beim Erhitzen mit Schwefeldampf eine krystallinische Masse giebt, und bei sehr hoher Temperatur sich bis 3 mm lange hexagonale Krystalle bilden, an denen FRIEDEL (vgl. S. 594 Anm. 1) ausser mge auch $p(1011)$ und $o(2021)$ bestimmte. Farblose, ausgezeichnet phosphorescirende lange Säulen mc oder mgo erhielt SIDOT (Compt. rend. 1866, **63**, 188) durch starkes Glühen von amorphem ZnS , von Blende oder Wurtzit in einer Porzellan-Röhre mit einer Atmosphäre von Schwefeldampf, Stickstoff, Schwefeliger Säure oder Schwefelwasserstoff. HAUTEFEUILLE (Compt. rend. 1881, **93**, 824) erzielte durch Erhitzen von amorphem Schwefelzink unter einer Schicht lockerer Thonerde hemimorphe Krystalle, einerseits mit nur e , andererseits po ; durch Verwachsung mit ihren gleich entwickelten Enden verdecken die Krystalle zuweilen ihre Hemimorphie. Ueber die Darstellung aus spanischer Blende durch HAUTEFEUILLE vgl. S. 555. MOURLOT (Compt. rend. 1896, **123**, 54) erhielt sublimirte Prismen (Dichte 3.98) beim Erhitzen von amorphem ZnS im kleinen elektrischen Ofen MOISSAN'S. Nach LORENZ (Ber. d. chem. Ges. 1891, **24**, 1501; GROTH'S Ztschr. **22**, 612) bilden sich aus Zink, wenn es im Porzellanrohr mit H_2S zur Weissgluth erhitzt wird, schöne gelbliche säulige Krystalle, nach GROTH (bei LORENZ) deutlich hemimorph, mit $67.0-67.6\%$ Zn. DOELTER (Tscherm. Mitth. N. F. **11**, 324; N. Jahrb. 1894, **2**, 276) beobachtete nach dem Auflösen von Wurtzit (von Pfibram) in Schwefelnatrium als Neubildung kurze Säulen mit Basis, auch Prismen mit einer flachen Pyramide, aus Soda nur wenige Krystalle.

Hüttenproduct. FOERSTNER (GROTH'S Ztschr. **5**, 363) beschrieb durchsichtige, etwa 1 mm grosse Krystalle auf einem Stück Holzkohle (unbekannter Herkunft); pyramidal, manche säulig oder auch tafelig, mit $m(10\bar{1}0)$, $e(0001)$, $o(2021)$, $x(4045)$; deutlich hemimorph (vgl. S. 595), einerseits nur o mit oder ohne e , andererseits o in wiederholtem Wechsel treppig mit x und untergeordnetem e ; aus $eo = 61^\circ 35'$ ber. $a:c = 1:0.8002$. — Von der Sophienhütte am Unter-Harz büschelförmig gruppirt weingelbe durchsichtige Säulen, mit Basis und mehreren Pyramiden, nach mikroskopischer Messung von STAHL (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1888, **207**; GROTH'S Ztschr. **19**, 112) zur Basis $39^\circ 30'$ und $58^\circ 42'$ geneigt; Spaltbarkeit angegeben nach dem Prisma anderer Ordnung und einem diesem entsprechenden Rhomboëder, zur Basis unter $13^\circ-18^\circ$ geneigt, deshalb die herrschenden Formen als $(11\bar{2}0)(11\bar{2}2)(11\bar{2}1)$ genommen, Dichte 4.32, X. — Nichts von so ungewöhnlicher Spaltbarkeit beobachtete TRAUBE (N. Jahrb. 1894, Beil.-Bd. **9**, 151) an bräunlichgelben durchscheinenden Krystallen, in lose zusammenhängenden parallel-stängeligen Aggregaten, mehrere Centimeter grosse Klüfte in sehr porösen Bleischlacken der Friedrichshütte bei Tarnowitz in Oberschlesien ausfüllend. Meist nur die Basis gut ausgebildet, von der aus die Krystalle sich rasch nach der Anwachs-Stelle hin verzüngen, schliesslich zu langen dünnen Fäden; beobachtet $m(10\bar{1}0)$, $g(11\bar{2}0)$, $p(10\bar{1}1)$, $y(50\bar{5}3)$, $o(2021)$, $x(4045)$, $x(8081)$, oben und unten po , nur oben y , nur unten xz ; aus $pe = 43^\circ 16'$ ber. $a:c = 1:0.81516$; auf den sehr vollkommenen Spaltungsflächen nach $(10\bar{1}0)$ durch verdünnte Salpetersäure als Aetzfiguren gleichschenkelige Dreiecke; XI.

Analysen.

- e) Pflibram. I. LÖWE, Pogg. Ann. 1836, 38, 161.
 II. Probiramt Wien, Berg- u. Hüttenm. Jahrb. 1865, 13, 47.
 III—IV. FRENZEL, N. Jahrb. 1875, 678.
 Mies. V. Probiramt Wien a. a. O.
 VI. GERSTENDÖRFER, Sitzb. Ak. Wien 1890, 99, 422.
 VII. HEINISCH bei BECKE, TSCHERM. Mitth. N. F. 14, 278.
 i) Pontpéan. VIII. MALAGUTI u. DUROCHER, Ann. mines 1850, 17, 292.
 n) Oruro. IX. FRIEDEL, Compt. rend. 1861, 52, 983.
 r) Sophienhütte. X. STAHL, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1888, 207.
 Friedrichshütte. XI. TRAUBE, N. Jahrb. 1894, Beil.-Bd. 9, 152.

	S	Zn	Cd	Fe	Summe	incl.
Theor.	32.94	67.06	—	—	100	
e) I.	32.75	62.62	1.78	2.20	99.35	
II.	31.53	65.12	1.73	1.62	100	
III.	33.24	62.03	1.95	1.67	99.18	0.12 Pb, 0.04 Ag, 0.13 Cu
IV.	33.28	61.76	1.85	1.99	99.01	0.07 „ , 0.06 „
V.	31.63	60.50	3.66	4.21	100	
VI.	31.00	64.70	—	0.10	98.50	2.70 Sb
VII.	30.23	65.84	1.02	0.45	98.65	1.11 Gangart
i) VIII.	33.54	60.41	0.39	3.34	98.43	0.20 Ag, 0.05 Mn, 0.50 Gangart
n) IX.	32.60	55.60	—	8.00	99.10	2.70 Pb, 0.20 Sb
r) X.	32.88	66.08	—	0.55	99.82	0.31 „ , Spur Mn
XI.	32.79	66.02	—	0.81	99.62	Spur Mn

Zusatz. Wohl nur ein **Mangan-haltiger Wurtzit** ist nach DES CLOIZEAUX (Bull. soc. min. Paris 1881, 4, 41) wegen des optischen Verhaltens DAMOUR's (ebenda 1880, 3, 156) **Frythrozin**. In Spalten eines Lapis-Lazuli aus Sibirien dünne, offenbar krystallinische Blättchen, roth, durchscheinend, mit blassgelbem Strich, leicht zu ritzen. Optisch einaxig, positiv, senkrecht zu einer Spaltungsrichtung; Interferenz-Erscheinung ähnlich der an künstlichem Wurtzit und Strahlenblende von Pflibram. Wesentlich aus Schwefel, Zink und Mangan bestehend. Beim Erhitzen im offenen Röhrechen schwefelige Dämpfe gebend; auf Platinblech zu schwärzlicher Schlacke schmelzbar. In Phosphorsalz mit etwas Salpeter in der Oxydations-Flamme ganz zu violetter Perle löslich. In Salpetersäure unter Abscheidung von etwas Schwefel löslich; in der Lösung Zink und Mangan.

4. Greenockit. CdS.

Hexagonal (hemimorph) $a:c = 1:0.81091$ MÜGGE.

Beobachtete Formen: $c(0001) \circ P$. $m(10\bar{1}0) \infty P$. $g(11\bar{2}0) \infty P2$.
 $k(21\bar{3}0) \infty P\frac{3}{2}$.

$x(10\bar{1}1) P$. $n(10\bar{1}7) \frac{1}{2} P$. $\gamma(3.0.\bar{3}.20) \frac{3}{2} P$. $\pi(10\bar{1}5) \frac{1}{5} P$. $i(10\bar{1}2) \frac{1}{2} P$.
 $\rho(20\bar{2}3) \frac{2}{3} P$. $l(30\bar{3}4) \frac{3}{4} P$. $p(40\bar{4}3) \frac{4}{3} P$. $q(80\bar{8}5) \frac{8}{5} P$. $o(50\bar{5}3) \frac{5}{3} P$.

$y(70\bar{7}4)\frac{2}{4}P.$ $x(20\bar{2}1)2P.$ $u(30\bar{3}1)3P.$ $w(10.0.\bar{1}0.3)\frac{1}{3}P.$ $v(40\bar{4}1)4P.$
 $r(50\bar{5}1)5P.$ $t(60\bar{6}1)6P.$
 $s(11\bar{2}1)2P2.$

$x:c = (10\bar{1}1)(0001) = 43^\circ 7' 4''$	$o:c = (50\bar{5}3)(05\bar{5}3) = 49^\circ 47\frac{1}{2}'$
$x:x = (10\bar{1}1)(01\bar{1}1) = 39 58$	$y:c = (70\bar{7}4)(0001) = 58 36$
$x:m = (10\bar{1}1)(01\bar{1}0) = 70 1$	$y:y = (70\bar{7}4)(07\bar{7}4) = 50 32$
$n:c = (10\bar{1}7)(0001) = 7 37$	$x:c = (20\bar{2}1)(0001) = 61 53 55''$
$n:n = (10\bar{1}7)(01\bar{1}7) = 7 36$	$x:x = (20\bar{2}1)(02\bar{2}1) = 52 20\frac{1}{2}$
$\gamma:c = (3.0.\bar{3}.20)(0001) = 8 4$	$x:m = (20\bar{2}1)(0110) = 63 49\frac{2}{3}$
$\gamma:\gamma = (3.0.\bar{3}.20)(0.3.\bar{3}.20) = 7 58$	$u:c = (30\bar{3}1)(0001) = 70 24$
$\pi:c = (10\bar{1}5)(0001) = 10 36\frac{1}{2}$	$u:u = (30\bar{3}1)(03\bar{3}1) = 56 12$
$\pi:\pi = (10\bar{1}5)(01\bar{1}5) = 10 34$	$w:c = (10.0.\bar{1}0.3)(0001) = 72 14$
$i:c = (10\bar{1}2)(0001) = 25 5$	$w:w = (10.0.\bar{1}0.3)(0.10.\bar{1}0.3) = 56 52$
$i:i = (10\bar{1}2)(01\bar{1}2) = 24 29$	$v:c = (40\bar{4}1)(0001) = 75 3$
$q:c = (20\bar{2}3)(0001) = 31 58\frac{1}{2}$	$v:v = (40\bar{4}1)(04\bar{4}1) = 57 46\frac{1}{2}$
$q:q = (20\bar{2}3)(02\bar{2}3) = 30 42\frac{1}{2}$	$r:c = (50\bar{5}1)(0001) = 77 56\frac{1}{2}$
$l:c = (30\bar{3}4)(0001) = 35 5$	$r:r = (50\bar{5}1)(05\bar{5}1) = 58 33$
$l:l = (30\bar{3}4)(03\bar{3}4) = 33 24$	$t:c = (60\bar{6}1)(0001) = 79 54\frac{1}{2}$
$p:c = (40\bar{4}3)(0001) = 51 18$	$t:t = (60\bar{6}1)(06\bar{6}1) = 58 89$
$p:p = (40\bar{4}3)(04\bar{4}3) = 45 56\frac{1}{2}$	$s:c = (11\bar{2}1)(0001) = 58 20\frac{1}{2}$
$q:c = (80\bar{8}5)(0001) = 56 17$	$s:s = (11\bar{2}1)(21\bar{1}1) = 50 23$
$q:q = (80\bar{8}5)(08\bar{8}5) = 49 3$	$s:x = (11\bar{2}1)(10\bar{1}1) = 27 30$
$o:c = (50\bar{5}3)(0001) = 57 21$	$s:x = (11\bar{2}1)(20\bar{2}1) = 26 10$

Habitus der Krystalle gewöhnlich konisch hemimorph, seltener tafelig. Die Pyramiden-Flächen horizontal gestreift und meist in oscillatorischer Combination mit einander. — Gewöhnlich nur in erdigen Ueberzügen.

Diamant- bis Wachsglanz. Durchsichtig bis durchscheinend, resp. erdig. Honig-, citronen- oder orangegelb, auch bronzegelb bis braun. Strich orangegelb bis ziegelroth.

Spaltbar nach $m(10\bar{1}0)$, unvollkommener nach $c(0001)$. Härte 3 oder etwas darüber. Dichte 4.9—5.0.

Optisch positiv; Doppelbrechung schwach, aber Lichtbrechung sehr stark,¹ $\omega = 2.688$, ε wenig davon verschieden (MILLER, PHILLIPS' Min. 1852, 165). Zuweilen deutlich zweiaxig (MADELUNG, GROTH's Ztschr. 7, 75).

Elektrische Leitungs-Fähigkeit schwach, bei Temperatur-Steigerung zunehmend (BEIJERINCK, N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. 11, 431. 432²).

Vor dem Löthrohr auf Kohle allein oder mit Soda in der Reductions-Flamme röthlichbraunen Beschlag gebend; im offenen Kölbchen

¹ Beides schon von BREWSTER (Edinb. Phil. Journ. 1841, 30, 196; Proc. Roy. Soc. Ed. No. 19; N. Jahrb. 1844, 210. 478) angegeben, Brechungsquotient grösser als bei Diamant und Rothbleierz.

² Gelbes pulveriges Schwefelcadmium von Přibram nichtleitend, deshalb anderer, der Blende isomorph beigemischter Modification zugeschrieben.

schwefelige Dämpfe entwickelnd. Bei keiner Temperatur verdampfbar (STROMEYER). Beim Erhitzen im geschlossenen Röhrchen unter Verknistern carminroth werdend, beim Erkalten zur ursprünglichen Farbe zurückkehrend. In Salzsäure unter Schwefelwasserstoff-Entwicklung löslich; die ammoniakalische Flüssigkeit giebt mit Schwefelammonium einen gelben Niederschlag. Auch in Salpetersäure und in kochender verdünnter Schwefelsäure löslich, sehr wenig in Ammoniak. Färbt sich mit schwefelsaurer Silbersulfat-Lösung beim Erhitzen bis fast 100° C. braun. Das durch längere Behandlung mit alkalischer Brom-Lösung gebildete (kaum wahrnehmbare) Cadmiumhydroxyd wandelt sich nach Zusatz von Schwefelammonium wieder in CdS zurück, das sich mit der Silber-Lösung sofort zu Ag_2S umsetzt,¹ die Greenockit-Körner dunkelbraun bis schwarz färbend (LEMBERG, Ztschr. d. geol. Ges. 1894, 46, 793).

Historisches. Krystalle von Bishoptown in Schottland von JAMESON (Edinb. New Phil. Journ. 1840, 28, 390) zu Ehren von Lord GREENOCK (später Earl CATHCART) benannt, der das Mineral zuerst als neu erkannt hatte (Näheres vgl. unter Schottland); krystallographische Bestimmung von BROOKE (bei JAMESON²), chemische als „Sulphuret of Cadmium“³ von CONNELL (Ed. N. Phil. Journ. 28, 392). Mit Sicherheit als hexagonal erst von BREITHAUPT (POGG. Ann. 1840, 51, 507), als optisch einaxig von NICOL (Ed. N. Phil. Journ. 1840, 29, 175) und FORBES (Phil. Mag. 1840, 17, 8) erkannt; bei FORBES als „cadmium blende“ bezeichnet.

Vorkommen. a) **Rheinpreussen.** Auf der Zinkerz-Grube Lüderich bei Bensberg auf Klüften der Gangmasse mit Wurtzit (vgl. S. 596) canariengelbe bis zeisiggrüne erdige Anflüge, von THADDÉEFF chemisch als Greenockit bestimmt (SOUHEUR, GROTH's Ztschr. 23, 549; HEUSLER, Niederrh. Ges. Bonn 1897, 106). — An Schalenblende vom Altenberg (Vieille-Montagne) bei Moresnet als leichter gelber Ueberzug (LACROIX, Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 465).

Westfalen. An in Zersetzung begriffener Schalenblende von Brilon als Zersetzungs-Product (SANDBERGER, N. Jahrb. 1886, 1, 251).

b) **Sachsen.** Auf der Grube Silberhoffnung bei Grosspöhla auf brauner Zinkblende kugelig zusammengehäufte Kryställchen, unter der Lupe als tafelige hexagonale Prismen erkennbar; erdig als Anflug auf den Granat-, Kies- und Blende-Lagerstätten des oberen Erzgebirges, wie auf Frisch Glück bei Schwarzenberg (BREITHAUPT, Min. Stud. 1866, 114; FRENZEL, Min. Lex. 1874, 143).

c) **Schlesien.** Gelbe Ueberzüge auf brauner Blende und Quarz im Gneiss von Weistritz bei Schweidnitz, auf Blende im Glimmerschiefer der Grube Redensglück

¹ Bei Gegenwart von gelber Blende muss das daraus mit Schwefelammonium gebildete FeS vor dem Silber-Zusatz erst durch kalte verdünnte Schwefelsäure weg-gelöst werden, wonach die Blende mit Silberlösung unverändert bleibt. Eisen-reiche braune Blende wird nach Behandlung mit Bromlauge und Schwefelammonium von schwarzem FeS bedeckt, während der Greenockit gelb bleibt.

² Weil JAMESON als Herausgeber der Zeitschrift nicht besonders als Verfasser des Artikels genannt ist, werden im Referat bei POGENDORFF (Ann. 1840, 51, 274) BROOKE und CONNELL als Autoren genannt.

³ „Cadmium sulfuré“ bei DES CLOIZEAUX (Ann. chim. phys. 1845, 13, 326).

bei Arnsberg bei Schmiedeberg, sowie auf rothem Galmei der Apfelgrube bei Beuthen (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 111).

d) **Böhmen.** Am Kaff-Berge bei Goldenhöhe auf Blende (vergl. S. 569) und in Nebengestein nesterweise erdig (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 1, 63; 1873, 2, 370). Bei der Mühle über der Neuprokopizeche bei Mies auf rauchgrauem Quarz als lebhaft gelber Ueberzug (v. FOULLON, Verh. geol. Reichsanst. 1892, 171; GROTH's Ztschr. 24, 642). Bei Příbram auf der stark zersetzten, von porösem Zinkspath und Eisenocker umhüllten Blende vom Schwarzgrubner Gänge stellenweise als schwefelgelber Ueberzug; noch reichlicher auf dem Maria-Gänge auf Klüften brauner, undeutlich faseriger Blende, sowie in der nachbarlichen Grauwacke und auf Quarz- und jüngeren Blende-Krystallen (REUSS, Sitzb. Ak. Wien 1863, 47, 60; HELMBACKER u. WALD, Lotos 1863, 13, 16; v. ZEPH., Lex. 1873, 141). Auf Blende von Merklin dunkelgelbe dünne, fest anhängende Anflüge (v. ZEPH., Lex. 1873, 142).

e) **Galizien.** Auf Dolomit von Dlugoszyn bei Szczakowa angeblich ganz ähnlich wie von Kirlibaba in der Bukowina (BREITHAUPT, Min. Stud. 1866, 114).

Bukowina. Bei Kirlibaba erdige dünne Ueberzüge auf Klüften von dunkelbrauner Blende (v. ZEPH., Lex. 1859, 183); BREITHAUPT (Min. Stud. 1866, 114) beobachtete auch schön gelbe zarte Kryställchen, unter der Lupe tafelige hexagonale Prismen.

f) **Siebenbürgen.** Bei Neu-Sinka (Pojana Moruluj) auf Blende und Klüftchen des verkieselten Glimmerschiefers (SANDBERGER, N. Jahrb. 1886, 1, 251).

Ungarn. Auf der Theresia-Grube bei Moravicza citrongelbe Anflüge auf Klüften eines derben Granats (TSCHERMAK u. SCHRAUF, TSCHERM. Mitth. 1873, 288).

g) **Steiermark.** Bei Guggenbach und Rabenstein gelbe Anflüge auf derber, gewöhnlich mit Bleiglanz und Quarz gemengter Blende (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1893, 117).

Kärnten. Bei Miess auf Maria vom guten Rath und Daniel im Grabenrevier gelb, gemengt mit Blende und Dolomit in dolomitischem Kalk. Ebenso auf dem Mariahilfstollen bei Schwarzenbach; im Javoriagraben als citrongelbe Imprägnation im dolomitischen Kalkstein. Bei Bleiberg als färbende Substanz im Dolomit; bei Raibl und Kreuth als Anflug auf Schiefer; bei Kreuth auch kleine Partien mit Blende neben Kryställchen von grauem Wulfenit (BRUNLECHNER, Min. Kärnt. 1884, 49; Jahrb. nat.-hist. Mus. Kärnt. 17, 1; 22, 5; v. ZEPH., Lex. 1893, 117).

Tirol. Am Schneeberg bei Mayrn als orangegebor Beschlag auf dunkelbrauner körniger Blende, selten in undeutlichen Kryställchen (v. ELTERLEIN, Jahrb. geol. Reichsanst. 1891, 41, 289; GROTH's Ztschr. 23, 282).

h) **Spanien.** Auf Blende von Santander kleine gerundete Zinkspath-Kryställchen gelb färbend (LACROIX, Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 466). Von El Cuadrón (Madrid), vergl. S. 579.

i) **Frankreich.** In den Basses-Pyrénées nicht selten als Ueberzug auf Blende oder Kalk der Gruben von Ar und Anglas bei Eaux-Bonnes. In den Hautes Pyrénées bei Pierrefitte als Einschluss in Kieselzink, das Ueberzüge auf Blende bildet. Im Dép. Haute-Garonne als Zersetzungs-Product von Blende auf den Erzen und Gangmassen im Fluorit-Gänge des Cazarilh-Gebirges bei Barcugnas. Im Dép. Ariège als Ueberzug auf Blende und deren Gangmassen der alten Grube von Argentières bei Aulus; ebenso auf den Nieren von Bleiglanz, Blende und Eisenpath auf der Hämatit-Grube von Rancié en Sem bei Vicdessos. Im Dép. Dordogne auf schwärzlicher Blende von Saint-Martin-le-Pin bei Nontron. Im Dép. Rhône auf der Cadmium-haltigen Blende von Propières (LACROIX, Min. France 1897, 2, 546; Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 464).

k) **Schottland.** Im Eisenbahntunnel von Bishoptown bei Paisley in Renfrewshire in Labrador-Porphyrit in und auf warzigem Prehnit kleine, meist einzelne

honig- bis orangegelbe, seltener bräunliche Krystalle, mit Kalkspath, Natrolith und gelegentlich Bleiglanz. Von einem Herrn BROWN (aus Lanfyne) auf der Nordseite des Clyde aufgefunden und ein über $\frac{1}{3}$ Zoll grosser Krystall mehrere Jahre als Zinkblende in seiner Sammlung aufbewahrt, bis Lord GREENOCK die Neuheit erkannte (vergl. S. 601). BROOKE (bei JAMESON,¹ Ed. N. Phil. Journ. 1840, 28, 391) bildete hemimorphe Krystalle $m(10\bar{1}0)$, einerseits mit $x(10\bar{1}1)$, $x(20\bar{2}1)$, $c(0001)$, andererseits nur mit c , sowie spitzkegelig xc ab, $cx = 43^\circ 20'$, $cx = 62^\circ$; neben x eine einzelne skalenödrische Fläche e , $xe = 4^\circ$, Kante xe senkrecht zu Kante xx gezeichnet. BROOKE vermuthete die hexagonale Ausbildung wie beim Kaliumsulfat aus Durchkreuzung von drei rhombischen Individuen hervorgebracht. BREITHAUP (Pogg. Ann. 1840, 51, 507; 1841, 53, 630) bestimmte die Krystalle als entschieden hexagonal, holoödrisch-hemimorph; ausser mxx auch $g(11\bar{2}0)$, $i(10\bar{1}2)$ und eine sehr steile Pyramide, $v(3031)$ oder $v(4041)$; gewöhnlich am einen Pol $xxie$, am anderen xi ; gemessen $cx = 43^\circ 37'$, $mx = 27^\circ 41'$. Dichte 4.907—4.909 BREITHAUP, 4.842 CONNELL (I.). DES CLOIZEAUX (Ann. chim. phys. 1845, 13, 326) beobachtete mxx , $v(4041)$ und $i(1012)$, als gewöhnlichste Combination $mxxc$ mit nur einseitiger Pol-Ausbildung; Messungen nur approximativ. MILLER (PHILLIPS, Min. 1852, 164) giebt $mgcixv$ an und adoptirt BREITHAUP's $cx = 43^\circ 37'$. GREG u. LETTSOM (Min. Brit. 1858, 433) gaben die Fig. 168—170. DANA (Min. 1850, 480; 1855, 51; 1868, 59) gab auch nur $mgcixv$

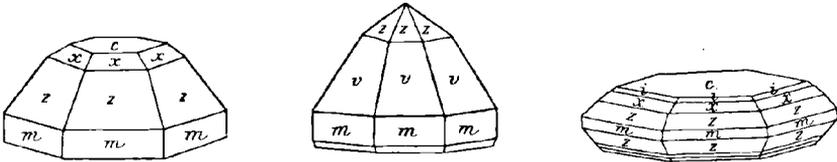


Fig. 168—170. Greenockit von Bishoptown nach GREG und LETTSOM.

an und glich BREITHAUP's Messungen auf $cx = 43^\circ 36'$ und $mx = 27^\circ 42'$ ab. KOSCHAROW (Bull. Acad. St. Pétersb. 1870, 15, 219; Russ. min. Ges. 1870, 5, 379; N. Jahrb. 1870, 894) untersuchte einen Krystall $emxxi$, mit $xx = (20\bar{2}1)(02\bar{2}1) = 52^\circ 22' 6''$ und $(20\bar{2}1)(20\bar{2}1) = 56^\circ 6' 20''$ entsprechend $a:c = 1:0.81257$; später (Mat. Min. Russl. 8, 125) zu Grunde gelegt $a:c = 1:0.817247$, gemessen $\alpha m = 27^\circ 59' 23''$ (ber. $27^\circ 55'$), αx (über c) = $124^\circ 11' 45''$ (ber. $124^\circ 10'$), αx (Polk.) = $52^\circ 25' 15''$ (ber. $52^\circ 26' 22''$). GROTH (Min.-Samml. Strassb. 1878, 30) beschrieb einen tafelförmigen 1 mm dicken Krystall von 3 mm Durchmesser, prachtvoll durchsichtig, herrschend c mit xm und andererseits zwischen em äusserst schmalen gerundeten Flächen einer stumpfen Pyramide, mit Winkeln zwischen $(10\bar{1}3)$ und $(10\bar{1}4)$; genau messbar $cx = 43^\circ 11'$ und $cx = 61^\circ 55'$. MÜGGE (N. Jahrb. 1882, 2, 18) beobachtete an 3 Krystallen der Heidelberger Sammlung alle S. 599 aufgeführten Formen mit Ausnahme von $g(11\bar{2}0)$ und $i(1012)$, einerseits $enlxpqoyzuvwrt$ s und andererseits $eypqx$, mit mk ; $cx = 61^\circ 53' 55''$. — Auch im Bowling-Steinbruch bei Old Kilpatrick in Dumbartonshire und anderwärts nördlich vom Clyde wurde Greenockit durch HEDDLE, R. D. THOMSON u. A. gefunden (GREG u. LETTSOM, Min. Brit. 1858, 434). Ebenso fand LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1834, 7, 463) im Prehnit der Labrador-Melaphyre von Bowling einen dem Vorkommen von Bishoptown ganz ähnlichen Krystall. — In „zerreiblichem Dolerit“ des Boylestone-Steinbruchs, nordwestlich von Barrhead bei Glasgow zwischen Prehnit-Warzen gelbe Krystalle (HEDDLE, Min. Soc. Lond. 1887,

¹ Mittheilung auch von GRIFFIN (N. Jahrb. 1840, 687).

7, 133). — Zu **Wanlockhead** in Dumfriesshire als gelber Ueberzug auf Blende und Quarz, oder Zinkspath und Kieselzink gelb färbend (LACROIX a. a. O.).

l) **Griechenland**. Im Zinkspath von **Laurion** (vergl. S. 493) als citron- bis orangegelbes Pigment, in gerundeten Körnchen ohne erkennbare Form oder in gestreckten Krystalliten, Beides ohne Einwirkung auf das polarisirte Licht (LACROIX, Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 464). Auch CHRISTOMANOS untersuchte diesen „amorphen“ Greenockit, Dichte 4.77, III.

m) **Tasmania**. Auf der Godkin Mine bei Heazlewood auf Blende und Gangmasse (A. R. BROWNE bei PETERD, Min. Tasm. 1896, 47).

n) **Mexico**. In einigen Blenden von Tasco, vergl. S. 587.

o) **U. S. A.** In Marion Co. in **Arkansas** als gelbes Pigment von Zinkspath. Als Ueberzug in der Zink-Region des südwestlichen **Missouri**, sowie in **Pennsylvania** auf der Ueberoth-Zinkgrube bei Friedensville in Lehigh Co. (DANA, Min. 1892, 69); auf Quarz mit Blende und Eisenkies aus Saucon Valley (LACROIX, Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 465).

p) **künstlich**. Von DUROCHER (Compt. rend. 1851, 32, 823) dargestellt durch Einwirkung von Schwefelwasserstoffgas auf Dämpfe von Chlorcadmium bei Rothgluth. Durch analoges Verfahren, Leiten von trockenem Schwefelwasserstoff über krystallisirtes Chlorcadmium in erhitzter Röhre erhielt SCHÜLER (Ann. Chem. Pharm. 1853, 87, 41) kleine, nicht messbare aber deutliche Krystalle, „meist Prismen mit sechsfächiger Zuspitzung“. Auch noch mikroskopische, aber mit Mikroskopgoniometer (in ebenen Winkeln) messbare Krystalle (Dichte 4.5, IV.) erhielt SCHÜLER (a. a. O. 34) durch Zusammenschmelzen von gefällttem und scharf getrocknetem Schwefelcadmium mit 5 Theilen Kaliumcarbonat und ebensoviel Schwefel; Prisma mit Pyramide beiderseits in gleicher Ausbildung, gefunden $m\alpha = 46^{\circ} 23'$, an anderem Krystall $27^{\circ} 41\frac{1}{2}'$, also = $m\alpha$; ausserdem auch „verschiedene hemiëdrische Gestalten“ beobachtet, die sich aber „nicht näher bestimmen“ liessen, „Pyramiden mit einer dreiflächigen Zuspitzung der Endecken, bewirkt durch eine rhomboëdrische Ausbildung der abwechselnden Flächen des Bipyramidaldodekaëders“; ferner Formen, „deren untere Hälfte ein sehr spitzes Rhomboëder zeigte“, „die obere Hälfte von einem regulären Prisma gebildet“; „auch reine, sehr spitze Prismatoïde“; „ferner verschiedene Bipyramoïde“ (Anmerkung „Skalenoëder NAEM.“) „mit einer Zuspitzung ihrer Endecken“. Nach diesen Angaben erscheint keineswegs der Beweis erbracht, dass wirklich Rhomboëder und Skalenoëder vorlagen, zumal auch von den gewöhnlichen Pyramiden erwähnt wird, „dass einige Flächen sich auf Kosten der andern bedeutend vergrössert fanden, wodurch die Krystalle“ „ein verzogenes Ansehen erhielten“. Wurde bei dieser Darstellungs-Methode die Schmelztemperatur zu hoch oder kam Kohlenpulver zum Gemenge, so bildeten sich nach SCHÜLER (a. a. O. 42) breite gelbe durchscheinende Glimmer-artige, in zarte Lamellen spaltbare Blättchen. Nach H. SAINTE-CLAIRE DEVILLE u. TROOST (Compt. rend. 1861, 52, 920. 1304) bilden sich säulige oder tafelige Krystalle beim Erhitzen von Schwefelcadmium im Wasserstoffstrom, sowie durch Zusammenschmelzen von Cadmiumoxyd, Schwefelbaryum und Fluorcalcium; DUPONT u. FERRIERES (bei FOUQUÉ u. LEVY, Synthèse 1882, 314) erzielten mit der Methode von DEVILLE u. TROOST röthlichbraune durchsichtige Prismen ohne und mit Pyramiden-Flächen, zuweilen auch in hemimorpher Ausbildung. Schöne Krystalle erhielt SIDOT (Compt. rend. 1866, 62, 999) durch Glühen von Cadmiumoxyd in Schwefeldampf. HAUTEFEUILLE (Compt. rend. 1881, 93, 826) erhielt durch Erhitzen von amorphem CdS in einem mit leicht calcinirter Thonerde gefüllten Porzellantiegel hemimorphe Krystalle, einerseits mit e , andererseits mit erkennbarem αx . Beim Erhitzen von CdS in MOISSAN's kleinem elektrischem Ofen sublimiren hexagonale Prismen (MOURLLOT, Compt. rend. 1896, 123, 54). Auch durch Erhitzen von cyclin-

drisch gepresstem (vergl. S. 390) CdS erhält man kleine gelbe Krystalle „mit dreieckigen Flächen, die lebhaft an die Pyramiden von natürlichem Greenockit erinnern“ (SPRING, Ztschr. phys. Chem. 1895, **18**, 556). Beim Erhitzen von Cadmium im Porzellanschiffchen in einem Verbrennungsrohr bis nahe zum Siedepunkte des Metalls im Schwefelwasserstoff-Strom bildet sich nach LORENZ (Ber. d. chem. Ges. 1891, **24**, 1501; GROTH's Ztschr. **22**, 612) ein Aggregat von Krystallen, nach GROTH (bei LORENZ) zum Theil aus gelben spiessigen, unzweifelhaft mit Greenockit identischen Krystallen bestehend, aber auch viele gleichgefärbte schöne monosymmetrische Zwillinge enthaltend, anscheinend eine neue Modification des CdS. — Auf nassem Wege, durch Erhitzen von Cadmium mit wässriger schwefeliger Säure auf 200° C. im geschlossenen Glasrohr, erhielt GEITNER (Ann. chem. Pharm. 1864, **129**, 350; Journ. pr. Chem. **93**, 97; Jahresber. 1864, 142) neben amorphem CdS auch spiessige Krystalle und hexagonale Säulen. Auch auf nassem Wege sind nach BUCHNER u. FOLLENIUS, sowie besonders KLOBUKOW (Journ. pr. Chem. 1889, **39**, 413; GROTH's Ztschr. **21**, 388) zwei Modificationen zu erhalten: die eine rein citronengeib, tafelige Krystalle nach HAUSHOFER (bei KLOB.) wahrscheinlich hexagonal, Dichte 3.906—3.927; die β -Modification hochroth, krystallographisch nicht sicher bestimmt, mit hexagonalen, scheinbar regulären und monosymmetrischen Formen, Dichte 4.492—4.513; durch Erwärmen, verschiedene chemische Reagentien, Reiben, Druck oder den elektrischen Funken ist die α - in die β -Modification überführbar, aber nicht umgekehrt. — Ueber die von BEIJERINCK hervorgehobenen Unterschiede natürlichen Schwefelcadmiums vergl. S. 600 Anm. 2. BEIJERINCK giebt (N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. **11**, 432) auch an, durch Erhitzen von gefälltem CdS im geschlossenen Glasröhrchen eine reguläre, isotrope Modification erhalten zu haben.

Analysen.

k) Bishoptown. I. CONNELL, Edinb. N. Phil. Journ. 1840, **28**, 394.

II. THOMSON, Phil. Mag. Decbr. 1840, 402; Journ. pr. Chem. 1841, **22**, 436.

l) Laurion. III. CHRISTOMANOS, Compt. rend. 1896, **123**, 62; TSCHERM. Mitth. N. F. **16**, 360.

p) künstlich. IV. SCHÜLER, Ann. Chem. Pharm. 1853, **87**, 35.

	Theor.	I.	II.	III.	IV.
S	22.26	22.56	22.40	22.47	22.10
Cd	77.74	77.30	77.60	77.22	77.90
Summe	100	99.86	100	99.69	100

Zusatz. Selencadmium CdSe wurde von MARGOTTET (Compt. rend. 1877, **85**, 1142) in Greenockit-ähnlichen Krystallen, gestreckten oder niedrigen gestreiften Prismen (Dichte 5.8) erhalten durch Destillation von Selencadmium (dargestellt durch Einwirkung eines Selenwasserstoff-Stromes auf Cadmium bei beginnender Rothgluth) in reinem Wasserstoff. Das bei analogem Verfahren von MARGOTTET erhaltene Tellurecadmium CdTe, anscheinend auch hexagonal, besteht thatsächlich aber aus isotropen Rhombendodekaëdern, Dichte 6.20.

5. Millerit }
6. Beyrichit } **NiS.**

Nach LASPEYRES (GROTH's Ztschr. **20**, 536. 550)¹ ist aller Millerit aus Beyrichit ohne stoffliche Umänderung durch Umlagerung der Moleküle (Paramorphose) entstanden. Beide² haben dieselbe Krystallform und die gleiche empirische chemische Zusammensetzung, aber verschiedene physikalische Eigenschaften. Unveränderter Beyrichit ist nur von Altenkirchen (Grube Lammerichskaule) bei Oberlahr (Bergrevier Hamm) in Rheinpreussen bekannt.

Hexagonal-rhomboëdrisch³ $a : c = 1 : 0.32955$ MILLER.⁴

Beobachtete Formen: $c(0001) \circ R$. $m(10\bar{1}0) \infty R$. $g(11\bar{2}0) \infty P2$.
 $i(41\bar{5}0) \infty P\frac{3}{2}$. $k(21\bar{3}0) \infty P\frac{3}{2}$.

$R(10\bar{1}1) + R$. $e(01\bar{1}2) - \frac{1}{2}R$. $t(03\bar{3}1) 3R$.

$R : R = (10\bar{1}1)(\bar{1}101) = 35^{\circ} 52'$	$R : c = (10\bar{1}1)(0001) = 20^{\circ} 50'$
$e : e = (01\bar{1}2)(1\bar{1}02) = 18 \ 37\frac{1}{2}$	$e : c = (01\bar{1}2)(0001) = 10 \ 46$
$t : t = (03\bar{3}1)(3\bar{3}01) = 81 \ 17$	$t : c = (03\bar{3}1)(0001) = 48 \ 46\frac{1}{3}$

Dünnsäulige, nadelige bis haarförmige Krystalle. Dickere Säulen oscillatorisch längsgestreift. Zuweilen Zwillings-Bildung⁵ nach (0001), Zwillingaxe die Hauptaxe. Auch in kugeligen radialstrahligen Aggregaten und büscheligen Ueberzügen.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Messinggelb, zuweilen ins Bronze-farbene; unveränderter Beyrichit bleigrau, ähnlich wie Antimonglanz.

¹ Auch Nat.-hist. Ver. Reinl. (1893, **50**, 157; früher 1877, **34**, 47).

² In ihrem Verhältnis von LASPEYRES mit Uralit und Augit verglichen. LIEBE (N. Jahrb. 1871, 843) hatte auch die Umwandlung von Beyrichit in Millerit beobachtet, aber chemisch gedeutet „durch Abgabe von Schwefel im Kölbchen“, resp. „dadurch, dass der Beyrichit aus dem Gangwasser Nickel aufnimmt, ohne Bestandtheile abzugeben“; LIEBE hatte den Beyrichit als $3(\text{Ni, Fe})\text{S} + 2(\text{Ni, Fe})\text{S}_2$ angenommen — LASPEYRES erinnert daran, dass schon HAIDINGER (Best. Min. 1845, 561) die Farbe des Millerit als „Messinggelb ins Speisgelbe und Stahlgrauc“ angegeben habe, und KENNGOTT (Sitzb. Ak. Wien 1854, **13**, 465; 1855, **16**, 155) an Stufen aus Wales und von Saarbrücken die Millerit-Nadeln aus metallglänzenden grauen Knötchen ausstrahlend beobachtet habe.

³ GROTH's Ansicht vergl. S. 545; Beobachtungen KENNGOTT's unter Joachimsthal.

⁴ Nach Messungen (Phil. Mag. 1835, **6**, 105; Pogg. Ann. 1835, **36**, 475; PHILLIPS, Min. 1852, 163) an Krystallen ohne Fundortsangabe. MILLER gab (ausser *mgk Ret*) auch $-R$, $+\frac{1}{2}R$, sowie anfänglich noch $+\frac{3}{2}R$ (zu c $43^{\circ} 34'$) an; doch zog MILLER (Min. 1852, 164) schon die Möglichkeit einer Zwillingbildung in Betracht, durch welche die Rhomboëder-Flächen dann nur scheinbar in die anderen Sextanten kommen.

⁵ Von LASPEYRES an Beyrichit sicher beobachtet; vergl. auch oben Anm. 4.

Spaltbar recht vollkommen nach $e(01\bar{1}2)$ und $R(10\bar{1}1)$; zwischen beiden in der Vollkommenheit kein Unterschied wahrnehmbar. Ueber Spaltbarkeit nach $(10\bar{1}2) + \frac{1}{2}R$ und $(01\bar{1}1) - R$ vergl. S. 606 Anm. 4.¹ LASPEYRES (GROTH's Ztschr. 20, 549) beobachtete wiederholt an Beyrichit eine wenig vollkommene Spaltbarkeit nach $g(1120)$, aber nur da, wo die Umwandlung zu Millerit schon begonnen hat; dadurch erhält der neugebildete Millerit eine eigenthümlich faserige Structur; fraglich, ob eine ächte Spaltbarkeit des frischen Beyrichit, oder vielmehr eine schalige Absonderung bei der Umwandlung in den dichteren Millerit vorliegt. — Bruch kleinmuschelartig bis uneben. Spröde; doch haarige Krystalle biegsam mit elastischer Vollkommenheit. Härte zwischen 3—4. Dichte des Beyrichit 4.7, des Millerit bis 5.9, selten unter 5.3.²

Vorzüglicher Leiter der Elektrizität, ebenso wie Nickel und Breithauptit (BEIJERINCK, N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. 11, 431).

Giebt leicht ein schönes Funkenspectrum mit zahlreichen Nickel-Linien, die des Schwefels zum Theil beeinträchtigend; schwach von Eisen und Kobalt (Material von Lancaster Co., Pa.) (DE GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, 18, 268).

Vor dem Löthrohr unter Sprühen zu magnetischer Kugel schmelzbar; beim Rösten mit Borax und Phosphorsalz in der Oxydations-Flamme eine violette Perle gebend, die in der Reductions-Flamme grau wird. Im offenen Röhrchen schwefelige Dämpfe gebend.³ Unlöslich in Salzsäure⁴ und Schwefelsäure. Löslich in Salpetersäure oder Königswasser zu grüner Lösung, wobei der Schwefel theils abgeschieden, theils in Schwefelsäure verwandelt wird. Färbt sich durch Behandlung (bei 70° C.) mit schwefelsaurer Silbersulfat-Lösung violettblau; wird durch alkalische Bromlauge (nach längerer Zeit) mit gut haftendem schwarzem Nickelsuperoxyd überzogen, das durch Ferridcyanwasserstoff (aus Ferridcyankalium-Lösung mit einigen Tropfen Salzsäure) sofort in braungelbes Ferridcyan-nickel übergeht, durch Ferrocyanwasserstoff in apfelgrünes Ferrocyan-nickel, das an haarförmigen Krystallen gut haftet, nicht gut an Schliiff-Flächen (LEMBERG, Ztschr. d. geol. Ges. 1894, 46, 796).

Historisches. WERNER (Bergmänn. Journ. 1789, 383; HOFFMANN, ebenda 1791, 175) hielt die nadeligen Krystalle von der Grube Adolphus bei Johannegeorgenstadt für haarförmigen Eisenkies und nannte sie **Haarkies**. Dieser erscheint dann als eine der Arten von Schwefelkies bei EMMERLING (Min. 1796, 2, 297⁵) u. A., auch bei HAÜY (Min. 1801,

¹ Auf MILLER's Angabe hin von vielen Autoren angenommen.

² 5.278 (MILLER, Phil. Mag. 1842, 20, 378), 5.26—5.30 (MILLER, PHILLIPS' Min. 1852, 163).

³ Der im geschlossenen Këlbchen am Beyrichit nach LIEBE abdestillirbare Schwefel rührt nach LASPEYRES von beigemengtem Polydymit her.

⁴ Sowohl Beyrichit, als auch Millerit, selbst nach stundenlangem Erhitzen (LASPEYRES, GROTH's Ztschr. 20, 539); deshalb vorzügliches Reinigungsmittel.

⁵ Fundorte: Johannegeorgenstadt, Annaberg, Schneeberg und Andreasberg.

4, 89) als „fer sulfuré capillaire“. KLAPROTH (Beitr. 1810, 5, 231; Magaz. Ges. naturf. Freunde Berl. 1807, 1, 307; KARSTEN, Min. Tab. 1808, 101) fand im klassischen Material¹ von Adolphus weder Eisen noch Schwefel, sondern wesentlich nur „Gediegen-Nickel, mit Kobalt und Arsenik gemischt“. Das Mineral wurde nun zunächst meist als Gediegen-Nickel bezeichnet; doch BREITHAUPT (HOFFMANN's Min. 1817, 4a, 168) behielt den Namen Haarkies bei und erklärte es für „unbegreiflich, wie und warum man dem Fossile den Namen Gediegen Nickel geben konnte“, mit welchem es „doch auch nicht ein einziges Merkmal gemein“ hat. Nachdem BERZELIUS vor dem Löthrohr die Substanz als Schwefelnickel erkannt hatte, fand ARFVEDSON (Vet. Akad. Handl. Stockh. 1822, 427; Pogg. Ann. 1824, 1, 68) die Zusammensetzung des natürlichen Schwefelnickels (ohne Fundortsangabe) zu 34·26 % S und 64·35 % Ni (Summe 98·61).² Nun wurde der Name Haarkies wieder gebräuchlicher, von BEUDANT (Min. 1832, 2, 400) in **Harkise** umgewandelt, von GLOCKER (Min. 1839, 328; 1847, 43) in **Trichopyrit** und CHAPMAN (Min. 1843, 135) in **Capillöse** übersetzt. HAUSMANN (Min. 1847, 109) erklärte sich gegen den „Haarkies“ wegen möglicher Verwechslungen mit dem „haarförmigen Wasserkies“, und zog den Namen **Nickelkies**³ vor, mit dem aber von Anderen⁴ der Rothnickelkies⁵ bezeichnet wird. Nachdem MILLER 1835 (vergl. S. 606 Anm. 4) die Krystallform bestimmt hatte,⁶ führte HAIDINGER (Best. Min. 1845, 561) den Namen **Millerit** ein.

Das an FERBER in Gera gelangte Vorkommen von der Lammerichskaule am Westerwald, vom „Eindruck eines ausserordentlich stark entwickelten Haarkieses“ wurde von LIEBE als neues Mineral beschrieben und zu BEYRICH's Ehren **Beyricht** genannt; über die Beziehungen zum Millerit vergl. S. 606.

¹ KLAPROTH erklärte es ausdrücklich für möglich, „dass an anderen Orten wirklich haarförmiger Schwefelkies vorkomme“. Nicht nur HAÜY (Min. 1822, 3, 412; 4, 58) unterschied nun fer sulfuré „capillaire, Haarkies“ und „nickel natif capillaire, Haarkies“, sondern auch später nannte man noch (HAUSMANN, Min. 1847, 134; DANA, Min. 1892, 94) haarförmigen Markasit ebenfalls Haarkies.

² HAIDINGER (MOHS' Min. 1825, 3, 130) führt ARFVEDSON's Analyse an, nennt aber das Mineral noch Native Nickel.

³ GROTH (Tab. Uebers. 1874, 76. 12; Min.-Samml. Strassb. 1878, 30) wählte **Nickelblende**, doch liess er diese Bezeichnung in den späteren Auflagen der Tab. Uebers. wieder fallen.

⁴ Prismatic Nickel Pyrites bei JAMESON (Syst. 1820, 3, 266) und HAIDINGER (MOHS, Min. 1825, 2, 446), Prismatischer Nickelkies als einzige Art des Geschlechts Nickelkies bei MOHS (Grundr. Min. 1824, 2, 523), Nickelkies bei BREITHAUPT (Char. Min.-Syst. 1823, 109).

⁵ Bei BREITHAUPT (Pogg. Ann. 1840, 51, 511) **Gelbnickelkies** für Haarkies, auch thiodischer Pyrrhotin.

⁶ Den hexagonalen Charakter der Fasern hatte schon BROOKE (Phil. Mag. 1831, 10, 110) erkannt, aber ohne Bestimmung von Endflächen, nur „apparent cleavages oblique to the axis“.

Vorkommen. a) Im Rheinischen Schiefergebirge in Rheinpreussen, Nassau und Westfalen, nach Bergrevieren geordnet (LASPEYRES,¹ Nat.-hist. Ver. Rheinl. 1893, 50, 145. 508; GROTH's Ztschr. 25, 592):

Saarbrücken. Auf den Klüften der Gesteine des Productiven Steinkohlengebirges in haarfeinen bis 35 mm langen, selten bis zu 1.5 mm dicken messinggelben, meist büschelig gruppirten Nadeln, zuweilen gebogen und gedrillt; zu Malstatt bei Saarbrücken, auf den Gruben Jägersfreude, Dudweiler, Sulzbach und Friedrichsthal zwischen Saarbrücken und Neunkirchen, sowie Grube Dechen bei Neunkirchen.² KENNGOTT (Sitzb. Ak. Wien 1855, 16, 155) beobachtete an Krystallen „von Saarbrücken“ (1010)(1120), nicht alle 12 Flächen entwickelt, doch ohne „bestimmte Tendenz, trigonale Prismen zu bilden“; Ausgangspunkt der Büschel an einer Stufe „ein graues metallisches Korn“, vergl. S. 606 Anm. 2.

Wetzlar. In Diabasgestein im District Naunark bei Gladenbach. Im unteren Steinkohlengebirge dünne Nadeln im Nickel-haltigen Kupfer- und Eisenkies, zuweilen nicht bloss aufgewachsen in Drusen und Klüften, sondern auch im Erzgemenge eingesprengt; bei Bellnhausen auf den Gruben Ludwigshoffnung, Marienthal, Strassburg, Latona, Nickelerz, Wilhelm III. und Fahlerz, Grube Blankenstein bei Kehlbach, Gläser bei Endbach, District Haus bei Rachelshausen; grössere Mengen gangartig im Culmschiefer auf Versöhnung bei Bottenhorn. Auf mit Eisenspath erfüllten Klüften im unterdevonischen Coblenzschiefer auf Gottesegen II. bei Roth.

Dillenburg. Auf Grube Aurora bei Nieder-Roszbach haarförmig auf und durch Kalkspath-Rhomböder, auf Erzgang im Unterdevon. Ebenso zu Weidelsbach, nördlich von Dillenburg, messinggelbe Nadeln. Auf Grube Schwinneboden bei Hirzenhain in Serpentin im Oberdevon. Auf Hilfe Gottes in der Weyerheck, östlich von Nanzenbach, im Oberdevon in Drusen und Spalten des dichten bis körnigen Gemenges von Nickel-haltigem Eisen- und Kupferkies³ mit Eisenspath und Quarz, sowie zuweilen die Mineralien des Gemenges in haarfeinen bis 1.5 mm dicken, gern büschelförmig gruppirten Prismen durchspickend, die aus dem Gemenge auch in Drusen hineinsetzen, und hier von zierlichen Kalkspathkrystallen besetzt werden.⁴ LASPEYRES beobachtete (1120)(0001) mit oder ohne (1011), auch mit negativem steilerem, nicht genau bestimmtem Rhomböder; einzelne Prismen sind sehr stark gedrillt, zum Theil 4—5 Mal tauartig um sich selbst gedreht, rechts oder links gewunden, auch von zwei aus einem gemeinsamen Stamme sich abzweigenden Nadeln die eine rechts, die andere links (LASPEYRES, Nat.-hist. Ver. Rheinl. 1877, 34, 49; E. WEISS, Ztschr. d. geol. Ges. 1884, 36, 183).

Burbach (südl. von Siegen). Im Unterdevon auf einem Erzgang auf Grube Peterszeche, sowie in einem Quarztrum in einem Versuchs-Stollen „an der Struth“.

Daden-Kirchen (Reg.-Bez. Coblenz). Auf Eisenstein-Gängen im Unterdevon: auf Grube Rosengarten; auf Grüneau südwestlich bei Schutzbach bis 15 mm lange, meist büschelförmig gestellte Haare und Nadeln, die anderen Sulfide, besonders den Polydymit bestrickend und durchspickend, auch die porösen mürben Umwandlungs-

¹ Die von LASPEYRES angegebene ältere Litteratur nur zum Theil reproducirt.

² Nach JORDAN (Nat.-hist. Ver. Rheinl. 1854, 11, 456) auch auf Grube St. Ingbert in der Pfalz.

³ Den darin versteckten Millerit berechnete CASSELMANN (Jahrb. Ver. Naturk. Nassau 1859, 14, 424; DINOLER's Polyt. Journ. 1860, 158, 30; Ann. Chem. Pharm. 115, 338; N. Jahrb. 1861, 488) als sehr Eisen-reich, zu Fe $\frac{2}{5}$ auf Ni $\frac{2}{5}$, aus der Analyse der Erzmasse.

⁴ Auch graulichweisse Kalkspäthe ($-\frac{1}{2}R. \infty R$) durchdringend (WISER, N. Jahrb. 1864, 217).

Produkte des Polydymits; auf Grube Käufersteimel zwischen Schutzbach und Kausen als poröser Nadelfilz neben Wismuthglanz-Stacheln, Polydymit-Oktaedern, Eisenspath, Quarz, Kupferkies und Nickelsulfat. Auf Erzgang im Unterdevon auf Grube Mahlscheid bei Herdorf haarfein zwischen Eisenkies- und Eisenspath-Krystallen auf körnigem Eisenspath.

Hamm (an der Sieg, Reg.-Bez. Coblenz). Auf Eisenstein-Gängen im Unterdevon. Auf Wingertshardt nordöstlich von Wissen im Wismuth-Antimonnickelglanz (Kallilith). Auf **Friedrich** bei Schönstein (östlich von Wissen) ganz frische und glänzende 0.5—2 mm dicke und bis 1 cm lange längsgestreifte Säulen (1120) (1010), am Ende meist ohne Ausbildung, aber zuweilen (0001) oder eine Fläche von (1011)¹ zeigend; auch haarförmig in radialbüscheligen Aggregaten; stets auf und in einem wirren zelligen Filze von groben und feinen, bleigrauen bis schwarzen Stacheln von Wismuthglanz, dessen Gemenge mit Millerit noch Quarz und Eisenspath aufnimmt und allmählich in das Ganggestein (mit Quarz durchsetzten Eisenspath) übergeht; auch derber Kallilith oder in Quarz-Drusen sitzende Kupferkies-Krystalle werden von Millerit durchspickt; auf den Millerit-Säulen als jüngere Bildung traubiger Eisenspath, Kobaltblüthe und zuweilen Nickelvitriol. Auf Grube Hermann-Wilhelm bei Stöckenstein östlich von Wissen. — Auf Petersbach bei Eichelhardt. — Auf Friedrichszeche bei Oberlahr, I. Auf Grube **Lammerichs-kaule**, südwestlich von Oberlahr und Altenkirchen der **Beyrichit** (vergl. S. 606 u. 608), bis 7 cm lange und bis 8 mm dicke Prismen, meist gerade verlaufend, zuweilen schön längs gedrillt, nicht selten durch gegenseitigen Druck zu unregelmässig entwickelten Strahlen verkümmert, auf krystallisirtem weissem, mit linsenförmigen lichten Eisen- oder Braunspath-Rhomböedern bedecktem Quarz. LASPEYRES beobachtete stets herrschend g (1120), dazu m (1010), i (4150), R (1011), e (0112); am Ende gewöhnlich nur eine Spaltungsfläche von e ($-\frac{1}{2}R$); nicht selten Zwillings-Bildung nach (0001), mit unregelmässiger Verwachsungsfläche ungefähr parallel m (1010), wobei eine Fläche e ($-\frac{1}{2}R$) des einen Individuums mit einer R -Fläche des anderen sich unter einem bald ein-, bald ausspringenden Winkel von nahezu 10° schneidet; durch solche Zwillings- (und auch Parallel-)Verwachsungen sind die Säulen oft mit vorspringenden Prismenkanten versehen, im Uebrigen fast stets oscillatorisch längsgestreift, gerippt und cannellirt. LASPEYRES fand aus den besten Messungen $a:c = 1:0.327707$, unter Berücksichtigung aller Messungen $1:0.329999$. Die Krystalle und Strahlen zeigen eine, oft fleckenartige Farben-Verschiedenheit, messinggelb und bleigrau, letzteres auch auf dem unregelmässigen kleinschmeligen Bruch und frischen Spaltungsflächen; diese laufen aber an der Luft bald messinggelb an, während der Bruch die frische (graue) Farbe länger bewahrt; die Farbenflecken zeigen eine Parallelverwachsung von grauem Beyrichit mit gelbem Millerit an, der in äusserst feinen Lamellen (II.) die Beyrichit-Krystalle überzieht und in diese vielfach nach den Spaltungsflächen in Gestalt scharf gesonderter Lamellen eindringt bis zur gänzlichen Verdrängung des Beyrichits. Besonders leichte rasche Umwandlung im K öl b c h e n. Dichte des Beyrichits 4.699 nach LASPEYRES, 4.7 LIEBE, des Millerits 5.7—5.9 nach LIEBE. Analysen III. (mit Polydymit gemengt) — VI.

Siegen. Auf Basaltgrube Hubach am Witschertkopfe in Blasenräumen des Basalts. Auf Eisenstein-Gängen im Unterdevon: auf Grube Storch und Schöneberg bei Gosenbach strahlig in Korynit (LASPEYRES, GROTH's Ztschr. 10, 10); auf Grüner Löwe bei Gosenbach; auf Tiefe Kohlenbach, südöstlich bei Eiserfeld; auf Silber-

¹ HAEGE (Min. Sieg. 1887, 26) giebt $\propto P2.R$ an. SELIGMANN (Nat.-hist. Ver. Rheinl. 1885, 42, Corr.-Bl. 73) hatte einen Krystall mit den drei Rhomboöder-Flächen (Spaltung?) herauspräparirt; Messungs-Resultate (ohne Zahlen-Angaben) übereinstimmend mit den MILLER'schen Werthen (S. 606 Anm. 4).

quelle, westlich von Obersdorf, in Drusen eines Gemenges von Quarz, Eisenspath, Thonschiefer, Bleiglanz, Kupferkies und Eisenkies lange feine Krystalle, zuweilen am Ende mit einer Fläche des Rhomboëders. Auf Erzgängen im Unterdevon: auf Heckenbach südöstlich bei Wilnsdorf; auf Landeskrone am Ratzenscheid, südöstlich von Wilden, auf Klüften des Quarzes mit Bleiglanz, Eisenkies, Eisenspath.

Müsen. Auf Erzgang im Unterdevon auf Heinrichsseggen, nordöstlich von Littfeld; auf Eisenstein-Gang am Stahlberg bei Müsen.

Deutz. Auf Lüderich bei Bensberg (Groth, Min.-Samml. Strassb. 1878, 30).

Olpe. Auf Danielszeche bei Rahrbach. Auf Vereinigte Rohnard bei Olpe Büschel neben Kupferkies in Drusen eines Gemenges von Quarz und Eisenspath.

Dortmund. Auf der Germania-Zeche in Klüften des Kohlensandsteins bis 8 cm lange haarförmige Krystalle, an den Spitzen sich zuweilen spaltend (v. ROELL, N. Jahrb. 1861, 673), VII. Auch auf der Zeche Westphalia (BÄUMLER bei v. ROELL a. a. O.); überhaupt häufiger auf Steinkohlen-Gruben bei Dortmund und Bochum (LOTTNER, Ztschr. d. geol. Ges. 1863, 15, 242).

In der Umgegend von Elberfeld in Drusen eines dolomitisirten mitteldevonischen Kalksteins bis 15 mm lange frische Nadeln, zum Theil gebogen und gedreht.

b) **Hessen.** Bei Riechelsdorf (HAUSMANN, Min. 1847, 109). Auf den Kobalt-Gängen von Bieber mit Wismuthglanz auf Eisenspath, nach SANDBERGER (Erzgänge 1885, 305) sowie in

c) **Baden** auf dem Wenzel-Gang bei Wolfach in Kupferkies, mit Blende, Stephanit und Rothgülden (auch N. Jahrb. 1883, 1, 194) und auch in

d) **Bayern** auf Klüften des Zechstein-Dolomits von Huckelheim mit Malachit.

e) **Thüringen.** Auf Grube Kronprinz zu Kamsdorf bei Saalfeld Krystalle „bis zur Stärke dünner Stricknadeln“, auch mit Endflächen, „zwei Pyramidoëdern“, als P und $\frac{1}{2}P$ bezeichnet, letzteres zur Basis 26° geneigt¹ (BREITHAUPT, Pogg. Ann. 1840, 51, 511); Dichte 5.000 (BREITHAUPT) — 5.65 (RAMMELSBURG, IX.).

f) **Harz.** Bei **St. Andreasberg** auf Samson, Bergmannstrost, Abendröthe und dem Sieberstollen, mit Fahlerz, Kupferkies und Kalkspath, gewöhnlich feine Nadeln in Höhlungen des Kalkspaths. Ferner auf der Rosina bei Altenau, auf Ring und Silberschnur bei Clausthal. Auch auf dem Ludwig Rudolf bei Braunlage, mit Speiskobalt, Nickelin und Breithauptit (LUEDECKE, Min. Harz 1896, 67).

g) **Sachsen.** Zu **Johannegeorgenstadt** auf Grube Adolphus nadelige Krystalle, ältest-bekanntes Vorkommen, vergl. S. 607; Dichte 5.000 BREITHAUPT (Pogg. Ann. 1840, 51, 511). Zu Annaberg auf Markus Röling mit Nickelblüthe. Zu **Freiberg** auf Himmelfahrt grossstrahlige Aggregate und nadelige Krystalle mit Linneit, Bleiglanz und Polybasit, auf Fluorit, Kalkbaryt und Quarz. Auf Alte drei Brüder im Kiesholze bei **Marienberg** auf einem Gange im Glimmerschiefer, im Gemenge mit Baryt und aufsitzendem Silberglanz nierenförmige Aggregate, dünnstängelig bis faserig zusammengesetzt und büschelig auseinander laufend; unter der Lupe „prismatische und auch basische Spaltbarkeit“ erkennbar (vergl. unten Anm. 1); Dichte 5.484; Arsen enthaltend (BREITHAUPT, Min. Stud. 1866, 93). Zu Schneeberg auf Weisser Hirsch zarte Härchen mit Kobaltblüthe und Ganomatit auf Chloanthit, auf Gesellschafter Zug mit Quarz und Rammelsbergit (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 206).

h) **Schlesien.** Im krystallinisch-körnigen Dolomit von Volpersdorf bei Neurode fein-haarförmig mit Eisen- und Kupferkies; noch feinere Nadeln auf Klüften im Kohlensandstein im Hangenden des vierten liegenden Flötzes der Steinkohlen-Grube

¹ Derartige Werthe von keinem Beobachter bestätigt. BREITHAUPT spricht andererseits (vergl. unter Marienberg) von basischer Spaltbarkeit. Sollte vielleicht eine Verwechslung mit einer ja häufig einzeln auftretenden Rhomboëder-Fläche vorliegen, und Complication durch Zwillingsbildung (vergl. bei Beyricht S. 610)?

Ruben (F. ROEMER, Jahresber. Schles. Ges. 1875, 53, 35); auch auf Klüften des feuerfesten Schieferthons der Ruben-Grube bis 1 cm grosse excentrisch-strahlige Büschel, sowie eingewachsen in dem durch Nickel grün (vergl. 2, 838) gefärbten Steinmark („Pholerit“) (v. LASAULZ, Niederrhein. Ges. Bonn 1886, 10; TRAUBE, Min. Schles. 1888, 144).

i) **Posen.** In hellgrauem dichtem (Jura-)Kalkstein von Hansdorf bei Pakosch bei Inowracław bis 2 cm lange Haare und Nadeln in mit Kalkspath-Krystallen ausgekleideten Drusen (Bresl. Mus., leg. et ded. E. GALLINEK).

k) **Böhmen.** Feine Nadeln auf Ankerit-Drusen in Klüften von carbonischem Sandstein von Schadowitz bei Trautenau, Rapitz bei Kladno (BOŘICKÝ bei v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1873, 2, 207) und Jemnik bei Schlan (v. ZEPH., 1893, 165). — Auf den Gängen von Příbram; im Anbruch von 1855 Haare in den Hohlräumen der mit Eisenoxydhydrat und Eisenpecherz überkleideten Silberdrähte; später auf dem Johannes-Gang mit Eisenkies- und Braunspath-Kryställchen in Quarz-Drusen, auf dem Wenzler-Gang Faserbüschel und derbe Partien in von zähmigem Silber durchzogenem körnigem Kalk, auch haarig auf Eisenspath- und Quarz-Krystallen, auf dem Maria-Gänge lange Haare durch Kalkspath-Rhomboëder hindurchgewachsen (REUSS, Sitzb. Akad. Wien 1856, 22, 129; 1863, 47, 54; Lotos 1859, 85). — Zu Schlaggenwald als Seltenheit (GLÜCKSELIG, 32. Vers. d. Naturforsch. Wien 1856). — Zu Joachimsthal auf dem Geistergang (Eliaszeche) kurz- oder langnadelige, büschelig gruppirte, zuweilen bläulich angelaufene Krystalle in Drusen eines röthlichen quarzigen Gesteins, am Salbande des aus einem Gemenge von Speiskobalt, Wismuth, Silber, Bleiglanz und Quarz bestehenden Ganges (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 276). KENNGOTT (Min. Unters., Bresl. 1849, 40; Sitzb. Ak. Wien 1854, 13, 465) beobachtete an Krystallen ohne Endflächen beide hexagonale Prismen, das eine trigonal, theils ohne Spur der fehlenden drei Flächen, theils die eine Hälfte von der anderen durch ungleichen Lichtreflex unterschieden (vgl. auch unter Saarbrücken und Wales S. 609 u. 613); Dichte 4.601¹ (KENNGOTT, Ak. Wien 1852, 9, 575).

l) **Steiermark.** Im Olivinfels vom Sommergraben bei Kraubat mit Zaratit (A. Hofmann, Verh. geol. Reichsanst. 1890, 118).

m) **Italien.** Bei Gaggio Montano in Bologna in Drusen krystallinischen „Opicalcoits“ (JERVIS, Tes. Sottterr. Ital. 1874, 2, 133). Auf Sardinien in der Provinz Cagliari auf der Blei- und Nickelgrube von Nieddoris bei Flumini maggiore (JERVIS 1881, 3, 101; LOVISATO, GROTH's Ztschr. 26, 202) und der Nickel- und Kobaltgrube Fenugo Sibiri bei Gonnosfanadiga (JERVIS 3, 111); auch auf den Gängen von Sarrabus (TRAVERSO, N. Jahrb. 1899, 2, 220). — Am Vesuv als Seltenheit unter den Sublimations-Producten des Kraters (FREDA bei A. SCACCHI, N. Jahrb. 1888, 2, 136).

n) **Portugal.** In kleinen Drusen des Nickelins von Albergaria velha neben der Quarz-Auskleidung „zahllose Härchen“ (BREITHAUPT, N. Jahrb. 1872, 819).

o) **Frankreich.** Zu Chabanne en Saint-Romain bei Thiviers auf Eisenkies-Gängen in den Vorbergen des Limousin (Dordogne) dünne Nadeln in mit Kalkspath-Krystallen ausgekleideten Hohlräumen kalkiger Gangmasse (LACROIX, Min. France 1897, 2, 555; BARRET, Géol. Limous. 1892, 190).

Belgien. Bei Micheroux im Kohlenrevier des Hasard lange Nadeln in Dolomit-Drusen (FIRKET, Ann. Soc. géol. Belg. 1878, 5, 120; 1879, 6, 152).

p) **England.** In Cornwall nach GREG u. LETTSOM (Min. Brit. 1858, 296) auf der Lanescot Mine; zu Wheel Chance, St. Austell, und auf der Pengelly Mine bei St. Ewe; nach COLLINS (Min. Cornw. 1876, 69) auch zu Huel Sparnon und

¹ Also dem Beyrichit nahe, wie auch ZEPHAROVICH (Lex. 1873, 207) hervorhob.

Fowey Consols. In **Devonshire** zu Combemartin und bei Ilfracombe (GREG u. LETTS; LETTS, N. Jahrb. 1847, 580). In **South Wales** ausgezeichnet in Thon-Septarien zu Ebbw Vale bei Merthyr-Tydvil (GREG u. L.); KENNGOTT (Sitzb. Ak. Wien 1854, 13, 466; 1855, 16, 155) beobachtete in Drusen dichten grauen Kalkes auf weissen Kalkspath-Krystallen von kleinen grauen, metallisch glänzenden Knötchen ausstrahlend kleine Kryställchen mit beiden hexagonalen Prismen ohne Andeutung von trigonaler Entwicklung (vergl. S. 612). — In **Schottland** bei Dunoon an den Ufern des Clyde und in **Irland** am Fuss des Croagh Patrick in Mayo Co. (GREG u. LETTSOM).

q) **Canada**. In **Newfoundland** zu Tilt Cove mit Perlspath und Quarz gelbe Krystalle und Platten (How, Min. Soc. Lond. 1877, 1, 127). In **Quebec** in einem Gange auf der Ostseite des Brompton Lake bei Orford in Sherbrooke Co. kleine Körner und säulige Krystalle mit Chromgranat eingesprengt in weissem späthigem Kalk (HOFFMANN, Min. Can. 1890, 91).

U. S. A. In **New York** auf der Sterling Mine bei **Antwerp** in Jefferson Co. haarige Krystalle und strahlige Gruppen mit Ankerit in Hohlräumen von Rotheisenerz (JOHNSON, Am. Journ. Sc. 1850, 9, 287). — In **Pennsylvania** auf der Gap Mine in Lancaster¹ Co. mit Magnetkies bis 5 mm dicke Krusten aus kugeligen radialfaserigen Aggregaten, frisch messinggelb (X.), bei beginnender Umwandlung in Kupferglanz schwarz und glanzlos (XI.) (GENTH, Am. Journ. Sc. 1862, 33, 195); nach KEMP (Trans. Am. Ind. Min. Engin., Bridgep. Meet. Oct. 1894; GROTH's Ztschr. 26, 526) liegt die Gap-Mine (50 Meil. westl. von Philadelphia) in wahrscheinlich archaischen Glimmerschiefern; die Erze hauptsächlich Nickel-haltiger Magnetkies und Kupferkies als Anreicherung an den Rändern einer aus Zersetzung von Gabbro oder Peridotit hervorgegangenen grossen Amphibolit-Linse; die Millerit-Krusten secundär. — In **Missouri** Höhlungen subcarbonischen Kalkes von St. Louis mit feinsten Haaren ausfüllend, über den die Wände bekleidenden Krystallen von Kalkspath, Dolomit oder Fluorit; auch Gruppen radialer nadeliger Krystalle und speerförmige Aggregate, oft Kalkspath-Krystalle durchsetzend; Dichte 5.028 (XII.), mit 0.80—2.65% Fe (A. V. LEONHARD, Trans. St. Louis Ac. Sc. 1884, 4, 493; GROTH's Ztschr. 10, 318). Ähnlich bei Milwaukee in **Wisconsin** (DANA, Min. 1892, 71). — In **Arkansas** bei **Beuton** in Saline Co., 23 Meilen südlich von Little Rock, auf Rabbit Foot Mine in einem Gange weissen Quarzes in einzig dastehender Menge, abgebaut (E. L. FLETCHER, U. S. Geol. Survey, Mineral Resources of the U. S. 1887, 128). — In **California** im District Mayacmas auf einer der Zinnober-Gruben im Pope Valley spärlich mit Eisenkies und Markasit (DANA, Min. 1892, 71).

r) **Brasilien**. Zu Morro-Velho in Minas Geraes mit Quarz, Dolomit, Kupferkies, Eisenspath und Magnetkies 2—3 mm lange Nadeln (10 $\bar{1}$ 0)(11 $\bar{2}$ 0) (PEDRO AUG. v. Sachsen-Coburg-Gotha, Compt. rend. 1890, 111, 1001). — Im Eisen (vgl. S. 167) von Santa Catharina nach MEUNIER (Météor. 1884. 1893).

s) **Tasmania**. Am Penguin River mit Bleiglanz; bei Leslie Junction, Mount Dundas, mit Pentlandit und Magnetkies (PETTERD, Min. Tasm. 1896, 60).

t) **künstlich**. Die früher dargestellten Nickelsulfide entsprachen nicht dem Millerit. Solchen erhielt BAUBIGNY (bei FOUQUÉ u. LÉVY, Synthèse 1882, 307) durch Erhitzen einer kalt mit Schwefelwasserstoff gesättigten, etwas freie Schwefelsäure enthaltenden Nickelsulfat-Lösung auf 80° C. in geschlossener Röhre, die damit nur halb zu füllen ist. Nach WEINSCHENK (GROTH's Ztschr. 17, 500) erhält man aus Nickelsulfat-Lösung beim Erhitzen mit Rhodanammonium und Essigsäure sehr leicht

¹ Aus Lancaster erwähnt BLAKE (Am. Journ. Sc. 1852, 13, 117) ein Schwefelnickel (Millerit?), kleine Körner und Knoten mit Chromit und Zaratit in einem massigen violetten Talk (Chromchlorit?).

messinggelbe Nadeln von der Form der natürlichen, auch zu büscheligen Gruppen vereinigt, einzelne Krystalle oft etwas gewunden.

Analysen. Vergl. auch S. 608, sowie S. 609 Anm. 3.

- a) Friedrichszeche bei Oberlahr (Rev. Hamm). I. SCHNABEL bei RAMMELSBURG, Mineralch. 4. Suppl. 1849, 89; 1875, 59.
 Lammerichskaule, do. II. LIEBE, N. Jahrb. 1871, 843.
 do. (Beyrichit.) III. Derselbe, ebenda 1871, 842.
 do. (do.) IV—VI. LASPEYRES, GROTH's Ztschr. 20, 539. 540. 542; Nat.-hist. Ver. Rheinl. 1893, 50, 162. 163. 165.
 Germania-Zeche bei Dortmund. VII. v. D. MARCK, N. Jahrb. 1861, 674.
 VIII. aus VII. umgerechnet von RAMMELSBURG, Mineralch. 1875, 59.
- e) Kamsdorf. IX. RAMMELSBURG, Mineralch. 1. Suppl. 1843, 67; 1875, 59.
- q) Gap Mine, Pa. X—XI. GENTH, Am. Journ. Sc. 1862, 33, 195.
 St. Louis, Mo. XII. LEONHARD, Trans. Ac. St. Louis 1884; RAMMELSBURG, Mineralchem. 2. Suppl. 1895, 28.

	S	Ni	Co	Fe	Summe	incl.
Theor.	35.31	64.69	—	—	100	
a) I.	35.03	64.80	—	—	99.83	
II.	35.27	63.41	—	1.16	99.84	
III.	42.86	54.23	—	2.79	99.88	
IV.	35.69	61.05	2.02	0.85	99.61	
V.	35.48	64.88	(incl. Co + Fe)		100.36	
VI.	35.58 ¹	61.46	—	2.96	100	
VII.	33.86	53.32	—	3.80	100	{ 4.40 CaCO ₃ , 4.62 Gangart
VIII.	37.05	58.22	—	4.16	99.84	
e) IX.	35.79	61.34	—	1.73	100	1.14 Cu
q) X.	35.14	63.08	0.58	0.40	100.35	0.87 „, 0.28 Gangart
XI.	33.60	59.96	—	1.32	100.05	4.63 „, 0.54 Unlös.
XII.	35.55	64.45	—	0.80	100.80	

Zusatz. Als CoS (Sulphuret of Cobalt) wurde von MIDDLETON (Phil. Mag. 1846, 28, 352; BERZEL. Jahresber. 26, 322; Chem. Gaz. No. 77, 23; Ann. mines 1847, 11, 613; N. Jahrb. 1848, 705) ein Kobalterz aus den Khetri-Gruben bei Jaipur in Rajputana, Ostindien (westl. Hindostan), beschrieben. Stahlgrau, mit einem Stich ins Gelbe, Dichte 5.45. In derben Körnern und Bändern mit Magnetkies eingesprengt in alten Schiefer. Gefunden S 35.36, Co 64.34; berechnet S 35.31, Co 64.69. Von NICOLL (Min. 1849, 458) nach dem (ursprünglich falsch geschriebenen Fundort) Syepoorit² genannt, von HAUSMANN (Min. 1847, 1563) Graukobalterz, KOBELL (Gesch. Min. 1864, 632) einfach Schwefelkobalt; von ROSS (Proc. Roy. Soc. 1873, 21, 292) in Jeypoorit corrigirt, als regulär angegeben, mit Co 82, Sb 7, As 6 und höchstens S 5. MALLET (Rec. Geol. Surv. India 1880, 14 II, 190; Min. Ind. 1887, 16)

¹ Davon 1.35% abdestillierbar, zu Beimengungen (Polydymit) gehörig.

² ADAM (Tabl. Min. 1869, 55) bringt als Synonym noch Ruténite.

zweifelt überhaupt an der Existenz des **Jaipurit**, da er an der Localität nur Kobaltglanz und Danait fand.

WEINSCHENK (GROTH's Ztschr. 17, 500) stellte CoS aus Kobaltchlorür (durch Erhitzen mit Rhodanammonium und Essigsäure) in zinnweissen Krystallen „von gleicher Form wie der künstliche Millerit“ dar, nur kleiner und weniger vollkommen ausgebildet. Auch das von HJORTDAHL (Compt. rend. 1867, 65, 75; Fouqué u. Lévy, Synthèse 1882, 307) durch Schmelzen eines Gemenges von Kobaltsulfat, Schwefelbaryum und Chlornatrium in stahlgrauen Prismen erhaltene CoS schien isomorph mit Millerit.

7. Nickelin. NiAs.

(Rothnickelkies, Arsennickel, Kupfernichel.)

Hexagonal $a : c = 1 : 0.8194$ BREITHAUPT.¹

Beobachtete Formen: $c(0001) \circ P.$ $m(10\bar{1}0) \infty P.$

$x(10\bar{1}1) P.$ $y(50\bar{5}7) \frac{5}{7} P.$ $(? = (20\bar{2}3) \frac{2}{3} P.)$

$$\begin{array}{l|l} x : x = (10\bar{1}1)(01\bar{1}1) = 40^{\circ} 12' & x : c = (10\bar{1}1)(0001) = 43^{\circ} 25' \\ y : y = (50\bar{5}7)(0557) = 32 \ 31 & y : c = (50\bar{5}7)(0001) = 34 \ 3 \end{array}$$

Die selten deutlichen Krystalle zeigen meist herrschend $x(10\bar{1}1)$. Häufiger erbe Massen, körnig bis dicht; nierige, traubige und staudenförmige Aggregate, auch baumförmig oder gestrickt.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Licht kupferroth; an der Luft graulich bis schwärzlich anlaufend. Strich bräunlichschwarz.

Spaltbarkeit kaum erkennbar. Bruch muscheliger oder uneben. Ziemlich spröde. Härte etwas über 5. Dichte 7.3—7.7 (7.72 DAMOUR bei DES CLOIZEAUX, Min. 1893, 351).

Vorzüglicher Leiter der Electricität, vergl. S. 607.

Gutes Funkenspectrum; die Nickel-Linien fast so stark wie die des Arsens, schwach auch die Hauptlinien des Wismuths (an Thüringer Material) (GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, 18, 278).

Vor dem Löthrohr auf Kohle unter Entwicklung von Knoblauchgeruch zu weisser spröder Metallkugel schmelzbar. Im offenen Röhrchen neben einem Sublimat von As_2O_3 auch etwas schwefelige Dämpfe gebend; der grüne erdige Rückstand durch Soda und etwas Borax in weisse magnetische Kugel zu verwandeln. Im geschlossenen Kölbchen weisses krystallinisches Sublimat von As_2O_3 . In Königswasser löslich, in Salpetersäure nur mit Abscheidung von arseniger Säure; die apfelgrüne Lösung wird mit Ammoniak sapphirblau. Wird durch alkalische Bromlauge kaum verändert; scheidet aus schwefelsaurer Silbersulfatlösung sofort Silber ab (LEMBERG, Ztschr. d. geol. Ges. 1894, 46, 797).

¹ An Krystallen von Riechelsdorf in Hessen, Näheres vgl. S. 617. Die Messungen durch DES CLOIZEAUX (Min. 1893, 2, 351) an Krystallen von Sangerhausen bestätigt.

Historisches. Der schon bei Hiärne¹ vorkommende Name **Kupfernichel** wird gewöhnlich (ZIPPE, Gesch. Met. 1857, 256) so gedeutet, dass die Bergleute das Erz, in dem sie wegen der Farbe Kupfer vermutheten, wegen der entsprechend vergeblichen Versuche mit dem Schimpfnamen Nickel belegten. Auch nach WALLERIUS (Min. 1747, 228; übers. von DENSO 1750, 297. 370) bedeutet „Kupfernichel soviel als eine unächte Kupferstufe“;² beim Genus Arsenic als „Minera arsenici rubra“ beschrieben.³ CRONSTEDT (Ak. Handl. Stockh. 1751, 293; 1754, 38; Min. 1758, 218) fand 1751 in einem Erz aus den Kobalt-Gruben in Helsingland ein neues Metall und 1754 dasselbe im Kupfernichel, weshalb er es Nickel nannte. SAGE (Min. 1772, 58) bestimmte 75% Ni und 22% As (dazu 2% S). Erste zutreffende Analyse an Riechelsdorfer Material 1817 von STROMMEYER (IV). Nachdem noch längere Zeit, besonders in Deutschland,⁴ der Name Kupfernichel üblich geblieben war, führte HAÜY (Min. 1801, 3, 513) die rationelle Bezeichnung Nickel arsenical ein, LEONHARD (Oryktogn. 1821, 292) **Arsenik-Nickel**. Ueber **Nickelkies** vergl. S. 608 Anm. 4; bei BREITHAUPT⁵ (Char. Min.-Syst. 1832, 245) Rother Nickelkies, **Rothnickelkies** bei GLOCKER (Min. 1839, 329). BEUDANT's (Min. 1832, 2, 586). **Nickelin** wurde von DANA (Min. 1868, 60; 1892, 71) in **Niccolin** und **Niccolit** corrigirt.

Die Krystallform wurde von PHILLIPS (Min. 1819, 211; 1823, 283) als wahrscheinlich hexagonal angegeben.⁶ BREITHAUPT erklärte (Char. Min.-Syst. 1832, 245; SCHWEIGG. Journ. Chem. 1833, 68, 444) die Krystalle (von Riechelsdorf) für rhombisch,⁷ darauf aber (Journ. pr. Chem. 1835, 4, 266; POGG. Ann. 1840, 51, 515) in Berichtigung für hexagonal, und isomorph⁸ mit Millerit, Breithauptit und Greenockit (auch Magnetkies und Iridosmium). GLOCKER (Journ. pr. Chem. 1837, 12,

¹ Kort Anledning till atskillige Malm och Bergart., Stockh. 1694, 76.

² Und hat nichts mit Nicolaus zu thun. Nur „aus Unwissenheit im Latein“ habe man (WOODWARD, Foss. 1728) „den Kupfernichel Cuprum Nicolai genennet“.

³ „Hält Arsenic genug, aber wenig Schwefel, und noch weniger Kupfer“; deshalb auch als „Arsenicum sulphure et cupro mineralisatum, minera difformi, aeris modo rubente“ bezeichnet.

⁴ Bei EMMERLING (Min. 1796, 2, 513), ESTNER (Min. 1804, 3b, 144), BREITHAUPT (HOFFM. Min. 1817, 4a, 164).

⁵ Von B. (Journ. pr. Chem. 1835, 4, 266; POGG. Ann. 1840, 51, 510) auch arsenischer Pyrrhotin, von GLOCKER (Synopsis. 1847, 43) Pyrrhocolites genannt.

⁶ „It is said to have occurred in six-sided prisms“. Eine Bestimmung als hexagonal wird in der Litteratur, z. B. von GLOCKER (Journ. pr. Chem. 1837, 12, 183), HAUSMANN (Min. 1847, 63), KOBELL (Gesch. Min. 1864, 630) u. A., BROOKE (Phil. Mag. 1831, 10, 110) zugeschrieben; doch bezieht sich BROOKE's Angabe auf Haarkies, „fibres“ von „Native Nickel“, vergl. S. 608 Anm. 2 u. 6.

⁷ Wie vorher auch MOHS (Grundr. Min. 1824, 2, 523) und HALLINGER (MOHS' Min. 1825, 2, 447).

⁸ GROTH's Aufstellung vergl. S. 545.

182; Min. 1839, 329) und HAUSMANN (Stud. Göttg. Ver. Bergm. Fr. 4, 347; Min. 1847, 63) bestätigten das hexagonale System.

Vorkommen. Besonders auf Gängen (speziell Silbererz-Gängen) in krystallinischen Schiefen. In sedimentären Gesteinen ausgezeichnet auf Gängen in Kupferschiefer.

a) Im **Rheinischen Schiefergebirge** in **Westfalen**, **Rheinprovinz** und **Nassau**, nach Bergrevieren geordnet (LASPEYRES, Nat.-hist. Ver. Rheinl. 1893, 50, 173; GROTH's Ztschr. 25, 594): Im Revier **Olpe** auf Eisenstein-Gängen im Unterdevon; auf **Grube Vereinigte Rohnard** im Gemenge von Eisenspath, Quarz und Kupferkies runde oder längliche Nieren, innen undeutlich radialfaserig, I. Auf St. Georgius bei Neuenkleisheim. — Im Rev. **Deutz** auf Versöhnung bei Altenrath (Overath) auf Erzgang im Lenneschiefer im Gemenge mit Gersdorffit und Quarz. — Im Rev. **Ründeroth** auf Humboldt nördlich von Seelscheid auf Erzgang im Lenneschiefer. — In **Müsen** auf Jungfer und Wildemann auf Erzgang im Unterdevon. Auf Eisenstein-Gängen im Unterdevon in **Siegen** auf **Eisernes Kreuz** bei Eisern, sowie in **Burbach** auf Arbacher Einigkeit bei Salchendorf. — Im Rev. **Dillenburg** auf **Hilfe Gottes** bei Nanzenbach im Oberdevon in Nickel-haltigem Eisenkies und Kalkspath derbe Partien, zuweilen aus radialfaserigen kugeligen Aggregaten zusammengesetzt, mit Zwischenräumen, deren Wände von einer dünnen Gersdorffit-Kruste bedeckt und deren Inneres mit Kalkspath oder Serpentin ausgefüllt ist. — Im Rev. **Trier** auf **Kautenbach** bei Bernkastel mit Nickel-haltigem Eisenkies, auf Erzgang im Unterdevon.

b) **Elsass**. Bei **Markirch** auf Erzgängen im Gneiss (LEONHARD, top. Min. 1843, 42).

Baden. Auf dem Wenzel-Gänge im Frohnbach-Thale bei **Wolfach** derbe Partien und warzige Knollen, von Wolfachit umhüllt in Kalkspath eingewachsen, dunkel kupferroth mit einem Stieh ins Violette (SANDBERGER, Erzgänge 1885, 305); Dichte 7.50, II.¹ Auf den Kinzigthaler Gängen bei **Wittichen** von Speiskobalt umhüllt auf den Gruben **Sophie** und **Güte Gottes**, ferner **St. Anton** im Heubach (Dichte 7.526, III.) und **Wolfgang** bei **Alpirsbach** (SANDBERGER a. a. O. 373).

c) **Bayern**. Im Fichtelgebirge auf den Friedensgrubner Gängen bei **Steben** im Schalstein selten (GÜMBEL, Geogn. Beschr. Bay. 1879, 3, 404; GIEBE, Min. Ficht. 1895, 7). — Früher bei **Huckelheim** mit Speiskobalt (SANDBERGER, Min. Unterfr. 1892, 3).

d) **Pr. Hessen**. Auf Baryt-führenden Gängen („Kobaltrücken“) im Kupferschiefer bei **Bieber** und **Riechelsdorf**. Bei **Bieber** mit Wismuth, Eisenspath, Speiskobalt und Baryt (LEONHARD, top. Min. 1843, 42). Bei **Riechelsdorf** mit Nickelocker, Speiskobalt und Baryt (LEONHARD). BREITHAUPT beschrieb von hier halbkugelig zusammengehäufte Krystalle mx mit einer flacheren nicht messbaren, sehr stark längsgestreiften Pyramide II. Ordnung; zuerst (SCHWEIGG, Journ. Chem. Phys. 1833, 68, 444) als rhombisch beschrieben, $mm = 60^\circ 16'$, $mx = 46^\circ 35'$ (woraus $xx = 93^\circ 10'$), dann aber (Journ. pr. Chem. 1835, 4, 266) als hexagonal $mm = 60^\circ$ mit einer Pyramide von der Polkante $52^\circ 28'$ und Basiskante $55^\circ 42'$; schliesslich nahm BREITHAUPT (Pogg. Ann. 1840, 51, 515) diese letztere Pyramide als $2P$ und als $P(x)$ jene vorher mit Basiskante $93^\circ 10'$ gemessene ($xc = 43^\circ 25'$, vergl. S. 615). KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1858, 210) beschrieb „undeutlich verwachsene Krystalle“, „Prisma ∞R mit den Flächen eines stumpfen Rhomboeders“, an die Kalkspath-Gestalt

¹ Dies „Antimonreiche Kupfernichel“ von PETERSEN (Pogg. Ann. 1869, 137, 396) als **Antimonarsennickel** bezeichnet.

($\infty R. - \frac{1}{2}R$) erinnernd; auch „Berührungszwillinge, Verwachsungsfläche die Fläche eines spitzeren Rhomboëders“. Material zur ersten genauen Analyse; IV—VI.

e) **Thüringen und Harz.** Bei Saalfeld mit Speiskobalt und Baryt; bei Kamsdorf mit Speiskobalt (LEONHARD, top. Min. 1843, 42). — Im Kupferschiefer (resp. in den „Sanderzen“, vergl. S. 526) von Sangerhausen, besonders an den „Rücken“, wie im Schneidrain-, Adolph- und Moritz-Schacht; im östlichen Revier von Mansfeld im eigentlichen Kupferschiefer, besonders bei Gerbstädt, hier gewöhnlich auf mit Baryt und Kalkspath, auch Eisenspath und Aragonit ausgefüllten Spalten; bei Rothenburg an der Saale u. a. (weitere Special-Localitäten bei LUEDECKE, Min. Harz 1896, 70). Krystalle (aus dem Kupferschiefer von Eisleben) zuerst wohl von GLOCKER (Journ. pr. Chem. 1837, 12, 183) beschrieben, Form „die eines etwas spitzen Dihexaëders“ „mit einer sehr flach-convexen Endfläche“ (resp. einem sehr stumpfen Rhomboëder, Min. 1839, 329). BÄUMLER (Ztschr. d. geol. Ges. 1857, 9, 33. 40; Ztschr. ges. Naturw. 10, 69) unterschied beim Mansfelder (Gerbstädt) und Sangerhauser Nickel in zwei Varietäten: die gewöhnliche Art mattglänzend auf dem unebenen kleinmuscheligen Bruch und mehr röthlichgelb mit einem Stich ins Graue (VII.); die andere reiner, blätteriger und mehr gelblichroth, mit stärkerem Metallglanz (VIII—IX.); der zweiten Varietät (von Gerbstädt) gehörten auf derbem Nickel in aufgewachsene, bis 5 mm grosse Krystalle an, von CHR. S. WEISS (bei BÄUMLER) als rhombisch gedeutet,¹ gemessen xx scharfe Kante zu 93° ($xc = 43\frac{1}{2}^\circ$), stumpfe zu 41° — 42° . NÖGGERATH beschrieb (Niederrh. Ges. Bonn 3. Dec. 1857, xv) Krystalle von Sangerhausen nur als „sehr deutliche Dihexaëder“, KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1858, 209) als Combination von zwei hexagonalen Pyramiden gleicher Ordnung, die stumpfere herrschend. Auch G. ROSE (Ztschr. d. geol. Ges. 1858, 10, 91) beobachtete an kleinen kugelig zusammengehäuften und mit Kalkspath bedeckten Krystallen auf den Seiten eines schmalen Ganges in bituminösem Mergelschiefer die Endspitzen einer flachen Pyramide, an anderem Stück auch die Flächen einer spitzeren gleicher Ordnung. DES CLOIZEAUX (Min. 1893, 2, 351) bestimmte neben mx ($xx = 40^\circ 12'$ von BREITHAUPT übernommen, vergl. S. 615) y (5057), gemessen $yy = 32^\circ 40'$ im Mittel. HESSENBERG (handschr. Notizen seiner Sammlung, jetzt in Halle; bei LUEDECKE, Min. 1896, 70) gab als Mittel von Messungen an verschiedenen Krystallen (von Eisleben) den Winkel $(11\bar{2}3)(\bar{1}\bar{1}23) = 65^\circ 20'$ ($66^\circ 40'$, $65^\circ 20'$, $64^\circ 56'$, $64^\circ 15'$), also genau mit der Messung von DES CLOIZEAUX ($65^\circ 20'$) übereinstimmend.

Im Steinfelder Gangzuge bei Braunlage in Braunschweig in der Quarz und Kalkspath führenden Thonschiefer-Gangmasse zusammen mit Silber-haltigem Bleiglanz, Kupferkies, Blende, Speiskobalt und Breithauptit. — An den Thumkuhlenköpfen bei Hasserode auf einem Gange im metamorphosirten Wiederschiefer. — Im Oderthaler Gangzug auf Neue Fröhlichkeit. — Zu St. Andreasberg (X.) auf Fünf Bücher Mosis und überhaupt auf dem Sieberstollen; auch auf Prinz Maximilian, Gottes Segen und Felicitas, sowie auf Samson und den mittleren Bauen des Bergmannstroster Ganges. — Im Gabbro des Radauthales (LUEDECKE, Min. Harz 1896, 68).

Reuss. Einen sog. Tombazit von Lobenstein bestimmte KENNGOTT (Sitzb. Ak. Wien 1854, 13, 464) als Nickel in, Arsen mit Nickel ohne Schwefel.

f) **Sachsen.** Im Obererzgebirge auf Kobalt- und Nickel-Gängen, derbe Massen mit Chloanthit, Silber, Wismuth, Markasit, Kupferkies, Eisenspath, Baryt und Quarz. Hauptsächlich im Revier von Schneeberg, besonders schöne und grosse Partien auf Weisser Hirsch; auch auf Siebenschleien, Gesellschafter Zug, Daniel, Wolfgang Maassen u. a. Bei Annaberg auf Markus Röling und König David am Sauwald. Bei Johanneorgenstadt auf Elenore. Bei Marienberg auf Alte drei Brüder. Bei

¹ Von GIRARD (KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1859, 109) als rhombische Drillinge.

Wolkenstein auf St. Johannes und Arthurstolln. Bei **Scheibenberg** auf Beständige Einigkeit. Im Revier von **Freiberg** auf Gängen der „edlen Bleiformation“, aber untergeordnet; Krystalle *m*x auf Himmelsfürst (Sieben Planeten) und Emanuel-Erbstolln zu Reinsberg; kugelige Aggregate auf Himmelsfürst und Churprinz; derb auf Himmelsfürst, Emanuel, Segen Gottes zu Gersdorf, Beschert Glück, Churprinz, Himmelfahrt. Im Voigtlande auf dem Burkhardt Stolln bei Schönbrunn mit Chloanthit und Kalkspath, sowie bei Liebau auf Hartmann Fundgrube (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 216).

g) **Schlesien.** Im Glimmerschiefer von Querbach bei Löwenberg. Zu Dittmannsdorf bei Schweidnitz auf Grube Gut Glück, auf Gängen im Gneiss mit Kupferkies und Speiskobalt in Braunspath (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 148). Bei Kupferberg-Rudelstadt auf dem Alt-Adler-Gänge als feine Kerne in Chloanthit, der grössere Baryt- und Nebengesteins-Massen imprägnirt; sowie mit Speiskobalt, Kupferkies und Silber in grobkörnigem röthlichem Braunspath (WEBER, Ztschr. d. geol. Ges. 1853, 5, 414). Mit dem grünen Pholerit der Ruben-Grube bei Neurode (v. LASAULX, Niederrh. Ges. Bonn 1886, 10), vergl. S. 612.

h) **Böhmen.** Bei **Joachimsthal** auf der Eliaszeche (Geistergang) derb, nierig und gestriekt, als Gangmasse mit Weissnickelkies, Speiskobalt und rothem Hornstein, durchwachsen von Silber mit Silberschwärze. Bei Michelsberg mit rothem Hornstein verwachsen, derb und eingesprengt in Kalkspath. Bei Příbram am Maria-Gang kleine derbe Massen mit Eisenspath und Blende in Bleiglanz; am Adalbert-Liegend-Gang derb mit Proustit und körnigem Kalkspath verwachsen, sowie schalige, kugelige und nierige Partien in Kalkspath oder derbem Quarz eingebettet; in grösserer Menge am oberen Schwarzgrübner Gänge, strahlige Aggregate in körnigem Bleiglanz, dieser in körnigem Eisenspath (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 289; 1873, 218; 1893, 174; BABANEK, Tscherm. Mitth. 1872, 29). Bei Střebsko auf Gabe Gottes (HOFMANN, Jahrb. geol. Reichsanst. 1895, 33).

Mähren. Bei Heinzendorf körnig mit Kobaltkies und Antimonit. Bei Hrubšchitz am Goldenen Esel gestriekt mit Serpentin, Nickelocker und Kupferkies (ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 289).

i) **Ungarn.** Bei **Dobschau** (Dobsina) mit Kalkspath, Eisenspath, Speiskobalt und Turmalin; Dichte 7.5127, XI. Am Hahnschild bei Göllnitz mit erdigem Malachit, Speiskobalt und Kupferkies. Bei Oravicza derb mit Speiskobalt und fein eingesprengt in einem Gemenge von Kalkspath und Speiskobalt (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 289; 1873, 218). — In **Siebenbürgen** bei Zalathna im Russinaer Gebirge (ZEPH., Lex. 1859, 289).

k) **Steiermark.** Bei **Schladming** an der Zinkwand (Neualpe) und im Vöttern (Wettern)-Gebirge derbe körnige Massen, meist mit Speiskobalt, Kalkspath, Quarz und Schieferpartien, die Speiskobalt-Massen gewöhnlich in Schnüren und bis 15 cm mächtigen Adern durchziehend (ZEPH., Lex. 1859, 288; 1893, 174; RUMPF, Tscherm. Mitth. 1874, 235; HATLE, Min. Steierm. 1885, 7). BREITHAUP (Pogg. Ann. 1840, 51, 512) erwähnt von Schladming eine Schwefel-reiche blasse Varietät, Dichte 7.33.

Salzburg. Im Schwarzleo-Thale und im Bergwerk am Nöckelberge, feinkörnig und fast immer innig gemengt mit Gersdorffit und Speiskobalt; im Schwarzleo-Bergbau auch derb verwachsen mit Fahlerz, Kupfer- und Eisenkies (BUCHBUCKER, GROTH's Ztschr. 19, 133). Am Limberg bei Zell am See. An der Zinkwand im Weissbriachthale im Lungau feinkörnig mit Nickelocker in Speiskobalt mit Kalkspath. Im Bergbau Rothgülden mit Speiskobalt (v. ZEPH., Lex. 1859, 288; 1873, 218; FUGGER, Min. Salz. 1878, 12).

Tirol. Bei Pillersee am Gebraberg in Eisenspath (v. ZEPH., Lex. 1859, 289).

l) **Schweiz.** Im Wallis (vergl. S. 125) im Turtmann-Thale an der Crête d'Ombrenza kleine Partien im Chloanthit; im Anniviers-(Eifisch-)Thale bei Ayer

auf Grube Grand Praz in weissem oder grauem grobkörnigem Dolomit, mit oder ohne Chloanthit, feinkörnig bis dicht (KENNIGOTT, Min. Schweiz 1866, 395); Dichte 7.39 (XII.); Analysen XIII—XIV. geben Grenzwerte an. Nach BERNOULLI (bei KENNIGOTT) auch im Bagnes-Thal mit Chloanthit und Kobalterzen.

m) **Italien.** Auf **Sardinien** in der Prov. Cagliari nach JERVIS (Tes. Sottterr. Ital. 1881, 3, 375) bei Flumini maggiore¹ auf der Concession Genna Movexi mit Silberhaltigem Bleiglanz, auf Perdas de Fogu mit Quarz, auf Perda s'Oliu mit Eisenspath als Gangmasse; bei Arbus zu sa Roa mit Bleiglanz und Kobaltglanz, zu Genna Sitzia ebenso; bei Gonnosfanadiga abbauwürdig auf der Nickel- und Kobaltgrube Fenugu Sibiri, zu Toguru mit Wismuth und Bleiglanz; bei San Vito auf Giovanni Bonu kleine Nieren mit Silberglanz, Quarz-Krystallen, Silber und Bleiglanz.

n) **Portugal.** Bei **Albergaria velha** auf Grube Telhadella gangweise mit Bleiglanz und Kupferkies derb in grosser Menge, sehr blass kupferroth bis röthlichweiss, Dichte 7.30—7.35; der hohe Schwefel-Gehalt (XV., sogar bis 5—6%) wohl von beigemengtem Millerit, der auch in kleinen Drusen des Nickelins vorkommt (BREITHAUPT, N. Jahrb. 1872, 818).

Spanien. Bei Bailén und Lopera in Jaén, Gistain und Güel in Huesca, Carratraca und Casarabonela in Málaga, Vimberdi in Tarragona, Cabo Ortegál in Coruña (NAVARRO, Act. Soc. esp. Hist. nat., Febr. 1894, 3, 4; ORIO, Min. 1882, 426). SANDBERGER erwähnt (Lerzgänge 1885, 306) ein Vorkommen von Guadalcanal.

o) **Frankreich.** In den **Hautes-Pyrénées** früher in den paläozoischen Kalken des Steinbruchs von Rioumaou (Riémau) bei der Saint-Sauveur-Brücke zwischen Luz und Gavarnie. Ein Ort Balen (XVI—XVII.) ist in den Pyrenäen nicht bekannt; wahrscheinlich stammt das Material von Ar (vergl. Arit). Im Dép. **Aveyron** zu Beaume bei Villefranche mit Chloanthit in körniger Blende und Eisenspath; auch auf der Grube von Gourniès. Nach alten Angaben im **Puy-de-Dôme** bei Pontgibaud mit Speiskobalt und Kobaltglanz. Im Dép. **Isère** reichlich auf den Silbergängen von Chalanches bei Allemont (XVIII.), gewöhnlich in mit Chloanthit bedeckten Nieren, oft mit Krusten von Annabergit, auch mit gediegen Silber gemengt (LACROIX, Min. France 1897, 2, 557).

p) **England.** In **Cornwall** zu Huel Chance bei St. Austell mit Millerit; früher auf Fowey Consols bei St. Day; auf der Pengelly Mine bei St. Ewe derb und feinfaserig. Zu Black Down in Devonshire mit Rhodonit und Psilomelan (COLLINS, Min. Cornw. 1876, 72; GREG u. LETTSOM, Min. Brit. 1858, 298).

Schottland. Früher an den Hilderstone Hills in Linlithgow-shire (GREG u. L.); ausser diesem Vorkommen (auf kleinen Adern in Kohlensandstein) nach LEONHARD (top. Min. 1843, 42) und MILLER (PHILLIPS' Min. 1852, 144) auch zu Leadhills und Wanlockhead (auf Gängen in Grauwacke mit Bleiglanz und Cerussit).

q) **Norwegen.** Auf Oestra-Langöe bei Krageröe, Dichte 7.663, XIX.

Schweden. Im Eisenerz-Lager der Ko-Grube zu Nordmarken auf einer Gangspalte mit Kalkspath (A. SJÖGREN, Geol. För. Förh. 1884, 7, 177; GROTH'S Ztschr. 10, 510).

r) **Russland.** In **Transbaikalien** auf der Kupfergrube Bakalansk bei Doroninsk und auf Tschalbutschinsk bei Schilkinsk (OSERSKY bei KOKSCHAROW, Min. Russl. 5, 156).

s) **Australien.** In **New South Wales** kupferroth bei Bathurst; gelblichweiss am Peel River und südwestlich von Weare's Creek (LIVERIDGE, Min. N. S. W. 1882,

¹ Bei JERVIS nicht gennant von Nieddorís (vergl. S. 612). LOVISATO (GROTH'S Ztschr. 26, 202) erwähnt, dass das zu Nieddorís als Nickelín bezeichnete Erz ein Gemenge zahlreicher Mineralien ist.

57). — In **Tasmania** bei Leslie Junction nordöstlich von Dundas; zweifelhaft (vielleicht nur Magnetkies) am Penguin River (PETTERD, Min. Tasm. 1896, 64).

t) **Chile**. In der Colorada de Chañarcillo, XX.

Argentinien. In **La Rioja** reichlich auf einem Gange 8 leguas von Jaue bei Vinchina mit Kupferkies, Bleiglanz und Eisenkies (DOMEYKO, Min. 1879, 185); auf Grube Peregrina am Cerro Negro bei Chilecito derb mit gelber Bende und Eisenhaltigem Manganspath (FRENZEL, briefl. Mitth. 23. Juli 1899). DANA (Min. 1892, 72) nennt reichliches Vorkommen von „Mina de la Rioja, Oriocha“.

Peru. Nach RAIMONDI-MARTINET (Min. Pér. 1878, 204) in der Prov. **La Mar** im Rapi-Gebirge im District San Miguel mit Ullmannit und „Manganocalcit“.

u) **U. S. A.** In **Nevada** in Churchill Co. in 80 Fuss Tiefe ein fast reines Vorkommen, nach oben in Annabergit übergehend (NEWBERRY, Am. Journ. Sc. 1884, 28, 122). In **Colorado** am Silver Cliff, Dichte 7.314, XXI. — In **New Jersey** bei Franklin spärlich in Chloanthit (G. A. KÖNIG, GROTH's Ztschr. 17, 92; KEMP, ebenda, 25, 286). In **Connecticut** bei Chatham mit Speiskobalt und Chloanthit in Gneiss (WHITNEY, Met. Wealth U. S., Philad. 1854; Göttg. gel. Anz. 1856, 1323; N. Jahrb. 1858, 330).

Newfoundland. Zu Tilt Cove (DANA, Min. 1892, 72).

Canada. In **Ontario** bei Denison im Distr. Algoma in feinkörnigem Diabas mit Gersdorffit (HOFFMANN, Ann. Rep. Geol. Surv. Can. 1892, 5, 45 R). Auf Michipicoten Island, Lake Superior, mit Quarz ein lebhaft metallglänzendes Erz von zinnweisser bis bronzegelber Farbe, Dichte 7.35—7.40; nach den Analysen (vergl. S. 421) von HUNT (Rep. Geol. Can. 1863, 506) als ein Gemenge von Nickelin mit Domeykit angesehen.

v) **künstlich**. Bei keinem Product ist die physikalische Identität mit Nickelin sicher gestellt. FOUQUÉ u. LÉVY (Synthèse 1882, 277) identificiren damit das von DUBOCHER (Expér. de 1851) durch Einwirkung von Schwefelwasserstoff und Arsen-trioxyd-Dämpfen auf Nickelchlorür bei Rothgluth erhaltene Arsennickel. Die synthetisch — durch Erhitzen von Nickelpulver mit Arsen (GEBLEN), oder von Nickelarseniat im Kohlentiegel zur Weissgluth (BERTHIER) — oder als Hüttenproduct erhaltenen Arsennickel, enthalten (soweit Analysen vorliegen) weniger Arsen als NiAs, nämlich Ni₄As₂ oder Ni₃As₂. Die „Nickelspeise“ von Blaufarbenwerken wurde von etwas verschiedener Zusammensetzung gefunden; Krystalle als tetragonal beschrieben von DÖBEREINER (GILB. Ann. 1823, 73, 226), WÖHLER (Pogg. Ann. 1832, 25, 302), G. ROSE (Pogg. Ann. 1833, 28, 433); von BREITHAUP (ebenda 1841, 53, 631; Analyse [XXIV.] von PLATTNER 1843, 58, 283) als „Plakodin,¹ ein neuer Kies“, angeblich von der Grube Jungfer bei Müsen² monosymmetrisch. SCHNABEL (Nat.-hist. Ver. Rheinl. 1851, 8, 571; Pogg. Ann. 1851, 84, 585) erklärte den Plakodin für ein Hüttenproduct, da auf der Jungfer nichts dem ähnliches vorkomme und eine notorische (in Horst gefallene) „Speise“ im Arsen-Gehalt (XXV.) mit PLATTNER'S Analyse übereinstimme. G. ROSE (Pogg. Ann. 1851, 84, 585. 589; krystallochem. Mineralsyst. 1852, 47) constatirte als „sehr auffallend“, dass das Ansehen der Krystalle von Nickelspeise und Plakodin, sowie auch manche Winkel „fast ganz übereinstimmen“, obschon die Analysen von WÖHLER und PLATTNER ebenso wie die Krystall-Beschreibungen von ROSE und BREITHAUP differiren.³ BREITHAUP (Brief an v. DECHEN,

¹ Benannt von πλακώδης (breit, platt), weil die Krystalle tafelig.

² „Ein Blaufarbenwerks-Beamter hat bei Anlieferung von Kobalterzen die Kryställchen bemerkt und für die Wissenschaft gerettet“.

³ Rose liess deshalb die „Nickelspeise“ nochmals analysiren (XXVI.).

Nat.-hist. Ver. Rheinh. 1851, 574) gab die Möglichkeit zu, dass Plakodin „als Mineral gar nicht existirt“, zumal er auch an Krystallen von „Nickelpeise“ die monosymmetrische Form des Plakodins beobachtet habe“. Ebenso erklärte sich PLATTNER brieflich an SCHNABEL (N. Jahrb. 1852, 588; Pogg. Ann. 85, 461) „mit der Nichtexistenz des Plakodins als Mineral einverstanden“. RAMMELSBERG (Pogg. Ann. 1866, 128, 444) identificirte vollkommen den Plakodin mit Rose's „Speise“; BREITHAUPt habe nur Krystalle mit unvollzähligen Pyramiden-Flächen untersucht. Auch J. BRAUN (GROTH's Ztschr. 3, 421. 611) reducirte¹ die Plakodin-Formen auf die von G. ROSE beschriebenen, indem er an flächenreichen Krystallen (XXIX.) alle Formen wieder fand, zum Theil auch unter den von BREITHAUPt beschriebenen unsymmetrischen Verhältnissen. DÖBEREINER hatte (XXII.) „schöne vierseitige Tafeln“ beobachtet, WÖHLER (XXIII.) tafelige Krystalle (100)(111). G. ROSE (Pogg. Ann. 28, 434) untersuchte WÖHLER's Material und andere mehr pyramidal ausgebildete Krystalle (111)(221)(001) und bestimmte (111)(111) = 73° 32', (111)(001) = 57° 50', (111)(221) = 14° 43'.² BREITHAUPt stellte die Basis als Querfläche am Plakodin, die Pyramidenflächen theils als verticale, theils als hemidomatische Prismen, in tetragonaler Stellung (111)(223)(443), (111)(001) = 57° 44'. BRAUN fügte hinzu (445)(11.11.12)(887); aus (111)(001) = 57° 51' berechnet $a:c = 1:1.125$. Dichte 7.6941 nach BRAUN, 7.988 bis 8.062 BREITHAUPt. RAMMELSBERG (Pogg. Ann. 128, 444; krystallogr.-phys. Chem. 1881, 1, 202) erklärte die wechselnde Zusammensetzung durch die Annahme, dass „die Speisen gleich den natürlich vorkommenden Arsen- und Antimon-Legirungen isomorphe Mischungen sind“ (und deshalb auch „in Folge der Heteromorphie der Metalle“ verschiedene Krystallformen zeigen können). Analog erklärte RAMMELSBERG Ztschr. d. geol. Ges. 1873, 25, 275; Mineralchem. 2. Suppl. 1895, 19; N. Jahrb. 1897, 2, 57) den Schwefel-Gehalt der Rothnickelkiese aus einer Mischung von NiS_2 mit $xNiAs$.

Analysen. Vergl. S. 616; RAMMELSBERG's Ansicht über den Schwefel oben.

- a) Olpe (Rohrdard). I. SCHNABEL bei RAMMELSBERG, Mineralch. 4. Suppl. 1849, 122.
- b) Wolfach. II. PETERSEN, Pogg. Ann. 1869, 137, 397.
Wittichen (St. Anton). III. Derselbe, ebenda 1868, 134, 82.
- d) Riechelsdorf. IV. STROMEYER, Göttg. gel. Anzeig. 1817, 2034.
V. PFAFF, SCHWEIGG. Journ. Chem. 1818, 22, 256.
VI. SUCKOW, Verwitt. im Mineralreiche 1848, 58.
- e) Sangerhausen. VII—VIII. GRUNOW, Zeitschr. d. geol. Ges. 1857, 9, 40.
Gerbstädt. IX. SUCKOW, ebenda 9, 33.
Andreasberg. X. HAHN, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1861, 20, 281.
- i) Dobschau. XI. SIPÖCZ, GROTH's Ztschr. 11, 215; Ber. d. chem. Ges. 1886, 101.
- l) Ayer, Anniviers-Thal. XII. EBELMEN, Ann. mines 1847, 11, 55.
XIII—XIV. BRAUNS bei HEUSLER, Ztschr. d. geol. Ges. 1876, 28, 245.
- n) Albergaria velha. XV. WINKLER bei BREITHAUPt, N. Jahrb. 1872, 818.
- o) „Balén“, Pyrén. XVI—XVII. BERTHIER, Ann. mines 1835, 7, 538.
Allemont. XVIII. Derselbe, ebenda 1819, 4, 467; Am. chim. phys. 1820, 13, 52.
- q) Krageröe. XIX. SCHEERER, Pogg. Ann. 1845, 65, 292.
- t) Colorada de Chañarcillo. XX. DOMEYKO, Min. 1879, 185.
- u) Silver Cliff, Colo. XXI. GENTH, Am. Phil. Soc. 1882, 20, 403; GROTH's Ztschr. 9, 89.

¹ Ohne die vollkommen identische Auffassung RAMMELSBERG's zu erwähnen.

² Rose's Winkel auch von MILLER (PHILLIPS' Min. 1852, 144) adoptirt.

	As	Sb	S	Ni	Fe	Summe	incl.
Theor.	56.10	—	—	43.90	—	100	
a) I.	52.71	—	0.48	45.37	—	100	1.44 Cu
b) II.	30.06	28.22	1.77	39.81	0.96	100.82	Spur Co
III.	53.49	Spur	1.18	43.86	0.67	99.74	0.54 Bi
d) IV.	54.73	—	0.40	44.21	0.34	100	0.32 Pb
V.	46.42	—	0.80	48.90	0.34	97.02	0.56 „
VI.	53.69	—	0.15	45.76	2.70	102.30	
e) VII.	48.70	—	2.80	48.40	—	99.90	
VIII.	54.89	—	1.35	43.21	0.54	99.99	
IX.	54.62	—	0.74	44.48	0.05	99.89	
X.	50.94	—	5.69	23.75	0.83	100.82	10.81 Co, 8.80 Rückst.
i) XI.	53.33	2.03	2.30	42.65	0.17	100.58	0.10 Bi
l) XII.	54.05	0.05	2.18	43.50	0.45	100.75	0.32 Co, 0.20 Gangart
XIII.	60.77	—	—	30.33	—	100	8.90 „
XIV.	59.90	—	—	38.90	—	100	1.20 „
n) XV.	50.78	—	3.85	42.41	1.40	100.09	1.65 Quarz
o) XVI.	32.30	28.00	2.50	34.50	1.40	100.70	2.00 SiO ₂
XVII.	33.00	[27.8]	2.80	39.00	1.40	100	2.00 „
XVIII.	48.80	8.00	2.00	39.94	Spur	98.90	0.18 Co
q) XIX.	54.35	—	0.14	44.98	0.21	99.79	0.11 Cu
t) XX.	47.50	2.60	—	47.90	1.40	100	0.60 Co
u) XXI.	46.81	2.24	2.52	44.76	0.60	100.22	1.70 „, 1.59 Cu

v) Einige Analysen von Nickelspeisen, vergl. S. 621.

XXII. DÖRREINER, GILB. Ann. 1823, 73, 226.

XXIII. WÖHLER, POGG. Ann. 1832, 25, 302.

XXIV. PLATTNER, ebenda 1843, 53, 283.

XXV. SCHNABEL, Nat.-hist. Ver. Rheinh. 1851, 8, 573; POGG. Ann. 84, 585.

XXVI. SCHLOSSBERGER bei G. ROSE, POGG. Ann. 1851, 84, 589.

XXVII. FRANCIS, POGG. Ann. 1840, 50, 519.¹

XXVIII. RAMMELBERG, POGG. Ann. 1866, 128, 442.²

XXIX. J. BRAUN, GROTH'S Zeitschr. 3, 425.

	As	S	Ni	Co	Cu	Fe	Summe
Ni ₃ As ₂	46.01	—	53.99	—	—	—	100
Ni ₄ As ₂	38.99	—	61.01	—	—	—	100
v) XXII.	53.30	0.80	44.30	—	—	0.80	99.20
XXIII.	44.05	1.65	52.70	—	1.60	—	100
XXIV.	39.71	0.62	57.04	0.91	0.86	—	99.14
XXV.	38.60	4.47	20.44	35.82	0.67	Spur	100
XXVI.	44.72	1.82	49.45	0.81	1.16	0.45	98.41
XXVII.	34.07	1.01	52.58	3.28	—	10.06	101.00
XXVIII.	41.10	2.29	47.64	—	6.37	2.60	100
XXIX.	37.50	5.76	—	55.56	—	—	98.82

¹ „Grossblättrig krystallisirt“, aus der Neusilber-Fabrik HENNINGER in Berlin.

² Grossblättrig, kupferroth, aus Westfalen, Dichte 7.762.

8. Arit. Ni(Sb, As).

9. Breithauptit (Antimonnickel). NiSb.

Hexagonal $a:c = 1:1.2940$ BUSZ.¹Beobachtete Formen: $c(0001) \circ P$. $m(10\bar{1}0) \infty P$. $w(10\bar{1}1) P$. $i(10\bar{1}3) \frac{1}{3} P$. $y(50\bar{5}6) \frac{5}{3} P$. $v(4043) \frac{4}{3} P$. $s(14.0.\bar{1}4.3) \frac{1}{3} P(?)$.

$w:c = (10\bar{1}1)(0001) = 56^{\circ} 12\frac{1}{3}'$	$y:y = (50\bar{5}6)(05\bar{5}6) = 45^{\circ} 47'$
$w:w = (10\bar{1}1)(01\bar{1}1) = 49 \quad 6$	$v:c = (4043)(0001) = 63 \quad 21$
$i:c = (10\bar{1}3)(0001) = 26 \quad 28\frac{1}{2}$	$s:c = (14.0.\bar{1}4.3)(0001) = 81 \quad 50$
$i:i = (10\bar{1}3)(01\bar{1}3) = 25 \quad 46$	$(40\bar{4}1)(0001) = 80 \quad 30$
$y:c = (50\bar{5}6)(0001) = 51 \quad 14$	$(50\bar{5}1)(0001) = 82 \quad 22$

Krystalle² tafelig nach der Basis oder mit herrschendem w , auch säulig nach dem Prisma; Zwillingsbildung nach $w(10\bar{1}1)$. Auch dendritische Gruppierungen. Kleinblättrige bis feinkörnige Aggregate und kleine derbe Massen.

Lebhaft metallglänzend. Undurchsichtig. Auf frischem Bruch sehr licht kupferroth (Arit etwas dunkler), violblau anlaufend. Strich kirschroth bis röthlichbraun.

Deutlich spaltbar nach der Basis. Bruch uneben bis etwas muschelrig. Spröde. Härte 5 oder etwas darüber. Dichte 7.5—8.4 (Arit geringer).

Vorzüglicher Leiter der Elektrizität, vergl. S. 607.

Vor dem Löthrohr auf Kohle in der Reductions-Flamme sehr schwer schmelzbar, unter Entwicklung antimoniger (und eventuell auch arseniger) Dämpfe und eines weissen Beschlages. Im offenen Röhrchen Sublimat von Antimon (und Arsen)-Trioxyd. Von Salzsäure wenig angegriffen; vollkommen in Königswasser löslich.

Vorkommen. a) Harz. Zu Andreasberg auf den durch das sog. Andreaser Ort überfahrenen Gängen, zusammen mit Speiskobalt, Bleiglanz, Zinkblende, Rothgülden, Arsen und Kalkspath, letzterem ein- und aufgewachsen; in kleinen dünnen, einzelnen oder aneinander gereihten und zusammengehäuften Tafeln, sowie fein eingesprengt und in grösseren derben Partien. Im Jahre 1833 von dem damaligen Göttinger Studenten VOLKMAR aufgefunden und von SROMEYER u. HAUSMANN (Gött. Gel. Anz. 1833, No. 201, 2001; Pogg. Ann. 1834, 31, 134; Ann. Chem. 1835, 14, 82) als Antimonnickel NiSb bestimmt, unter Hervorhebung der Analogie mit „Kupfernickel“; Krystallform als hexagonal vermuthet, wegen sechseckiger Riefung der Tafelflächen. Auch BREITHAUPT (Journ. pr. Chem. 1835, 4, 266) nahm den „Antimonischen Pyrrhotin“ „dem Anscheine nach“ als hexagonal an, „in tafelfartigen Prismen“, „dem Magnetkies hierin ganz ähnlich“. Später bestimmte BREITHAUPT

¹ An Andreasberger Krystallen: aus $ew = 56^{\circ} 10' 40''$ (Mittel aus 11 Messungen) $c = 1.2926$, aus $wv = 49^{\circ} 7' 20''$ (9 Mess.) $e = 1.2954$, also Mittel 1.2940.

² Die Charakteristik wesentlich für Breithauptit geltend.

(Pogg. Ann. 1840, 51, 513) an messbaren, mit Essigsäure aus Kalkspath herausgeätzten Kryställchen (Dichte 7.541) zwei gegen die Basis $26^{\circ} 22'$ und $56^{\circ} 5'$ geneigte Pyramiden, wegen der Vergleichung mit Magnetkies als $\frac{1}{2}P$ und $\frac{3}{2}P$ genommen, in der S. 624 gewählten Aufstellung $i(1013)$ und $w(10\bar{1}1)$. Gleichzeitig erwähnt BREITHAUPT (a. a. O. 51, 510), dass FRÖBEL das Mineral als Breithauptin [von HAIDINGER (Best. Min. 1845, 559) dann in Breithauptit verändert] aufführt.¹ Busz (Niederrhein. Ges. Bonn 1894, 33; GROTH's Ztschr. 24, 496; N. Jahrb. 1895, I, 119) beobachtete an bis über 3 mm grossen Krystallen meist herrschend $w(10\bar{1}1)$, mit $c(0001)$, an der Spitze die Flächen glatt und glänzend, nach der Mitte hin stark horizontal gestreift, durch Oscilliren mit $m(10\bar{1}0)$, das als glatte Fläche nicht auftrat; an einem Krystall noch eine einzige steilere als $s(14.0.14.3)$ ($sc = 81^{\circ} 38' 40''$ gem.) gezeichnete Fläche, resp. $(70\bar{7}1)$, da Busz mit BREITHAUPT w als $(30\bar{3}2)$ nimmt. Da aber dann keine primäre Pyramide vorhanden, ist DES CLOIZEAUX's (Min. 1893, 326) Wahl $w(10\bar{1}1)$ vorzuziehen. Ausdrücklich hebt Busz hervor, dass die Krystalle nichts Rhomboëdrisches (vergl. GROTH's Ansicht S. 545) zeigen. Von Busz auch ein Zwilling beobachtet: zwei Individuen wc symmetrisch nach und mit w verwachsen. — Auch auf Juliane Charlotte bei Andreasberg (LUEDECKE, Min. Harz 1896, 71).

b) **Italien.** Auf Sardinien auf den Gängen von Sarrabus am Monte Narba Körner und Platten in Kalkspath und Bleiglanz, mit Ullmannit zusammen; auch Krystalle, Prisma mit Basis, zuweilen auch mit Pyramiden (TRAVERSO, Sarrab., Alba 1898; N. Jahrb. 1899, 2, 220; CORSI, Boll. soc. Geol. Ital. 1896, 15, 554; GROTH's Ztschr. 31, 407); an säulig verlängerten Krystallen beobachtete RICHARD (bei DES CLOIZEAUX, Min. 1893, 327) mc mit $y(50\bar{5}6)$, $yy = 45^{\circ} 45' - 51'$; Analyse IV. an kleinen Körnern (Dichte 8.42) in weissem Kalkspath, mit Ullmannit, Stephanit, Dyskrasit, Silberglanz und Silber. — In Calabrien (Ulter. I) bei Canolo mit Bleiglanz (JERVIS, Tes. Sotterr. Ital. 1874, 2, 301).

c) **Frankreich.** VAUQUELIN (Ann. chim. phys. 1822, 20, 421) beschrieb ein aus den Pyrenäen ohne näheren Fundort stammendes, ihm zur Untersuchung übermitteltes Erz als hauptsächlich aus Nickel und Antimon bestehend (ohne Arsen), mit Blende und Bleiglanz gemengt auf einem Quarz-reichen Gange. Ein mit VAUQUELIN's Material vielleicht identisches Stück in Bonn (wie jenes von einem Mr. ABEL erhalten, Eigentümer der Gruben in den Pyrenäen) ergab aber nach KAISER (bei Busz, N. Jahrb. 1895, I, 120) einen bedeutenden Arsen-Gehalt. Solchen fand auch BERTHIER (vgl. XVI—XVII. S. 622) an einem, auch wohl mit VAUQUELIN's Material identischen Vorkommen von „Balen“, einer nach DES CLOIZEAUX (Min. 1893, 327) und LACROIX (Min. 1897, 2, 561) unfindbaren Localität. Dagegen fand DES CLOIZEAUX am Berge Ar (auch Aar oder Are geschrieben), am Fuss des Pic de Ger, oberhalb Eaux-Bonnes im Vallée d'Ossau, Basses-Pyrenées, ein mit BERTHIER's Beschreibung übereinstimmendes Vorkommen (innig mit Blende gemengt) auf einem Kalk-Quarz-Gange, zusammen mit Blende, Bleiglanz, Ullmannit, etwas Silber, auch Dyskrasit und Magnetkies; gewöhnlich nur derb, kupferroth, doch auch zuweilen (nach LACROIX) in weissem Kalkspath deutlich hexagonale Formen. ADAM nahm das Erz (nach BERTHIER's Analysen) als Aarit in sein Tabl. Min. (1869, 40) auf; Arit bei PISANI (V.), Dichte 7.19.² Das Funken-Spectrum zeigt die Linien von Ni und Sb vorherrschend, auch

¹ „Eine Benennung, die gegen meine Ansicht in der Nomenclatur ist“. Bei CHAPMAN (Min. 1843; DANA, Min. 1868, 61) Hartmannit.

² Zum Arit rechnen manche Autoren (z. B. SANDBERGER, Erzgänge 1885, 305) ausser BERTHIER's Erz auch das von Wolfach (II. S. 622). LACROIX (Min. France 1897, 2, 559) will die Grenze bei 10% Sb ziehen. DANA (Min. 1892, 71) stellt auch den Arit (V.) selbst noch zum Nickelin. Die Grenze zwischen diesem und Breithauptit wird wohl am Passendsten durch die Mischung NiAs·NiSb fixirt.

sichtbar die von As, Zn deutlich, S kaum sichtbar (DE GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 289). Aehnlich wie von Ar auch auf den Anglas-Gruben oberhalb Gourette; hier aber auch in sehr grobkörnigem Kalkspath dendritisch parallel gestellte Krystalle *me* wie zu Andreasberg, zusammen mit krystallinischem Ullmannit (LACROIX).

d) U. S. A. In Connecticut auf der Chatham-Grube nach SHEPARD (Am. Journ. Sc. 1857, **24**, 119); Vorkommen von DANA (Min. 1868, 61; 1892, 72) nicht aufgeführt.

e) künstlich. Durch Zusammenschmelzen gleicher Aequivalente Nickel und Antimon erhält man (unter lebhafter Feuer-Erscheinung) eine dem Breithauptit in Farbe, Glanz, Härte und Sprödigkeit ganz ähnliche Legirung (STROMEYER u. HAUSMANN, Göttg. gel. Anz. 1833, 2001; Pogg. Ann. 1834, **31**, 134). — Als Hüttenproduct wurde Antimonnickel beobachtet in nadeligen Krystallen auf der Emser Hütte von SANDBERGER (Jahrb. Ver. Naturk. Nassau 1851, **7**, Abth. 2 u. 3, 133) und der Frankenschaaerner Silberhütte bei Clausthal von HAUSMANN (Göttg. Gel. Nachr. 1852, No. 12, 177; Chem. Centralbl. 1852, 793; N. Jahrb. 1853, 179). In Zusammensetzung und Form abweichend war ein Hüttenproduct von Holzappel, unsymmetrisch ausgebildete Tafeln (SANDBERGER [u. CASSELMANN], Jahrb. Ver. Naturk. Nass. 1854, **9**, Abth. 2, 40; Pogg. Ann. 1858, **103**, 526; Chem. Centralbl. 1858, 364). Fouqué und Lévy (Synthèse 1882, 287) bezweifelten deshalb überhaupt die Identität der Hütten-Producte mit Breithauptit. SANDBERGER beschrieb dann (N. Jahrb. 1886, **1**, 90) einen in Form und Farbe der Schüppchen völlig mit Breithauptit übereinstimmenden Ueberzug auf Klüften von Hartblei der Silberhütte von Antofagasta, und schliesslich A. BRAND (GROTH's Ztschr. **12**, 234) säulige Krystalle aus dem Gestübbe der Bleiöfen von Mechernich, 0.1—0.5 mm dick und 5—25 mm lang, wohl ausgebildete hexagonale Prismen mit dürtig entwickelten Endflächen,¹ $w(10\bar{1}1)$ und $v(4043)$, w $49^{\circ} 0'$ und $67^{\circ} 20'$ ($wc = 56^{\circ} 20'$) $vv = 53^{\circ} 5'$ ($vc = 63^{\circ} 27\frac{1}{2}'$), Dichte über 8, bis 8.69, VI.

Analysen. Vergl. auch S. 622: II. XVI. XVII.

a) Andreasberg. I—II. STROMEYER, Göttg. gel. Anz. 1833, 2004.

III. aus I—II. berechnet RAMMELSBERG, Mineralchem. 1875, 33.

b) Sarrahus. IV. MATTIROLI, Rend. Acc. Linc. 1891, **7**, 98; N. Jahrb. 1893, **2**, 15.

c) Ar (Arit). V. PISANI, Compt. rend. 1873, **76**, 239.

e) Mechernich. VI. BRAND, GROTH's Ztschr. **12**, 237.

	Sb	As	Ni	Co	Fe	Summe	incl.
NiSb	67.12	—	32.88	—	—	100	
NiSb-NiAs	38.37	24.03	37.60	—	—	100	
a) I.	63.73	—	28.95	—	0.86	99.98	6.44 PbS
II.	59.71	—	27.05	—	0.84	99.96	12.36 „
III.	68.15	—	30.91	—	0.94	100	
b) IV.	65.07	0.20	32.94	0.29	—	98.50	
c) V.	48.60	11.50	37.30	—	—	101.50	2.30 Zn, 1.70 S
e) VI.	65.46	—	29.67	1.12	1.45	99.25	1.39 Pb, 0.16 Cu

¹ BRAND beobachtete nur Flächen, „welche auf eine holoëdrische Gestalt schliessen liessen, während dieselbe nach den Untersuchungen von FORBES“ „rhomboëdrisch ist“. Am citirten Ort (Phil. Mag. 3. Ser. 1840, **17**, 8) spricht FORBES aber gar nicht von Breithauptit, sondern nur davon, dass Greenockit optisch einaxig sei.

Magnetkiesgruppe.

1. Magnetkies FeS Hexagonal.
2. Pentlandit (Fe, Ni)S Regulär.

1. Magnetkies (Pyrrhotin). FeS.

Hexagonal $a:c = 1:1.7402$ G. ROSE.¹

Beobachtete Formen: $c(0001) o P.$ $m(10\bar{1}0) \infty P.$ $g(11\bar{2}0) \infty P2.$

$x(10\bar{1}1) P.$ $t(10\bar{1}4) \frac{1}{3} P(?)$. $s(10\bar{1}2) \frac{1}{2} P.$ $u(20\bar{2}1) 2 P.$ $w(30\bar{3}1) 3 P.$
 $y(10.0.\bar{1}0.3) \frac{1}{3} P(?)$.

$v(11\bar{2}2) P2.$ [sehr fraglich:² $(11\bar{2}6) \frac{1}{3} P2.$ $(11\bar{2}4) \frac{1}{2} P2.$ $(22\bar{4}3) \frac{4}{3} P2.]$

$x:c = (10\bar{1}1)(0001) = 63^{\circ}32'$	$u:u = (20\bar{2}1)(02\bar{2}1) = 58^{\circ} 3'$
$x:x = (10\bar{1}1)(01\bar{1}1) = 53 11$	$w:c = (30\bar{3}1)(0001) = 80 35$
$s:c = (10\bar{1}2)(0001) = 45 8$	$y:c = (10.0.\bar{1}0.3)(0001) = 81 30\frac{1}{2}$
$s:s = (1012)(0112) = 41 30\frac{1}{2}$	$v:c = (11\bar{2}2)(0001) = 60 7$
$u:c = (20\bar{2}1)(0001) = 76 0$	$v:v = (11\bar{2}2)(2\bar{1}12) = 51 22$

Habitus der Krystalle gewöhnlich tafelig, seltener pyramidal. Zwillinge nach $s(10\bar{1}2)$. Gewöhnlich nur derbe körnige, zuweilen schalige Massen.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Bronze gelb bis kupferroth, tombackbraun anlaufend. Strich graulichschwarz.

Spaltbar, prismatisch unvollkommen, und zwar nach $(11\bar{2}0)$ (STRENG, N. Jahrb. 1882, 1, 191); oft ausgezeichnet schalig (ohne eigentliche Spaltbarkeit³) nach der Basis. Spröde. Härte über 3, bis über 4. Dichte 4.5—4.6.

Guter Leiter der Elektrizität;⁴ auch der sog. Troilit (COHEN,⁵ Ann. Naturhist. Hofmus. Wien 1898, 13, 58).

¹ An Krystallen im Meteoriten von Juvinas aus $\alpha\alpha = 53^{\circ} 11'$ (Pogg. Ann. 1825, 4, 181).

² $(11\bar{2}4)$ von G. ROSE (Pogg. Ann. 4, 183) aus einer Angabe von BOURNON (Catal. coll. du Roi 1817, 317) vermuthet, von J. D. DANA (Min. 1868, 58) aufgenommen, aber von E. DANA (Min. 1892, 73) aufgegeben. Ueber $(11\bar{2}6)$ und $(22\bar{4}3)$ vergl. bei Kongsberg und Chañarillo; über ein ganz fragliches $(1.0.\bar{1}.10)$ bei Bottino.

³ Wie besonders auch G. ROSE (Pogg. Ann. 1843, 74, 296) hervorhob.

⁴ ABT (GROTH'S Ztschr. 30, 184) versuchte den Leitungswiderstand zu bestimmen.

⁵ Im Gegensatz zu einer Angabe von BEJERINCK (N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. 11, 430). COHEN prüfte aber auch BEJERINCK'S eigenes Material (von Toluca).

Magnetisch, auch polarisch.¹ Nach STRENG² (N. Jahrb. 1882, 1, 197) werden tafelige basische Stücke von Bodenmais (mit ursprünglich schwachen Polen) deutlich polarmagnetisch durch Streichen mit einem Magneten, und verhalten sich dabei wie Stahl, indem an der Stelle des Aufsetzens der mit dem streichenden gleichnamige Pol, an der Stelle des Absetzens der entgegengesetzte entsteht; dagegen wird eine parallel der krystallographischen Hauptaxe geschliffene Fläche, beim Streichen mit einem Stabmagneten parallel jener Axe, in ihrer ganzen Ausdehnung dem streichenden Pole entgegengesetzt magnetisch, die parallele Gegenfläche des geschliffenen Stückes wird gleichnamig magnetisch. Ferner wurde von STRENG der an einem nach (0001) (1010) ($11\bar{2}0$) geschnittenen Würfel durch Festklemmen zwischen den Polen eines kräftigen Elektromagneten (die Hauptaxe des Magnetkieses parallel der Axe des Magneten) entstandene permanente Magnetismus geprüft: beim Aufhängen des Würfels in einem Papierschiffchen zwischen den Polen des Elektromagneten (in derselben Orientirung wie beim vorhergegangenen Magnetisiren) stellt sich die Hauptaxe des Magnetkieses beim Schliessen des Stromes stets äquatorial, indem die axial sich stellende (zur Hauptaxe normale) Richtung polarmagnetisch wird, d. h. dem Nordpol gegenüber einen Südpol, dem Südpol des Elektromagneten gegenüber einen Nordpol erhält, die Pole auch nach Unterbrechung des Stromes noch nachweisbar. Eben solchen regelmässigen dauernden Magnetismus nimmt jedes der prismatischen Flächenpaare an, wenn der Würfel durch Festklemmen mit vertical gestellter Hauptaxe magnetisirt wird; beim Freischweben in dieser Stellung dreht sich der Würfel nicht. Analoge Resultate wurden mit einem nach der Hauptaxe verlängerten quadratischen Parallelepiped erhalten, das nach seiner Längsrichtung magnetisirt und dann freischwebend aufgehängt, mit Heftigkeit in die äquatoriale Stellung geschleudert wurde. Auch eine sechsseitige basische Tafel mit kurzen Seitenflächen ($11\bar{2}0$) stellt sich beim Aufhängen (über den Polen des Elektromagneten) mit verticaler Basis und horizontal liegender Hauptaxe mit der Hauptaxe stets äquatorial und einer in der Basis liegenden Normale zur Hauptaxe also axial; beim Aufhängen mit verticaler Hauptaxe und horizontaler Basis hatte die Krystalltafel insofern ihre Richtung verloren, als sie beim Drehen um irgend einen Winkel nach kurzem Festhalten in der neuen Stellung blieb. Ebenso zeigte ein aus dieser Platte durch Rundschleifen der Seiten erhaltener niedriger Cylinder eine magnetische Gleichwerthigkeit aller zur Hauptaxe senkrechten Richtungen, aber keine Polarität in der

¹ Wie schon LEONHARD (Oryktogn. 1821, 331) und HAÜY (Min. 1822, 4, 65) angaben.

² Aeltere Untersuchungen von DELESSE (Ann. chim. phys. 1849, 25, 206) und GREIS (Pogg. Ann. 1856, 98, 485). DELESSE leugnete Beziehungen zwischen Krystallform und Magnetismus.

Richtung der Hauptaxe. — Auch ABT (Értés. Muz. szakoszt. [Siebenbürg. Museumsver.] 1895, 20, 20; WIEDEM. Ann. 1897, 57, 135; GROTH's Ztschr. 27, 100; 30, 622) beobachtete an derbem Material von Borév grosse Coërcitivkraft (eventuell stärker als bei Magnetit). Ein Parallelepiped (von 9·6, 6·8, 5·6 cm) wurde durch eine vom Strome durchflossene Kupferspirale magnetisirt und der remanente Magnetismus bestimmt, und zwar zu 0·08741 bei einer Stromstärke von 48 Amp., übrigens aber mit wechselnder Stromstärke sehr verschieden gefunden, bei 6·7 Amp. an einem Prisma zu 0·00900 bei einem anderen zu 0·00671. — An sich nimmt nach HOW (Min. Soc. Lond. 1877, 1, 124) die Stärke des Magnetismus mit einem Nickel-Gehalt ab.¹

Thermisch negativ, Axenverhältnis 1·07 (JANNETAZ, Bull. soc. min. Paris 1892, 15, 136). STRENG beobachtete (N. Jahrb. 1882, 1, 195) die Wärmecurven auf basischen Flächen stets als Kreise (zur Ermittlung des Krystallsystems).

Specifische Wärme 0·15391 (an Material von Alsó Jára in Siebenbürgen nach JEPURE bei ABT, Értés. Muz. szakosztál. 1896, 21, 210; GROTH's Ztschr. 30, 184).

Ausdehnungs-Coëfficienten für die mittlere Temperatur von 40° C. und der Zuwachs für einen Grad ($\Delta\alpha/\Delta\theta$) in der Richtung der Hauptaxe (α) und senkrecht dazu (α') nach FIZEAU (bei LIEBISCH, Phys. Kryst. 1891, 94):

$$\alpha = 0\cdot00000235 \mid \Delta\alpha/\Delta\theta = 0\cdot0,864 \parallel \alpha' = 0\cdot0,3120 \mid \Delta\alpha'/\Delta\theta = 0\cdot0,165.$$

Vor dem Löthrohr im geschlossenen Röhrchen unverändert, im offenen schwefelige Dämpfe gebend; auf Kohle zu schwarzer magnetischer Masse schmelzbar, im Oxydationsfeuer in rothes Oxyd umgewandelt, das beim reinen Magnetkies mit Flussmitteln nur die Eisen-Reactionen giebt, sonst noch die der Beimischungen (Nickel und Kobalt). In Salzsäure unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff und Abscheidung von Schwefel löslich. Durch alkalische Bromlauge rasch zu Fe_2O_3 oxydirt;² durch schwefelsaure Silbersulfat-Lösung bei Erwärmen braunviolett bis blau gefärbt (LEMBERG, Ztschr. d. geol. Ges. 1894, 46, 795).

Die Aetzfiguren durch Behandlung mit heisser Salzsäure haben auf basischen Flächen durchaus hexagonale Umrisse, gebildet von Pyramiden-Flächen erster Ordnung. Durch regelmässige Aneinanderlagerung der Aetzfiguren entstehen auf der Basis sehr scharf hervortretende gerade Linien, genau parallel den Tracen der Spaltbarkeit nach (11 $\bar{2}$ 0) (STRENG, N. Jahrb. 1882, 1, 185. 206).

¹ KENNGOTT (N. Jahrb. 1870, 354) fand in dem (später als Horbachit) abgetrennten Magnetkies von Horbach (mit 12% Ni) sehr starken und auch polaren Magnetismus.

² Wodurch auf Schliif-Flächen widerstandsfähigere Einschlüsse, wie Eisenkies, Kupferglanz, Bleiglanz kenntlich werden. — Im Funkenspectrum nicht von Eisenkies zu unterscheiden (DE GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, 18, 247).

Historisches. Bei WALLERIUS (Min. 1747, 209. 212; 1750, 277) wohl unter dem **Wasserkies** (Vattenkis)¹ einbegriffen, speciell dem „blättrichen Wasserkies“ (Pyrites fuscus lamellosus), vielleicht² auch dem „grobhäugigen“ (P. f. particulis maioribus); „ist von dunkler Farbe oder Leberfarben“. ROMÉ DE L'ISLE (Crist. 1783, 3, 243) erwähnt, dass die Varietät der „Pyrites ou Marcassites rhomboïdales“ sich³ häufig „en cristaux lamelleux, quelquefois même en prismes hexagones“ finde.⁴ Von WERNER (Bergm. Journ. 1789, 383) als Magnetischer Kies (auch **Magnetkies**, Magnetischer Eisenkies, Leberfarbiger Kies bei EMMERLING, Min. 1796, 2, 286; 1797, 3, 409) vom gewöhnlichen Schwefelkies abgetrennt; Magnetic Pyrites bei KIRWAN (Min. 1796), Magnetic Iron Pyrites bei PHILLIPS (Min. 1819, 167), Fer sulfuré ferrifère bei HAÛY (Tabl. comp. 1809, 98) und später (Min. 1822, 4, 64) Fer sulfuré magnétique („vulgairement pyrite magnétique“), **Magnetopyrites** bei GLOCKER (Min. 1839, 325). LEONHARD wollte (Oryktogn. 1821, 330) den Namen **Leberkies** (vgl. unten Anm. 1) als speciellen Namen⁵ einführen;⁶ von BEUDANT (Min. 1832, 2, 404) als Leberkise adoptirt.⁷ Der von BREITHAUPT (Journ. pr. Chem. 1835, 4, 265; Pogg. Ann. 1840, 51, 510) ursprünglich für ein ganzes (hexagonales) „Geschlecht der Kiesordnung“ gewählte Name⁸ **Pyrrhotin** („Pyrotin“) wurde später ausschliesslich dem Magnetkies beigelegt (HADINGER, Best. Min. 1845, 562; DANA, Min. 1855, 50), von DANA (Min. 1868, 58) in **Pyrrhotit** umgeändert.

Die Krystallform wurde (abgesehen von der Angabe bei ROMÉ, vgl. oben) als sicher hexagonal an Andreasberger Krystallen von HAUSMANN (Spec. de relat. inter corpor. nat. etc., Comment. Soc. Reg. sc. Göttg. rec. 1813, 2, 34; LEONH., Taschenb. Min. 1814, 438) bestimmt, doch ohne Messungen.⁹ Solche von BOURNON¹⁰ (Catal. Coll. du Roi 1817, 315)

¹ „Sulphur ferro mineralisatum, minera fusca vel hepatica. Pyrites fuscus. Pyrites aquosus“.

² Schwerlich der „würfelartige“.

³ Ausser in „Hexaèdre obliquangle lisse ou strié“.

⁴ Unter Berufung auf J. FORSTER (Catal. min. 1772, 198) und BOURNON (briefl. Mitth.).

⁵ Bei Anderen für eine Varietät von Schwefelkies, resp. Markasit (vgl. dort).

⁶ Für das „Schwefel-Eisen mit dem Minimum des Schwefels“.

⁷ Synonym „Pyrite hepatiche“; früher (Min. 1824, 426) nur Sulfure de fer magnétique.

⁸ Wegen der „Lebhaftigkeit der Farben“, von πυρρός (feuerfarbig, goldgelb). Umfassend den magnetischen, thiodischen, arsenischen und antimonischen Pyrrhotin; d. h. Magnetkies, Millerit, Nickelin und Breithauptit.

⁹ Nur Angabe hexagonaler Tafeln und Säulen, zum Theil „an den Endkanten mehr und weniger stark, flach abgestumpft“ oder „sechsfächig flach zugespitzt“. Die dünnen stark magnetischen Tafeln waren jedenfalls Magnetkies, die säulenförmigen Krystalle wohl Silberkies.

¹⁰ Beobachtet beide Prismen, Basis und je eine Pyramide erster und zweiter Ordnung, zur Basis 77° 47' und 45° geneigt.

und besonders G. ROSE¹ (an Krystallen aus dem Meteoriten von Juvinas, vgl. S. 627 Anm. 1). — Mit Rücksicht auf einen Vergleich mit Silberkies (von Andreasberg) sprach STRENG (N. Jahrb. 1878, 797) die Vermuthung aus, der Magnetkies könne rhombisch sein und seinen hexagonalen Habitus einer Drillings-Bildung verdanken. VRBA (GROTH's Ztschr. 3, 190) fand diese Vermuthung durch Messung eines Krystalls aus Brasilien bestätigt und in gleichem Sinne sprach sich FRENZEL (TSCHERM. Mitth. N. F. 3, 296) aus im Hinblick auf ebenfalls brasilische und sächsische Krystalle, resp. Pseudomorphosen (mit Messungen von SCHRAUF). Doch kam STRENG (N. Jahrb. 1882, 1, 183) nach eingehender Untersuchung zu dem Resultat, dass, wenn auch Winkelmessungen keinen sicheren Anhalt zur Bestimmung des Krystallsystems bieten, doch Spaltbarkeit, Aetzfiguren und Wärmecurven entschieden auf hexagonale Form deuten, und auch das magnetische Verhalten nicht widerspricht.

Nachdem schon lange bekannt war, dass der Magnetkies wesentlich nur Schwefel und Eisen enthalte (vgl. WALLERIUS, S. 630), gab HATCHETT (Phil. Trans. 1804, 2, 315) die erste quantitative Analyse,² welche dieselbe Zusammensetzung wie das von BERZELIUS künstlich dargestellte Einfach-Schwefeleisen zeigte. STROMEYER³ (Göttg. gel. Anz. 1814, 1472; GILB. Ann. 1814, 48, 183. 209) fand, dass Magnetkies beim Auflösen in Salzsäure einen Rückstand von Schwefel hinterlasse, und schrieb das beigemengtem oder vielmehr im Magnetkies „aufgelöstem“ Eisenkies zu. PLATTNER (POGG. Ann. 1839, 47, 370) fand, dass Magnetkies beim Glühen in Wasserstoff Schwefel verliert und dann FeS repräsentirt. BERZELIUS (SCHWEIGG. Journ. 1815, 15, 301; 1818, 22, 290) nahm im Magnetkies eine Verbindung von zwei Schwefelungs-Stufen an, $6\text{FeS}\cdot\text{Fe}_2\text{S}_3$, oder auch $5\text{FeS}\cdot\text{Fe}_2\text{S}_3$, also Fe_7S_8 . Graf SCHAFFGOTSCH (POGG. Ann. 1840, 50, 533) statuirte drei verschiedene Verbindungen: $\text{FeS}\cdot\text{Fe}_2\text{S}_3$, $5\text{FeS}\cdot\text{Fe}_2\text{S}_3$ und $9\text{FeS}\cdot\text{Fe}_2\text{S}_3$. G. ROSE (POGG. Ann. 1849, 74, 295) erklärte die verschiedene Zusammensetzung nur durch Einmengungen (besonders von Eisenoxyd auf den schaligen Absonderungs-Flächen) hervorgebracht und die Formel $5\text{FeS} + \text{Fe}_2\text{S}_3 = \text{Fe}_7\text{S}_8$ für die wahrscheinlichste, indem er zugleich der Annahme von BREITHAUP (Journ. pr. Chem. 1835, 4, 265; POGG. Ann. 1840, 51, 515), FRANKENHEIM (Syst. Kryst. 1842, 57), KOBELL (Journ. pr. Chem. 1844, 33, 405) und RAMMELSBERG (BERZELIUS' N. Chem. Mineralsyst. 1847, 27) entgegentrat, der Magnetkies sei FeS

¹ R. deutete BOURNON's Pyramiden als $(20\bar{2}1)$ und $(11\bar{2}4)$, vgl. S. 627 Anm. 2. ROSE's $\alpha\alpha = 53^\circ 11'$ von NAUMANN (Min. 1828, 570) in $53^\circ 8'$ abgeändert, wodurch die Seitenkante $\alpha\alpha$ denselben Werth erhält. BREITHAUP (POGG. Ann. 1840, 51, 515) nahm ROSE's Grundform als $2P[20\bar{2}1]$ zur Vergleichung mit den anderen drei Pyrrhotinen (vgl. S. 630 Anm. 8) und Greenockit (sowie auch Iridosmium); ebenso DANA (Min. 1850, 427; 1892, 73).

² Fe 63.5, S 36.5. An Material von Carnarvonshire in England.

³ Analysen an Material von Treseburg im Harz und von Barèges, vgl. dort.

wegen der Isomorphie mit Millerit, Nickelin u. a.¹ Von RAMMELSBERG (Mineralchem. 1860, 112) wurden ROSE's Einwürfe anerkannt, dass der durch die Analysen gefundene Schwefel-Ueberschuss nicht von beigemengtem Schwefel oder Eisenkies herrühren könne, dass das Einfachschwefeleisen nicht magnetisch sei und dass der Magnetkies eine geringere Dichte als der Eisenkies habe, deshalb also keine einfache Schwefelungsstufe, sondern eine Verbindung von zwei verschiedenen darstelle. Nach weiteren Analysen und abermaliger Revision erklärte RAMMELSBERG (POGG. Ann. 1864, 121, 360) die Formel Fe_8S_9 für vielleicht noch wahrscheinlicher² als Fe_7S_8 , meinte aber weiter (Mineralchem. 1875, 56), dass die Zusammensetzung $\text{Fe}_n\text{S}_{n+1}$ auch durch isomorphe Mischung von $n\text{FeS} + \text{Fe}_2\text{S}_3$ oder $n\text{FeS} + \text{FeS}_2$ hervorgebracht werden könne. KNOP (N. Jahrb. 1873, 526) wies darauf hin, dass der Magnetkies mit seiner schwankenden Zusammensetzung als Zwischenstufe bei der Bildung von Eisenkies aus dem jedenfalls wohl zuerst entstehenden Eisenmonosulfuret³ anzusehen sei. HABERMEHL (Oberhess. Ges. Natur- u. Heilk. 1879, 18, 83) bestätigte RAMMELSBERG's Formel $\text{Fe}_n\text{S}_{n+1}$, n von 5 bis 16 wachsend, während BODEWIG (GROTH's Ztschr. 7, 180) $\text{Fe}_{11}\text{S}_{12}$ annahm.⁴ Für dieselbe Formel trat DOELTER (TSCHERM. Mitth. N. F. 7, 544) ein. Die Zusammensetzung FeS fand GUTKNECHT (bei KENNGOTT, N. Jahrb. 1880, 1, 164) an einem Tavetscher Vorkommen, und weiter WEINSCHENK (GROTH's Ztschr. 17, 499) und LORENZ (Ber. d. chem. Ges. 1891, 612) an hexagonalen künstlichen Krystallen. Da ferner kaum an der Identität von Magnetkies und meteorischem Einfachschwefeleisen zu zweifeln ist, so liegt letzteres denn auch im Magnetkies vor.

Schwefeleisen in Meteoriten⁵ wurde schon von BOURNON (Phil. Trans. 1802, 1, 180; GILB. Ann. 1803, 13, 303) beschrieben und, weil nicht magnetisch, für Eisenkies gehalten. HOWARD (Phil. Trans. 1802, 1, 191) hob die leichte Zersetzbarkeit durch Salzsäure hervor und PROUST (Journ. Phys. 1805 [an XIII], 60, 198; GILB. Ann. 1806, 24, 281) erklärte das Erz im Stein von Siena für Schwefeleisen mit dem Minimum von Schwefel, wie das beim Zusammenschmelzen von Eisen und Schwefel erhaltene; GILBERT (GILB. Ann. 1806, 24, 283 Anm.) vermuthete Magnetkies, ebenso STROMEYER (GILB. Ann. 1812, 42, 106) im Stein von Erxleben, mit Neigung zur Verallgemeinerung. G. ROSE (vgl. S. 627 Anm. 1) identificirte

¹ KENNGOTT (Sitzb. Ak. Wien 1854, 12, 24) zog Isomorphie mit Kupferindig in Erwägung. Für die Formel FeS trat übrigens auch PETERSEN (N. Jahrb. 1869, 368) ein.

² Ebenso LINDSTRÖM (Öfv. Akad. Stockh. 1875, 32, No. 2, 25). BLOMSTRAND (ebenda 1870, 27, 24) für Fe_6S_6 .

³ Fällung von Eisenoxydulsalzen mit löslichen Schwefelverbindungen.

⁴ Nach Analysen an Material von Bodenmais, Schreiberhau (in Schlesien) und Pallanza. BODEWIG wies (mit Brom) in verschiedensten Vorkommen recht wägbare Mengen von Schwefel nach.

⁵ Historischer Ueberblick bei COHEN (Meteoritenkunde 1894, 185).

Krystalle aus dem Eukrit von Juvinas mit Magnetkies, hob aber deren nichtmagnetisches Verhalten hervor. BERZELIUS (POGG. Ann. 1834, **33**, 139) vermuthete Einfach-Schwefeleisen in den von ihm untersuchten Meteoriten, und ebensolches constatirte FISCHER (POGG. Ann. 1848, **73**, 593) im Eisen von Braunau, wie auch RAMMELSBURG (ebenda 1849, **74**, 444; 1864, **121**, 365; Monatsber. Ak. Berl. 1862, 689; 1864, 29), SMITH (Am. Journ. Sc. 1855, **19**, 156) und TAYLOR (ebenda 1856, **22**, 375) in den Eisen von Seeläsgen, Knoxville (Tennessee) und Toluca. Zwar wurden von mancher Seite (DUFRENOY, Min. 1856, **2**, 554) Bedenken gegen die Deutung der Analysen ausgesprochen, doch schlug HAIDINGER (Sitzb. Ak. Wien 1863, **47**, 287) für das Mineral FeS den Namen **Troilit** vor, zu Ehren von DOMENICO TROILI, der den Meteoriten von Albaroto bei Modena beschrieben¹ und für die Thatsächlichkeit der Meteoriten-Fälle eingetreten war, auch wohl zuerst Schwefeleisen („marchesita“) in Meteoriten erwähnt hatte. Es wurde üblich, das Schwefeleisen in den Meteoriten als Troilit zu bezeichnen, das in den Steinmeteoriten als Magnetkies mit Rücksicht auf die Krystalle von Juvinas. Wenn G. ROSE (Meteor. 1863, 40. 138) so verfuhr, hob er aber hervor, dass nur eine vorläufige Annahme vorliege. MEUNIER (Compt. rend. 1868, 4; Ann. chim. phys. 1869, **17**, 36) suchte nachzuweisen, dass auch das Schwefeleisen der Eisen-Meteoriten die Zusammensetzung des Magnetkieses habe; theils durch Analysen an Toluca und Charcas (Mexico), theils auf Grund dessen, dass FeS Kupfer aus dessen Lösungen reduciren soll, Magnetkies nicht, und sich wie dieser das meteorische Schwefeleisen verhalte; auch entspreche (Compt. rend. 1874, **78**, 763) der sog. Troilit nicht der JANNETAZ'schen (ebenda **78**, 852; 1873, **77**, 848) Reaction der Verbindungen RS, nämlich mit Kaliumbisulfat-Lösung Schwefelwasserstoff zu entwickeln. Dennoch fand SMITH (Compt. rend. 1875, **81**, 976) in sorgfältigst ausgesuchtem Material von Cosby's Creek (Tennessee) genau die FeS entsprechende Schwefelmenge. Auch hatte RAMMELSBURG (Ztschr. d. geol. Ges. 1870, **22**, 893; Abh. Ak. Wiss. Berl. 1870, 84) hervorgehoben, dass Magnetkies ebenso wie FeS durch Kupfersulfat-Lösung zersetzt werde, auch MEUNIER's eigene Dichte-Bestimmungen (1868) nicht für seine Schlussfolgerungen günstig seien. Wenn weiter dann MEUNIER (Météor. Paris 1884, 62) in BRÉZINA's (Sitzb. Ak. Wien 1881, **83**, 473) Beobachtung eines der Magnetkies-Form (10 $\bar{1}$ 1)(0001)(α) entsprechenden Krystalls von FeS im Eisen von Bolson de Mapimi (Coahuila, Mexico) eine Stütze seiner Ansicht sah, so war BRÉZINA umgekehrt zum Schluss geneigt, alles Schwefeleisen der Meteoriten und ebenso den irdischen Magnetkies als FeS zu nehmen; der Unterschied in der Reinheit lasse sich durch die verschiedenen Entstehungs-Bedingungen erklären, einerseits in Wasserstoff- und andererseits in Luft-Atmosphäre. COHEN (Meteoritenk. 1894, 188) sah in einer ihm brieflich von LINCK mitgetheilten Beobachtung

¹ Della caduta di un sasso dall' aria, Modena 1766.

von „Absonderungs- oder Spaltungsflächen“ (deutbar als Würfel- und Dodekaeder-Flächen) an Schwefeleisen aus dem Eisen von Bear Creek in Colorado einen Widerspruch gegen BĚZINA's Deutung. Auch GROTH (Tab. Uebers. 1898, 19. 20) nahm das FeS „in gewissen Meteoriten“ „als kubisch erkannt“ an (resp. „hexakistetraëdrisch“), und behielt „für diese Modification“ den Namen Troilit bei, während „der zweiten Form des Eisensulfürs, welche in isomorpher Mischung in den Eisen-haltigen Spiauteriten auftritt“, „wahrscheinlich der Pyrrhotin entspricht“; deshalb auch dieser als „FeS(?)“ aufgeführt.¹ LNCK selbst aber (Ber. d. chem. Ges. 1899, 32, 896) betonte, dass seine Angaben im oben erwähnten Briefe an COHEN „in Anbetracht der überaus schlechten Beschaffenheit jener Absonderungsflächen mit aller Reserve gegeben und als wenig Vertrauen erweckend bezeichnet“ wurden; „die Annahme des regulären Krystallsystems für den Troilit ist somit lediglich Hypothese“. Im Gegentheil hebt LNCK hervor, dass es charakteristische Unterschiede im physikalischen Verhalten von Troilit und meteorischem, sowie irdischem Magnetkies nicht giebt,² und der Unterschied in der chemischen Zusammensetzung dadurch erklärlich ist, dass der Troilit sich bei Ueberschuss von Eisen, der Magnetkies aber bei Ueberschuss von Schwefel gebildet hat, der Troilit also leicht etwas Eisen, der Magnetkies etwas Schwefel oder Doppelsulfide gelöst enthalten kann, abgesehen von mechanischen Verunreinigungen. Es ist also die Identität von Troilit, Magnetkies und dem künstlichen FeS anzunehmen.

Vorkommen. In grösseren Massen auf besonderen linsenförmigen Lagerstätten,³ auch stockförmig oder in gleichmässigen Imprägnationen (Fahlbändern) in krystallinischen Schiefen. Mehr sporadisch und zuweilen krystallisirt auf verschiedenen Erzgängen. Als accessorischer Gemengtheil in älteren Massengesteinen (Syenit, Gabbro). In körnigem Kalkstein; eingesprengt in Eisenspath-Lagern. In Meteoriten. — Umwandlung in Markasit, Eisenkies, auch Arsenkies. Verwitternd in Eisenvitriol und weiter in Eisenoxyd-Sulfate; die Neigung zur Verwitterung wird gemässigt durch Ersetzung oder Mischung mit Eisenkies oder Markasit (JULIEN, Ann. N. Y. Acad. Sc. 3, 365; 4, 124; GROTH's Ztschr. 17, 419).

¹ Zur Erklärung des bei den Analysen gefundenen höheren Schwefelgehalts ($\text{Fe}_{11}\text{S}_{12}$) sei entweder eine fein vertheilte Beimengung von FeS_2 anzunehmen, oder der Magnetkies als ein sehr basisches Sulfosalz $9\text{FeS}\cdot\text{Fe}_2\text{S}_3$ aufzufassen, in dem „der weitaus vorherrschende Bestandtheil FeS das formbestimmende Element bildet“. Vgl. auch S. 545.

² Genauste Bestimmung der Dichte des Troilit an Beaconsfield in Australien von COHEN (Sitzb. Ak. Wiss. Berl. 1897, 1044) zu 4.7379, aber wegen des Gehalts an Nickel und Kobalt jedenfalls zu hoch; an künstlichem FeS etwa 4.7, bei irdischen Magnetkiesen auch bis 4.62 (Tavetsch nach GUTRNECHT, N. Jahrb. 1880, 1, 164) und 4.66 (Brewster, N. Y. nach MACKENZIE bei DANA, Min. 1892, 74). Ueber die gleiche elektrische Leitungsfähigkeit vgl. S. 627, auch dort Anm. 5.

³ Ueber deren Bildung VoGT (Ztschr. pr. Geol. 1893, 1, 125. 257).

Fundorte (in beschränkter Auswahl). a) **Harz.** Auf den Gängen von **St. Andreasberg**, besonders auf Abendröthe, Catharine Neufang, Samson und Bergmannstrost. Zusammen mit Apophyllit, Analcim, Desmin und Kalkspath messingbis speigelgelbe dünntafelige Krystalle *em*; mit reichen Silbererzen vorkommende vertical stark gefurchte grünliche Krystalle, von STRENG früher (N. Jahrb. 1875, 729) auch als Magnetkies beschrieben, sind Silberkies (N. Jahrb. 1878, 785. 788); jedoch kommen nach FRENZEL (N. Jahrb. 1879, 57) auch auf Bleiglanz-Kalkspath-Stufen mit Pyrrargyrit, Silberkies und Fluorit dünntafelige Magnetkies-Kryställchen vor, vollkommen den mit Zeolithen einbrechenden gleich; nach LUEDECKE (Min. Harz 1896, 74) häufig auf Arsen aufgewachsen, wie auch GROTH (Min.-Samml. Strassb. 1878, 45) darauf dünne Tafeln mit einer gerundeten flachen Pyramide beobachtete. STRENG (N. Jahrb. 1882, 1, 185) beobachtete auch *g* (1120), BUSZ (ebenda 1895, 1, 125) an horizontal gestreiften *em* eine zu $m\ 64^{\circ} 46'$ geneigte Pyramide, (1014) für $a:c = 1:1.65022$ (vergl. bei den Cyclophen-Inseln). — Früher auf dem Heidelberger Stollen und dem Meiseberg bei Neudorf. Auf der Kupfergrube bei Treseburg mit Kupferkies und Eisenkies, im Granit bei Treseburg und im Hornfels des Tiefenbachs. Auf Klüften der Diabase von Mägdesprung. Im Gabbro und Schillerfels von Harzburg bis faustgrosse derbe Massen (LUEDECKE). In den an den Granit des Rambergs anstossenden contactmetamorphen Hornfelsen (LOSSEN, Erläut. geol. Specialk. Harzgerode 59).

b) **Westfalen, Rheinprovinz und Nassau.** Die Angaben von Nickel-führenden Magnet- und Eisenkiesen (Eisennickelkiesen) im Rheinischen Schiefergebirge, besonders in Nassau beziehen sich nur auf mehr oder weniger Nickel-haltigen oder mit Millerit innig gemengten Eisenkies oder Kupferkies (LASPEYRES, Nat.-hist. Ver. Rheinl. 1893, 50, 172; HÄEGE, Min. Sieg. 1887, 26; VOGT, Ztschr. pr. Geol. 1893, 259). Mehrfach wird Magnetkies in Basalt angegeben (HEUSLER, Bergrev. Brühl-Unkel 1897; Ztschr. pr. Geol. 1897, 323): von Unkel am Rhein (LEONHARD, top. Min. 1843, 364), Oelberg im Siebengebirge (POHLIG, Niederrh. Ges. Bonn 1892, 55), Weilburg in Nassau (SANDBERGER, Jahrb. Ver. Naturk. Naas. 1854, 9, 2. Abth., 40); wenn auch nicht alle Beobachtungen zuverlässig (wie POHLIG's „grosser Magnetkieswürfel“ aus Oelbergbasalt), so wird Magnetkies auch von ZIRKEL (Petrogr. 1893, 1, 429) als accessorischer Gemengtheil im Basalt (wohl „theilweise als fremder Einschluss“) angegeben. — Auf einem Gange bei Bernkastel an der Mosel mit Kupferkies (NÖGGERATH, Niederrh. Ges. Bonn 9. Juli 1857, LXXV), IV.

c) **Baden.** Im Kaiserstuhl dendritisch im Koppit-Kalkstein, sowie tombackbraun und lebhaft glänzend in Einschlüssen im Phonolith von Oberschaffhausen (KNOP, Kaiserst. 1892, 13). — Im Gneiss am Mättle bei Todtmoos auf einer der Bodenmaier ähnlichen Lagerstätte im Gemenge mit Kupferkies, Eisenkies, Molybdänglanz, graulichgrünem Oligoklas, braunem Glimmer, bläulichem Cordierit und spangrünem Kalifeldspath (SANDBERGER, N. Jahrb. 1877, 168); V. Im Erzstock (einer serpentinisirten Gneiss-Einlagerung) von **Horbach** bei St. Blasien Eisennickelerze verschiedener Zusammensetzung (KNOP, N. Jahrb. 1873, 523); mit Strahlstein verwachsen VI., reicher an Nickel und Schwefel ($Fe, Ni)_2S_3$ [Horbachit] in mit Biotit „übermengten Serpentinvarietäten“. — Verbreitet in den Hornblendeschiefern des Kinzigthales; Material VII. von der Brücke zwischen Hausach und Wolfach.

Hessen. Im körnigen Kalk von **Auerbach** in derben Partien und kleinen Blättchen (PETERSEN, N. Jahrb. 1869, 368; VIII.), seltener deutliche Krystalle *em* mit horizontaler Streifung, auch zuweilen untergeordneter Pyramide, wahrscheinlich (1011) (STRENG, N. Jahrb. 1882, 1, 184); zuweilen von rhombischem Habitus, in horizontaler Richtung gestreckt (ROTH, GROTH's Ztschr. 9, 309), oder auch langpyramidal (GREIM, Min. Hess. 1895, 5); weniger schöne Krystalle in Granat (GREIM).

d) **Bayern.** Das Kieslager am **Silberberg** bei **Bodenmais** ist dem Cordieritgneiss (2, 925) concordant eingelagert, der im Liegenden eine Granat-reiche Varietät (Kinzigit), im Hangenden typischer, nur wenig geschichteter grobkörniger Cordieritgneiss ohne Granat ist. Die Gneiss-Schichten des Kieslagers enthalten in bedeutender Länge und Tiefe die auch sonst häufig eingesprengten Sulfide in grösster Menge accessorisch, so dass stellenweise mehr oder weniger reine Kies-Massen entstehen. Die Erzlagerstätte ist ein aus mehreren parallel gesonderten Lagern und Ausläufern bestehender Lagerzug; das Hauptlager, von einigen Zollen bis 3 Lachter Mächtigkeit anschwellend, oft in grossen Nestern erweitert oder bis auf dünne Schnürchen reducirt, führt hauptsächlich Magnetkies, beigesellt Eisenkies und Blende; auf dem liegenden Trum (SO vom Hauptlager) vorherrschend Eisenkies, mit Magnetkies, Zinkblende und selten Bleiglanz; ärmer ein schwaches Trum im Hangenden, der „Ausläufer“ (weil nach NW näher ans Hauptlager heranziehend); von der Hauptlagerstätte setzt der Lagerzug mit grossen Unterbrechungen streichend nach beiden Richtungen weiter ins Feld fort. Der Magnetkies, theils grossblättrig, mit Zinkblende und fein eingesprengtem Kupferkies verwachsen, besonders schön auf der Gieshübelzeche am Silberberge, theils gemengt mit den anderen Sulfiden in krystallinischen Massen, auf allen Kieslagern des Bodenmaiser Zuges, ausserdem mit Kalkspath auf der Blötz bei Bodenmais (GÜMBEL, Geogn. Beschr. Bay. 1868, 2, 248—250. 547—557; WAGNER, Ztschr. pr. Geol. 1899, 293; G. VOM RATH, Niederrhein. Ges. Bonn 1879, Corr.-Bl. 109). Technisch wichtig ist der Gehalt der Magnetkiese an Gold und Silber, bis zu 0.025% Au und 0.063% Ag, im Mittel freilich nur 0.00012% Au (GÜMBEL a. a. O. 251. 252). IX—XV. — Untergeordnet im Kieslager an der Schmelz bei Lam. Accessorisch im Perlgranit und selten mit anderen Erzen im Urkalk des Bayrischen Waldes. Auch im Cordieritgneiss der Grundgneissformation bei Hals; im Diorit im Gebiet des Hohen Bogens, sowie accessorisch in Amphiboliten des Donaugebirges (GÜMBEL, Geogn. Beschr. Bay. 1868, 2, 391. 613. 614; 281; 413; 579. 580; 344; 342).

Im **Fichtelgebirge** auf den „edlen Quarzgängen“ bei **Goldkronach** mit Antimonit; in Drusen des Quarzes auch rauhfächige Tafeln *em* (SANDBERGER, Bayr. Akad. 1894, 243). Im Urkalk von **Wunsiedel**,¹ **Holenbrunn** und **Arzberg**. Im Chlorit- und Hornblendeschiefer der Goldnen Adlerhütte bei **Neufang** bei **Kulmbach**; bei **Wirsberg** mit Magnetit und Serpentin. Im Strahlsteinschiefer von **Kupferberg**, nach **KOSMANN** (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1888, 47, 246; GROTH'S Ztschr. 19, 112) enthaltend Ni 0.618, Sb 0.488, V 0.110, Ag 0.0035, Ni und Sb vielleicht als **Ullmannit** beigemengt. Auf **Pegmatit-Gängen** nördlich von **Gefrees** mit Eisenkies (GÜMBEL, Geogn. Beschr. Bay. 1879, 3, 301. 171. 335. 320; GIEBE, Min. Fichtelg. 1895, 7). Accessorisch im **Eklogit** des **Fichtelgebirges** auch kleine Krystalle *em*; sowie im **Gabbro** des **Burgsteins** bei **Klein-Wendern** bei **Wunsiedel** (SANDBERGER, N. Jahrb. 1872, 302; Bayr. Akad. 1888, 444).

e) **Sachsen.** Auf den Erzlagern von **Breitenbrunn** (Sct. Christoph und **Fortuna** Fundgrube) mit Kupferkies. Ebenso auf **Allerheiligen** bei **Raschau**. Bei **Thum** mit Quarz, **Axinit**, **Arsenkies** und **Zinkblende**. Bedeutendes Vorkommen auf dem **Rudolph Spat** bei **Johannes Enthauptung Stolln** zu **Drehbach** bei **Wolkenstein**, **derb** und **Krystalle em**, mit **Blende**, **Kupferkies**, **Eisenkies** und **Kalkspath**; auch das **Nebengestein** des **Ganges** (**Glimmerschiefer**) imprägnirt. Zu **Johanngeorgenstadt** auf **Neu Leipziger Glück** und **Neujahrs Maassen**, **krystallisirt** in *mc* und **flachen** **Pyramiden**. Auf der **Kiesgrube** von **Geyer**. Bei **Schneeberg** auf **Rosenkranz mc** mit **Kalkspath** und **Quarz**, auch in **Kalkspath-Krystallen** eingeschlossen (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 258). Zu **Freiberg**² manchen **Gneissen** beigemengt, wie dem **Bei-**

¹ Hier auch in Eisenkies umgewandelt (VOLGER, Talkglimmerfam. 1855, 383).

² Ohne näheren Fundpunkt: „ingesprengt zusammen mit Kalkspath“, XIX.

hilfer, Ludwigschachter (XVI.), Himmelsfürster (XVII.) und Wegefahrter (XVIII.) (STELZNER, Ztschr. pr. Geol. 1896, 400). Schuppenförmige Kryställchen massenhaft im Apophyllit von Himmelsfürst (vgl. 2, 1737), Täfelchen auch aufsitzend (WEISSBACH, N. Jahrb. 1879, 563); Krystalle auch mit Apophyllit von Himmelfahrt (FRENZEL, briefl. Mitth.), sowie mit Arsen und Proustite; bei Bescherter Glück auf Kalkspath; mit Rutil und Titanit im Diorit des Stadtgrabens (FRENZEL, Lex. 258). — Häufig im Freiburger Revier bis faustgrosse, säulige bis tafelige Pseudomorphosen von Eisenkies,¹ Markasit und Arsenkies nach Magnetkies; nach BREITHAUPT (Paragenesis 1849, 130. 161—164. 170. 253; bei BLUM, Pseud. 2. Nachtr. 1852, 74) besonders in der „Gang-Formation der groben Geschicke“. BREITHAUPT beschrieb von Neuglück und Drei Eichen hexagonale Säulen von Leberkies (Markasit) nach Magnetkies, wieder regelmässig verwachsen mit Eisenkies, dessen Würfelflächen parallel den Prismenflächen des Magnetkieses, und dessen Hauptaxe parallel einer zweizähligen des Eisenkieses; von Alte Elisabeth Säulen von Eisenkies nach Magnetkies überlagert von Arsenkies, sowie Eisenkies und zelliger Markasit zusammen in Pseudomorphosen nach Magnetkies; Gemenge von Leberkies und Eisenkies nach Magnetkies von Segen Gottes, Herzog August und Bescheert Glück hinter den drei Kreuzen; zelliger Markasit allein oder mit Eisenkies in Pseudomorphosen nach Magnetkies von Himmelsfürst; Leberkies und Eisenkies in grossen Pseudomorphosen von Ludwig Stehender.² SILLEM (N. Jahrb. 1852, 531) beschrieb (von Freiberg ohne näheren Fundort) niedrige, aus einem Gemenge von Markasit und Magnetkies bestehende Säulen, auf Quarz, Blende und Bleiglanz liegend; KENNGOTT (Sitzb. Ak. Wien 1854, 13, 467) lichtgraue, ganz in Arsenkies umgewandelte Tafeln, im Inneren feinkörnig, aussen mit hervorragenden Kryställchen bedeckt; G. ROSE (Ztschr. d. geol. Ges. 1858, 10, 98) grosse bauchige Prismen,³ aus lauter kleinen Eisenkies-Krystallen zusammengesetzt, zusammen mit Bleiglanz, Blende und Kupferkies; BLUM (Pseud. 3. Nachtr. 1863, 190) beobachtete auch aus Eisenkies gebildete Pseudomorphosen mit einer herrschenden Pyramide,⁴ nebst Prisma gleicher Ordnung und Basis, im Inneren voller Höhlungen, die theils an den Wandungen mit Eisenkies-, Quarz- und Bitterspath-Krystallen bedeckt, theils durch ein Gemenge von Quarz und Bitterspath ausgefüllt sind. MÜGGE (N. Jahrb. 1897, 2, 67) beschrieb die gesetzmässige Stellung von Arsenkies-Krystallen zum verdrängten Magnetkies an einer Stufe von Himmelsfürst; die Arsenkiese (001)(011)(110) unter einander parallel und (001) parallel (1010) des Magnetkieses, zugleich Kante (011)(001) parallel der Magnetkies-Basis; auf letzterer grobe Streifung nach drei Richtungen (1120), hervorgebracht durch die sich kreuzenden Prismen-Kanten verlängerter Arsenkiese; die auf benachbarten Säulenflächen des Magnetkieses aufgewachsenen Arsenkiese sind nahezu in Zwillings-Stellung nach (101); diese Pseudomorphosen innen hohl oder mit einem

¹ MÜLLER (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1854, 287; N. Jahrb. 1855, 69) beschrieb vom Gottlob-Spathgange der Grube Junge Hohe Birke aus äusserst kleinen pyramidalen Kupferkies-Krystallen gebildete sechsseitige Tafeln, die wohl ursprünglich Magnetkies waren.

² Noch weitere Gruben für die verschiedenen Pseudomorphosen aufgezählt von FRENZEL (Min. Lex. 1874, 201, 249. 250); Eisenkies nach Magnetkies auch von den Niederpöbler Gängen. An einem Kryställchen von Junge Hohe Birke glaubte SCHRAUF (bei FRENZEL, TSCHERM. Mitth. N. F. 3, 297) statt des hexagonalen Prismas die rhombische Combination (110)(010), (110)(110) = 56°, zu beobachten.

³ KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1859, 126) meinte, dass hier nicht Magnetkies, sondern Kalkspath-Krystalle (oR , ∞R) das ursprüngliche Mineral waren.

⁴ Auch GROTH (Min.-Samml. 1878, 45) beobachtete neben mc eine sehr spitze Pyramide.

Gemenge von Eisenkies und Eisenspath erfüllt; eine Pseudomorphose vom Isaac-Erbstollen in Rathfurth bei Freiberg bestand aus einem Gemenge von dichtem Eisenkies und Eisenspath mit gross krystallisirtem Bleiglanz. — In Pyroxengranuliten sehr verbreitet in kleinen Blechen bis Pünktchen, mikroskopisch an rundlichen Körnern Krystall-Flächen wahrnehmbar (DATHE, Ztschr. d. geol. Ges. 1877, 29, 293). — Zusammen mit dem Eisen (vgl. S. 161) im Nephelinbasalt vom Ascherhübel 1—1.5 cm grosse feinkörnige Fragmente (SAUER u. BECK). Im Kalkstein von Boden in ziemlichlicher Menge, seltner zu Oberscheibe, Lengefeld und Miltitz (FRENZEL, Lex. 259).

f) **Schlesien.** Im Basalt des Wingendorfer Steinberges bei Lauban. Auf Klüften im Granit der Fuchsberge bei Striegau mit Molybdänit. In körnigem Feldspath von Langenbielau. Eingesprengt im Eklogit von Weistritz bei Schweidnitz (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 190). Im körnigen Kalk und Granatfels von Geppersdorf bei Strehlen kleine Körner eingesprengt, sowie grössere körnige Partien (XX.) nesterartig im blauen schieferigen Kalke, vielfach von Asbest durchwachsen (SCHUMACHER, Ztschr. d. geol. Ges. 1878, 30, 496). Im körnigen Kalk von Gross-Kunzendorf bei Neisse (ROTH, Erläut. Geogn. Karte 1867, 226). Auf Marie Anna zu Querbach bei Löwenberg im Granat-führenden Chloritschiefer feinkörnige bis grossblättrige Massen, oft Krystall-Umrisse zeigend (WEBSKY, Ztschr. d. geol. Ges. 1853, 5, 435). Auf Friedrich Wilhelm bei Schreiberhau blättrig im Glimmerschiefer, mit Eisenkies, Kupferkies, Blende (TRAUBE); XXI. Feinkörnige bis grossblättrige Massen im Kalkspath der Gruben Vulcan und Bergfreiheit bei Schmiedeberg (TRAUBE). Auf Evelinensglück zu Rothenzechau bei Landeshut in Gangtrümmern im Glimmerschiefer mit Kupfer- und Arsenkies. Bei Kupferberg-Rudelstadt auf Gängen in Dioritschiefern auf Neu-Adler in Butzen und Nestern, auf Einigkeit-Gang in einem mit Prasem und Thuringit gemengten Strahlstein grosse compacte Massen (WEBSKY, Ztschr. d. geol. Ges. 5, 430. 333. 399. 402). Am Plänel bei Neurode körnig in Oligoklas im Hornblendeschiefer; in dem des Kalten Berges mit Kupferkies (TRAUBE). An den sogen. Goldlöchern von Neudeck bei Glatz mit Eisenkies eingesprengt im Glimmerschiefer (ROTH, Erläut. 1867, 147). Bei Reichenstein im Erz-reichen schwarzen Serpentin, sowie in einem mit Quarz durchzogenen Kalkstein, Körner und grössere Massen (HARE, GROTH's Ztschr. 4, 298).

g) **Böhmen.** Im oberen Aupa-Thal, dem Riesengrund, auf der alten Riesenzeche in körnigem Kalk und Malakolith mit Kupferkies und Arsenkies. Am Kalkberge bei Raspenau reichlich in Hornblendeschiefer eingesprengt (BLUMRICH, TSCHERN. Mitth. N. F. 13, 257). Zu Schweiderich bei Schluckenau mit Kupferkies als Contactbildung in einem im Granit aufsetzenden Gabbro-Gang (VOGT u. v. FOULLON, Ztschr. pr. Geol. 1893, 259). Am Kupferhübel bei Kupferberg in körnigem Gemenge mit Blende, Granat und Kieselkupfer; in der Fischers-Zeche bei Pressnitz auf der Magnetit-Lagerstätte. Die früher als Magnetkies beschriebenen Krystalle von Joachimsthal sind Argentopyrit (vgl. dort); jedoch theilhaftig sich Magnetkies mit Markasit, Silberglanz und Pyrrargyrit am Aufbau von Pseudomorphosen nach Argentopyrit. Bei Příbram am Adalberti-Hauptgang in körnigem Kalkspath krummschalige traubige und nierige Partien; auf dem Clementi-Gang rosettenförmig gruppirte sechsseitige Tafeln, Pseudomorphosen von Eisenkies wohl nach Magnetkies (VRBA, GROTH's Ztschr. 5, 429). Bei Wözelakow feinkörnig „auf einem Stocke von Diorit in Granit“. In Basalt von Bilinka bei Lobositz einzelne Körner und bis 2 cm grosse körnige Partien (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 346. 514; 1873, 259; 1893, 204).

Mähren. Am Zdjar-Berg bei Böhmischem Eisenberg eingesprengt in Serpentin (Pseudophit?). Derb zu Lhotta bei Kunstadt. Am Rothen Berge bei Brünn eingesprengt in rothem feinkörnigem Sandstein. Bei Peterswald ein mächtiges Lager mit untergeordnetem Eisenkies (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 346; 1873, 259).

Oesterr.-Schlesien. Am Hackelberge bei Obergrund mit Bleiglanz und Eisenkies, auch in Begleitung des Stilpnomelan. Zu Klein-Mohrau mit Bleiglanz und Eisenkies (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 346).

h) **Ungarn.** Bei Schemnitz in und mit Bleiglanz, Kupferkies und Quarz; im Maria-Empfängnis-Stollen bei Dilln in Quarz. Bei Theissholz mit Bleiglanz. Bei Nadabula mit Eisenkies, Kupferkies und Fahlerz. Auf den Erzstöcken von Schmölnitz mit Eisen- und Kupferkies. Auf dem Eisenspath-Lager von Stósz in Talkschiefer eingesprengt. Bei Borsa Makerlo im Troyaga-Gebirge mit Eisen- und Kupferkies (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 346; 1873, 259). Im Gebirge Herzsa bei Nagybánya mit Eisenkies in körnigem Gemenge (HELMHACKER, TSCHERM. Mitth. 1872, 76). — DÖLL (TSCHERM. Mitth. 1874, 88) beschrieb von Dognacska eine tafelige Pseudomorphose von Markasit nach Magnetkies (?) auf braunschwarzer Blende. Nach MARKA (Jahrb. geol. Reichsanst. 1869, 19, 318. 337) kommt zu Dognacska kein Magnetkies vor, wohl aber zu Oravicza (XXII.), Szászka und Neumoldova. Im Oravicza-mare-Thal oberhalb Ljubkova im Liliesch-Gebirge mit Kupfer- und Eisenkies; südlich von Alt-Schopot ein mächtiger Magnetkies-Stock zwischen schwarzem Thonschiefer und weissem Kalkstein (v. ZEPH., Lex. 1859, 346).

Siebenbürgen. Bei Rodna (Ó-Radna) derb, mit eingewachsenen Eisenkies-Krystallen; auch als Kruste Kluffflächen des Andesits überziehend. Bei Oláh-Láposbánya auf der Szantó Roezi-Grube derb und tafelige Blättchen; am Zusammenfluss des Fehér- und Fekete-Baches bis 2 cm breite dicktafelige Krystalle *cm* mit Quarz und Bleiglanz in einem veränderten mergeligen Thonschiefer (PRIMICS, GROTH'S Ztschr. 13, 66). Bei Borév an der Mündung des Jára-Flusses in den Aranyos am Contact des Urkalkes mit Phyllit Nester von derbem, oberflächlich in Brauneisen verwittertem Magnetkies, begleitet von Quarz und Eisenkies, XXIV—XXV. Bei Nagyág kleine, zuweilen Gold-haltige Tafeln, sowie nach BLUM (Pseud. 3. Nachtr. 1863, 192) in Markasit¹ umgewandelte Pseudomorphosen. Bei Zalathna im Facebajer Gebirge in grauem Quarz, derb und Krystalle; letztere auch auf Quarz und Baryt von Macsesd (v. ZEPH., Lex. 1859, 346; 1893, 204).

i) **Kärnten.** Zu Loben bei St. Leonhard in Drusenräumen an der Auskeilung eines Eisenspath-Lagers in körnigem Kalk zusammen mit Eisenspath- und Kalkspath-Krystallen bis 5 cm grosse rosettenförmige Gruppen tafeliger Krystalle *cm* mit einer ziemlich spitzen Pyramide,² theils frisch, theils mit Markasit überzogen oder ganz in feinkörnigen bis dichten Markasit umgewandelt (RUMPF, Verh. geol. Reichsanst. 1870, 2), früher von REUSS (ebenda 1867, 218) und WEINER (ebenda 1867, 285) als Pseudomorphosen nach Eisenglanz beschrieben; auch derbe Partien mit Eisen- und Arsenkies. Aehnliche rosenförmige Pseudomorphosen auch bei Waldenstein (RUMPF a. a. O.). Im Gneiss am Hühnerkogel bei Lamprechtsberg bei Lavamünd ein 4 m mächtiges Lager, kleinkörnig bis dicht, mit Quarz, Biotit, Kupferkies und Blende (v. ZEPHAROVICH, Lotos 1883; GROTH'S Ztschr. 10, 533). Bei Moosburg mit Bleiglanz und Arsenkies. Auf der Hohenwart bei Lölling. Zu Ebriach bei Kappel derb mit Arsenkies. Im Erzlager des Lamnitzthales³ neben herrschendem Eisenkies mit Blende, Bleiglanz und Kupferkies. Im Fragant-Thal⁴ nebst

¹ Auch in Eisenkies nach HÖFER (Jahrb. geol. Reichsanst. 1866, 16, 20).

² Nach STRENG (N. Jahrb. 1882, I, 192) sehr gerundet, nicht messbar. Die Krystalle zeigen mit kalter concentrirter Salzsäure rasch sehr schön die Aetzfiguren, vgl. S. 629.

³ Neuere Beschreibung von CANAVAL (Carinthia II, 1898, No. 5; Ztschr. pr. Geol. 1899, 98).

⁴ Desgl. von KRUSCH (Ztschr. pr. Geol. 1897, 84); auch ROCHATA (Jahrb. geol. Reichsanst. 1878, 289).

Magnetit mit herrschendem Eisen- und Kupferkies. Bei Sachsenburg derb mit Quarz. Zu Baldramsdorf bei Spittal. Am Wolani-Berg bei Gummern mit Magnetit, Quarz und Hornblende. Derb auf der Egger-Alpe im Gailthal (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 345; 1873, 258; 1893, 203; BRUNLECHNER, Min. Kärnt. 1884, 77).

Steiermark. Bei Schladming mit Eisenkies in den krystallinen Schiefern. Bei Walchern südöstlich von Oblarn mit Eisenkies in Glimmerschiefer. Im Rossbachgraben bei Obdach. Bei Kallwang mit Kupferkies neben herrschendem Eisenkies auf dem Erzlager in untercarbonischen Graphitschiefern; zuweilen hübsche tafelige Krystalle (CANAVAL, Mitth. naturw. Ver. Steierm. 1894; GROTH's Ztschr. 29, 166; Ztschr. pr. Geol. 1899, 98). Südlich von Scheifling in körnigem schwarzem Hornblende-Gestein mitunter grössere Partien. Im Utschgraben südwestlich von Bruck ein 0.5 m mächtiges Lager in Hornblendegneiss, zum Theil mit Quarz gemengt. Bei Stubeegg südlich von Passail auf (früherer) Bleiglanz-Lagerstätte. In der Graden nördlich von Köflach in körnigem Kalk; ebenso zu Kohlbach (Stubalpe) bei Salla. Am Bacher-Gebirge bei Reifnig und Bösenwinkel auf den Magnetit-Lagerstätten mit Eisen- und Kupferkies. An der Ausmündung des Pristova-Thales (bei Cilli) in das Santhal im Dolomit mit Rothkupfererz und Kupferkies. Im St. Lorenzer Graben bei Trieben in Serpentin. In der Sulm bei Schwarzenberg in Gneiss. (HATLE, Min. Steierm. 1885, 18; GROTH's Ztschr. 24, 627. 644 [DÖLL]; v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 345; 1893, 203.)

k) **Salzburg.** Bei Bischofshofen und Schwarzenbach im Dientner Thale derb und eingesprengt. Bei Igelsbach im Fritzthale mit Quarz. Im Grossarl mit Molybdänit zwischen Quarz-Krystallen. In der Rauris am Goldberg im Haberlandengang reich an Gold, derb, mit Eisenkies. Am Hierzbach in der Fusch im alten Peter- und Paul-Stollen als Seltenheit kurze bauchige Krystalle *cm*, mit Quarz und Feldspath. Zu Limberg bei Zell am See mit Quarz und Eisenkies. Am Rettenbach bei Mittersill. Am Reinkahr und auf der Gchlalpe im Murwinkel; zu Rothgülden grosse Partien als Begleiter des Arsenkieses. Bei Ramingstein (FUGGER, Min. Salz. 1878, 10; v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 345; 1873, 258). Am Grossvenediger in den Graphitoidglimmerschiefern des oberen Maurerthales; in den Eklogiten an den Gastacher Gewänden und in der Kleinitz; am Alpboden bei der unteren Schütthofalpe im Untersulzbachthal, sowie am Weisseneck und in der Säullahner Klamm im Hollersbachthal (WEINSCHENK, GROTH's Ztschr. 26, 389).

Tirol. Bei Innsbruck am Eingang des Tunnels durch den Iselberg Nester im Phyllit. Zwischen Amras und Wiltau wurde in den Steinbrüchen am Fürstenwege ein Block blätterigen Magnetkieses im Gemenge mit Quarz und grauem Schiefer gefunden. Im Ahrn-Thal am Mitterbach-Graben oberhalb Weissenbach bis faustgrosse Putzen im Gneiss. Im Passeyr bei Sterzing am Schneeberg auf der Gang-artigen Erzlagerstätte¹ im Glimmerschiefer; der Magnetkies neben körniger Blende meist derb, körnig oder blätterig, doch auch schöne Krystalle auf einem Gemenge von Magnetkies mit Breunerit, Blende, Quarz und Magnetit; XXVI. Im Pusterthal bei Abfaltersbach einen Gang im Thonglimmerschiefer bildend. Im Valsugana bei Roncegno ein mächtiges Lager im Glimmerschiefer (v. ZEPH., Lex. 1859, 345; 1873, 258; 1893, 204). — Im Arlberg-Tunnel eingesprengt und in bis 6 cm mächtigen Gängen im Gneiss (v. FOULLON, Jahrb. geol. Reichsanst. 1885, 35, 91).

1) **Schweiz.** Im Tavetsch dicktafelige Krystalle, auf der Basis mit trigonaler, in blätterige Absonderung oder Täfelung übergehender Streifung, eingewachsen in

¹ Eingehend von A. v. ELTERLEIN (Jahrb. geol. Reichsanst. 1891, 41, 289) und GROTH (Ztschr. pr. Geol. 1893, 22) beschrieben. Magnetkies von hier schon von WISER (N. Jahrb. 1850, 432) erwähnt.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	Summe	
I.	49.08	30.60	2.27	6.72		10.00	100.43	incl. 1.08 MgO, 0.68 CaO
II.	47.93	31.04	2.33	6.06		10.00	99.80	{ " 0.46 " 0.72 " , 1.26 MnO
III.	52.89	33.24	3.27	4.94		3.67	99.92	" 1.45 CaO, 0.46 Li ₂ O
IV.	50.45	30.13	3.53	4.81	0.95	7.58	98.54	" 1.09 MgO
V.	50.11	29.37	2.23	6.71	0.60	8.03	98.42	" 1.03 " , 0.34 CaO
VI.	46.80	32.52	2.33	7.24	0.78	7.66	98.98 ¹	{ " 0.04 MnO, 0.04 CoO, 0.48 MgO, 0.77 CaO, 0.32 Li ₂ O
VII.	53.47	32.36	0.42	7.68	0.44	4.07	100.16	{ " 0.79 Fe ₂ O ₃ , 0.72 MnO, 0.17 CaO, 0.04 Li ₂ O
VIII.	48.93	34.72	0.33	9.64	0.35	5.04	100.19	" 0.54 Fe ₂ O ₃ , 0.64 MnO

e) Mit dem Namen **Micarell** sind verschiedene Dinge bezeichnet worden. **KIRWAN** (Elem. of min. 1794, 1, 212) nannte **WERNER's** Pinit vom Pini-Stollen bei Schneeberg in Sachsen „Micarelle“, und noch **ESTNER** (Min. 1797, 2, 684) kennt die Bezeichnung nur in diesem Sinne. **HATÛY** (Min. 1801, 4, 383) behandelt² in selbständigem Capitel den „Micarelle (m.) D'ABILDGAARD“, rechteckige Prismen³ von Arendal in Norwegen, macht aber (a. a. O. 395) darauf aufmerksam, dass manche Skapolith-Krystalle den Micarell gleichen,⁴ und vollzieht später (Tabl. comparatif 1809) deren Vereinigung. **HÄIDINGER** (Böhm. Ges. Wiss. Prag 1841, 3) und **BLUM** (Pseudomorph. 1843, 93) erklärten die betreffenden Gebilde als wahre Pseudomorphosen von Glimmer nach **Wernerit**, **HAUSMANN** (Min. 1847, 620) liess nur eine „Verwachsung“ gelten. Der Name **Micarell** wurde dann auch von **DES CLOIZEAUX** (Min. 1862, 237. 493) und **DANA** (Min. 1868, 324) für die Glimmer-Skapolith-Pseudomorphosen, speciell die von Arendal beibehalten. Indessen war auch noch ein ganz anderes Vorkommen, nämlich die säulenförmigen Gebilde im grobkörnigen Granit von Neustadt bei Stolpen in Sachsen, — der „Säulenglimmer“ von **FIGINUS** (Schriften Ges. Min. Dresden 1819, 2, 198), — von **FREIESLEBEN** (Magaz. f. d. Oryktogn. v. Sachsen 1830, Heft 4, 183) mit der Bezeichnung **Micarell** belegt worden. **BLUM** (Pseudom. 1843, 30. 95) meinte, dass diese Gebilde zum Theil zum Pinit gehörten, resp. eine Umwandlung des Pinit in Glimmer darstellten, zum Theil aber „als Glimmer in der Form von Turmalin⁵ zu betrachten“ seien. Nach **WICHMANN** (Zeitschr. d. geol. Ges. 1874, 26, 698) zeigen Dünnschliffe beider Varietäten schon makroskopisch eine lichtere Randzone, ziemlich scharf gegen das Innere abgegrenzt; das Innere besteht mikroskopisch aus einem Aggregat farbloser länglicher Krystalle, welche einer Umwandlung zu deutlich pleochroitischem Glimmer unterliegen, und die Randzone hat eine faserige Beschaffenheit; das Ur-

¹ Dazu noch 1.14% organische Substanz.

² Im „Premier Appendice“ der „substances, dont la nature n'est pas encore assez connue“. Der Mangel von Litteratur-Angaben, wie sie sonst bei **HATÛY** üblich sind, deutet auf die bisher nur mündliche Tradition der Namengebung durch **ABILDGAARD**.

³ „Ils sont composés de lames situées parallèlement à leurs pans, d'un éclat semblable à celui du mica argentin.“ — „Leur poussière est douce et onctueuse au toucher.“ — „Cette substance diffère beaucoup du mica.“ — „On ne doit pas non plus confondre cette même substance avec le micarelle de **M. KIRWAN**, qui n'est peut-être qu'un mica noir.“

⁴ „**M. MANTHEY** a remarqué, que certains prismes . . . avoient leur surface enduite d'une croûte semblable à du mica argentin, ce qui les rapprochoit des cristaux de micarelle.“

⁵ Deshalb schon S. 334—335 erwähnt.

mineral, zum grossen Theil erhalten geblieben, aber nicht näher bestimmt, steht in keinen Beziehungen zum Cordierit und ist auch kein Turmalin; WICHMANN empfiehlt, den Gebilden den besonderen Namen Micarell zu belassen. Analyse I. von MASSALIN (TROMMSD. N. J. 4, 2. 324), II. von FICINUS (SCHWEIGG. Journ. 1819, 26, 280)

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	H ₂ O	Summe
I.	45.0	30.0	12.6	12.4		100.0
II.	54.6	23.6	8.6	11.2	1.2	101.6 incl. 1.6 Mn ₂ O ₃ , 0.8 CaO

f) Als **Pinitoid** bezeichnete KNOP (N. Jahrb. 1859, 569) „ein basisches, in seiner Zusammensetzung Glimmer-ähnliches, Wasser-haltiges, durch heisse Schwefelsäure aufschliessbares, mikro- bis krypto-krystallinisches Silicat von meist pelitischem bis derbem dichtigem Habitus; von lauch-, öl-, graulichgrünen bis weisslichen Farben, welche in verschiedene Nüancen des Roth übergehen können.“ Härte zwischen 2—3; Dichte 2.788, Analyse I. Es ist „ein secundäres, auf nassem Wege gebildetes Mineral, welches häufig in Pseudomorphosen nach Feldspath in zersetzten Porphyren erscheint. Vorkommen in den Porphyren zwischen Freiberg und Chemnitz in Sachsen, und in den Ablagerungen des Rothliegenden, welche aus Porphy-Detritus bestehen“. Zum Pinitoid stellte KNOP ferner (N. Jahrb. 1861, 145) Pseudomorphosen „eines Chlorophyllit-artigen Minerals nach Cordierit“ in einem Ganggranit im Tunnel am Carlsthor bei Heidelberg; deutlich schuppig-krystallinische Gebilde mit schaligen Absonderungen, von graulichgrüner, durch Eisenoxyd oft rother oder rothbrauner Farbe; die Schuppen, von metallartigem Perlmutterglanz, liegen zum Theil verticalen Prismenflächen der Pseudomorphosen, zum Theil den schaligen Absonderungen parallel; Analyse II. Die Substanz enthält ausser sichtlich beigemengtem Quarz auch noch einen, durch Schlämmen abtrennbaren Glimmer, der schon S. 612 und 631 (Analyse I) erwähnt wurde. In pinitoidische Substanz sind auch zuweilen begleitende Turmalin-Säulen verwandelt. Bei der Cordierit-Pseudomorphose stellt der „Alkali-Pinitoid“ ein weiteres Umwandlungs-Stadium dar, als die „Magnesia-Pinitoide“, nämlich Aspasiolith, Chlorophyllit etc., oder wie auch BLUM (Pseudom. 3. Nachr. 1863, 103) es correct ausdrückt, es sind „alle Pinitoide als Mittelstufen der Umwandlung verschiedener Mineralien zu Glimmer“ anzusehen — COHEN und BENECKE (geogn. Beschr. Umgeg. Heidelberg 1881; GROTH's Zeitschr. 7, 403) stellten ferner zum Pinitoid die von BLUM (Pseudom. 1843, 131) als Pseudomorphosen von „Speckstein“ nach Feldspath beschriebenen Gebilde im Porphy des Raubschlösschens bei Weinheim an der Bergstrasse; eine hellgraulich- bis ölgrüne Masse, welche unter dem Mikroskop eine sehr gleichmässige Aggregatpolarisation zeigt; Analyse III. Nach v. GÜMBEL (geogn. Beschr. Fichtelgeb. 1879, 179. 181) zeigen auch die Kalifeldspathkrystalle des Porphyrs am „finsteren Wege“ bei Kaiserhammer ausgezeichnet die Umwandlung in lichtgrünen Pinitoid; ferner in Blasenräumen eines Mandelstein-artigen Porphyrs zwischen Neumühle und Triebenreuth eine lebhaft grüne Pinitoid-artige Substanz (Analyse IV), in Dünnschliff aus einer Menge, zu dichtem Filz verwebter kleinster, nicht scharf begrenzter Nadelchen zusammengesetzt. Am Gleichinger Fels im Fichtelgebirge eine licht graulichgrüne Masse (Analyse V), Dichte 2.81; in zersetztem Granit als Umwandlungsproduct von Oligoklas.

- Analysen.** Chemnitz. I. KNOP, N. Jahrb. 1859, 560.
 Heidelberg. II. derselbe, ebenda 1861, 148.
 Weinheim. III. COHEN, GROTH's Zeitschr. 7, 405.
 Triebenreuth. IV. v. AMMON bei v. GÜMBEL, geogn. Beschr. Fichtelgebirge 1879, 182.
 Gleichinger Fels. V. HILGER, N. Jahrb. 1879, 129.

	SiO ₃	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	Summe	
I.	47.77	32.65	8.94	0.49	5.86	1.50	4.19	101.40	
II.	41.50	28.70	10.64	1.84	4.12	4.36	4.99	100.86	} incl. 4.70 Fe ₂ O ₃ , 0.01 MnO
III.	50.82	35.95	2.92	0.41	4.13	0.08	5.68	99.99	
IV.	49.08	34.75		0.85	5.40	5.30	5.35	100.73	
V.	45.24	29.96	3.16 ¹	1.15	10.13	2.15	6.24	99.79	} " 1.44 CaO, 0.32 P ₂ O ₅

Zusatz 2. **Ephesit** und **Lesleyit** sind Gemenge von einem Kaliglimmer (Damourit) mit Korund, wie BRUSH (App. to DANA's Min. 1872, 18) vermuthete und GENTH (Am. Phil. Soc. 19. Sept. 1873, 29) bewies, indem er durch Schmelzen mit Calciumcarbonat und Chlorammonium den freien Korund bestimmte. Der Ephesit (L. SMITH, Am. Journ. Sc. 1851, II, 59; Ann. mines 18, 294) kommt auf der Smirgel-Fundstätte von Gumuch-Dagh in der Nähe des alten Ephesus in Kleinasien auf Magnetit vor, in weissen blätterigen perlmutterglänzenden Lamellen, äusserlich einem Disthen ähnlich; ritzt Glas; Dichte 3.15—3.20; vor dem Löthrohr matt werdend, ohne zu schmelzen. Als Lesleyit bezeichnete LEA (Proc. Acad. Philadelphia 1867, 44) ein weiches faseriges, zunächst nicht näher untersuchtes Mineral auf Korund von Unionville in Pennsylvania; einige, zum Theil etwas verschiedene Varietäten derselben wurden dann von SHARPLESS (Am. Journ. Sc. 1869, 47, 319) und L. SMITH (ebenda 1869, 48, 254) untersucht, wobei SMITH auf die Uebereinstimmung mit seinem Ephesit aufmerksam machte. GENTH (a. a. O.) kennzeichnet a) eine graulichweisse, oberflächlich mit Eisenoxydhydrat gefärbte, divergent faserige Varietät, von Perlmutter- bis seidenartigem Glanze, vergesellschaftet mit Damourit; die Masse wird einerseits von Fluorit geritzt, andererseits vermag dieselbe mit Leichtigkeit Quarz zu ritzen; — b) eine der ersten sehr ähnliche, aber weniger reine und mehr eisenschüssige Varietät von röthlicher Farbe, zusammen mit Damourit und sogen. Pattersonit, einem zu den Chloriten gehörigen Mineral; — c) eine feinfaserig stängelige, zuweilen divergent strahlige, von graulichgrüner bis bräunlichweisser Farbe; Glanz zwischen glas- und seidenartig; leicht mit dem Messer ritzbar, aber andererseits härter als Apatit, selbst Quarz ritzend.

Analysen. Ephesit. I—III. SMITH. — IV. GENTH.

Lesleyit. a) V. Dichte 3.203, SHARPLESS. — VI. GENTH. — VII. Dichte 3.200, CHATARD bei GENTH.

b) VIII. Dichte 2.870, ROEPPER bei SHARPLESS. — IX. GENTH. — X. Dichte 3.059, KÖNIG bei GENTH.

c) XI. GENTH. — XII. Dichte 3.157, KÖNIG bei GENTH.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	Summe	
I.	31.54	57.89	4.41 ²		3.12	100.19	incl. 1.34 FeO, 1.89 CaO
II.	30.04	56.45	4.41 ²		3.09	97.10	„ 1.00 „, 2.11 „
III.	30.70	55.67	1.10	5.52	4.91	100.45	„ 2.55 CaO
IV.	31.34	55.55	1.68	3.27	5.12	101.82	„ 1.04 Fe ₂ O ₃ , 3.82 CaO
V.	33.59	55.41	7.43		4.30	100.73	
VI.	32.32	56.43	7.31	0.32	4.01	101.38	„ 0.29 Fe ₂ O ₃ , 0.38 MgO, 0.32 CaO
VII.	32.32	55.23	7.82	0.64	3.86	100.60	„ 0.73 (MgO + CaO)
VIII.	47.00	33.27	9.97		6.71	99.79	„ 2.84 Fe ₂ O ₃

¹ Fe₂O₃.

² Nur wenig K₂O dabei.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	Summe	
IX.	31.90	54.09	8.71	1.01	4.20	100.76	incl. 0.51 Fe ₂ O ₃ , 0.34 MgO
X.	31.96	56.85 ¹	7.83	0.35	4.09	101.34	„ 0.13 CaO, 0.13 „
XI.	35.68	60.29	0.96	0.41	1.78	100.13	„ 0.72 Fe ₂ O ₃ , 0.29 „
XII.	34.80	59.79	? ²	? ²	2.05	99.55	„ 0.73 „ , 2.20 Korund ³

GENTH wies im Ephesit (IV.) 10.26%, Korund nach, im Lesleyit (VI.) 21.40%, (X.) 17.78%, (XI.) 11.08%; bei ROEPPER's Analyse (VIII.) sind augenscheinlich etwa 15% Korund mit der Kieselsäure zusammen gewogen. Dem Betrage des Kalis in Analyse VI entsprechen 68.48% Damourit mit 25.30% Al₂O₃, so dass noch etwa 30% Korund übrig wären. Wahrscheinlich ist bei allen diesen Umwandlungsproducten zuerst eine Umwandlung des Korunds in Fibrolith eingetreten, und dieser offenbar in den Varietäten a) und b) vollständiger weiterhin umgewandelt, als in c).

Zusatz 3. Am Avala-Berge bei Belgrad in Serbien ist die Gangmasse eines den Serpentin in mächtigen Gängen durchstreichenden, Hornstein-artigen, oft porösen Quarzes stellenweise von Schuppen und Fasern eines grünen Minerals durchsetzt; in grösseren Mengen wurde dasselbe im Jerina-Stollen des Quecksilber-Bergwerks zusammen mit Zinnober und Chromit in Thon eingebettet gefunden. Von LOSANITSCH (Ber. d. chem. Ges. 1884, 17, 1774) als Avalit bezeichnet; das durch Schlämmen gewonnene Analysen-Material war noch mit Sand und Chromit verunreinigt:

SiO ₂	Cr ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	MgO	H ₂ O ⁴	Chromit	Summe
56.13	14.59	14.37	1.10	3.54	0.43	7.77	1.68	99.61

Nach A. v. GRODDECK (Zeitschr. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen 1885, 33, 112) verhält sich der Avalit mikroskopisch dem Sericit ähnlich, erscheint aber stets mit Quarz gemengt, so dass wohl ein sehr Chrom-reicher Glimmer vorliegt.

Zusatz 4. Ein Vanadin-haltiger Glimmer⁵ ist der Roscoolith, von BLAKE (Am. Journ. Sc. 1876, 12, 31) zu Ehren von Roscoe benannt, im Hinblick auf dessen Verdienste um die Erforschung des Vanadins. Weiche kleine, vollkommen spaltbare Schuppen, oft sternförmig gruppirt; von nelken- bis grünlichbrauner oder dunkel bräunlichgrüner Farbe und perlmutterartigem ins Halbmetallische neigendem Glanze. Deutlich pleochroitisch; erste optische negative Mittellinie senkrecht zur Spaltungsrichtung, optischer Axenwinkel von mittlerer Grösse, $\psi < \vartheta$; Axenebene senkrecht zur Längsrichtung der rechteckigen Blättchen (DES CLOIZEAUX, Bull. soc. min. Paris 1878, 1, 51; 1881, 4, 56). Vor dem Löthrohr leicht zu schwarzem Glase schmelzbar, unter schwacher Rothfärbung der Flamme; mit Phosphorsalz Kieselskelett, dunkelgelbe Perle in der Oxydationsflamme, smaragdgrüne in der Reduktionsflamme. Von Säuren, selbst kochender concentrirter Schwefelsäure wenig angegriffen; aber rasch von verdünnter Schwefelsäure zersetzt zu dunkelblaugrüner Lösung mit schuppig abgeschiedener Kieselsäure, wenn in geschlossenem Rohre auf etwa 180° C. erhitzt. Gleichzeitig analysirt von ROSCOE (Roy. Soc. London 1876, 25, 109) und GENTH (Am. Journ. Sc. 1876, 12, 32). Dichte 2.902 nach Roscoe, 2.938 nach GENTH. Roscoe nahm das Vanadin als V₂O₅ an und leitete aus seinen Analysen (I—II) die Formel 4AlVO₄ + K₄Si₉O₂₀ + H₂O her; GENTH nahm anfänglich das Vanadin als 2V₂O₃ + V₂O₅ = V₆O₁₁ an, später aber (GROTH's Zeitschr. 2, 9) als V₂O₃, berechnete aus Analyse III⁶ die

¹ Dabei auch Fe₂O₃. ² Nicht bestimmt.

³ Nicht angegriffener Rückstand beim Schmelzen mit Natriumcarbonat.

⁴ Davon 2.39% hygroskopisch.

⁵ Von TSCHERMAK (Min. 1885, 513) unter den Muscoviten aufgeführt.

⁶ GENTH theilte auch noch einige andere, aber an weniger reinem Material ausgeführte Analysen mit.

Formel $K_2(Mg, Fe)(Al, V)_4Si_{12}O_{32} + 4H_2O$, und machte es wahrscheinlich, dass Roscoe kein reines Material analysirt hatte.

	SiO ₂	V ₂ O ₅	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	K ₂ O	H ₂ O	Summe	
I.	41.25	28.85 ¹	14.34	1.04 ²	1.96	8.25	3.06	101.53	} incl. 1.45 Mn ₂ O ₃ , 0.61 CaO, 0.72 Na ₂ O " 0.85 Mn ₂ O ₃ , 0.62 CaO, 0.92 Na ₂ O " 0.19 Na ₂ O, Spur Li ₂ O
II.	[41.25]	28.36 ¹	13.94	1.23 ²	2.06	8.87	3.64	101.74	
III.	47.69	20.56 ³	14.10	1.67	2.00	7.59	4.96	98.76	
Theor. ⁴	49.33	20.62	14.09	1.64	1.83	7.55	4.94	100.00	

Der Roscoelith kommt zusammen mit Gold auf Spalten eines zersetzten gelblichen, bräunlichen oder grünlichen Porphyrgesteins vor, auch als Ausfüllung von Hohlräumen in einer Quarzader, auf einer Goldmine am Granite Creek bei Coloma, El Dorado County in Californien; ein begleitendes dichtes, dunkelgrünes Mineral ist nach GENTH vielleicht eine unreine Varietät (mit 17.53% V₂O₅). Nach HANES (Min. Sc. Press, 25. Juni 1881) auch am Big Red Ravine, wo das Gold zuerst in Californien entdeckt wurde. — Ferner beschrieb GENTH (GROTH'S Zeitschr. 2, 10) ein dem Roscoelith sehr nahe stehendes Mineral aus dem Magnolia-District in Colorado, namentlich auf der Keystone- und Mountain Lion-Grube vorkommend, welches dem stellenweise auf diesen Gruben das Ganggestein bildenden körnigen Quarz seine grüne Farbe ertheilt; auch als erdiger, graugrüner bis olivengrüner Ueberzug auf Calaverit. Nach der Analyse

SiO ₂	Al ₂ O ₃	V ₂ O ₅	FeO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	Summe
56.74	19.62	7.78	3.84	2.63	8.11	0.94	99.66 ⁵

vermuthet GENTH, dass kein selbständiges Mineral, sondern eine Varietät des Roscoelith vorliegt, in welchem ein grosser Theil des Vanadins durch Aluminium ersetzt ist.

3. c) Natron-Glimmer: Paragonit.

(Incl. Cossait und Pregrattit.)

Monosymmetrisch. Bisher nur in feinschuppigen bis dichten Massen beobachtet.

Perlmutterglänzend bis schimmernd. Gelblich, graulich oder grünlich. Härte 2 und darüber. Dichte 2.8—2.9.

Optische Orientirung am Paragonit vom Monte Campione und am Pregrattit wie beim Muscovit; $2E = 70^\circ$ etwa, $\rho > v$ (TSCHERMAK, GROTH'S Zeitschr. 2, 46).

Vor dem Löthrohr beinahe unschmelzbar;⁶ einzelne Varietäten, wie der Pregrattit, blättern sich auf und werden an den Ecken milchweiss.

¹ V₂O₅. ² Fe₂O₃. ³ Als V₂O₅ 22.02.

⁴ Berechnet von GENTH für Mg:Fe = 2:1 und Al:V = 1:1 in seiner Formel.

⁵ Dazu Spuren von MnO und Li₂O und eine kleine Quantität nicht bestimmten Wassers.

⁶ Wird gewöhnlich als ganz unschmelzbar angegeben; doch beobachtete KENNEDY (N. Jahrb. 1867, 312), dass bei Paragonit vom Monte Campione an der Spitze

Im Kölbchen wenig Wasser gebend. Von Säuren nicht angegriffen. Das Pulver reagirt nach KENNGOTT (N. Jahrb. 1867, 312) nur schwach alkalisch, nach dem Glühen nur noch in Spuren.

Ueber den Namen Paragonit vergl. S. 523. — Für einen grünen kleinschuppigen Glimmer von Pregratten in Tirol schlug LIEBENER (Mittheilung an KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1861, 54) den Namen **Pregrattit** vor, welchen KENNGOTT (a. a. O. 55) für „eine selbständige neue Species“ erklärte. RAMMELSBURG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1862, 14, 760) hob diesen Glimmer als Repräsentanten der „wirklichen¹ Natronglimmer“ hervor, brachte damit aber auch den Paragonit vom Monte Campione in Verbindung; DANA (Min. 1868, 487) und TSCHERMAK (GROTH's Zeitschrift 3, 166) vereinigten beide als Synonyme. Eine dichte Varietät ist der zu EHREN COSSA's benannte **Cossaït** (GASTALDI, Accad. Torino 10, Dec. 1874) von einigen italienischen Fundpunkten.

Vorkommen. a) **Schweiz.** Am **Monte Campione**, westlich oberhalb Faido im Livinertal im Canton Tessin, ein graulich- oder gelblichweisser Glimmerschiefer mit zahlreichen Staurolith- und Disthen-Krystallen, früher für Talkschiefer gehalten, bis SCHAFFHÜTL (vergl. S. 523) den Hauptgemengtheil analysirte und Paragonit nannte. Der Schiefer enthält stellenweise dunkelgrauen oder braunen Glimmer, auch derbe Quarz-Partien und geht in gewöhnlichen Glimmerschiefer über (KENNGOTT, Min. Schweiz 1866, 135). Das dichte Gemenge des Paragonits zeigt unter dem Mikroskop nach v. LASAULX (N. Jahrb. 1872, 836) deutlich hexagonale Blättchen und schmale leistenförmige, meist etwas gewundene Querschnitte derselben; zahlreich beigemengt mikroskopische Disthen-Individuen; eine dunklere Varietät, die von Airole stammen soll² und durch einen besonders reichen Gehalt an Staurolith, Disthen und Granat ausgezeichnet ist, ist erheblich mit einem anderen, graugrünen oder gelblichgrünen Glimmer gemengt. Dichte 2·779 nach SCHAFFHÜTL, 2·892 nach RAMMELSBURG, Analysen I—III; wahrscheinlich gehört auch hierher LEMBERG's Analyse (IV) des „Paragonit“³ aus dem Zillertal (Zeitschr. d. geol. Ges. 1888, 40, 655), denn in diesem Paragonit waren „Staurolith- und Cyanit-Krystalle eingesprenzt“, auch ist in

b) **Tirol**, im Zillertal am Greiner und am Talkenkopf (alias Talggenkopf) das derbe zartschuppige Muttergestein des Strahlsteins nicht Paragonit, wie LIEBENER und VORHAUSER (Min. Tirols 1852, 199), sowie auch v. ZEPHAROVICH (Min. Lex. 1859, 1, 309; 1873, 2, 235) angeben, sondern nach CATHREIN (TSCHERM. Mitth. N. F. 8, 408) ein normaler Talk. — Bei **Pregratten** in Windischmatrei LIEBENER's Pregrattit (vergl. oben), licht apfelgrüne durchscheinende, unvollkommen schieferige Aggregate, deren einzelne körnige Lamellen weiss und durchsichtig sind und auf den Spaltungsflächen stark perlmutterartig glänzen; mit kleinen Körnchen und auch gröbren Partien von Quarz verwachsen, stellenweise auch mit einem grauen, weniger körnig-blätterigen

eines Schiefersplitters die glänzenden Schüppchen durch ein Ueberschmelzen verschwinden, und dass auch nach dem Befeuchten mit Kobaltsolution die geblühte Probe an den Rändern dunkler blau gefärbt wird. Auch LUEDECKE (Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, 28, 267) constatirte die Schmelzbarkeit des Paragonits vom Monte Campione und von Syra.

¹ Ein Natron-Biotit von Brevik, vergl. S. 583 Analyse XCVII.

² Vielleicht von der Piora-Alpe, vergl. S. 424 Anm. 1.

³ Untersucht anlässlich der Versuche über die Einwirkung von concentrirten heissen Alkalicarbonat-Lösungen.

Glimmer. Dichte 2.895, Analyse V; vor dem Löthrohr sich stark aufblättern und aufblühend. Im Löthrohr-Verhalten davon verschieden, ohne Aufblähen sich in sehr dünnen Splintern nur an den Spitzen rundend, ist ein anderer Natronglimmer vom Virgenthal bei Pregratten; apfelgrüne, äusserlich Nephrit-ähnliche Massen, aus dichtgedrängten perlmutterglänzenden Blättchen bestehend; Dichte 2.9, Analyse VI; das feine Pulver wird von Salzsäure nicht angegriffen, von concentrirter Schwefelsäure aber allmählich vollständig zersetzt (KOBELL, Sitzber. Bayr. Akad. 6. März 1869).

c) **Italien.** GASTALDI's Cossait (vergl. S. 646) wurde zuerst als das Material eines alten in der Nähe von Turin gefundenen Ringes bekannt, dann aber auch auf den Gruben von **Borgofranco** bei Ivrea und am Colle **Blaisier** gefunden, hier im Kalkschiefer. Nach COSSA's Beschreibung (bei GASTALDI a. a. O.) von krystallinischer, feinblättriger Structur; das Vorkommen von Borgofranco von Glimmer-artigem Ansehen, das andere nicht. Schwach kantendurchscheinend, grün, Strich weiss; Härte zwischen 2—3, Dichte 2.890—2.896; vor dem Löthrohr unter Aufblättern und Weisswerden schwer schmelzbar; von Salzsäure nicht zersetzt. Von GASTALDI als **Natron Onkosin** betrachtet. Aehnlich dem Cossait in den physikalischen Eigenschaften, auch vor dem Löthrohr schmelzbar, ein Mineral von Fenestrelle im Valle de Chisone, Provinz Turin, welches von Cossa als **Normal-Onkosin** angesehen wurde, Analyse IX. PIOLRI (Accad. Torino 1888, 23, 187; GROTH's Zeitschr. 18, 77) fand zwischen Kalkschieferlagen bei **Bousson**, District Susa, Provinz Turin, ein dichtes apfelgrünes Mineral, unter dem Mikroskop auf frischen Bruchflächen Talk-artigen Perlmutterglanz und optisch zwei-axige Schüppchen zeigend, im Dünnschliff lebhaft polarisationsfarben der aggregirten Individuen, deren Querschnitte in Folge der lamellaren Spaltbarkeit fein gestreift sind; Härte zwischen 2—3, Dichte 3.075; vor dem Löthrohr unter deutlichem Hervortreten der Lamellarstructur zu weisser opaker Masse schmelzbar; nach Analyse X dem Cossait sehr nahe stehend.

d) **Insel Syra.** Als Einlagerung im Glimmerschiefer ein dem Schweizer ganz ähnlicher Paragonitschiefer¹ mit sehr feinschuppigem, beinahe seidenglänzendem Paragonit; damit zusammen ein weisser und ein braunschwarzer, metallisch glänzender Glimmer; ferner massenhaft in dem Gestein Cordierit, auch Disthen und Staurolith (LUEDECKE, Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, 28, 266).

e) **Sachsen.** Am **Ochsenkopf** bei Schwarzenberg als Umhüllung von Smirgel-Massen ein feinschuppiger, weisser bis bräunlichweisser Paragonit, welcher nach GENTH (Am. Phil. Soc. 19. Sept. 1873, 30) ein Umwandelungsproduct des Korunds ist, Analyse XI.

f) **Russland.** Im südwestlichen Theile des Districtes von **Nizne-Issetsk** unweit des Grenzcordons, gegenüber dem Tannenwäldchen am Krutoj Kljutsch („steilen Bach“), am linken Ufer der Kámenka, ein Paragonitschiefer als Einlagerung in anderen krystallinischen Schiefnern, namentlich im Chloritschiefer. Der schwach gelbliche, äusserst fein- und verworren-blättrige Paragonit ist stellenweise vollkommen rein, in anderen Partien äusserst reich an Kryställchen eines zwischen Zoisit und Epidot stehenden Minerals; im rhombischen Krystallsystem, in Zwillingsbildung und Spaltbarkeit mit jenem, in der Lage der optischen Axen, dem Charakter der Doppelbrechung und der Dispersion der Axen mit diesem übereinstimmend. Auch Chromturmalin findet sich im Paragonit (ARZRUNI, Accad. Torino, 31. Mai 1885, 20; Zeitschrift d. geol. Ges. 1885, 37, 680). Analyse XII.

g) **Nordamerika.** H. CREDNER (N. Jahrb. 1870, 974) beschrieb aus der Gegend zwischen Superior- und Michigan-Lake, vom Bekuensek-Fall, verschiedene Para-

¹ Mit diesem Vorkommen vergleicht VON LASAULX (Niederrhein. Ges. Bonn 1883, 269) das schon S. 623 erwähnte Glimmer-Vorkommen von der französischen Insel Groix, als einen dem „Paragonit verwandten Glimmer der Muscovitreihe“.

gonit-Gesteine: 1) einen dunkelfleischrothen Feldspath-Paragonit-Schiefer, bestehend aus liniendicken Lamellen feinkörnigen Kalifeldspaths, von einander getrennt durch einen zarten Anflug von hellgelblichgrauem Paragonit; — 2) einen hellfleischrothen Schiefer, bestehend aus papierdünnen Lagen von Kalifeldspath, getrennt durch zarte Anflüge von grünlichweisssem Talk-ähnlichem Paragonit; — 3) einen wesentlich aus dünnen welligen Lagen und Fasern eines ölgrünen Paragonits bestehenden Schiefer; zwischen den Glimmer-Lamellen spärliche Feldspath-Körner und flache Quarz-Linsen, in den Paragonit-Lamellen selbst aber zahlreiche Quarz-Körnchen eingeschlossen; — 4) einen Kalk-Paragonit-Schiefer, bestehend aus papierdünnen Lamellen und flachen Linsen weissen feinkrystallinischen Kalksteins, getrennt durch papierdünne Lagen von Paragonit; dieser silberweiss mit einem Stich ins Grüne, wolkig smaragd- und dunkelmeergrün gefleckt, von ausgezeichnetem Seidenglanz, kleine Pyrit-Kryställchen und dichten pseudomorphen Limonit einschliessend; — 5) in einem sogen. Orthoklas-Porphyr in hellgrauer, fast dichter Feldspathmasse parallel gestellte licht gelblich-graue Paragonit-Schüppchen, und in einem lichtgelblich- oder blasseröthlichgrauen „Schieferporphyroid“ papierdicke Lagen von Quarz, hellrothem dichtem Feldspath und dünnen, aber zusammenhängenden Beschlägen von silberglänzendem, weissem oder gelblichgrauem Paragonit.

b) **Centralamerika.** Das schmutzig hellgrüne Material eines von VIRCHOW (Zeitschr. f. Ethnolog. 1882, 14, 567) beschriebenen „Sonnenidols“ in Medaillenform, 6.3 cm hoch und breit, 1.4 cm dick, wurde von ARZTUN (ebenda 570) als Paragonit bestimmt; in der heissesten Gebläseflamme unschmelzbar, aber unter Aufblättern milchig opak werdend, blendend weiss leuchtend und dann zu Pulver zerfallend; im Spektroskop andauernd nur die Natriumlinie; Mikrostruktur die der Glimmer-Mineralien; Härte 3.

Analysen. a) M. Campione. I. SCHAFFHÜTL, Ann. Chem. Pharm. 1843, 46, 334.

II. RAMMELSBURG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1862, 14, 761.

III. derselbe, Mineralchem. 1875, 520.

IV.¹ LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1888, 40, 656.

b) Pregratten (Pregratit). V. OELLACHER bei KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1861, 53.

Virgenthal. VI. KOBELL, Bayr. Akad. 6. März 1869; Journ. pr. Chem. 1869, 107, 167.

c) Borgofranco (Cossait). VII. COSSA, Accad. Torino, Dec. 1874; Ric. chim. e microscop. 1881, 75.

Colle Blaisier do. VIII. derselbe, ebenda.

Fenestrelle do. IX. derselbe, ebenda.

Bousson do. X. PIOLTI, Accad. Torino, Febr. 1888.

e) Ochsenkopf. XI.² GENTH, Am. Phil. Soc., 19. Sept. 1873, 31.

f) Nižne-Issetsk. XII. COSSA, Zeitschr. d. geol. Ges. 1885, 37, 683.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Summe	
I.	50.20	35.90	2.36	8.45		2.45	99.36	
II.	46.81	40.06	Spur	6.40	Spur	4.82	100.00	incl. 0.65 MgO, 1.26 CaO
III.	47.75	40.10	Spur	6.04	1.12	4.58	99.59	
IV.	46.17	40.29		5.53	3.09	4.92	100.00	
V.	44.65	40.41	0.84	7.06	1.71	5.04	100.00	{ „ 0.37 MgO, 0.52 CaO, 0.10 Cr ₂ O ₃
VI.	48.00	38.29	0.91	6.70	1.89	2.51	98.66	„ 0.36 MgO

¹ Vergl. S. 646.

² Unter Abzug von 3.50% TiO₂, welche von beigemengtem Rutil herrührten.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Summe
VII.	46.67	39.02	2.01	6.37	1.36	4.91	100.34
VIII.	46.68	39.88	1.06	6.91	0.84	5.08	100.45
IX.	47.96	31.03	—	4.08	10.44	2.41	100.41 incl. 3.42 MgO, 1.07 CaO
X.	46.50	40.68	2.68	4.75	1.33	4.57	100.51 dazu Spur Li ₂ O
XI.	45.14	40.91	0.68	6.74	0.96	4.99	100.00 incl. 0.58 CaO
XII.	46.39	35.51	—	11.35 ¹	4.20	100.00	„ 2.55 „

4. Kalk-Glimmer: Margarit. H₂CaAl₄Si₂O₁₂.

(Clingmanit, Corundellit, Diphanit, Emerylith, Perlglimmer.²)

Monosymmetrisch. Die wenigen, und nicht sehr genauen, vorliegenden Messungen³ lassen eine Aehnlichkeit der Formen mit denen des Biotit erkennen; bezogen auf die für diesen S. 539 gewählte Aufstellung, scheinen folgende Formen vorzukommen:

$$\begin{aligned}
 & a(001) \text{ } oP. \quad b(010) \infty R \infty. \quad \eta(094) \frac{2}{4} R \infty \quad [? = r(021) 2R \infty]. \\
 & o(\bar{1}11) P. \quad f(\bar{1}13) \frac{1}{3} P. \quad \alpha(\bar{1}16) \frac{1}{6} P. \\
 & W(229) - \frac{2}{3} P. \quad \alpha(113) - \frac{1}{3} P. \quad p(112) - \frac{1}{2} P. \quad q(335) - \frac{3}{5} P. \quad r(445) - \frac{4}{5} P.
 \end{aligned}$$

Zwillingsverwachungen nach (110).

An den Krystall-Täfelchen und -Schuppen ist häufig ein sechseckiger Umriss zu erkennen, selten deutliche Seitenflächen.

Ausgezeichneter Perlmutterglanz auf der Basis, Glasglanz auf den Seitenflächen. Farbe weiss, röthlichweiss, gelblich, graulich oder blass perlgrau; Strich weiss. Durchscheinend bis durchsichtig.

Die nach der Basis immerhin noch sehr vollkommene Spaltbarkeit ist weniger vollkommen, als bei den übrigen Glimmern. Die Blättchen sind auch wenig biegsam und ziemlich spröde. Trennungsrichtungen nach den Strahlen der Schlagfigur. Härte über 3, bis 4 und darüber. Dichte 3.0.

Ebene der optischen Axen senkrecht zur Symmetrieebene und deutlich von der Normalen zur Hauptspaltungsrichtung abweichend. Die Neigung der ersten Mittellinie α zur Verticale, und zwar nach rückwärts, wurde von TSCHERMAK (GROTH's Zeitschr. 2, 48) an Tiroler Krystallen staurosopisch im Tageslicht zu 6° 27' bestimmt, die halbe Differenz der Neigung des ersten Interferenz-Ringes vorn und hinten zur Platten-normale für Natrium-Licht = 8° 36'. Nach BECKE (bei TSCHERMAK, a. a. O.) $\beta = 1.64 - 1.65$. Abweichend von den anderen Glimmern erster Art ist $\rho < v$. Nach DES CLOIZEAUX (Am. Journ. Sc. 1867, 44, 283) an Tiroler Krystallen $2E = 109^\circ 32'$, $117^\circ 30'$, $126^\circ 24'$, $128^\circ 48'$ für rothes Licht,

¹ Als Differenz; mehr Na₂O als K₂O.

² Von DANA (Min. 2. Append. 1877, 17) und TSCHERMAK (Min. 1885, 510; GROTH's Zeitschr. 3, 167) wird auch der Dudleyit, vergl. S. 548 und 572, zum Margarit gestellt; ebenso früher (DANA, Min. 1868, 507) der Ephesit, vergl. S. 643.

³ An Krystallen aus Tirol; näheres vergl. bei diesem Vorkommen.

nach BAUER (Zeitschr. d. geol. Ges. 1874, **26**, 180) $2E = 76^{\circ} - 80^{\circ}$, nach TSCHERMAK (GROTH's Zeitschr. **2**, 48) $2E = 120^{\circ}$ für Na-Licht. In Bezug auf die Beobachtung anscheinend einaxiger Krystalle durch BAUER (a. a. O.) und DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 501) meint TSCHERMAK, dass das betreffende Material vielleicht einem Mineral der Seybertit-Gruppe angehört habe. — An Margarit von Peekskill in New York $2E = 114\frac{1}{2}^{\circ}$ nach WILLIAMS (Am. Journ. Sc. 1888, **36**, 263).

Vor dem Löthrohr unter Anschwellen sehr schwer schmelzbar. Im Kölbchen Wasser gebend. Durch Säuren angreifbar. Nach KENNGOTT (N. Jahrb. 1867, 770) reagirt das Pulver deutlich alkalisch, nach dem Glühen schwächer.

Ueber die künstliche Darstellung vergl. S. 537.

Ueber die Namen Margarit und Perlglimmer vergl. S. 523.

Als **Emerylith** bezeichnete L. SMITH (Am. Journ. Sc. 1849, **8**, 378; 1851, **11**, 59) das den Smirgel auf Naxos und in Kleinasien begleitende Glimmer-ähnliche Mineral, welches von SILLIMAN jun. (ebenda **8**, 380) auch als Begleiter des amerikanischen Smirgels constatirt wurde. SMITH und BRUSI (Am. Journ. Sc. 1853, **15**, 207) zeigten, dass der Emerylith vollkommen mit dem Tiroler Margarit identisch sei. SILLIMAN (ebenda 1849, **8**, 380. 383) beschrieb als **Clingmanit** ein von CLINGMAN gefundenes, mit Korund in North Carolina vorkommendes, und als **Corundellit** ein den Korund und Smirgel zu Unionville in Pennsylvanien begleitendes Mineral; die Selbständigkeit beider war nur eine scheinbare in Folge ungenauer Analysen und wurde bald darauf aufgehoben (bei DANA, Min. 1850, 362). Das optisch völlig gleiche Verhalten von Emerylith und Corundellit mit Margarit wurde von TSCHERMAK ausdrücklich bestätigt (GROTH's Zeitschr. **2**, 49).

Der Name **Diphanit**, von *δίφ* zweifach und *φαίνω* erscheinen, wurde von NILS NORDENSKIÖLD (Acad. St. Pétersb. 1846, **5**, 266; Pogg. Ann. 1847, **70**, 554) für ein Mineral von den uralischen Smaragdgruben mit Hinsicht auf dessen Eigenschaft gewählt, nach verschiedenen Richtungen ein verschiedenes Ansehen zu zeigen, indem die sechseitigen Säulen nach der spaltbaren Basis weiss, perlmutterglänzend und undurchsichtig, von der Seite aber bläulich, glasglänzend und durchsichtig erscheinen. Auf die Identität mit Margarit wies BREITHAUPt hin (BESNARD's Bericht 1851, 30).

Vorkommen. Vornehmlich als Begleiter des Smirgels; andere vereinzelt Vorkommen im Chloritschiefer.

a) **Tirol**. Drei Localitäten findet man angegeben: Sterzing, das Pfitschthal und den Greiner-Berg im Zillenthal; doch ist nach v. ZEPHAROVICH (Min. Lex. 1873, **2**, 198) der Greiner¹ der eigentliche Fundort, der allein auch von SENGER (Oryktogr.

¹ Der Greiner, an der Vereinigung des Zamser- und Zemer-Thales sich erhebend, ist etwa 7 km Luftlinie entfernt vom Pfitscher-Jöchl, welches die Wasserscheide gegen das Pfitscher Thal bildet; am Ausgange des letzteren, aber 30 km vom Greiner, liegt Sterzing, von wo seit lange die Mineralien der Umgegend in den

Tir. 1821), sowie von LIEBENER und VORHAUSER (Min. Tir. 1852) angegeben wird. Im Chloritschiefer kleinblättrig-körnige Aggregate; weiss, licht perlgrau bis blass rosenroth. Aeltestes bekanntes Vorkommen, der Perlglimmer von Mohn (vergl. S. 523, übrigens auch S. 650 Anm. 1). Begleitend: ein dem Margarit ähnlicher aber dunkelgrüner Biotit (vergl. S. 560¹⁾, grüner Klinochlor, krummschalige Massen von Ilmenit und Apatit; auch feinkörnige weisse Feldspath-Partien finden sich in den schuppigen Margarit-Aggregaten. Auf letzteren zuweilen dünntafelige Krystalle aufgewachsen, deren Beschreibung von GIRARD (Zeitschr. ges. Naturw. 1855, 5, 301) schon den monosymmetrischen Charakter erkennen lässt. DANA (Min. 1854; 1868, 506) bestimmte die Krystalle als rhombisch-hemiëdrisch mit monoklinem Ansehen, begrenzt von (001), (010) und verschiedenen Pyramiden aus der Zone eines nicht auftretenden Verticalprismas von 60°—61°; die zur Basis gemessenen Neigungen von 46°—51°, 35°—36° und 27°—28° und die aus einer beigefügten Zeichnung ersichtliche Flächen-Vertheilung können auf die beim Biotit (vergl. S. 539) beobachteten Formen α (113). W (229), α ($\bar{1}16$) deuten, mit den Neigungen zu c (001) am Biotit: $\alpha c = 47^\circ 38\frac{1}{2}'$, $Wc = 36^\circ 2'$, $\alpha c = 28^\circ 44\frac{1}{2}'$. DANA giebt auch Zwillinge nach (110) als häufig an, welche in Durchkreuzung von drei Individuen Gruppen von sechs Sektoren bilden. TSCHERMAK (GROTH'S Zeitschr. 2, 47) beobachtete ausser c (001) und b (010) noch nachstehende Formen, welche er auf seine für den Muscovit (vergl. S. 599) gewählte „zweite“ Biotit-Aufstellung (vergl. S. 540) bezog:

η (053)	o (111)	f (113)	n ($\bar{1}12$)	q (225)	q ($\bar{1}13$)	TSCHERMAK
η (094)	o (111)	f (113)	v (445)	q (335)	p (112)	vergl. S. 649

mit folgenden Messungen, welchen die aus dem S. 539 für den Biotit angenommenen Axenverhältnis berechneten Werthe beigefügt sind:

	gem.	ber.	gem.	ber.
$bc = 90^\circ 0'$		$90^\circ 0'$	$vc = 69^\circ - 70^\circ$	$69^\circ 12'$
$\eta c = 75$		$74 53^2$	$qc = 63 8'$	$63 8$
$oc = 72 21 - 73^\circ$		$73 5\frac{3}{4}$	$pc = 58 22$	$58 42\frac{1}{2}$
$fc = 49$		$47 38\frac{1}{2}$	$pb = 64 56$	$64 42\frac{1}{2}$

e ist oft vollkommen glatt und glänzend, von den anderen Flächen nur b und p zuweilen glatt, die übrigen fast immer uneben und horizontal gestreift; als genauer bestimmt sollen nur die Winkel bc und pc gelten. Aus $pc = 58^\circ 22'$ folgt für $\beta = 90^\circ$ und $a:b = 0.57736:1$ das Verhältnis $b:c = 1:1.62338$, welchem aber die übrigen gemessenen Winkel weniger gut entsprechen, als dem Biotit-Verhältnis $1:1.64518$. Die gewöhnlichsten Combinationen sind cbo und cyo mit p oder q , vergl. Fig. 251. Analysen I—V; Dichte

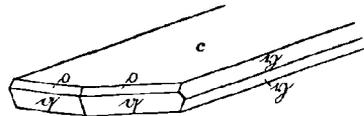


Fig. 251. Margarit nach TSCHERMAK.

Handel kommen, so dass hierdurch Verwechslungen vorkommen. Sterzing wird zwar von Mohn (Grindr. Min. 1824, 2, 233) als Fundort des Margarit angegeben, doch stammen dessen Originalstücke nach den angegebenen Begleit-Mineralien Chlorit, Apatit und Ilmenit gewiss vom Greiner. Aus dem Pfitschthal kommen die wegen ihres Perlmutterglanzes gelegentlich mit Margarit verwechselten Glimmer Margarodit (vergl. S. 620) und Ocellacherit (vergl. S. 621). — TSCHERMAK giebt zwar (GROTH'S Zeitschr. 2, 47) die Herkunft seines kristallographischen Materials „von Pfitsch“ an, nennt aber in seinem Lehrbuch der Mineralogie (1885, 510) als Tiroler Fundort nur den „Greiner im Zillerthal“.

¹ Die Fundortsangabe Pfitschthal ist nach obigem wohl auch zweifelhaft.

² Für r (021) wäre die Neigung zu c (001) = $73^\circ 5\frac{3}{4}'$.

2-99 nach HERMANN, 2-955 nach OELLACHER. — Nach CATHREIN (TSCHERM. Mitth. N. F. 10, 64) ist der schon von G. VOM RATH (GROTH'S Zeitschr. 5, 259) als „Perlglimmer“ bezeichnete, den Disthen vom Greiner begleitende silberweisse, relativ grossblättrige Glimmer, auf welchem zuweilen Diaspor vorkommt, thatsächlich ein Kalkglimmer nach einer qualitativen Analyse, welche neben viel Thonerde auch Kalk ergab. Nach LEBENER (briefl. Mitth. bei v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 265) kommt Margarit mit Disthen auch bei Pregratten vor.

b) **Salzburg.**¹ Zu Rothgildern im Murwinkel röthliche und silberweisse, stark perlmutterglänzende, schuppig-körnige Aggregate; mit Chlorit, Aktinolith und Rutil (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1873, 2, 198). — In Rauris silberweiss und graulichweiss, theilweise mit dunklem Chlorit gemengt, auf dichtem lichtem Chloritschiefer. Im Brenntal weiss, blättrig, mit Pyrit (FUGGER, Min. Salz. 1878, 86).

c) **Schweiz.** Am Campo longo oberhalb Dazio Grande im Canton Tessin im Dolomit zusammen mit Diaspor (CATHREIN, TSCHERM. Mitth. N. F. 10, 65). — Von KENNGOTT (Min. Schweiz 1866, 166) wird zum Margarit gestellt ein auf Klüften eines Kalkglimmerschiefers am Rämigletscher nahe dem Giebelthale, einem westlichen Arme des Binnenthalles im Ober-Wallis, zusammen mit gelbgrauen Dolomit-Rhomböedern, weissen bis röthlichen Kalkspath-Krystallen, Quarz und Albit vorkommender Glimmer; weisse bis farblose, durchscheinende bis durchsichtige, stark perlmutterglänzende, dünn tafelige Krystalle, vor dem Löthrohr zu weissem, schaumigem Email schmelzbar.

d) **Italien.** Nach M. BAUER (Min. 1866, 449) bei St. Marcel in Piemont.

e) Auf den Smirgel-Fundstätten der Inseln des Griechischen Archipels und Kleinasiens; Naxos, Nikaria, Manser, Gumuch-Dagh. Als Begleiter des Smirgels der sogen. Emerylith, vergl. S. 650; weisse perlmutterglänzende Schuppen und schmale Blätter, gehäuft zu zerbrechlichen Massen; zu Gumuch-Dagh auch schieferige Massen. Analysen VI—XIII; Dichte 2.80—3.09. — Von Georgien am Kaukasus erwähnt BAUER (Zeitschr. d. geol. Ges. 1874, 26, 183) ein dem Tiroler ähnliches Vorkommen; in einem feinkörnigen Chloritschiefer einzelne, relativ grosse Krystalle, mit grossem optischem Axenwinkel.

f) **Ural.** Im Kreise Werch-Issetsk im Central-Ural, an der Mündung der Bynarka, in Chloritschiefer blättrige Aggregate, Analyse XIV; mit Titaneisen gemengt (SAYTZEFF, Mém. com. géol. St. Pétersb. 1887, 4, No. 1; GROTH'S Zeitschr. 15, 560). — Auf den Smaragd-Gruben an der Tokowaja, im Revier von Jekaterinburg, zusammen mit Smaragd, Chrysoberyll und Phenakit in braunem Glimmerschiefer der sogen. Diphanit, vergl. S. 650. Dicktafelige sechsseitige, sehr spröde Krystalle, deren Härte bis über 5 gehen soll; Dichte 3.04—3.07, Analyse XV. Nimmt im Kölbchen eine dunklere Farbe an, giebt einen brenzlichen Geruch und Feuchtigkeit ab; vor dem Löthrohr unter Anschwellen und Aufblättern zu blasenfreiem weissem Email schmelzbar.

g) **Nordamerika.** In Massachusetts auf den Smirgel-Gruben der Green Mountains bei Chester in Hampden County, zusammen mit Smirgel, Korund und Diaspor ein besonders schönes Vorkommen; Analysen XVI—XVII; Dichte 3.03 nach JACKSON.

In New York bei Peekskill werden Schiefereinschlüsse im Glimmerdiorit vorherrschend von Margarit gebildet, der häufig Zwillingbildung zeigt, Verwachsung nach der Basis (WILLIAMS, Am. Journ. Sc. 1888, 36, 263); Analyse XVIII.

In Pennsylvania zu Village Green in Delaware County mit Korund sogen. Emerylith (vergl. S. 650), Analysen XIX—XXII. — Bei Unionville in Chester County der sogen. Corundellit (vergl. S. 650), weisslichgelbe breitblättrige spröde Massen,

¹ Die Salzburger Vorkommen sind wohl chemisch noch nicht sichergestellt.

mit Smirgel und Korund zusammen, öfter von letzterem durchwachsen; Analysen XXIII—XXIV. BLUM (Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 78) erwähnt deutliche Pseudomorphosen nach Korund. GENTH (Am. Phil. Soc. 19. Sept. 1873, 39) beschrieb eingehender derartige Umwandlungsproducte: ein Korund-Krystall war in eine dem blossen Auge amorph und glanzlos erscheinende Masse umgewandelt, die erst bei stärkerer Vergrösserung sich als krystallinisch und aus äusserst kleinen, perlmutterglänzenden Schuppen bestehend erwies, die von einem grauen Korund-Kern ausstrahlten, Dichte 3.012, Analyse XXV; zusammen mit schwarzem Turmalin in und auf graulichweissem körnigem Korund eine röthlichweisse blätterige Varietät, Analyse XXVI; eine feinschuppige bis körnige röthlichweisse, Korund nur noch in kleinen Körnern enthaltend, ebenfalls zusammen mit schwarzem Turmalin, Analyse XXVII; eine feinschuppige bis dichte Varietät, weiss mit eisenschüssigen bräunlichgelben Flecken, stellenweise mit Chlorit gemengt, zusammen mit körnigem Korund, Dichte 3.047, Analyse XXVIII; eine dichte graulichweisse bis bräunlichweisse Varietät, leicht in polyëdrische Stücke brechend, häufig Bruchstücke unveränderten Korunds enthaltend, Dichte 3.00, Analyse XXIX; ferner aus

North Carolina, von der Cullakenee Mine in Clay County sehr schöne Varietäten. Gruppen blätteriger Krystalle, auch Seitenflächen zeigend, hellröthlichweiss ins Silbergraue, zuweilen mit einem durch Salzsäure leicht entfernbaren bräunlichen Ueberzuge; oft einen Kern von Korund umschliessend, zwischen den Blättern zuweilen Turmalin, oder auch ein bräunliches Glimmer-Mineral, der sogen. Dudleyit (vergl. S. 572); Dichte 2.990, Analyse XXX. Eine andere Varietät von hier erscheint als das Umwandlungsproduct graulichweissen Korunds; häufig zusammen mit Zoisit, und gemengt mit breiten rothen Korund-Lamellen; Dichte 3.055, Analyse XXXI. Ferner graulichgrün, äusserst feinschuppig, Dichte 3.064, Analyse XXXII. Spärlich eine faserige Varietät, zusammen mit Willcoxit, als Ueberzug von grauem Korund. Auf der Culsagee Mine bei Buck Creek in Clay County ist Margarit nach GENTH selten; weiss und perlmutterglänzend, Analysen XXXIII—XXXIV, Dichte 3.087; gemengt mit einem grösstentheils kaolinisirten Feldspath, grünlicher Hornblende, sowie weissem und röthlichem Korund. Wahrscheinlich gehören auch zum Margarit sehr feinkrystallinische Ueberzüge auf Korund von Penland's in Clay County und Crowder's Mountain in Gaston County. — Auf Korund von Iredell County, Analyse XXXV. — Am French Broad River in Madison (früher Buncombe) County zusammen mit blauem Korund der sogen. Clingmanit (vergl. S. 650), Dichte 3.008, Analyse XXXVI.

Georgia. Am Soapstone Hill bei Gainesville in Hall County als Umhüllung hellrothen Korunds feinschuppige Aggregate hellpistaciengrüner kleiner Blättchen, Analyse XXXVII. — GENTH (Am. Phil. Soc. 19. Sept. 1873, 41) untersuchte von Gainesville, ebenfalls als Umhüllung von röthlichem oder graulichweissem Korund, weissen schuppigen oder faserigen bis kryptokrystallinischen Margarit, Analyse XXXVIII; und Talk-ähnliche grünlichweisse perlmutterglänzende Schuppen, Dichte 3.004, Analyse XXXIX; ferner aus

Alabama, von Dudleyville eine schöne weisse, sehr grossblätterige Varietät, Dichte 3.085, Analyse XL; spaltbare Korund-Massen umhüllend.

Virginia. Bei Stuart in Patrick County an einem Ausläufer des Bull Mountain ist der den Korund begleitende Andalusit theilweise in eine feinkörnige weisse Masse umgewandelt, deren Analyse (XLI—XLII) ein Gemenge mehrerer Glimmer, vorwiegend Margarit, andeutet (GENTH, Am. Journ. Sc. 1890, 39, 49).

Analysen. a) Zillerthal. I. HERMANN, Journ. pr. Chem. 1851, 53, 16.

II. III. SMITH u. BRUSH, Am. Journ. Sc. 1853, 15, 209.

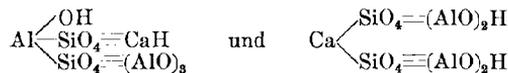
IV. FALTIN, Zeitschr. ges. Naturw. 1855, 5, 301.

V. OELLACHER bei RAMELSBERG, Mineralchem. 1875, 535.

- Analysen. e) Naxos. VI—VIII. L. SMITH, Am. Journ. Sc. 1851, **11**, 59.
 Nikaria. IX—X. derselbe, ebenda.
 Gumuch-Dagh. XI—XIII. derselbe, ebenda.
 f) Bynarka. XIV. SAYTZEFF, GROTH's Zeitschr. **15**, 560.
 Tokowaja (Diphanit). XV. JEWREINOW, Pogg. Ann. 1847, **70**, 554.
 g) Chester, Mass. XVI. L. SMITH, Am. Journ. Sc. 1866, **42**, 90.
 XVII. JACKSON, ebenda 107.
 Peekskill, N. Y. XVIII. CHATARD, ebenda 1888, **36**, 263.
 Village Green, Pa. XIX—XXII. CRAW, Am. Journ. Sc. 1849, **8**, 379.
 Unionville, Pa. XXIII. derselbe, DANA's Min. 1850, 362.
 XXIV. HARTSHORNE, ebenda.
 XXV—XXVI. GENTH, Am. Phil. Soc. 19. Sept. 1873, 42.
 XXVII. KOENIG bei GENTH, ebenda.
 XXVIII. GENTH; XXIX. CHATARD, ebenda.
 Cullakenee Mine, N. C. XXX. CHATARD bei GENTH, ebenda.
 XXXI—XXXII. GENTH, ebenda.
 Culsagee Mine, N. C. XXXIII. GENTH; XXXIV. CHATARD, ebenda.
 Iredell County, N. C. XXXV. CHATARD, Am. Journ. Sc. 1884, **28**, 20.
 Buncombe Co., N. C. XXXVI. SILLIMAN, DANA's Min. 1850, 362.
 Gainesville, Georgia. XXXVII. CHATARD, Am. Journ. Sc. 1884, **28**, 20.
 XXXVIII—XXXIX. GENTH, Am. Phil. Soc. 19. Sept. 1873.
 Dudleyville, Alabama. XL. derselbe, ebenda.
 Stuart, Patrick Co. Virg. XLI. derselbe, Am. Journ. Sc. 1890, **39**, 50.
 XLII. DE BENVILLE bei GENTH, ebenda.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O ³	H ₂ O	Summe	
Theor. ¹	30.14	51.29	—	14.05	—	4.52	100.00	
I.	32.46	49.18	3.21	7.42	1.71	4.93	100.30	incl. 1.34 Fe ₂ O ₃ , 0.05 K ₂ O
II.	28.47	50.24	0.70	11.50	1.87	5.00	99.43	„ 1.65 „
III.	28.64	51.66 ²	0.68	12.25	2.01	4.76	100.00	
IV.	29.57	52.63	0.64	10.79	0.74	3.20	99.75	{ „ 1.61 „ 0.44 K ₂ O, „ 0.13 Fl
V.	30.11	50.15	1.22	10.29	2.38	4.64	100.37	{ „ 1.05 Fe ₂ O ₃ , 0.39 K ₂ O, „ 0.14 Fl
VI.	30.02	49.52	0.48	10.82	1.25	5.55	99.29	„ 1.65 Fe ₂ O ₃

¹ Berechnet für die Formel H₂CaAl₄Si₂O₁₂. vergl. S. 515 u. 527. — TSCHERMAK (GROTH's Zeitschr. **3**, 505) fasst den Margarit als eine Molekelverbindung eines Silicates, des polymeren Olivinsilicates in den Biotiten (vergl. S. 528), und eines Aluminates auf: Si₅Al₁₄Ca₃H₅O₂₅ = Si₅Al₈H₅O₂₄ + Al₆Ca₃O₁₂. — CLARKE (Am. Journ. Sc. 1889, **38**, 391) giebt die beiden Structurformeln



von welchen die erste mehr dem Glimmer-Typus entspricht (vergl. S. 530).

² Incl. Fe₂O₃.

³ Enthält bei den meisten Analysen auch etwas K₂O.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	H ₂ O	Summe	
VII.	28.90	48.53		11.92		5.08	95.30	incl. 0.87 Fe ₂ O ₃
VIII.	30.10	50.08		10.80		4.52	95.50	
IX.	30.22	49.67	Spur	11.57	2.31	5.12	100.22	„ 1.33 „
X.	29.87	48.88	Spur	10.84	2.86	4.32	98.40	„ 1.63 „
XI.	29.66	50.88	0.50	13.56	1.50	3.41	101.29	„ 1.78 „
XII.	30.90	48.21		9.53	2.31	4.61	98.37	„ 2.81 „
XIII.	31.93	48.80		9.41	2.31	3.62	97.57	„ 1.50 „ , Spur MnO
XIV.	32.31	47.99	0.36	10.41	3.76	5.17	100.00	
XV.	34.02	43.33		13.11		5.34	99.87	„ 3.02 FeO, 1.05 MnO
XVI.	32.21	48.87	0.32	10.02	1.91	4.61	100.96	{ „ 2.50 Fe ₂ O ₃ , 0.20 „ , 0.32 Li ₂ O „ ,
XVII.	29.84	53.84	0.24	10.38	2.46	1.32	98.38	„ 0.30 Fe ₂ O ₃
XVIII.	32.73	46.58	1.00	11.04		4.49	100.96	„ 5.12 FeO
XIX.	32.31	49.24	0.30	10.66	2.21	5.27	99.99	
XX.	31.06	51.20	0.28	9.24	2.97	5.27	100.02	
XXI.	31.26	51.60	0.50	10.15	1.22	4.27	99.00	
XXII.	30.18	51.40	0.72	10.87	2.23	4.52	100.46	„ 0.54 K ₂ O
XXIII.	29.99	50.57	0.62	11.31	1.62	5.14	100.10	„ 0.85 „
XXIV.	32.15	54.28	0.05	11.36		0.50	98.34	
XXV.	32.19	49.62	0.41	7.81	4.78	3.93	100.22	„ 0.91 FeO, 0.57 K ₂ O
XXVI.	30.70	49.33	0.76	11.86	0.96	5.91	100.92	{ „ 0.39 „ , 0.65 „ , 0.36 Li ₂ O
XXVII.	31.48	51.01 ¹	0.54	10.70	1.34	3.94	99.53	„ 0.52 FeO
XXVIII.	30.45	50.86	0.37	12.13	1.72	4.48	100.68	„ 0.42 „ , 0.25 K ₂ O
XXIX.	31.29	47.24	0.88	10.86	2.66	5.92	99.94	„ 0.85 „ , 0.24 „
XXX.	29.34	48.73	0.78	11.32	2.61	6.55	100.21	„ 0.78 „ , 0.10 „
XXXI.	30.72	49.83	0.76	10.84	2.19	6.21	101.65	„ 0.84 „ , 0.26 „
XXXII.	29.63	51.19	1.09	11.28	1.22	4.73	100.06	{ „ 0.13 Cr ₂ O ₃ , 0.59 FeO, 0.20 K ₂ O
XXXIII.	28.11	52.47 ²	0.45	11.08	0.67	6.43	100.31	{ „ 0.43 FeO, 0.22 K ₂ O, 0.45 Li ₂ O
XXXIV.	28.80	49.57	0.75	11.33		6.64	97.43	„ 0.34 FeO
XXXV.	31.15	49.51	0.45	11.13	2.74	5.68	100.66	
XXXVI.	29.17	48.40	1.24	9.87	6.15	3.99	100.85	„ 2.03 HFl
XXXVII.	31.72	50.03	0.12	11.57	2.26	4.88	100.58	
XXXVIII.	33.21	48.55	0.39	10.04	1.64	4.59	100.27	„ 0.46 FeO, 1.39 K ₂ O
XXXIX.	32.15	49.28	0.63	11.09	1.18	4.16	100.10	„ 0.57 „ , 1.04 „
XL.	28.71	52.44	0.74	11.52	0.67	5.40	100.45	{ „ 0.39 „ , 0.20 „ , 0.38 Li ₂ O
XLI.	35.79	48.02	—	5.49	2.27	5.40	100.82	„ 1.03 Fe ₂ O ₃ , 2.82 „
XLII.	33.38	48.19	—	6.02	2.47	5.56	99.38	„ 1.43 „ , 2.33 „

¹ Davon 2.00 % Korund.² Davon 3.31 % Korund.

Anhang zur Glimmergruppe. 1) Der **Davreuxit** DE KONINCK's (Bull. Acad. Belg., Aug. 1878, 46, No. 8), benannt nach DAVREUX, dem Verfasser einer geologischen Arbeit über die Provinz Lüttich, bildet dünnfaserige Asbest-ähnliche Aggregate in den Quarzgängen der Ardenen-Schiefer von Ottré in Belgien. Weiss, mit einem Stich ins Fleischrothe. Aus sehr dünnen durchsichtigen Nadeln bestehend; optische Auslöschung parallel der Längsrichtung. Das von LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1886, 9, 5) untersuchte Material bildet kleine blätterige perlmutterglänzende Massen und verhält sich optisch wie ein zersetzter Glimmer; die Blättchen sind gefältelt und sehr in die Länge gezogen, wodurch das faserige Aussehen hervorgebracht wird; optische erste Mittellinie negativ, $2E = 70^\circ$ ungefähr, $\gamma - \alpha = 0.0304$. Nach DE KONINCK ist das Mineral in der BUNSEN'schen Flamme unschmelzbar; giebt mit Kobaltsolution Blaufärbung; durch Säuren wenig zersetzbar, und selbst durch Schmelzen mit Alkalicarbonaten nur schwer aufschliessbar. Der mikroskopisch beigemengte Quarz wurde auf 13—18% geschätzt und danach aus der Analyse die Formel $H_4(Mn, Mg)Al_6Si_6O_{24}$ berechnet; für die Vergleichung der theoretischen Zahlen mit den gefundenen ist die Quarzmenge mit in Rechnung gezogen:

	SiO ₂	Quarz	Al ₂ O ₃	MnO	MgO	H ₂ O	Summe
gefunden	39.31 +	[16.63]	33.59	5.25	1.10	4.19	100.07
berechnet ¹	39.09	16.63	33.50	5.78	1.09	3.91	100.00
theoretisch ¹	46.89	—	40.19	6.93	1.30	4.69	100.00

2) Der **Willcoxit** GENTH's (Am. Phil. Soc. 19. Sept. 1873, 37) scheint ein Glimmerartiges Mineral von zweifelhafter Stellung² zu sein. Weisse und grünlich- oder grau-lichweisse Schuppen, perlmutterglänzend, Talk-ähnlich; spärlich zusammen mit Korund als dessen Zersetzungsproduct. Vor dem Löthrohr schwer zu weissem Email schmelzbar; durch Salzsäure schwer zersetzbar, unter Abscheidung der Kieselsäure in Schuppen. — Am Shooting Creek auf der Cullakenee Mine in Clay County, wahrscheinlich auch auf der Culsagee Mine in Macon County, North Carolina; mehr oder weniger gemengt mit Korund, oder als blätterige Umhüllung eines Korund-Kernes. Benannt zu Ehren des Finders Col. Jos. WILLCOX. — Analysen von KOENIG (bei GENTH a. a. O.): I. Shooting Creek, II. Cullakenee Mine.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	K ₂ O	Li ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	Summe
I.	28.96	37.49	1.26	2.44	17.35	2.46	Spur	6.73	4.00	100.69
II.	29.50	37.56	1.40	2.38	17.20	2.42	Spur	6.24	3.32	100.02

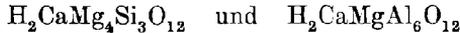
¹ Das Verhältnis MnO : MgO = 3 : 1 angenommen.

² Von TSCHERMAK (Sitzber. Akad. Wien 1891, 100, 93) als Umwandelungsproduct von Biotit angesehen.

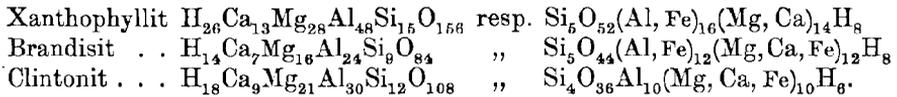
Gruppe der Sprödglimmer.

1. Xanthophyllit (Waluewit).
2. Brandisit (Disterrit).
3. Clintonit (Seybertit).
4. Chloritoid (Chloritspath, Masonit, Sismondin, Ottrelith).

Die drei ersten Glieder dieser Gruppe sind chemisch sehr ähnlich, und werden von TSCHERMAK (Sitzber. Akad. Wien **78**, Nov. 1878; GROTH's Zeitschr. **3**, 504) angesehen als Mischungen von

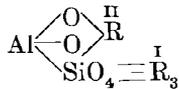


in den Verhältnissen 5 : 8, 3 : 4, 4 : 5; also entsprechend den nachstehenden Formeln, welchen auch die von GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 118) angenommenen beigelegt sind:



Ob und wie weit sich chemisch die oben unter Chloritoid vereinigten Mineralien wesentlich unterscheiden, ist noch nicht sicher. Die Analyse des Chloritpaths von Pregratten in Tirol ergiebt nach SPÖCZ (bei TSCHERMAK, a. a. O.) die Formel $\text{H}_2\text{FeAl}_2\text{SiO}_7$.

CLARKE (Am. Journ. Sc. 1889, **38**, 392) führt alle Mineralien der Gruppe auf den bestehenden Ausdruck¹ zurück, welcher eine typische Aehnlichkeit mit dem den Glimmern supponirten (vergl. S. 530) zeigt.



Alle Glieder der Gruppe gehören dem monosymmetrischen Krystallsystem an; jedenfalls keinem höher symmetrischen.² Die Krystalle zeigen gewöhnlich hexagonalen Habitus und haben also dasselbe Verhältnis der Basis-Diagonalen, wie die Glimmer-Krystalle. Die Formen lassen sich auf das Axenverhältnis des Biotits beziehen, verhältnismässig einfacher bei den drei ersten Gliedern, als beim Chloritoid; die charakteristischen Formen sind aber auch bei jenen andere, als beim Biotit; gemeinschaftliche Formen

¹ Der Clintonit erscheint dann als Mischung von $\text{AlO}_2(\text{Ca}, \text{Mg})\text{SiO}_4(\text{MgOH})_8$ mit $\text{AlO}_2(\text{Ca}, \text{Mg})(\text{AlO})_2$; der Brandisit von ähnlicher Constitution, mit Ersatz des R durch (Ca, Mg) und H_2 .

² Asymmetrisch vielleicht Chloritoid, vergl. S. 667.

finden sich besonders bei Brandisit und Clintonit. Die optische Orientierung verschieden; die Ebene der optischen Axen senkrecht zur Symmetrieebene beim Clintonit, parallel der Symmetrieebene bei den anderen Sprödglimmern. Die von der Normalen zur Basis mehr oder weniger abweichende optische erste Mittellinie ist positiv beim Chloritoid, negativ bei den übrigen. Alle Sprödglimmer sind sehr deutlich spaltbar nach der Basis, aber viel weniger vollkommen als die Glimmer, — und unterscheiden sich von diesen besonders eben durch ihre Sprödigkeit, indem sie beim Biegen sehr leicht durchbrechen; Härte ziemlich bedeutend, bis 6 und darüber.

1. Xanthophyllit (Waluewit).

Monosymmetrisch: $a : b : c = 0.57736 : 1 : 1.62214$ [KOKSCHAROW¹].
 $\beta = 90^\circ 0'$.

Beobachtete Formen: $c(001) \circ P$. $N(110) \infty P$. $L(130) \infty P3$.
 $y(014) \frac{1}{4} P \infty$. $h(038) \frac{2}{3} P \infty$. $v(049) \frac{4}{3} P \infty$. $r(012) \frac{1}{2} P \infty$. $t(023) \frac{2}{3} P \infty$.
 $x(101) - P \infty$. $z(304) - \frac{3}{4} P \infty$.
 $o'(114) + \frac{1}{4} P$. $s'(113) + \frac{1}{3} P$.
 $o(114) - \frac{1}{4} P$. $s(113) - \frac{1}{3} P$. $w(229) - \frac{2}{3} P$.
 $n(1.3.12) + \frac{1}{4} P3$. $d(132) + \frac{2}{3} P3$.
 Zwillingsbildung nach $N(110)$.

$N : N = (110)(1\bar{1}0) = 60^\circ 0'$	$o : b = (114)(010) = 71^\circ 38\frac{1}{2}'$
$y : c = (014)(001) = 22 \quad 4\frac{1}{2}$	$s : c = (113)(001) = 47 \quad 14\frac{1}{2}$
$h : c = (038)(001) = 31 \quad 18\frac{3}{4}$	$s : b = (113)(010) = 68 \quad 27\frac{3}{4}$
$v : c = (049)(001) = 35 \quad 47\frac{1}{3}$	$w : c = (229)(001) = 35 \quad 47\frac{1}{3}$
$r : c = (012)(001) = 39 \quad 2\frac{2}{3}$	$w : b = (229)(010) = 73 \quad 0$
$t : c = (023)(001) = 47 \quad 14\frac{1}{2}$	$n : c = (1.3.12)(001) = 25 \quad 5\frac{1}{2}$
$x : c = (101)(001) = 70 \quad 24\frac{1}{2}$	$n : b = (1.3.12)(010) = 68 \quad 27$
$z : c = (304)(001) = 64 \quad 37$	$d : c = (132)(001) = 70 \quad 24\frac{1}{2}$
$o : c = (114)(001) = 39 \quad 2\frac{2}{3}$	$d : b = (132)(010) = 35 \quad 19\frac{1}{2}$

Die Krystalle (des Waluewit) sind stets tafelförmig nach der Basis, seitlich meist von $x(101)$ und $d(132)$ begrenzt, welche wegen ihrer gleichen Neigung zu $c(001)$ den Anschein einer rhomboëdrischen Com-

¹ KOKSCHAROW nahm (Mat. Min. Russl. 7, 349; 9, 278) o als (111), also $x(401)$, $d(261)$; TSCHERMAK dagegen (GROTH'S Zeitschr. 3, 497) x als (102) und d als (134); analog, nur mit Vertauschung von vorn und hinten, erscheint bei KOKSCHAROW (GROTH'S Zeitschr. 2, 53) x als (102), d als (134). TSCHERMAK'S Symbole entsprechen seiner (GROTH'S Zeitschr. 2, 20) für den Biotit gewählten Grundform (vergl. beim Biotit S. 540). Oben ist die der Biotit-Aufstellung auf S. 539 homologe angenommen, für welche KOKSCHAROW'S Messungen am Waluewit zu Grunde gelegt sind; auch wurde dessen Buchstaben-Signatur beibehalten.

bination hervorbringen; nicht selten treten $o(114)$, $o'(\bar{1}14)$ und $r(012)$ hinzu, vergl. Fig. 252. Zwillinge nach $N(110)$ sind wie bei den Glimmern entweder neben einander oder über einander gelagert. Nach TSCHERMAK (GROTH'S Zeitschrift 3, 497) sind auch die scheinbar einfachen Krystalle immer vielfach zusammengesetzt. Abgespaltene Blättchen bestehen gewöhnlich aus drei Individuen, wie Fig. 253 und 254 zeigen; auf einander folgende Blättchen haben immer wieder andere Abgrenzungen der einzelnen Individuen. Fig. 255 stellt eine zwillingsartige

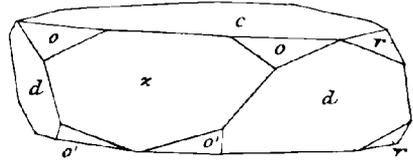


Fig. 252. Waluwit nach KOKSCHAROW.

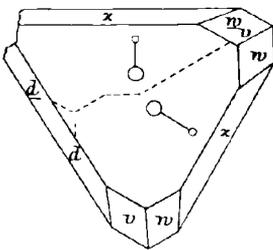
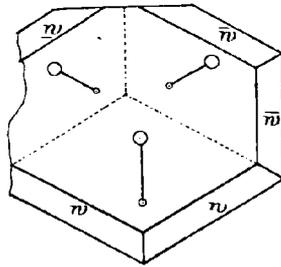


Fig. 253 u. 254. Waluwit-Zwillinge, scheinbar einfache Krystalle, nach TSCHERMAK.



Verwachsung von einfach aussehenden Sammel-Individuen dar. — Gewöhnlich sind nur die Basisflächen glatt und glänzend, die übrigen aber runzelig.

Glasglanz; auf Spaltungsflächen Perlmutterglanz. Durchsichtig bis durchscheinend. Wachsgelb (Xanthophyllit), auch farblos, oder bräunlich, hellgrau bis gelblichgrün; lauchgrün oder bouteillengrün (Waluwit).

Ausser der vollkommenen Spaltbarkeit nach der Basis, sind auf dieser durch Schlag- und Druckfigur (vergl. S. 517) weitere Trennungsrichtungen leicht und deutlich wahrnehmbar. Nur sind nach TSCHERMAK (GROTH'S Zeitschr. 3, 498) die Richtungen der Schlag- und Drucklinien im Vergleich zum Glimmer vertauscht. Das durch Eintreiben einer scharfen Spitze hervorgebrachte Sprungsystem geht den Kanten cx und cd parallel, hat also die Lage der Druckfigur des Glimmers; beim Durchbohren entsteht ausser der Schlagfigur ein System von Sprüngen, deren Linien die Winkel der Schlaglinien halbieren; durch Druck erhält man jenes zweite System vorwiegend, von welchem ein Strahl parallel der Symmetrieebene geht. —

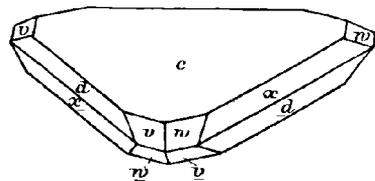


Fig. 255. Waluwit, zusammengesetzter Zwillings, nach TSCHERMAK.

Durch Aetzen mit Schwefelsäure entstehen auf der Basis stellenweise Vertiefungen von der Form dreiseitiger Pyramiden; eine Spitze der gleichseitigen Dreiecke ist gegen $x(101)$ gerichtet, die Kanten parallel cx und cd .

Härte zwischen 4—5 auf der Basis, zwischen 5—6 auf den Seitenflächen. Dichte 3.0—3.1.

Ebene der optischen Axen die Symmetrieebene. Die erste Mittellinie, negativ, weicht nach BÜCKING (GROTH's Zeitschr. 2, 54) am Waluewit für mittlere Farben 32' von der Normalen zur Basis ab, bei einem höchstmöglichen Beobachtungsfehler von 13', wegen Krümmung der Platte. $2E = 20\frac{1}{2}^\circ$ etwa, nach BÜCKING; nach TSCHERMAK (ebenda 3, 498) in verschiedenen Blättchen variirend, $2E = 17^\circ - 32^\circ$, $\rho < v$. Wegen der S. 659 besprochenen Zwillingungsverwachsungen zeigen dickere Platten an keiner Stelle eine einfache Interferenzfigur, sondern überall ein buntes Gewirre, oder mindestens eine Combination von zwei Bildern. Ausser dieser gröbereren Zwillingbildung ist optisch im parallelen polarisirten Lichte ein der Symmetrieebene paralleles System sehr feiner Streifen sichtbar, welche in der Auslöschungsrichtung um etwa 1° und mehr von ihrer Umgebung abweichen, und also auf eine Zusammenfügung asymmetrischer Individuen zu deuten scheinen. — DES CLOIZEAUX giebt (Min. 1862, 469) am Xanthophyllit einen nur sehr kleinen Axenwinkel an, welcher sich bei beträchtlicher Temperatur-Erhöhung nur wenig vergrösserte; später aber (Nouv. rech., Inst. 18, 616) $2E = 20^\circ$ etwa für roth, mit einer Verkleinerung um etwa 1° bei einer Temperatur-Steigerung von $26\frac{1}{2}^\circ$ C. auf $146\frac{1}{2}^\circ$ C.

Pleochroismus sehr stark beim Waluewit; nach KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 7, 348) Farbe röthlichbraun senkrecht zur Verticale, durch die Basis gesehen grün. Auch dickere Platten lassen mit dem Dichroskop keine verschiedene Färbung der parallel der Basis schwingenden Strahlen erkennen.

Vor dem Löthrohr trübe und undurchsichtig werdend, ohne zu schmelzen; in der Borax-Perle ist das Pulver ziemlich leicht zu grünlichem, durchsichtigem Glase löslich, das beim Erkalten ausblasst. Durch heisse Salzsäure zersetzbar, doch sehr schwer, unter Abscheidung von etwas Kieselsäure. Nach dem Schmelzen mit Natriumcarbonat in Salzsäure zu klarer gelblicher Flüssigkeit löslich (G. ROSE, Reise Ural 1842, 2, 121). Das Wasser geht grösstentheils erst bei Weissglühhitze fort.

Vorkommen. a) Am Ural im District von Slatoust am Berge Schischim (Schischimskaja Gora) in Talkschiefer zusammen mit Magnetit, Chlorospinell und sehr kleinen gelben Granat-Dodekaëdern krystallinische Aggregate wachsgelben Xanthophyllits in kugeligen Zusammenhäufungen, im Inneren zuweilen einen Kern von Talkschiefer enthaltend; breitstängelige oder schalige Individuen excentrisch zusammengehäuft, welche zuweilen noch Umriss sechseckiger Tafeln erkennen lassen. Von G. ROSE (Berl. Akad. 7. Mai 1840, 113; Pogg. Ann. 1840, 50, 654; Reise Ural 1842, 2, 120. 527. — N. Jahrb. 1840, 679) beschrieben und benannt nach $\xi\alpha\nu\theta\acute{o}\varsigma$ gelb und $\varphi\acute{\upsilon}\lambda\lambda\omicron\nu$ Blatt. ROSE wies auch schon auf die nahen Beziehungen des Minerals zum

Clintonit hin. JEREMÉJEW (Russ. Min. Ges. 7. Jan. 1871; N. Jahrb. 1871, 274. 588) glaubte im Xanthophyllit mikroskopische Einschlüsse von Diamant-Hexakistetraëdern beobachtet, dieselben auch durch das „Vorhandensein freien Kohlenstoffes“ im Xanthophyllit (beim Verbrennen im Sauerstoff) nachgewiesen zu haben; jedoch zeigte KNOP (N. Jahrb. 1872, 785), dass die betreffenden Einschlüsse nur Hohlräume sind von Diamant-ähnlichen Formen, welche sich durch die corrodirende Wirkung von Säuren hervorbringen lassen. Uebrigens kommt nach JEREMÉJEW der Xanthophyllit auch von grünlicher, grauer und brauner Farbe vor. — Analysen I—IX; Dichte 3.044 nach G. ROSE, 3.035—3.062 nach JEREMÉJEW, 3.090 nach NIKOLÁJEW.

b) Auf der **Nikoláje-Maximilianow'schen** Grube, unweit der Achmatow'schen, im District von Slatoust im Chloritschiefer, der von Kalkspath durchsetzt ist, zusammen mit Perowskit grüne tafelige Krystalle; 1874 gefunden und anfänglich für Klinochlor gehalten, von JEREMÉJEW (Russ. min. Ges. 28. Oct. 1875) als eine regelmässige Verwachsung eines optisch einaxigen Minerals mit Klinochlor erklärt, später aber (ebenda 9. Dec. 1875) nach der Analyse (X.) NIKOLÁJEW's als eine Varietät des Xanthophyllits; von KOKSCHAROW (N. Jahrb. 1877, 801; GROTH's Zeitschr. 2, 51; Mat. Min. Russl. 7, 346) als besondere Varietät mit dem Namen **Waluewit** belegt, zu Ehren des Domänen-Ministers P. A. v. WALUEW, und als „rhombisch mit einem monoklinoëdrischen Typus der Formen“ beschrieben,¹ mit den Formen $c(P)(001)$, $r(012)$, $x(101)$, $N(110)$, $L(130)$, $o(114)$ ($\bar{1}14$), $d(\bar{1}32)$. Combinationen cdx , ohne oder mit ro ; Zwillinge nach $N(110)$, neben einander gewachsen mit unregelmässig verlaufenden Grenzen, pseudohexagonale Combination cor , ro von zwei Individuen in eine Ebene fallend, — oder über einander, mit c verwachsen, z. B. das eine Individuum mit $cxrod$, das andere $croI$; gemessen $cd = 70^\circ 32'$, $dd = (\bar{1}32)(\bar{1}32) = 109^\circ 33' 40''$. TSCHERMAK (Sitzber. Akad. Wien 1878, 78, 555; GROTH's Zeitschr. 3, 497) beobachtete exd , $v(049)$, $w(229)$ und die Combinationen der Fig. 253—255; gemessen $cx = 70^\circ 35'$, $ew = 36^\circ 50'$, $cv = 37^\circ 0'$, $cd = 70^\circ 45'$. KOKSCHAROW (Russ. min. Ges. 1887, 23, 159; Mat. Min. Russl. 9, 273) fand zu den früher beobachteten Formen dann auch vw und $y(014)$, $h(038)$, $t(023)$, $x(304)$, $s(113)$, $s'(113)$, $n(\bar{1}.3.12)$, und beschrieb Krystalle der Combinationen $cox d$, $coxhyNwdn$, $cosdt$; $cd = 70^\circ 24\frac{1}{2}'$ und $dd = (\bar{1}32)(\bar{1}32) = 109^\circ 20'$ ergeben für $\beta = 90^\circ$ den Winkel $(110)(110) = 60^\circ 1' 16''$, dieser $= 60^\circ 0'$ und $cd = 70^\circ 24\frac{1}{2}'$ das S. 658 angenommene Axenverhältnis. — Analysen X—XII; Dichte 3.093 nach JEREMÉJEW, 3.075 nach NIKOLÁJEW, nach SCHLAEFFER 2.847 bei $26^\circ C$.

c) Ein mit dem Xanthophyllit übereinstimmendes blassgelbes Mineral kommt auch mit dem rothbraunen Clintonit zu Amity und Warwick in New York vor (TSCHERMAK, GROTH's Zeitschr. 3, 500).

Analysen. a) Xanthophyllit. I—III. MEITZENDORF bei G. ROSE, Reise Ural 1842, 2, 527.

IV. derselbe, Pogg. Ann. 1843, 58, 165.

V—VI. KNOP, N. Jahrb. 1872, 788.

VII. G. WAGNER bei KNOP, ebenda.

VIII. O. SCHIEFFERDECKER bei KNOP, ebenda.

IX. NIKOLÁJEW, Russ. min. Ges. 1884, 19, 28.

b) Waluewit. X. derselbe, ebenda 1876, 11, 355.

XI. derselbe, ebenda 1883, 18, 226.

XII. SCHLAEFFER, Rech. sur la compos. des micas et des chlorites, Schaffh. 1889; N. Jahrb. 1891, 1, 8.

¹ Ueber die Wahl der Grundform vergl. S. 658 Anm.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	H ₂ O	Summe	
Theor. ¹	16.50	45.32	—	20.54	13.35	4.29	100.00	
I.	17.05	44.00	2.12 ²	21.24	11.37	4.21	99.99	
II.		43.73	2.92 ²	19.04	13.12			incl. 0.67 Na ₂ O
III.	16.41	43.17	2.49 ³	19.47	14.50	4.45	101.11	„ 0.62 „
IV.	16.20	44.96	2.73 ³	19.43	12.15	4.33	100.35	„ 0.55 „
V.	16.38		3.00		11.49	1.35		
VI.	16.04		2.10		11.50	2.08 ³		
VII.	17.42	44.18	3.53	20.61	11.95	2.61	100.30	
VIII.	17.7	43.6	2.9	20.9	11.5	2.5	99.1	
IX.	15.55	43.51	1.72	20.97	13.25	4.87	99.87	
X.	16.90	43.55	2.31	17.47	13.00	5.07	98.63	„ 0.33 FeO
XI.	16.39	43.40	1.57	20.38	13.04	4.40	99.78	„ 0.60 „
XII.	17.09	40.40	1.99	19.56	12.90	4.60 ⁴	99.66	{ „ 0.58 „ , 0.43 K ₂ O, 1.86 Na ₂ O, 0.25 Cl

2. Brandisit (Disterrit).

Monosymmetrisch. Die vorliegenden Messungen genügen kaum zur Aufstellung eines selbständigen Axenverhältnisses. Bezogen auf die für den Biotit S. 539 gewählte Grundform, erhalten die von TSCHERMAK (GROTH's Zeitschr. 3, 499) „mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit“ nachgewiesenen Formen die Symbole:⁵

$$e(001) \circ P. \quad b(010) \infty R \infty. \quad u(011) R \infty. \quad y(051) 5 R \infty. \quad g(0.18.1) 18 R \infty. \\ o(\bar{1}11) + P. \quad p(667) - \frac{1}{2} P. \quad n(12.12.7) - \frac{1}{2} P. \quad l(441) - 4 P.$$

Die Krystalle erscheinen gewöhnlich als dünne sechseckige Tafeln. Bei deutlicher Ausbildung der Seitenflächen zeigen diese fast stets einspringende Winkel, oft in vielfacher Wiederholung. Nach TSCHERMAK findet, ebenso wie am Xanthophyllit, eine zweifache Bildung der Zwillinge

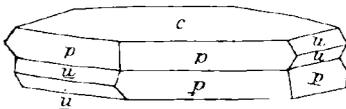


Fig. 256. Brandisit-Zwilling nach TSCHERMAK.

statt, indem in demselben Spaltungsblättchen die Individuen in zwei oder drei Stellungen neben einander liegen und eine Ueberlagerung von grösseren Sammelindividuen nach demselben Zwillingsgesetze stattfindet; deshalb ist die Orientirung der beobachteten Flächen schwierig. Fig. 256 stellt einen idealisirten Zwilling der einfachsten Art dar, Fig. 257 eine mehr der natürlichen Ausbildung entsprechende Form, welche vergleichs-

¹ Berechnet auf $5H_2CaMg_5Si_5O_{12} + 8H_2CaMgAl_6O_{12}$, vergl. S. 657. — SCHLAEPFER leitet aus seiner Analyse (XII.) die Formel $7SiO_2.10Al_2O_3.18MgO.Na_2O.6H_2O$ her.

² FeO.

³ Weitere Wasser-Bestimmungen ergaben 2.33 und 3.83 %.

⁴ Glühverlust, davon Wasser 2.48 %.

⁵ TSCHERMAK bezieht die Formen, wie beim Waluwit, auf seine (GROTH's Zeitschrift 2, 20) für den Biotit gewählte Grundform (vergl. beim Biotit S. 540). TSCHERMAK's Buchstabensignatur ist oben beibehalten.

weise auch noch als wenig complicirt zu bezeichnen ist, indem meist auch die über einander lagernden Schichten ihre Stellungen ungemein häufig wechseln.

Glasglanz, meist schwach. Wenig durchsichtig. Lauchgrün bis schwärzlichgrün.

Cohäsionsverhältnisse wie beim Xanthophyllit: die Strahlen der Druckfigur parallel den Seiten der Krystall-Tafeln, senkrecht dazu die Schlagfigur. Die immerhin noch als vollkommen zu bezeichnende basische Spaltbarkeit weniger gut als beim Xanthophyllit. Ziemlich zerbrechlich. Bruch muschelig.

Härte 5 auf der Basis, bis über 6 auf den Seitenflächen. Dichte 3.0—3.1.

Ebene der optischen Axen die Symmetrieebene. Die Abweichung der ersten, negativen Mittellinie von der Normalen zur Basis noch nicht genauer bestimmt. Nach TSCHERMAK $2E = 18^{\circ} - 35^{\circ}$; Dispersion der optischen Axen nicht wahrnehmbar. Nach DES CLOITZEAUX (Min. 1862, 467) in manchen Krystallen $2E = 0^{\circ}$, in anderen $15^{\circ} - 20^{\circ}$, oder 28° bis 30° ; eine Zunahme des Winkels bei Temperatur-Erhöhung ist nicht mit Sicherheit zu constatiren (Nouv. rech., Inst. 18, 554).

Pleochroismus nur im ganz frischen Zustande der Krystalle wahrnehmbar; lauch- bis smaragdgrün durch die Basis erscheinend, in horizontaler Richtung braun (HARDINGER, Ber. Mitth. Freunde Naturw. 1846, 1, 4).

Vor dem Löthrohr weiss werdend, ohne zu schmelzen. Im Kölbchen etwas Wasser gebend. Durch Schwefelsäure angreifbar, durch Salzsäure nicht merklich, nach KOBELL (ERDM. Journ. 41, 154); nach SIPÖCZ (GROTH'S Zeitschr. 3, 502) ist aber der frische Brandisit auch durch concentrirte Salzsäure, obschon nur schwer, zersetzbar.

Vorkommen. a) Tirol. Im Fassa im Monzoni-Gebiet, in der Nordostecke des oberen Toal de la Foja, sowie in Palle rabbiöse, zusammen mit Fassait und schwarzem Spinell, als Contactgebilde zwischen Triaskalk und Gabbro (v. RICHTHOFEN, geogn. Beschr. Predazzo 1860, 256). Die grünlichweissen bis lichtvioletten, blass-, lauch-, seladon- und schwärzlichgrünen, auch leberbraunen und ziegelrothen hexagonalen Tafeln, 2—10 mm gross, sind einzeln und in Reihen oder rosettenartig gruppiert, aufgewachsen in Drusenräumen eines Gemenges von Fassait und derbem Brandisit, oder in Höhlungen von derbem Fassait und Spinell, gewöhnlich auf Krystallen der letzteren sitzend,¹ oft auch in blauem Kalkspath eingewachsen. Oft sitzen verschieden

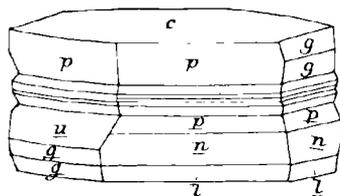


Fig. 257. Brandisit, Wiederholungszwilling nach TSCHERMAK.

¹ ALBR. MÜLLER (Verh. naturf. Ges. Basel 1857, 569) beschrieb „Pseudomorphosen von Brandisit nach Fassait“, welche auch BLEM (Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 95) bestätigte: die Fassaiten werden von Brandisit-Tafeln überwuchert und durchdrungen, bis sie ganz verschwunden sind, aber auch noch in den scheinbar regellosen Gruppen der Brandisit-Tafeln „noch die rohen Umrisse oder Schatten der einstigen Fassait-Krystalle“ zu erkennen sind.

gefärbte Krystalle in einer Druse. Nur die grünen sind frisch; die rothen von Eisenoxyd gefärbt; die anderen, meist schon glanzlos und ohne deutliche Spaltbarkeit, sind in Zersetzung begriffen¹ (LIEBENER und VORHAUSER, Min. Tir. 1852. — v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 1, 70; 1873, 2, 68. 365). — Das Mineral wurde zuerst von LIEBENER als neu erkannt und mit dem Namens-Vorschlage Brandisit (zu Ehren des Landesgouverneurs von Tirol, des Grafen BRANDIS) an HAIDINGER gesandt, der eine Notiz darüber in der Wiener Zeitung (1846, Nr. 131) veröffentlichte, ohne Analyse. Gleichzeitig bestimmte BREITHAUPt das Mineral als neu, und nannte es Disterrit, von $\delta\iota\varsigma$ zweifach und $\sigma\iota\epsilon\varrho\varrho\acute{o}\varsigma$ hart wegen der verschiedenen Härte auf Basis- und Seitenflächen; die von BREITHAUPt angegebene, aber nicht veröffentlichte Charakteristik wurde von KOBELL (Münch. Gel. Anz.; ERDM. Journ. pr. Chem. 1847, 41, 154; Oesterr. Blätter f. Lit. 1847, Nr. 110, 440) aufgenommen, der auch die erste Analyse (I.) gab, vermuthlich aber von unfrischem Material, da die neuere von SIPÖCZ (II.) erheblich abweicht. Dichte 3.015—3.062 nach v. HAUSER (bei HAIDINGER), 3.042—3.051 nach BREITHAUPt, 3.090 nach SIPÖCZ. — Nachstehend TSCHERMAK's (GROTH's Zeitschr. 3, 499) Messungen zur Bestimmung der S. 662 aufgeführten Formen, unter Beifügung der, aus dem für den Biotit S. 539 angenommenen Axenverhältnis, berechneten Werthe.

	gem.	ber.		gem.	ber.
$co = (001)(\bar{1}11)$	= 73° appr.	73° 53'	$cu = (001)(011)$	= 58° 30'	58° 42½'
$cp = (001)(667)$	= 70 8'	70 26	$cy = (001)(051)$	= 83 9	83 4
$cn = (001)(12.12.7)$	= 80 4	79 53	$cg = (001)(0.18.1)$	= 88 appr.	88 4
$cl = (001)(441)$	= 85 42	85 39½	$cb = (001)(010)$	= 90 appr.	90 0

b) Von Chamouny schwarzgrüne Krystalle nach TSCHERMAK (GROTH's Zeitschr. 3, 499).

Analysen. a) Monzoni. I. KOBELL, Journ. pr. Chem. 41, 154.

II. SIPÖCZ, GROTH's Zeitschr. 3, 502.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	H ₂ O	Summe
Theor. ²	18.40	42.13	—	21.81	13.36	4.30	100.00
I.	20.00	43.22	3.60	25.01	4.00	3.60	100.00 incl. 0.57 K ₂ O
II.	18.75	39.10	3.24	20.46	12.14	5.35	100.66 „ 1.62 FeO

3. Clintonit (Seybertit).

Monosymmetrisch. Selbständiges Axenverhältnis noch nicht mit genügender Sicherheit ermittelt. Die nachstehenden Formen sind auf die für den Biotit S. 539 gewählte Grundform bezogen.³

$$c(001) \text{ } oP. \quad i(047)\frac{4}{7}R\infty. \quad \pi(053)\frac{5}{3}R\infty. \quad y(051)5R\infty.$$

$$q(112) - \frac{1}{2}P. \quad p(667) - \frac{2}{7}P. \quad l(441) - 4P. \quad \rho(\bar{2}23) + \frac{2}{3}P.$$

Die Krystalle erscheinen als längliche, dicke sechsseitige Tafeln, mit herrschender Basis und runzeligen Seitenflächen mit stark gerundeten

¹ Darauf deutet auch die von H. FISCHER (Krit. Stud. 1. Forts. 1871, 48) an den Krystallen auf Sprüngen beobachtete Aggregatpolarisation.

² Berechnet auf $3\text{H}_2\text{CaMg}_4\text{Si}_3\text{O}_{12} + 4\text{H}_2\text{CaMgAl}_3\text{O}_{12}$, vergl. S. 657.

³ Unter Beibehaltung von TSCHERMAK's (GROTH's Zeitschr. 3, 501) Buchstaben-signatur, vergl. S. 662 Anm. 5.

Kanten. Einfache Krystalle, wie Fig. 258, oder Uebereinanderlagerungs-Zwillinge wie beim Brandisit, vergl. S. 662.

Glasglanz; schwach metallisch auf der Basis, wachsähnlich auf Bruchflächen. Durchscheinend bis durchsichtig. Röthlich- oder gelblichbraun, bis kupferroth.



Fig. 258. Clintonit nach TSCHERMAK.

Vollkommen und ziemlich leicht spaltbar nach der Basis. Schlag- und Druckfigur in derselben Lage, wie bei Brandisit und Xanthophyllit, vergl. S. 659. Die natürlichen Sprünge laufen beiden Arten von Trennungsflächen parallel, so dass nicht selten rechteckige tafelförmige Bruchstücke vorkommen. Die Sprödigkeit ist noch grösser, als wie bei Brandisit und Xanthophyllit.

Härte 4—5. Dichte 3·1.

Ebene der optischen Axen senkrecht zur Symmetrieebene. Erste Mittellinie, negativ, nahezu senkrecht zur basischen Spaltungsrichtung. $2E = 3^{\circ} - 13^{\circ}$ nach TSCHERMAK (GROTH's Zeitschr. **3**, 501); auch bis zu verschwindender Apertur; bei Temperatur-Erhöhung zunehmend, obschon wenig; nach DES CLOIZEAUX (Nouv. rech., Inst. **18**, 562) $2E = 20^{\circ} 23'$ bei $211\frac{1}{2}^{\circ} C.$, $20^{\circ} 32'$ bei $951\frac{1}{2}^{\circ} C.$, $20^{\circ} 40'$ bei $171^{\circ} C.$ für roth. Dispersion schwach, wohl $\rho < v$. Nach MICHEL-LÉVY und LACROIX (Min. Roches 1888, 172) $\alpha = 1\cdot646$, $\beta = 1\cdot657$, $\gamma = 1\cdot658$; a farblos, bc blass bräunlichgelb.

Die Aetzfiguren auf der Basis sind sechseckig, parallel den Schlaglinien; die längste Seite parallel der Ebene der optischen Axen (WIKK, GROTH's Zeitschr. **7**, 188¹).

Vor dem Löthrohr weiss und undurchsichtig werdend, ohne zu schmelzen. Im Kölbchen etwas Wasser gebend. Durch concentrirte Salzsäure leicht und vollkommen zersetzbar.

Vorkommen. **New York**, zu Amity und Warwick in Orange County; in einem mit Serpentin durchsetzten grobkörnigen Kalkstein, zusammen mit Amphibol, Pyroxen, Chondroit, Spinell und Graphit, Krystalle und blätterige Massen, auch flache Körner mit Andeutungen von Randflächen. — Zuerst im Jahre 1828 von FITCH, MATHER und HORTON gemeinschaftlich entdeckt und Clintonit benannt, zu Ehren des Gouverneurs DE WITT CLINTON; doch zunächst noch nicht publicirt, sondern erst von MATHER in seinem Rep. Geol. of N. York 1843, 467. Inzwischen war das Mineral als Bronzit von FINCH (Am. Journ. Sc. 1829, **16**, 185) beschrieben, dann von CLEMON analysirt (I.) und Seybertit genannt worden; gleichzeitig von BREITHAUPF (Charakt. Min.-Syst. 1832, 92) als Chrysophan aufgeführt, „eine Abänderung von Warwick in New York, unter dem Namen Clintonit im Handel vorkommend“ (χρυσός Gold, φαίνω erscheinen). Von THOMSON (Records of General Science 1836, **3**, 335) Holmesit

¹ A. a. O. wird auf einen Widerspruch hingewiesen, der im Parallelismus einer Schlaglinie mit der optischen Axenebene und der Lage der letzteren senkrecht zur Symmetrieebene liegen soll. Ein solcher Widerspruch besteht aber thatsächlich nicht, da beim Clintonit — anders wie bei den Glimmern — eine Schlaglinie senkrecht zur Symmetrieebene verläuft.

oder Holmit genannt. BRUSH (Am. Journ. Sc. 1854, 18, 407; KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1854, 69) zeigte, dass der Clintonit-Seybertit identisch ist mit dem Holmit und Chrysophan, und wie er glaubte, auch Xanthophyllit und Brandisit; auch DANA (a. a. O. 409) sprach sich für die Vereinigung dieser Mineralien mit Clintonit aus, welche er auch später (Min. 1868, 508) beibehielt. — Dichte 3.071 nach BREITHAUPT, 3.148 nach BRUSH, 3.102 nach SIPÖCZ. — Nachstehend TSCHERMAK's (GROTH's Zeitschr. 3, 501) Messungen zur Bestimmung der S. 664 aufgeführten Formen, unter Beifügung der, aus dem für den Biotit S. 539 angenommenen Axenverhältnis berechneten Werthe:

	gem.	ber.		gem.	ber.
$eq = (001)(112) = 59^{\circ}$		$58^{\circ} 42\frac{1}{2}'$	$ci = (001)(047) = 43^{\circ}$		$43^{\circ} 8'$
$ep = (001)(667) = 70 8'$		$70 26'$	$c\pi = (001)(053) = 70 2'$		$69 55'$
$cl = (001)(441) = 85 20$		$85 39\frac{1}{2}$	$cy = (001)(051) = 83$		$83 4'$

DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 468) beobachtete Pyramidenflächen, welche 59° und 65° zur Basis geneigt waren; die eine entspricht also $q(112)$, während die andere vielleicht auf $q(223)$ des Biotits zurückzuführen ist, $qc = 65^{\circ} 29\frac{1}{2}'$. Mit Brandisit gemeinschaftlich sind die Formen *el* *py*.

Analysen. I. CLEMON, Ann. mines 1832, 2, 493; Am. Journ. Sc. 1833, 24, 171.

II. RICHARDSON, Rec. Gen. Sc., May 1836.

III. PLATTNER bei BREITHAUPT, Min. 1841, 2, 385.

IV. V. BRUSH, Am. Journ. Sc. 1854, 18, 407.

VI. SIPÖCZ, GROTH's Zeitschr. 3, 502.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	H ₂ O	Summe	
Theor. ¹	19.09	40.97	—	22.28	13.36	4.30	100.00	
I.	17.0	37.6	5.0 ²	24.3	10.7	3.6	98.2	
II.	19.35	44.75	4.80	9.05	11.45	4.55	98.25	{ incl. 2.05 ZrO ₂ , 1.35 MnO, 0.90 HF1
III.	21.4	46.7	4.3	9.8	12.5	3.5 ²	98.2	
IV.	20.24	39.13	3.27	20.84	13.69	1.04	100.39	{ „ 0.73 ZrO ₂ , 1.14 Na ₂ O, 0.29 K ₂ O
V.	20.13	38.68	3.48	21.65	13.35	1.05	100.45	{ „ 0.68 ZrO ₂ , [1.14] „ [0.29] K ₂ O
VI.	19.19	39.73	0.61	21.09	13.11	4.85	101.72	„ 1.88 FeO, 1.26 F1

SIPÖCZ fand trotz sorgfältigster Prüfung keine Zirkonerde, so dass dieselbe wohl bei den Analysen von RICHARDSON und BRUSH von einem fremden eingeschlossenen Mineral herrührt.

4. Chloritoid.

(Chloritspath, Masonit, Sismondin, Ottrelith.)

Monosymmetrisch. Die beobachteten Formen⁴ lassen in ihren Beziehungen unter einander ähnliche Verhältnisse wie am Biotit erkennen, sich auf dessen Formen aber nur mit recht complicirten Symbolen zurück führen. Zwillingbildungen ganz ähnlich wie beim Glimmer; die Individuen meist über einander, selten neben einander gelagert. TSCHER-

¹ Berechnet auf $4\text{H}_2\text{CaMg}_4\text{Si}_3\text{O}_{12} + 5\text{H}_2\text{CaMgAl}_5\text{O}_{12}$, vergl. S. 657.

² FeO. ³ „Natron und Verlust“.

⁴ Näheres vergl. beim Chloritspath von Pregratten in Tirol und beim Sismondin von St. Marcel in Piemont, S. 672 u. 673.

MAK (GROTH's Zeitschr. 3, 507) beobachtete an einem Zwillingkrystall von Pregratten in Tirol, welcher an zwei Stellen die beiden einzelnen Individuen ohne Ueberdeckung zeigte, bei der stauroskopischen Untersuchung, dass in jedem der beiden Individuen eine Auslöschungsrichtung mit einer in der Basis liegenden Krystallkante genau 30° bildet. und also diese Auslöschungsrichtungen im oberen und unteren Individuum mit einander genau 60° einschliessen. Da also in dieser Beziehung der Chloritoid sich wie die Glimmer und die Sprödglimmer verhält, so darf auch für den Chloritoid auf ein monosymmetrisches Krystallsystem geschlossen werden, mit der Eigenthümlichkeit, dass zwei Zonen — als $[(001)(010)]$ und $[(001)(110)]$ zu deuten — genau 60° von einander abstehen. — DES CLOIZEAUX hatte schon früher (Min. 1862, 463) für den Sismondin die Zugehörigkeit zum asymmetrischen System vermuthet, später aber (Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 80) dieselbe mit Bestimmtheit ausgesprochen. LACROIX (ebenda 1886, 9, 44) war geneigt, die optischen Abweichungen vom monosymmetrischen System für nur scheinbare zu halten, hervorgebracht durch Zwillingbildung und Krümmung der Lamellen; doch findet sich dann bei MICHEL-LÉVY und LACROIX (Min. des roches 1888, 169) für Chloritoid die Angabe: „tricinique, très voisin d'être monoclinique“.

Selten deutlich umgrenzte Krystalle; sechsseitige, zuweilen langgestreckte Tafeln; scheibenartige bis linsenförmige, auch spindelförmige Körner. Meist blätterige Massen; auch garhen- oder büschelförmig, und unregelmässig knäuelartig verwachsene Aggregate von Krystallen und Krystallkörnern.

Ziemlich lebhafter Glasglanz auf Spaltungsflächen, bei manchen Varietäten auch perlmutterartig, wachsartig auf seitlichen und Bruchflächen. Meist wenig durchscheinend; durchsichtig nur in sehr dünnen Lamellen. Dunkle Farben; meist grünlich bis schwärzlich erscheinend.

Die basische Spaltbarkeit ist bei weitem nicht mehr so vollkommen, wie bei den Glimmern; die Vollkommenheit oft scheinbar erhöht durch die Zusammenfügung der Zwillingblättchen. Untergeordnet spaltbar nach einer zur Basis etwa 83^{01} geneigten prismatischen Form der Zone

¹ Nach TSCHERMAK (GROTH's Zeitschr. 3, 507) an Chloritoid von Pregratten. DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 463) gab die Neigung einer prismatischen Spaltbarkeit zur Basis zu 87° für Sismondin, 85° für Masonit an; bei späteren Beobachtungen (Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 81) als nahezu rechtwinkelig zur Basis zwei prismatische Richtungen, welche mit einander etwa 120° bilden und von einer dritten nicht genau halbirt werden: am Sismondin von

Saint Marcel	$62^\circ 30' + 58^\circ$	$= 120^\circ 30'$
Val de Chisone	$62\ 44 + 57\ 27'$	$= 120\ 11$
Zermatt	$62 + 58$	$= 120$

RENARD und DE LA VALLÉE POUSSIN (Ann. soc. géol. Belg. 1879, 6, 51) geben für die Otrelithe von Ottré und Serpont ausser der basischen Spaltbarkeit noch zwei andere von gleicher Beschaffenheit an, welche einander unter 49° schneiden, und eine dritte ungefähr senkrecht zu einer der beiden ersten.

[(001)(110)], sowie nach einer etwa 71° geneigten der Zone [(001)(010)]; auch nach (010) scheinen natürliche Sprünge häufig zu verlaufen.

Härte über 5, an ganz frischem Material sogar über 6. Dichte 3.4—3.6.

Ebene der optischen Axen die Symmetrieebene. Erste Mittellinie, positiv, von der Normalen zur Basis etwa 12° abweichend nach TSCHERMAK (GROTH's Zeitschr. 3, 507. 509), 12° — 18° nach ROSENBUSCH (Physiogr. 1885, 1, 494). DES CLOIZEAUX (Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 80) fand am Sismondin von St. Marcel, Chisone und Zermatt eine Abweichung der Axenebene um 1° — $1\frac{1}{2}^\circ$ von (010), und eine deutliche horizontale Dispersion; ebenso BARROIS (ebenda 7, 37) am Chloritoid des Morbihan, und LACROIX (ebenda 1886, 9, 43) an Material verschiedener Fundorte. Nach BARROIS zeigen Schliefe nach der Querfläche (100) die Abweichung einer Auslöschungsrichtung von der basischen Spaltbarkeit um 9° für blaues, um 25° für rothes Licht. Doppelbrechung schwach, $\gamma - \alpha = 0.015$ nach LACROIX; Brechungsvermögen stark, $n = 1.718$ nach dem GLADSTONE'schen Gesetz berechnet (ROSENBUSCH, Physiogr. 1885, 1, 493).

Der Winkel der optischen Axen ziemlich stark schwankend. Nach ROSENBUSCH ist bei den meisten Vorkommen durch die Basis keine Axe sichtbar, bei anderen eine am Rande des Gesichtsfeldes, $\rho > v$. Bei den folgenden Messungen von DES CLOIZEAUX (Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 83) sind die Winkel je einer optischen Axe zur Basis-Normalen getrennt angegeben, aus deren Summe dann der scheinbare Axenwinkel folgt:

		am Sismondin von St. Marcel 2H =					
für rothes	37° 0'	36° 26'	39° 2'	36° 12'	29° 34'	33° 44'	
Glas	33 50	35 46	35 4	34 50	35 0	32 56	
	70 50	72 12	74 6	72 2	64 34	66 40	
für grünes	30° 20'	30° 56'	33° 14'	31° 20'	25° 0'	31° 44'	
Glas	32 50	33 4	32 24	29 44	32 0	30 22	
	63 10	64 0	65 38	61 4	57 0	62 6	

		am Sismondin von Zermatt 2H =			
für rothes	32° 39'	31° 50'	35° 11'	33° 25'	
Glas	37 19	35 11	36 6	34 12	
	69 58	67 1	71 17	67 37	
für grünes	30° 5'	29° 15'	31° 38'	30° 56'	
Glas	35 0	33 24	32 59	30 55	
	65 5	62 39	64 37	61 51	

aus $2H_{\text{roth}} = 71^\circ 17'$ folgt $2E_r = 117^\circ 21'$, $2H_{\text{grün}} = 64^\circ 37'$ $2E_{gr} = 103^\circ 40'$ während die directe Messung ergab:

rothes	50° 25' bis 52° 29'	grünes	48° 35'
Glas	61 25 — 65 19	Glas	60 9
	$2E_r = 111 50$ — $117 48$		$2E_{gr} = 108 44$

am Sismondin aus dem Val de Chisone					
rothes	33° 32'		55° 34'	grünes	30° 13' 49° 5'
Glas	31 1		45 52	Glas	27 41 42 17
2H _r =	64 33	2E _r =	101 26	2H _{gr} =	57 54 2E _{gr} = 91 22
[2E _r =	103 2]			[2E _{gr} =	90 48]

Nach BARROIS (Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 39) am Chloritoid des Morbihan $2V = 45^{\circ} - 55^{\circ}$; an dem speciell von der Insel Groix wird $2E = 65^{\circ} - 70^{\circ}$ durch VON LASAULX (Niederrh. Ges. Bonn 1883, 270) angegeben.

Pleochroismus sehr stark. Die meisten Vorkommen zeigen nach ROSENBUSCH und nach LACROIX

a olivengrün, b pflaumen- bis indigoblau, c gelbgrün.

TSCHERMAK giebt für Chloritoid von Pregratten, Ottrelith und Masonit a pflaumenblau, b olivengrün, c ölgrün an; diese Vertauschung von a und b in der Farbe wurde für den Masonit von Natic auf Rhode Island von ROSENBUSCH bestätigt und von D'ACHIARDI (Soc. Tosc. Sc. Nat., Pisa 1887, 8, fasc. 2) für Ottrelith aus den Apuanischen Alpen. Schwächer pleochroitisch sind nach DES CLOIZEAUX (Bull. soc. min. 7, 85) die Ottrelithe von Ottrez und von Fenouillet bei Hyères; fast gar nicht nach von FOULLON (Jahrb. geol. Reichsanst. Wien 1883, 33, 224) die Chloritoiden in Steirischen Schiefen.

Vor dem Löthrohr, unter schwachem Aufblättern an den Kanten, sehr schwer zu schwarzer magnetischer Masse schmelzbar. Im Kölbchen Wasser gebend. Das feine Pulver wird durch Schwefelsäure vollkommen zersetzt; manche Varietäten (Ottrelithe) auch von concentrirter Salzsäure oder Salpetersäure unter Abscheidung gelatinöser Kieselsäure.

Historisches. Im Jahre 1830 wurde vom sächsischen Bergcommissar K. G. FIEDLER auf einer Reise nach dem Ural, beim Suchen nach dem Fundorte des Diaspors als Begleiter desselben bei Kossoibrod, 35 km von Jekaterinburg, ein schwärzlichgrünes Mineral gefunden, „welches man beim ersten Anblick für Chlorit halten sollte“, das aber „seinen übrigen Kennzeichen nach zu den Spathen gehört“, und deshalb als **Chloritspath** beschrieben (POGG. Ann. 1832, 25, 327). G. ROSE behielt (Reise, Ural 1837, 1, 252) den von BREITHAUPT (ERDM.-SCHWEIGG. Journ. pr. Chem. 1835, 4, 272) dafür gewählten Namen **Chloritoid** bei. GLOCKER (Grundr. Min. 1839, 570) gebrauchte die Bezeichnung **Barytophyllit**, von βαρύς schwer und φύλλον Blatt. — Zu Ehren von OWEN MASON wurde ein dunkel graulichgrünes Vorkommen von Natic auf Rhode Island **Masonit** genannt (JACKSON, Rep. Geol. Rh. Isl. 1840, 88), ein von BERTRAND DE LOM zu St. Marcel in Piemont im Chloritschiefer gefundenes nach A. SISMONDA **Sismondin** (DELESSE, Ann. chim. phys. 1843, 9, 385). — Die nahe Verwandtschaft von Sismondin und Chloritoid wurde schon von HAUSMANN (Min. 1847, 833) hervorgehoben; die Identität von Masonit und Chloritoid von WHITNEY (Proc. nat. hist. soc. Boston 1849,

100) ausgesprochen, auch von KENNGOTT (Min. Unters. Breslau 1850, 115) befürwortet. KOBELL (Journ. pr. Chem. 1853, 58, 39) schloss sich nach neuen Analysen der Meinung an, dass die drei Mineralien wesentlich nicht verschieden seien und vereinigt werden könnten. —

Phyllit wurde von THOMSON (Ann. Lyc. N. York 1828, 3, 47) der Glimmer-ähnliche Gemengtheil, schwärzlichbraune oder graulichblaue Blättchen, im Schiefer von Sterling in Massachusetts genannt, welcher von HITCHCOCK (Rep. Geol. Massach. 1841, 594) als „Spangled Mica Slate“ bezeichnet wurde. Ganz ähnlich TOTTEN's (SHEPARD's Min. 1857, 1, 161) **Newportit** von Newport auf Rhode Island.

Durch DES CLOIZEAUX und DAMOUR (Ann. mines 1842, 2, 357) wurde erst genauer studirt der **Ottrelith** von Ottrez in den Ardennen, welcher zuerst von K. C. v. LEONHARD (Oryktogn. 1821, 518) erwähnt worden zu sein scheint, und zwar als Synonym unter der als Schillerspath bezeichneten Abänderung des „Diallagon“. ¹ Auch HAÜY (Min. 1822, 2, 463) bezeichnet LEONHARD als einzige Quelle, ² und führt wie jener das Mineral beim Diallag auf, und zwar als „variété lamelliforme noire (Otrélite) dans un talc schistoïde“. ³ Später findet man nun sonderbarer Weise HAÜY als Autor des Ottreliths genannt. ⁴ Für typischen Ottrelith kann übrigens ein beträchtlicher Mangan-Gehalt als charakteristisch angesehen werden. — HUNT (Am. Journ. Sc. 1861, 31, 358) vereinigte den Phyllit mit dem Ottrelith, und machte auf deren nahe Verwandtschaft mit dem Chloritoid aufmerksam. Auch DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 466. 372) discutirte deren Beziehungen, beließ aber den Ottrelith noch als selbständig, während Chloritoid, Masonit und auch der Phyllit dem Sismondin als Varietäten angeschlossen wurden. Eine noch engere Vereinigung vollzog DANA (Min. 1868, 504). TSCHERMAK (GROTH's Zeitschr. 3, 509) constatirte das physikalisch, speciell optisch gleiche Verhalten von Ottrelith-Masonit und Sismondin mit Chloritoid, und wies auf die geringe Beweiskraft der abweichenden Analysen-Resultate bei Ottrelith und Masonit hin, wegen der Unreinheit des Materials; während neue Analysen des Chloritoids und Sismondins von SIPÖCZ und SULDA eine recht nahe Uebereinstimmung der empirischen Formeln ergaben. ⁵ LACROIX

¹ „Otrélite“. Angabe des Vorkommens: „Urschiefer-Gebilde der Ardennen, Gegend des Dorfes Otre.“

² „M. LEONHARD est le seul auteur qui ait parlé jusqu' ici de cette variété.“

³ A. a. O. 455; HAÜY giebt aber bei der näheren Beschreibung (a. a. O. 462) als Herkunft an: „le nom d'otrelite, tiré de celui d'un village de Saxe près duquel on la trouve“.

⁴ So bei HAUSMANN (Min. 1847, 824), DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 372), NAUMANN-ZIRKEL (Min. 1885, 628). DANA (Min. 1868, 506) giebt als erste Quelle sogar erst die oben citirte Arbeit von DES CLOIZEAUX und DAMOUR an.

⁵ Chloritoid $\text{Si}_8\text{Al}_{16}\text{Fe}_8\text{H}_{16}\text{O}_{58}$

Sismondin $\text{Si}_8\text{Al}_{16}\text{Fe}_7\text{H}_{14}\text{O}_{54}$.

(Bull. soc. min. Paris 1886, 9, 42) bestätigte die Identität aller hier in Frage kommenden Mineralien.

Als Varietäten sind noch anzufügen der **Salmit**, ein Name, mit welchem sich in DUMONT's Sammlung Stücke eines graulichgrünen, blätterigen Minerals aus den Quarzgängen von Vielsalm in Belgien bezeichnet fanden (PROST, Ann. soc. géol. 1883—84, 11, 93), — und der **Venasquit**, benannt nach dem Fundorte Venasque in den Pyrenäen, zuerst erwähnt von BOUBÉE (Bains et courses de Luchon 1857), genauer untersucht von DAMOUR (Bull. soc. min. Paris 1879, 2, 167). — In Sismondin-Stücken von St. Marcel hatte BREZINA (Anz. d. Wiener Akad. 1876, 101) geglaubt, ein neues Mineral vor sich zu haben, und dasselbe zu Ehren STRÜVER's als **Strüverit** bezeichnet, erkannte aber später (Mitth. an TSCHERMAK, GROTH's Zeitschr. 3, 510) die Identität desselben mit Sismondin an.

Vorkommen.¹ In phyllitischen Schieferen; mehrfach in Begleitung von Glaukophan.

a) **Schlesien.** Zu Querbach bei Löwenberg Ottrelith im Glimmerschiefer (WEBER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1853, 5, 435).

b) **Sachsen.** Zwischen Röhrsdorf und Nieder-Rabenstein in einem eben geschichteten Phyllit, bald spärlich, bald reichlich bläulichgrüne Ottrelith-Blättchen in Gestalt von Rhomben mit abgestumpftem stumpfen Winkel; stark durchwachsen von Quarz und Eisenglanz; grössere und weniger durch Einschlüsse verunreinigte Krystalle in einem grobkörnigeren Schiefer eines Bruches dicht bei Nieder-Rabenstein (KALKOWSKY, N. Jahrb. 1882, 1, 232). — Bei Zwota im Voigtlande Chloritoidphyllite mit rundlichen, abgerundet sechsstufigen, dünnen schwarzen Blättchen, in Splintern blau und grün durchscheinend; Dichte 3.45. Spezielle Fundpunkte: Schwaderbach, der Goldberg und der Aberg bei Brunndöbra, Hetzschen (Analyse I) bei Markneukirchen, der Westabhang des Grünberges und das Quittenbachthal, namentlich das Thalgehänge bei Meinels Haus, unweit Klingenthal (M. SCHRÖDER, Zeitschr. ges. Naturw. 1884, 54, 4. Heft; Erläut. Sect. Zwota 1884, 3). — Chloritoidphyllite auch in der Section Elster (BECK, Erläut. 1885, 14).

c) **Bayern.** Im Urthonschiefer bei Grünberg unfern Brand, bei Ebnath, Frankenreuth und am Hammergut bei Wunsiedel sechsstufige bis rundliche Täfelchen von Ottrelith, intensiv braunschwarz, Dichte 2.53 (v. GÜMBEL, Ostbayr. Grenzgeb. 1868, 404).

d) **Steiermark.** In der Gegend von **Kaisersberg** bei St. Michael ob Leoben zwischen den untercarbonischen Phyllitgneissen an der Wurmalpe graphitische Quarz-Phyllite und Graphitschiefer, welche nach v. FOULLON (Jahrb. geol. Reichsanst. 1883, 33, 207) Chloritoid führen und als Chloritoidschiefer und graphitische Glimmer-Chloritoidschiefer bezeichnet werden. Der Chloritoid bildet in den dünnplattigen Varietäten zusammenhängende Ueberzüge oder Schichten, in den mehr körnigen unterbrochene und verdickte Stränge; die Blättchen erscheinen farblos bis schwach grünlich, daher Pleochroismus kaum zu beobachten; Analyse II. Aus dem Palten- und oberen Ennsthale beschrieb v. FOULLON graphitische Kalk-Chloritoidschiefer, auf deren Schicht-

¹ Die Deutung des dunkelgrünen Chlorit-ähnlichen Gemengtheils gewisser feinkrystallinischer Schiefer des Taunus, speciell von Falkenstein, als Chloritoid (W. v. D. MARCK, Verh. Nat.-hist. Ver. Rheinl., Bonn 1878, 257) muss noch als zweifelhaft gelten; die Analyse des durch Schwefelsäure vom beigemengten Albit getrennten Minerals ergab SiO₂ 26.43, Al₂O₃ 39.06, FeO 19.58, MnO 1.70, MgO 4.26, H₂O 9.94, Summe 100.97%.

flächen ab und zu Chloritoid in reichlicherer Menge als schwach grünlichgelber Ueberzug auftritt, und graphitische Glimmer-Chloritoidschiefer mit wenigem, schwach gefärbtem und pleochroitischem Chloritoid.

e) **Tirol.** Von **Pregratten** untersuchte **KOBELL** (Münch. gel. Anz., Mai 1851, Apr. 1854; Ann. Chem. Pharm. 1854, 90, 244) schwärzlichgrünen Chloritoid, mit

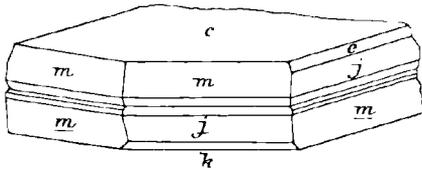


Fig. 259. Chloritoid von Pregratten nach TSCHERMAK.

Quarz verwachsen; Analyse III. Nach **LIEBENER** und **VORHAUSER** (Nachtr. Min. Tir. 1866, 12) an der Wahlhornalpe derbe krummblättrige Partien und unvollkommen sechsseitige, basisch spaltbare schwärzlichgrüne Tafeln, perlmutter- bis glasglänzend, nur in dünnen Blättchen durchscheinend; mit Dolomit auf Quarzgängen im Glimmerschiefer. **TSCHERMAK** (**GROTH's Zeitschr.** 3, 506) untersuchte langgestreckte sechsseitige Tafeln, auf-

gebaut aus einer Folge von dünnen Blättern, welche zwillingsartig verwachsen und gegen einander um 120° verwendet erscheinen; einfache Krystalle wurden nicht beobachtet; Fig. 259 veranschaulicht einen Zwilling der relativ einfachsten Art. An den einzelnen Individuen können daher die Verticalzonen leicht mit einander verwechselt werden. Die wiederholt beobachteten Neigungen sind

$$\begin{array}{lll} cm = 83^\circ 25' & ej = 86^\circ 30' & ck = 40^\circ \text{ ungefähr} \\ cn = 80 \quad 6 & ce = 71 & \end{array}$$

TSCHERMAK giebt die in [] eingeschlossenen Symbole, bezogen auf eine der von ihm für den Biotit (vergl. S. 540) angenommenen ähnliche Grundform; es sind in () beigefügt die nach der auf S. 539 gewählten Aufstellung entsprechend modificirten Symbole: $m = [332](331)$, $n = [\bar{1}11](221)$, $e = [011](021)$, $j = [061](0 \cdot 12 \cdot 1)$; um eine directe Vergleichung mit Biotit, wie bei den anderen Sprödglimmern zu ermöglichen, müsste aber n gleich dem am Brandisit (vergl. S. 662) beobachteten $n[667](12 \cdot 12 \cdot 7)$ gesetzt und die anderen Formen entsprechend transformirt werden. Ziemlich vollkommen spaltbar nach c , unvollkommen nach m und e ; natürliche Sprünge häufig nach m und einer Fläche, welche $b(010)$ zu sein scheint. Optische Bestimmungen S. 667 u. 669. Dichte 3.538, Analyse IV.

Im **Gerlosthal** ein hellgrauer Chloritoidphyllit, in dessen „muscovitisch-quarziger“ Grundmasse gleichsam porphyrisch eingebettet dunkelgrüne lebhaft glänzende Täfelchen mit unbestimmten rundlichen Umrissen dicht gedrängt liegen, durchschnittlich 0.5 mm gross; mit ausgezeichnetem Pleochroismus von gelbgrün zu blaugrün. Auch Abänderungen, in welchen der Chloritoid in grösseren unregelmässigen, nach der Schieferung gestreckten Aggregaten erscheint; durch Zurücktreten der Glimmerhäute auch Quarz-Chloritoid-Gemenge, also Uebergänge zum Chloritoidschiefer. Das Vorkommen setzt sich bis über die Salzburger Grenze fort. (**CATHREIN**, Verh. geol. Reichsanst. 1888, 159; 1889, 172.)

f) **Salzburg.** Im **Grossarl**-Thal bei St. Johann im Pongau, am Ausgang der Liechtenstein-Klamm, als Geschiebe ein Chloritoidschiefer, in welchem ohne Glimmer nur Quarz mit Chloritoid gemengt, mit untergeordnetem Pyrit, Titaneisen und Rutil. Charakteristisch eine sphäroidische Aggregation der Chloritoid-Schüppchen; die einzelnen Leisten aus mehreren Lamellen zwillingsartig zusammengesetzt. Die Menge des Chloritoids beträgt nahezu zwei Drittel vom Gesteinsgewicht (**CATHREIN**, **TSCHERM.** Mitth. N. F. 8, 331). Analyse V.

g) **Schweiz.** Am Grundberg, südlich vom Dorfe **Saas** im Saasthale im Oberwallis, in weissem Quarz eingewachsen lamellare Aggregate von Chloritoid, zum

Theil rhombische oder sechsseitige Tafeln; dunkelgraulichgrün, kantendurchscheinend, perlmutterglänzend (WISER, Pogg. Ann. 1855, 94, 334. — KENNGOTT, Min. Schweiz 1866, 148). — Bei Zermatt zusammen mit Glaukophan schwärzliche blätterige Massen, von DES CLOIZEAUX (Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 81) als Sismondin bezeichnet; physikalische Bestimmungen vergl. S. 667 u. 668; Dichte 3·2—3·40, Analyse VI. — Ein ganz ähnliches Vorkommen in

h) **Italien**, in Piemont im Val de Chlsonne zusammen mit Glaukophan (Gastaldit). — Bei St. Marcell der Original-Sismondin, vergl. S. 669; in Chlorit-schiefer zusammen mit rothem Granat, Titaneisen und Eisenkies dunkelgrüne blätterige Aggregate; physikalische Bestimmungen S. 668. Analysen VII—XI; Dichte 3·565 nach DELESSE, 3·5 nach KOBELL, 3·42 nach SUDA, 3·49 nach DAMOUR. Vor dem Löthrohr sehr schwer zu schwärzlichem Glase schmelzbar. — BREZINA (vergl. S. 671) beschrieb das Vorkommen als Strüverit, mit einer unvollkommenen Spaltbarkeit nach einem Prisma von 60°—65°, dessen eine Fläche 65°—70°, die andere 75°—80° gegen die Basis geneigt. — Verschiedene Ottrelith-Gesteine in den Apuanischen Alpen, unter und über den körnigen Kalken. In der unteren Zone nach D'ACHIARDI (Rocce Ottrelithiche, Pisa 1887; Atti soc. Tosc. di sc. nat. 8, fasc. 2) eine Ottrelith-Breccie („Breccia ottrelithico“) mit Kalk-Fragmenten, schon lange als „Mischio o Brecciato di Seravezza“ bekannt (SAVI, Nuovo Giorn. de' Letterati, Pisa 1830, 20, 173) und bereits 1560 unter Como von MEDICI ausgebeutet; in ziegelrother Cement-Masse mehr oder weniger dicht die Ottrelith-Blättchen. In einem sogenannten Ottrelithophyr („Ottrelithefiro“) derselben Zone in gelblichweisser, hauptsächlich aus Quarz und Damourit oder Kalifeldspath bestehender Grundmasse neben Rutil, Turmalin und Magnetit-Körnern, einzeln und gruppiert sehr zahlreiche, aber kleine Ottrelith-Blättchen mit starkem Pleochroismus (vergl. S. 669). Der oberen Zone gehört der Ottrelithschiefer von Bedizzano bei Brugiana an, wesentlich ein Damouritglimmerschiefer mit Quarzkörnern, auch Turmalin, Rutil und Eisenglanz; im silberweissen Glimmer schwarze Ottrelith-Punkte.

i) **Spanien**. Ein Chloritoid-Vorkommen von Condoro, grossblättrig, zersetzt, mit Quarz verwachsen, von GROTH (Min.-Samml. Strassbg. 1878, 218) erwähnt.

k) **Frankreich**. Von Vénasque in den Pyrenäen der sogenannte Venasquit, vergl. S. 671; blätterige und strahlige Massen, graulichschwarz, Dichte 3·26, Analyse XII. Von Säuren nicht angreifbar; vor dem Löthrohr schwer an den Kanten schmelzbar. DES CLOIZEAUX (Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 85) constatirte den optisch positiven Charakter mit grossem Axenwinkel und schwacher gewöhnlicher Dispersion, auch deutlichen Pleochroismus, und bezeichnete übrigens auch als Venasquit das früher (Min. 1862, 465) zum Masonit gestellte Vorkommen von Teulé, Dép. du Finistère, mit gleichem optischem Verhalten, dunkle, grünlichblau durchscheinende kleine Lamellen in Talkschiefer, — als Ottrelith das von Fenouillet bei Hyères, mit schwächerem Pleochroismus.

Im Morbihan, in den Cantons Sarzeau und Muzillac, erstrecken sich Lagen krystallinischer Schiefer in einer Breite von 4 km über 80 km weit, bis zur Insel Groix, fast ganz die Halbinsel Rhuis bildend, und enthalten ganz ähnlich wie die Ardennenschiefer, in grosser Menge besonders auf Rhuis, als wesentlichen Gemengtheil dunkelgrünlichblaue 1—10 mm grosse, meist unregelmässig umgrenzte Chloritoid-Tafeln, gebildet von Zwillinge-Ueberlagerungen der gewöhnlichen Art; vom gewöhnlichen Pleochroismus a olivengrün, b indigoblau (BARROIS, Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 37); weitere optische Bestimmungen vergl. S. 669; Analyse XIII. — Das Vorkommen in einem dichten Epidot-reichen Gestein, an der Anse de Pourmelin auf Groix in Glaukophan-führende Glimmerschiefer eingelagert, wurde von v. LASAULX (Niederrhein. Ges. Bonn 1883, 270) als Sismondin beschrieben. Bis 3 cm grosse schwarzbraungrüne sechsseitige Tafeln mit einer deutlichen, zur basischen senkrechten,

prismatischen Spaltbarkeit; Doppelbrechung angeblich negativ, δ grasgrün, ϵ blaugrün; doch ist nach LASPEYRES¹ die Doppelbrechung wie bei anderen Chloritoiden positiv und α gelbgrün, δ blaugrün, die Lage der Axenebene aber nicht mit Sicherheit zu constatiren, da ebenso oft im spitzen als im stumpfen Winkel der sich unter 60° schneidenden Spaltrisse gelegen, welche also wohl bald den Schlag-, bald den Drucklinien entsprechen. Vor dem Löthrohr sehr schwer schmelzbar, sich an den Rändern braunroth brennend.

l) **Belgien.** Von **Ottre** (Ottrez) bei Stavelot an der Belgisch-Luxemburgischen Grenze der Ottrelith, vergl. 670; im Ardennen-Phyllit graulichschwarze tafelige Massen, von 1—2 mm Durchmesser und bis 0.5 mm Dicke, von sechsseitigem oder gerundetem Querschnitt, nicht sehr vollkommener basischer Spaltbarkeit und unebenem Bruch. Die Unreinheit der Substanz wurde von FISCHER (Krit. Stud. 1871, 54), v. LASAULX (N. Jahrb. 1872, 850) und besonders von RENARD und DE LA VALLÉE POUSSIN (Ann. soc. géol. Belg. 1879, 6, 51) nachgewiesen, eine Erfüllung mit dunklen, vielleicht kohligten Partikeln und zahlreichen Quarz-Einschlüssen; Aufbau der Ottrelith-Tafeln aus zahlreichen Lamellen parallel der Basis. Erste, positive, Mittellinie ziemlich schief zur Basis; Axenwinkel variabel; Dispersion, Doppelbrechung und Pleochroismus ziemlich schwach (DES CLOIZEAUX, Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 85). Vor dem Löthrohr schwierig an den Kanten zu schwarzer Schlacke schmelzbar. Analysen XIV—XVI; Dichte 4.40 nach DAMOUR [sicher zu hoch], 3.3 nach DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 373), 3.143—3.198 nach KENNGOTT (Min. Unters.,² Bresl. 1850, 134). — Aehnliche Vorkommen von Serpont (Dichte 3.266, Analyse XVII) und Lierneux (Dichte 3.266, Analyse XVIII). — Als nicht zum Ottrelith gehörig wurden von RENARD und CH. DE LA VALLÉE POUSSIN erklärt die kleinen dunklen Lamellen in den Ardennen-Schiefern von Brabant und den metamorphischen Gesteinen von Paliseul.

In den Quarzgängen von **Vielsalm** der sogen. Salmit, vergl. S. 671. Graulichgrüne blätterige oder auch mehr körnige Massen, Härte 5—6, Dichte 3.38, Analyse XIX.

m) **Schottland.** Auf Shetland zu Vanlup, Hilswickness, in Quarzgängen des Glimmerschiefers zusammen mit Margarodit und blassgelbem Titanit dunkelgrüner Chloritoid in blätterigen Massen und tafeligen Kristallen, Dichte 3.313—3.462, Analyse XX; eine nelken- bis chocoladenbraune Varietät, Dichte 3.356, Analyse XXI. (F. HEDDLE, Transact. Roy. Soc. 29; Min. soc. London 1879, 3, 18. — GROTH's Zeitschrift 5, 617. 632.)

n) **Halbinsel Chalkidike.** Auf dem Gipfel des Elias bei Vaydhos ein sehr lichter Ottrelithschiefer mit sehr dünnen, fast schwarzen, lebhaft glänzenden spröden und stark zersprungenen Blättchen, richtungslos im Gestein; höchstens 1 mm gross, doch nie zu mikroskopischer Kleinheit herabsinkend. Vielfache Zwillingsbildung; die Auslöschungsrichtungen in zwei Individuen bilden Winkel bis 30°—40° mit einander (BECKE, TSCHERM. Mitth. N. F. 1, 269).

o) **Ural.** Im Marmorbruch Mramorskoi bei **Kossoibrod**, 35 km südlich von Jekaterinburg, zusammen mit Diaspor, Smirgel und Brauneisenerz der Original-

¹ Briefliche Mittheilung; H. LASPEYRES hatte die Güte, auf mein Ersuchen das in Bonn befindliche Originalmaterial einer erneuten Prüfung zu unterziehen.

² KENNGOTT verglich a. a. O. den Ottrelith mit Gigantolith. — Mit der Umrechnung von DAMOUR's Analyse beschäftigte sich OSERSKY (Russ. min. Ges. 1843, 98). — LASPEYRES (Zeitschr. d. geol. Ges. 1869, 21, 487. — N. Jahrb. 1869, 339; 1873, 162) wies zuerst darauf hin, dass im Ottrelith, wie in Prehnit und Muscovit, nicht Wasser, sondern Wasserstoff anzunehmen sei, wollte im Uebrigen aber damals das Mineral zu den Glimmern stellen.

Chloritoid, vergl. S. 669. Nach HERMANN (Journ. pr. Chem. 1851, 53, 13) bildet das Vorkommen, mit Brauneisen als Salband, eine stockförmige Einlagerung in grobkörnigem grauem Kalkstein, der stellenweise in schönen weissen Marmor übergeht. Verwachsen mit dem durch Eisenocker braun gefärbten Diaspor, erscheint der Chloritoid in grossblättrigen, krummschalig abgesonderten Massen; schwärzlichgrün, durchscheinend, perlmutterglänzend. Analysen XXII—XXVII; Dichte 3.55 nach FIEDLER (Pogg. Ann. 1832, 25, 327), 3.557 nach BREITHAUPT (Journ. pr. Chem. 1835, 4, 272), 3.52 nach HERMANN, 3.553 nach KENNGOTT (Min. Unters., Bresl. 1850, 119). Vor dem Löthrohr sich aufblättern, aber kaum schmelzbar.

p) In **Kleinasien** als Begleiter des Smirgels; zu Gumuch Dagh schwarze blättrige, stark glänzende Massen; dünne Blättchen dunkelgrün durchsichtig; Dichte 3.52, Analysen XXVIII—XXX. Vor dem Löthrohr braun werdend ohne zu schmelzen, in Rothglühhitze bei Luftabschluss roth (L. SMITH, Ann. mines 1850, 18, 300).

q) **Bengalen**. Im District Singbhum kommt in den krystallinischen Schiefern auch Chloritoid vor (E. STÖHR, Vierteljahrsh. naturf. Ges. Zürich 1860, 5, 336).

r) **Nordamerika**. In **Canada** verbreitet in phyllitischen Schiefern der östlichen Gebiete, besonders der Notre-Dame-Gebirge; zu Brome und Sutton in Brome County, Leeds in Megantic County, Provinz Quebec; kleine Täfelchen, blättrige Massen, auch kugelige Aggregate von 1 cm und mehr Durchmesser, die aus strahligen Lamellen zusammengesetzt sind; dunkelgrünlichgrau bis schwarz; Dichte 3.513, Analyse XXXI. (HUNT, Geol. Can. 1863, 498; Am. Journ. Sc. 1861, 31, 358).

Auf **Rhode Island** zu Natic Village der sogen. Masonit, vergl. S. 669; in dunkelgrünlichgrauem Schiefer krystallinisch-blättrige tafelige Massen von dunkel-seladongrüner, ins Graue fallender Farbe, perlmutterglänzend und wenig durchsichtig, Bruch uneben und wenig glänzend. Optische Orientirung und Pleochroismus wie bei Chloritoid; in der grossen Menge fremder Einschlüsse herrschen Biotit-Blättchen vor (TSCHERMAK, GROTH's Zeitschr. 3, 509). Vor dem Löthrohr für sich kaum schmelzbar, aber unter Aufblättern braun und magnetisch werdend. Analysen XXXII—XXXIV; Dichte 3.450 nach JACKSON, 3.46 nach HERMANN, 3.529 nach KENNGOTT (Min. Unters. Bresl. 1850, 116). — Von Newport der Newportit, vergl. S. 670, zur Varietät des sogen. Ottrelith gehörig. TSCHERMAK (GROTH's Zeitschr. 3, 509) constatirte an den sechseitigen Täfelchen ausser c (001) auch b (010) und eine zur Basis $79^{\circ} 50' - 79^{\circ} 55'$ geneigte prismatische Form, welche also dem n am Chloritoid von Pregratten, vergl. S. 672, entsprechen würde; einfache Krystalle und Zwillingsbildungen nach Art derjenigen am Chloritoid, welchem auch die Spaltungs- und optischen Verhältnisse entsprechen; dünne Spaltungsblättchen sind von blauer Farbe, welche durch das Dichroskop in entenblau und olivengrün zerlegt wird; in Schnitten parallel der Verticale grüne Farbentöne.

Massachusetts. Von Sterling THOMSON's „Phyllit“, vergl. S. 670, schwärzlichbraune oder graulichblaue Blättchen, Dichte 2.886, Analyse XXXV. Auch¹ zu Goshen, Chesterfield, Plainfield u. a. (DANA, Min. 1868, 506).

North Carolina. Im weissen Pyrophyllit-Schiefer von Chatham County schwärzlichgrüne schimmernde Schüppchen, Dichte 3.353, Analyse XXXVI.

Virginia. In Augusta County Chloritoid mit Damourit und Korund-Körnern gemengt. Als Seltenheit kleine Krystalle auf der Culsagee-Mine bei Franklin in Macon County (GENTH, Am. Phil. Soc. 19. Sept. 1873, 39). In Patrick County an einem Ausläufer des Bull Mountain zusammen mit Korund, auch einen Kern desselben einschliessend in graulichbraunem faserigem Disthen mit Muscovit eingewachsen,

¹ Das von JACKSON (Proc. nat. hist. sec. Boston 10, 321; Am. Journ. Sc. 1866, 42, 107) analysirte und als Chloritoid beschriebene Mineral von Chester Mass. gehört zum Chlorit, resp. Korundophil.

schwärzlichgrüne blättrige Massen; Analyse XXXVII, Dichte 3.614 (GENTH, Am. Journ. Sc. 1890, 39, 50).

s) **Afrika.** Am Mt. Maré im nördlichen Transvaal Ottrelithschiefer, theils deutlich schiefelig mit eingesprengten lebhaft glasglänzenden Ottrelith-Kryställchen, theils gleichmässig feinkörnig und dunkel graugrün durch das Vorwiegen des Ottrelith, welcher hier in unregelmässig lappig begrenzten Blättchen erscheint, durchweg polysynthetischen Zwillingen, die auch radialstrahlige, fächer- oder sternförmige Aggregate bilden; deutlich pleochroitisch; Dichte 3.561, Analyse XXXVIII. Am Mt. Maré und zu Bothas Spruit auch Ottrelith-Andalusitschiefer mit ganz ähnlichen Ottrelithen (Götz, N. Jahrb. 1886, Beil.-Bd. 4, 147).

- Analysen. b) Hetzsch. I. SCHRÖDER, Erläut. Sect. Zwota 1884, 3.
 d) Kaisersberg. II. v. FOULLON, Jahrb. geol. Reichsanst., Wien 1883, 33, 226.
 e) Pregratten. III. KOBELL, Ann. Chem. Pharm. 1854, 90, 244.
 IV. SIPÖCZ, GROTH'S Zeitschr. 3, 508.
 f) Grossarl. V. CATHREIN, TSCHERM. Mitth. N. F. 8, 334.
 g) Zermatt. VI. DAMOUR, Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 84.
 h) St. Marcel. VII. DELESSE, Am. chim. phys. 1843, 9, 385.
 VIII. derselbe, Compt. rend. 1846, 22, 595; Ann. mines 1846, 10, 232.
 IX. KOBELL, Journ. pr. Chem. 1853, 58, 39.
 X. SUIDA bei TSCHERMAK, GROTH'S Zeitschr. 3, 511.
 XI. DAMOUR, Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 84.
 k) Vénasque. XII. derselbe, ebenda 1879, 2, 167.
 Grippe, Ile de Groix. XIII. RENARD, ebenda 1884, 7, 42.
 l) Otré. XIV—XV. DAMOUR, Ann. mines 1842, 2, 357.
 XVI.¹ KLEMENT, GROTH'S Zeitschr. 8, 420.
 Serpont. XVII. derselbe, ebenda.
 Lierneux. XVIII. RENARD, ebenda.
 Vielsalm. XIX. DE KONINCK bei PROST, Ann. soc. géol. Belg. 1883, 11, 93.
 m) Shetland. XX—XXI. F. HEDDLE, GROTH'S Zeitschr. 5, 618.
 o) Kossoibrod. XXII. BONSORFF bei G. ROSE, Reise 1837, 1, 253.
 XXIII—XXIV. ERDMANN, Journ. pr. Chem. 1834, 4, 127; 6, 89.
 XXV. GERATHEWOHL, ebenda 1845, 34, 454.
 XXVI.² HERMANN, ebenda 1851, 53, 13.
 XXVII. KOBELL, ebenda 1853, 58, 40.
 p) Gumuch-Dagh. XXVIII—XXX. L. SMITH, Ann. mines 1850, 18, 300.
 r) Leeds, Canada. XXXI. HUNT, Am. Journ. Sc. 1861, 31, 442.
 Natic, Rh. Island. XXXII. JACKSON, Rep. geol. R. I. 1840, 88.
 XXXIII. WHITNEY, Proc. nat. hist. soc. Bost. 1849, 100.
 XXXIV. HERMANN, Journ. pr. Chem. 1851, 53, 13.
 Sterling, Mass. XXXV. THOMSON, Ann. Lyc. N. York 1828, 3, 47.
 Chatham Co., N. C. XXXVI. GENTH, Am. Phil. Soc. 19. Sept. 1873, 39.
 Bull. Mount., Virg. XXXVII. derselbe, Am. Journ. Sc. 1890, 39, 50.
 s) Mt. Maré, Transv. XXXVIII. Götz, N. Jahrb. 1886, Beil.-Bd. 4, 145.

¹ Aus XVI—XVIII folgt, unter Berücksichtigung eingeschlossener Quarz-Theilchen beim gefundenen Betrage der Kieselsäure, die Formel $H_2(Fe, Mn, Mg)(Al, Fe)_2Si_2O_6$.

² HERMANN vermuthet, dass die ohne Ergebnis eines Wassergehalts analysirten Stücke von Kossoibrod (XXIII—XXV.) vorher calcinirt gewesen sind, wie das in den uralischen Smirgel-Brüchen üblich sei.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	H ₂ O	Summe	
Theor. ¹	23.72	40.71	28.46	—	7.11	100.00	
I.	28.04	36.19	29.79	1.25	5.88	101.35	incl. 0.20 CaO
II.	28.48	36.86	21.88	2.80	8.09	100.36	{ " 0.97 MnO, 0.59 CaO, 0.69 org. Subst.
III.	26.19	38.30	21.11	3.30	5.50	100.40	" 6.00 Fe ₂ O ₃
IV.	24.90	40.99	24.28	3.33	7.82	101.87	" 0.55 "
V.	26.17	40.38	26.41	0.08	6.96	100.00	
VI.	24.40	42.80	19.17	6.17	6.90	99.44	
VII.	24.1	43.2	23.8		7.6	98.7	
VIII.	24.10	40.71	27.10		7.24	99.15	
IX.	25.75	37.50	21.00	6.20	7.80	98.25	
X.	26.03	42.33	14.32	7.30	6.56	100.98	" 4.09 Fe ₂ O ₃ , 0.35 CaO
XI.	25.50	38.13	23.58	5.19	6.90	99.30	
XII.	44.79	29.71	20.75	0.62	4.93	100.80	
XIII.	24.90	40.36	26.17	2.54	6.23	100.20	
XIV.	43.52	23.89	16.81		5.63	97.88	" 8.03 MnO
XV.	43.34	24.63	16.72		5.66	98.53	" 8.18 "
XVI.	42.48	29.29	12.11	2.05	5.07	100.40	" 3.30 Fe ₂ O ₃ , 6.10 MnO
XVII.	41.65	29.47	17.87	1.57	5.84	101.35	" 4.02 " , 0.93 "
XVIII.	40.55	30.80	12.46	0.45	4.12	100.00	{ " 3.82 " , 6.51 " , 1.29 CaO
XIX.	19.14	33.66	13.05	1.79	6.32	99.88	{ " 3.38 Fe ₂ O ₃ , 7.14 " , 0.04 CoO, 0.30 CaO, 15.06 Quarz
XX.	24.47	41.34	18.52	6.80	6.98	99.70	{ " 0.38 Fe ₂ O ₃ , 0.91 MnO, 0.30 CaO
XXI.	25.36	41.74	13.93	6.82	6.57	100.14	{ " 3.90 Fe ₂ O ₃ , 0.92 " , 0.90 CaO
XXII.	27.48	35.57	27.05	4.29	6.95	101.64	" 0.30 MnO
XXIII.	24.90	46.20	28.89		²	99.99	
XXIV.	24.96	43.83	31.21		²	100.00	
XXV.	24.40	45.17	30.29		²	99.86	
XXVI.	24.54	30.72	17.30	3.75	6.38	99.97	" 17.28 Fe ₂ O ₃
XXVII.	23.01	40.26	27.40	3.97	6.34	100.98	
XXVIII.	24.10	39.80	27.55		6.50	98.25	" 0.30 (K ₂ O + Na ₂ O)
XXIX.	23.94	39.52	28.05	0.80	7.08	100.36	" 0.52 MnO, 0.45 CaO
XXX.	23.20	40.21	27.25	0.95	6.97	99.41	" 0.83 CaO
XXXI.	26.30	37.10	25.92	3.66	6.10	100.01	" 0.93 MnO
XXXII.	33.20	29.00	25.93	0.24	5.60	99.97	" 6.00 "
XXXIII.	28.27	32.16	33.72	0.13	5.00	99.28	
XXXIV.	32.68	26.38	16.17	1.32	4.50	100.00	" 18.95 Fe ₂ O ₃
XXXV.	38.40	23.68	17.52 ³	8.96	4.80	100.16	" 6.80 K ₂ O
XXXVI.	26.13	40.11	23.01	0.94	6.91	100.54	" 3.44 Fe ₂ O ₃
XXXVII.	25.03	39.75	22.92	3.32	6.64	99.31	{ " 1.30 MnO, 0.21 CaO, 0.07 K ₂ O, 0.07 Na ₂ O
XXXVIII. ⁴	30.61	36.06	23.82	1.21	6.66	100.00	{ " 0.37 MnO, 0.22 CaO, 0.27 K ₂ O, 0.78 Na ₂ O

¹ Berechnet auf H₂FeAl₂SiO₇, vergl. S. 657, übrigens auch S. 670 Anm. 5.

² Vergl. S. 676 Anm. 2. ³ Fe₂O₃.

⁴ Unter Abzug von 2.66% TiO₂, welche beigemengtem Rutil zuzuschreiben sind.

Chloritgruppe.

Historisches. Chlorit als Gattungsname wurde von WERNER (Bergmänn. Journ. 1789, 1, 376. 391) eingeführt, nach $\chi\lambda\omega\rho\acute{o}\varsigma$ grün von der gewöhnlichen Farbe der hierher gehörigen Mineralien, welche vorher meist mit dem Talk vereinigt, zum Theil wohl auch zu den Glimmern gezählt worden waren. Der Name an sich findet sich übrigens schon bei PLINIUS (lib. 37, cap. 10), der von einem „Chlorites, lapis berbacei coloris“ spricht. WERNER unterschied Chloriterde, früher auch als Sammelerde bezeichnet, gemeinen Chlorit und Chloritschiefer, wie diese drei „Arten“ der „Gattung Chlorit“ auch von KARSTEN (Tabell. Uebers. 1792, 10) und EMMERLING (Min. 1793, 1, 317—322) beibehalten werden.¹ Bei ESTNER (Min. 1797, 2, 809) kommt als vierte Art der blätterige Chlorit hinzu.² HAÛY (Min. 1801, 3, 257; 1822, 2, 493) bringt den Chlorit wieder als „Variété“ der „Espèce Talc“. Bei HOFFMANN (Min. 1815, 2b, 134) und in WERNER's Letztem Mineralsystem (1817, 8) erscheint der Chlorit natürlich als selbständige Gattung, bei K. C. v. LEONHARD (Oryktogn. 1821, 465) aber wieder coordinirt mit dem Talk, als Anhang zum Glimmer.

Alte Analysen von HÖPFNER,³ VAUQUELIN⁴ und LAMPADIUS⁵ gaben zwar die wesentlichen Bestandtheile an, aber besonders den Wassergehalt mangelhaft. KOBELL (KARSTEN's Arch. 1827, 12, 29) zeigte durch Untersuchung des feinschuppigen, Magnetit-Krystalle einschliessenden Chlorits aus dem Zillerthal in Tirol und des krystallisirten Chlorits von der Achmatow'schen Grube am Ural, dass der Wassergehalt, etwa 12% betragend, einen wesentlichen Unterschied vom Talk begründe, und bestimmte die Uralischen Krystalle als hexagonal.⁶ Die übrigens verschieden

¹ Als „Geburtsorte“ werden angegeben: für Chloriterde „Chursachsen (Altenberg, Berggieshübel, Ehrenfriedersdorf); Savoiien; Schweiz (St. Gotthard etc.)“, — für gemeinen Chlorit „Altenberg in Chursachsen; der Taberg in Schweden“, — für Chloritschiefer „Korsika; Norwegen; Schweden (Fahlun); Steiermark; Tirol“.

² „Findort bisher allein die Schweiz. Auf dem Gotthartsberge bricht der blätterige Chlorit etc.“ Für die anderen „Arten“ schon zahlreichere Fundorte als bei EMMERLING.

³ In SAUSSURE's Voyage dans les alpes 1786, 2, 132 und v. CRELL's Chem. Annal. 1790, 1, 56; dort SiO_2 37.5, Al_2O_3 4.1, MgO 43.7, CaO 1.6, Fe 12.8; hier SiO_2 41, Al_2O_3 6, MgO 39, CaO 1, Fe 10.

⁴ Journ. des mines No. 39, 167: SiO_2 26, Al_2O_3 18.5, MgO 8, Fe_2O_3 43, KCl oder NaCl 2, H_2O 2.

⁵ Handb. chem. Anal. 1801, 229: SiO_2 35.0, Al_2O_3 18.0, MgO 29.9, Fe_2O_3 9.7, H_2O 2.7.

⁶ Die Neigung der hexagonalen Pyramide zur Basis zu 60°.

gefundene chemische Zusammensetzung jener beiden Vorkommen veranlasste KOBELL, noch mehrere sogenannte Chlorite zu analysiren (Journ. pr. Chem. 1839, 16, 470) und dann zwei Species aufzustellen, deren eine, durch die kieselärmere (mit etwa 27% SiO₂) Mischung des Vorkommens aus dem Zillerthal und von der Rauris in Salzburg charakterisirt, den Namen Chlorit behielt, während die andere kieselreichere (mit mehr als 30% SiO₂) vom Typus der Uralischen Krystalle mit Beziehung auf deren fächerförmige Gruppierung als **Rhipidolith**¹ bezeichnet wurde, von ῥίπιδος Fächer und λίθος. G. ROSE dagegen beliess den Krystallen von der Achmatow'schen Grube den Namen Chlorit, und nannte die Varietäten vom Greiner, St. Gotthard und von der Rauris Rhipidolith, weil für diese noch mehr, besonders die Kryställchen vom Gotthard, die fächerförmige Gruppierung charakteristisch sei (POGG. Ann. 1839, 48, 193). Selbstverständlich wurde hierdurch Confusion verursacht. Uebrigens war gerade das Vorkommen vom Gotthard das ältestbekannte deutlich krystallisirte, der „blättrige Chlorit“, vergl. S. 678 Anm. 2, so dass es auch begründeten Anspruch auf den alten Namen hätte; diesem Umstande sollte der von DANA (Am. Journ. Sc. 1867, 44, 258; Min. 1868, 501) vorgeschlagene Name **Prochlorit** (πρό vor) Rechnung tragen, für Chlorit KOBELL = Rhipidolith ROSE.

Als weitere, relativ kieselreichste Abart wurde von FRÖBEL (POGG. Ann. 1840, 50, 523) der **Pennin** aus dem Canton Wallis (den Penninischen Alpen) beschrieben, und von MARIIGNAC und DES CLOIZEAUX (Bibl. univ. Genève 1844; Ann. chim. phys. 10, 427) als rhomboëdrisch bestimmt.

Eine rothe Chrom-haltige Varietät aus der Gegend von Bissersk im Bezirk von Jekaterinburg wurde von N. v. NORDENSKÖLD (Act. Soc. Sc. Fen. 1841, 1, 483; BERZEL. Jahresber. 1843, 23, 193) zu Ehren des Ober-Berg-Apothekers KÄMMERER in St. Petersburg **Kämmererit** genannt; eine ähnliche, aber derbe Abänderung war von FIEDLER (Reise Griechenland 2, 319) von der Insel Tinos mitgebracht und wegen der rothen Farbe von ῥόδον Rose und χρῶμα Farbe als **Rhodochrom** bezeichnet worden, wurde aber von G. ROSE (Reise Ural 1842, 2, 157) auch am Ural bei Kyschtym beobachtet; ein amerikanisches Vorkommen von Texas, Lancaster Co. in Pennsylvanien, wie die vorigen an Chromit gebunden, wurde von HERMANN (Journ. pr. Chem. 1851, 53, 21) schlechthin als **Chromchlorit**, von GENTH aber (Proc. Acad. Philad. 1852, 118) als **Rhodophyllit** bezeichnet, von ῥόδον und φύλλον Blatt.

Der gelbe **Leuchtenbergit** von den Schischimskischen Bergen wurde von P. v. JEWREINOW (Russ. Berg. Journ. 1842, 4, 236) zu Ehren des Herzogs MAXIMILIAN VON LEUCHTENBERG benannt; HERMANN (Journ. pr. Chem. 1844, 31, 99) erklärte seine Uebereinstimmung mit dem Achma-

¹ Nach KOBELL'S Vorgang findet man den Namen fast immer Rhipidolith geschrieben, entgegen dem sonstigen Gebrauch bei griechischen Stammwörtern.

towsker Chlorit in Bezug auf die chemische Zusammensetzung. Uebrigens war der Leuchtenbergit der erste Chlorit, für welchen die Zugehörigkeit zum monosymmetrischen Krystallsystem, und zwar von ZIPPE,¹ vermuthet wurde. Auch KENNGOTT (Sitzber. Akad. Wien 1854, 12, 511) bestätigte diese Ansicht und constatirte die schiefe Neigung der Endflächen zum Prisma. Nachdem jedoch später DES CLOIZEAUX (Ann. mines 1857, 11, 275) den Leuchtenbergit als optisch einaxig bestimmt hatte, wie den anscheinend so typisch rhomboëdrischen Pennin, wurden jene Angaben nicht mehr beachtet.²

Inzwischen hatte KOKSCHAROW sowohl den Kämmererit (Russ. min. Ges. 1848—49, 18; 1850—51, 183) als hexagonal bestimmt, wie auch (ebenda 1851, 163; POGG. Ann. 1852, 85, 519) den hexagonalen, resp. rhomboëdrischen Charakter am Achmatowsker Chlorit durch zahlreiche Messungen bestätigt, war aber trotz ziemlicher Genauigkeit derselben genöthigt, zum Theil sehr complicirte Symbole und eine über die rhomboëdrische Hemiëdrie hinausgehende Meroëdrie der Formen anzunehmen. Als nun aber fast gleichzeitig durch BLAKE (Am. Journ. 1851, 12, 339) ein Chlorit-Mineral von Westchester in Pennsylvanien beschrieben und **Klinochlor** (Clinochlore) genannt wurde, nach κλίνω neigen, wegen der deutlich beobachteten monoklinen Krystallform, besonders leicht erkennbar durch die ungleiche Neigung beider optischen Axen zur Hauptspaltungsrichtung, — und CRAW's Analyse (Am. Journ. Sc. 1852, 13, 222) die chemische Uebereinstimmung des Klinochlor mit dem Achmatowsker Chlorit gezeigt hatte, — so unterzog KOKSCHAROW (20. Sept. 1854 Akad. Wiss. Petersburg; N. Jahrb. 1855, 9. — Mat. Min. Russl. 2, 12) dessen Krystalle einer erneuten Untersuchung und gelangte zu der Ueberzeugung, dass auch der Achmatowsker Chlorit monosymmetrisch sei,³ weshalb er ihn nun ebenfalls als Klinochlor bezeichnete, wie auch übrigens den Chlorit vom Schwarzenstein in Tirol. Aus dem Zillerthale beschrieb später HESSENBERG (Min. Not. 1866, 7, 29) eine „sehr charakteristisch monokline, äusserst einfache Combination“.

DES CLOIZEAUX (Ann. mines 1857, 11, 276) constatirte durch optische Untersuchung, dass ziemlich viele Chlorite zum sogenannten Klinochlor gehörten, und auch scheinbare hexagonale Pyramiden mit Basis Drillinge darstellten, von der Verwachsungsart, wie sie KOKSCHAROW deutlicher auch an den Achmatowsker Krystallen beobachtet hatte. Der Winkel der optischen Axen wurde ziemlich schwankend gefunden; der

¹ Welcher „nach einer mündlichen Mittheilung sich für die Annahme des optischen Systems ausgesprochen hat“ (KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1844—1849, 92).

² Auch KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1856—1857, 81) fand nun gegenüber der optischen Bestimmung in seinen Angaben „kein Gegengewicht“.

³ Auch G. ROSE (Krystallochem. Syst. 1852, 109) hatte sich in Bezug auf die complicirten pseudo-hexagonalen Formen dahin ausgesprochen, „dass man unmöglich denselben Realität zuschreiben kann“.

Kämmererit als zweifelhaft zweiaxig; der einaxige Pennin bald negativen, bald positiven Charakters. GRAILICH und v. LANG (Sitzber. Akad. Wien 1857, 27, 45) hoben hervor, dass der deutliche „Trichroismus“ am „Chlorit“ auch „für den nicht hexagonalen Charakter spricht“. Die ganze Chloritgruppe wurde dann von DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 435) eingetheilt in 1) rhomboëdrischen Pennin, einschliesslich Leuchtenbergit und dem nun auch hier einrangirten Kämmererit, — 2) unzweifelhaft monosymmetrischen Klinochlor, — 3) Rhipidolith von fraglichem Krystallsystem, optisch meist unbestimmbar. — KOKSCHAROW (Bull. acad. sc. St.-Petersb. 1862, 5, 367; Mat. Min. Russl. 4, 132) fügte in dem zu Ehren von P. A. v. KOTSCHUBEY benannten **Kotschubeyit**¹ einen rothen uralischen Chlorit hinzu, mit welchem er später (Mat. Min. Russl. 10, 37) auch ein amerikanisches Vorkommen von Texas in Pennsylvanien identificirte. — DANA (Min. 1868, 495) classificirte 1) rhomboëdrischen Pennin, einschliesslich Kämmererit, — 2) monosymmetrischen Rhipidolith KOBELL [= Klinochlor BLAKE], — 3) hexagonalen Leuchtenbergit, — 4) zweifelhaft hexagonalen Prochlorit [= Rhipidolith ROSE].

Mit Recht schrieb SCHAEUF (Tscherm. Mitth. 1874, 162): „auffallend muss es wahrlich jedem Mineralogen sein, dass Pennin rhomboëdrisch, Prochlorit hexagonal? prismatisch?, hingegen Klinochlor monoklin ist“; und weiter² (a. a. O. 164): „die Aehnlichkeit der Formen des Pennin mit den Sechslingskrystallen des Klinochlors würde selbst die Annahme rechtfertigen, dass auch die Krystalle des Pennin nicht einfache Formen, sondern Zwillingsskrystalle wären: ähnlich dem Klinochlor Drillingskrystalle mit über einander geschichteten Lamellen, wodurch deren optische Einaxigkeit hervorgebracht würde“. — Mit Bestimmtheit wurde diese Idee von MALLARD³ durchgeführt, dass alle optisch, eventuell auch krystallographisch hexagonal erscheinenden Chlorite durch eine regelmässige Verwachsung⁴ von monosymmetrischen Individuen in drei um 120° verschiedenen Stellungen hervorgebracht werden. — TSCHERMAK (Sitzber. Akad. Wien 17. Apr. 1890, 99, 174) bestätigte die Zulässigkeit einer solchen Erklärung, einerseits dadurch, dass thatsächlich an manchen vollkommen rhomboëdrisch ausgebildeten Chloriten die Zusammensetzung aus Zwillinglamellen wahrgenommen wurde, andererseits

¹ KOKSCHAROW schreibt eigentlich Kotschubeit; gefunden wurde das Mineral von BARBOT DE MARNY und als Kämmererit beschrieben (Bull. soc. nat. Moscou 1860, No. 3, 200).

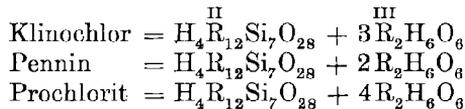
² Nach dem Versuch, die resp. Formen in Einklang zu bringen durch Aufstellung eines „klinohexagonalen“ Systems für den Klinochlor.

³ Explic. des phénom. optiques anomaux, que présentent un grand nombre de subst. cristall., Paris 1877, — aus Ann. mines 1876, 10.

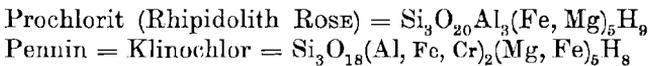
⁴ DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 446) hatte schon Krystalle von Texas, Lancaster Co. in Pennsylvanien beschrieben, mit einem hexagonalen Kern violetten, optisch einaxigen „Kämmererits“, bei paralleler Hauptspaltbarkeit umgeben von hellgrünem Klinochlor, dessen Lamellen theils einfach, theils verzwilligt sind.

durch die Constatirung von Uebergängen zwischen den optisch zergliederbaren Krystallen und jenen, welche sich krystallographisch und optisch wie rhomboëdrische verhalten. Gegenüber MALLARD betonte TSCHERMAK (a. a. O. und Akad. Wien 19. Febr. 1891, 100, 30) die Verwachsung der verschiedenen orientirten Blättchen nach bestimmten Zwillingsgesetzen.

In Bezug auf die chemische Zusammensetzung war es auch bei den Chloriten, wie bei den Glimmern, schwieriger, zur richtigen Erkenntnis zu gelangen. Nach den schon S. 678 erwähnten Untersuchungen KOBELL's versuchten besonders HERMANN (Journ. pr. Chem. 1847, 40, 15; 1851, 53, 1), RAMMELSBERG (POGG. Ann. 1849, 77, 414), KENNGOTT (Naturf. Ges. Zürich 1861, 113. — Uebers. min. Forsch. 1861, 40; 1862—65, 121) die Zusammensetzung der Chlorite, resp. die chemischen Beziehungen der verschiedenen Arten festzustellen. KENNGOTT erklärte, dass Pennin, Chlorit (Rhipidolith ROSE, Prochlorit) und Klinochlor auf dieselbe allgemeine Formel¹ bezogen werden könnten. Das Wasser als ein Product des Glühens, wie beim Glimmer (vergl. S. 527) zu betrachten, wurde von RAMMELSBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1868, 20, 85) vorgeschlagen; als „isomere Verbindungen“ sah derselbe Klinochlor und Pennin an, von der Formel $H_2Mg_5Si_3O_{12} + H_6Al_2O_6$, den Prochlorit (Rhipidolith ROSE) als Thonerde-reicher nach der Formel $5H_2Mg_5Si_3O_{12} + 6H_6Al_2O_6$. Die „gleiche chemische Natur“ von Pennin und Klinochlor und die obige Formel wurde von RAMMELSBERG auch später (Mineralehem. 1875, 487) beibehalten, dem Rhipidolith aber die Formel $2H_2R_3Si_3O_{12} + 3H_6Al_2O_6$ zugeschrieben,² zuletzt aber (Ergänz. 1886, 68) folgende Reihe gegeben



JANNASCH (N. Jahrb. 1885, 1, 95) fand für den Klinochlor „von der Mussa-Alpe“ statt 4 Molekülen $5H_2O$, von denen eines freilich schon über concentrirter Schwefelsäure entweicht, also wohl nicht zur Constitution gehört, — und bestätigte im übrigen RAMMELSBERG's ältere Formel, die auch von GROTH (Tabell. Uebers. 1882, 96; 1889, 118) beibehalten wurde; für den Prochlorit nahm GROTH einen geringeren Wassergehalt an, als RAMMELSBERG, nämlich



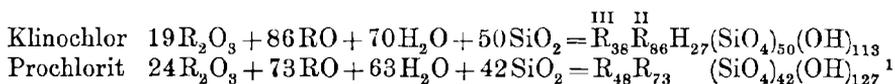
F. W. CLARKE und E. A. SCHNEIDER (Am. Journ. Sc. 1890, 40, 405; GROTH's Zeitschr. 18, 400) entwickelten folgende Theorie für die Constitution der Chlorite. Der grossblättrige dunkelgrüne Klinochlor³ von

¹ $MgO \cdot 2H_2O + 2(MgO \cdot SiO_2)$; ein Theil des Silicats — beim Chlorit mehr als beim Pennin — durch Al_2O_3 vertreten, MgO durch FeO.

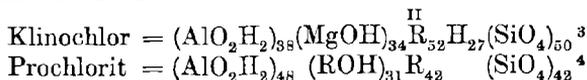
² Tabergit $2H_2R_3Si_2O_8 \cdot H_6Al_2O_6$.

³ Nach DANA's Vorgang (vergl. S. 681) als Rhipidolith bezeichnet.

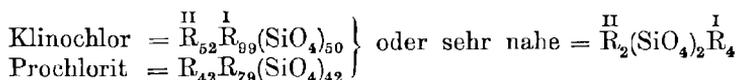
Westchester in Pennsylvania und ein dunkelgrüner schuppig-körniger Prochlorit von Washington, District Columbia, ergaben



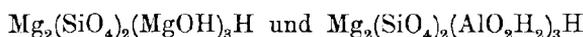
bei der Umrechnung auf die Orthosilicat-Basis und der Annahme, dass der überschüssige Sauerstoff in basischem Hydroxyl vorhanden sei; Erhitzungsversuche hatten bestätigt, dass das Wasser jedenfalls zur Constitution gehört. Die verschiedene Wirkung von trockenem Chlorwasserstoffgas und wässriger Chlorwasserstoffsäure auf Magnesiumsilicate (Olivin, Talk, Serpentin), und der Umstand, dass das Chlorwasserstoffgas nur auf die Constitutions-Wasser enthaltenden Silicate einwirkt,² und zwar nicht mehr Magnesia in Chlorid überführt, als loser mit der Kieselsäure verbunden in der Gruppe MgOH zugegen sein kann, — wurden zu einem Schluss auf die Anzahl der Hydroxyl-Gruppen verwerthet, welche an Magnesium gebunden sein sollen, resp. dass der Rest als einwerthige Gruppen AlO_2H_2 vorhanden sei; mit der Annahme, dass alles an Hydroxyl gebundene Magnesium bei jenem Versuch in Chlorid übergeführt werde. Danach wäre der



und wenn man diese Formeln verallgemeinert



einer Formel, welche direct mit der Serpentin-Formel $\text{Mg}_2(\text{SiO}_4)_2\text{H}_3(\text{MgOH})$ vergleichbar ist, deren Constitution wiederum aus der empirischen $\text{H}_4\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_9$ ebenfalls durch das Verhalten des Serpentin beim Erhitzen und gegen trockenes Chlorwasserstoffgas gefolgert worden war. Hierin findet auch die Verwandtschaft der Chlorite und Serpentine eine Bestätigung. Schliesslich deuten nach CLARKE und SCHNEIDER die gefundenen Atomverhältnisse zwischen H, MgOH und AlO_2H_2 auf eine Mischung des Klinochlor aus zwei isomorphen Molekülen



und zwar in gleichen Verhältnissen; im untersuchten Prochlorit ist das

¹ Genau sind $\text{O}_{128}\text{H}_{126}$ der vorhergehenden empirischen Formel entsprechend.

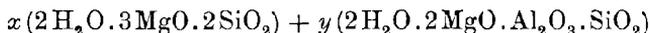
² Bei der angewendeten Temperatur von $383^\circ - 412^\circ \text{C}$., regulirt durch die Schmelzpunkte von Bleijodid und von Zink.

³ Bei Aufstellung dieser Formel sind drei Hydroxylgruppen vernachlässigt.

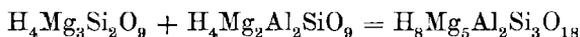
⁴ ROH ist hauptsächlich durch FeOH und R fast ausschliesslich durch Mg repräsentirt.

einwerthige R durch MgOH, FeOH und AlO_2H_2 im Verhältniß von 1 : 3 : 6 vertreten.

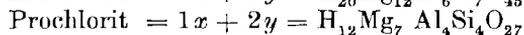
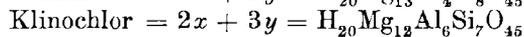
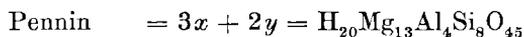
TSCHERMAK hatte schon früher (Min. 1883, 499; 1885, 506) die Chlorite als isomorphe Mischungen von zweierlei Silicaten aufgefasst:



das erste Glied entspricht dem Serpentin, das zweite¹ enthält die Thonerde; beide sind atomistisch gleichartig. Es würde bei $x = y$



die von GROTH angenommene, ältere RAMMELSBURG'sche Formel des Pennin-Klinochlor resultiren; eine Mischung, welche auch vorkommt, aber nicht häufig. Als gewöhnliche Mischungen nahm TSCHERMAK früher



an, stellte aber später (Sitzber. Akad. Wien 17. Apr. 1890, **99**, 178; Anzeiger 1891, Nr. 5, 37; Sitzber. 19. Febr. 1891, **100**, 31) fünf Glieder einer Hauptreihe,² sogenannte **Orthochlorite** auf, indem er noch den Korundophilit und Amesit hinzu nahm. — Als **Korundophilit** war von SHEPARD (Am. Journ. Sc. 1851, **12**, 211) ein mit Korund von Asheville, Buncombe County in North Carolina vorkommendes dunkelgrünes Mineral beschrieben, und mit diesem dann ein ähnliches von Chester in Massachusetts identificirt worden (SHEPARD, Am. Journ. Sc. 1865, **40**, 112; PISANI, ebenda 1866, **41**, 394); das Vorkommen von Chester gilt für die normale Mischung. Als **Amesit** war von SHEPARD das einem grünen Talk ähnliche Vorkommen auf Diaspor von Chester in Massachusetts bezeichnet (wohl in mündlicher Tradition) und von PISANI nach der Analyse (Compt. rend. 1876, **83**, 166) als selbständiges Mineral bestätigt worden, weil in der Zusammensetzung von allen bekannten Alumosilicaten abweichend, während KENNGOTT (N. Jahrb. 1877, 277) zeigte, dass der Amesit sehr wohl als ein Thonerde-reicher Chlorit angesehen werden könnte. Da derselbe nahezu dem Mischungsgliede $\text{H}_4\text{Mg}_2\text{Al}_2\text{SiO}_9$ entspricht, bezeichnet TSCHERMAK dieses nun als Amesit-Substanz (At), und schlägt für die gewählten Typen die Annahme folgender Mischungsgrenzen mit der Serpentin-Substanz $\text{H}_4\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_9$ (Sp) vor:

¹ Aus dem ersten Gliede nach älterer Vorstellungsweise durch „Substitution“ von SiMg durch Al_2 zu erhalten, also rein atomistisch in derselben Weise, wie bei KENNGOTT's Anschauung, vergl. S. 682, Anm. 1. Eine weitere solche Substitution würde zu $\text{H}_4\text{MgAl}_4\text{O}_9$ führen. Ein Chlorit, der reicher an Aluminium wäre als die Verbindung $\text{H}_4\text{Mg}_2\text{Al}_2\text{SiO}_9$, ist noch nicht bekannt; deshalb wurde diese als Endglied der Mischungsreihe von TSCHERMAK angenommen.

² Im Gegensatz zu einer davon verschiedenen Reihe, den Leptochloriten.

Molekular-Verhältnis	einfachste Formel	
Sp_{10}	$\text{Si}_2\text{Mg}_3\text{H}_4\text{O}_9$	
$\text{Sp}_6\text{At}_4 = \text{Sp}_3\text{At}_2$	$\text{Si}_8\text{Al}_4\text{Mg}_{13}\text{H}_{20}\text{O}_{46}$	} Pennin ¹
$\text{Sp}_5\text{At}_5 = \text{Sp At}$	$\text{Si}_3\text{Al}_2\text{Mg}_5\text{H}_8\text{O}_{18}$	
$\text{Sp}_4\text{At}_6 = \text{Sp}_2\text{At}_3$	$\text{Si}_7\text{Al}_6\text{Mg}_{12}\text{H}_{20}\text{O}_{46}$	} Prochlorit
Sp_3At_7	$\text{Si}_{13}\text{Al}_{14}\text{Mg}_{23}\text{H}_{40}\text{O}_{90}$	
$\text{Sp}_2\text{At}_8 = \text{Sp At}_4$	$\text{Si}_6\text{Al}_8\text{Mg}_{11}\text{H}_{20}\text{O}_{46}$	} Amesit.
At_{10}	$\text{SiAl}_2\text{Mg}_2\text{H}_4\text{O}_9$	

Zwischen Pennin und Serpentin ist eine Lücke, in welche keine krystallisirten Chlorite eintreten.³ Gegen die Annahme, die Endglieder der

¹ Einschliesslich Kämmererit und Rhodochrom.

² Einschliesslich Kotschubeyit und Leuchtenbergit.

³ Zwar sind Serpentine bekannt, in welchen Thonerde oder Eisenoxyd oder beide angegeben werden; doch können solche dichte Substanzen nicht als isomorphe Mischungen gelten, so lange nicht gleich zusammengesetzte in krystallinischer Ausbildung bekannt sind. — Den obigen Mischungsverhältnissen entsprechen genau oder annähernd folgende Analysen: Pennin-ähnlicher „mimetischer“ Klinochlor aus dem Zillertal (Analysen-Tabelle Nr. XXV) = Sp_6At_4 ; weisser Klinochlor von Mauléon (LVIII.) = Sp_5At_5 ; Leuchtenbergit von Amity (CXXV.) = Sp_4At_6 ; Prochlorit vom Gotthard (XXXIV.) = Sp_3At_7 ; Korundophililit von Chester (CXXIII.) = Sp_2At_8 ; Amesit von Chester (CXXIV.) = Sp At_4 . Zur Berechnung sind natürlich nur solche Analysen geeignet, welche beide Oxyde des Eisens in zuverlässiger Bestimmung, oder überhaupt nur sehr wenig Eisen ergeben; Kalk und Alkalien müssen zusammen unter 1% bleiben, da dieselben als wesentliche Bestandtheile in den Chloriten noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen sind, also vielleicht von Beimengungen herrühren. Wird dann statt Fe_2O_3 und Cr_2O_3 die entsprechende Menge Al_2O_3 , statt FeO MgO eingesetzt, das Ganze wieder auf 100 reducirt, und werden ferner mit s, a, m, h die Quotienten bezeichnet, welche sich aus der Division der procentischen Mengen von $\text{SiO}_2, \text{Al}_2\text{O}_3, \text{MgO}, \text{H}_2\text{O}$ durch die abgerundeten Verbindungsgewichte $\text{SiO}_2 = 6.0, \text{Al}_2\text{O}_3 = 10.2, \text{MgO} = 4.0, \text{H}_2\text{O} = 1.8$ ergeben, so gelten für jede Mischung $x\text{Sp} + y\text{At}$ folgende Relationen

$$s = 2x + y \quad a = y \quad | \quad m = 3x + 2y \quad h = 2x + 2y \quad (1)$$

$$(s + a) : (a + m) : h = 2 : 3 : 2 \quad | \quad s \geq a \quad (2)$$

Ist nach (2) die Zugehörigkeit eines Chlorits zur Hauptreihe gewährleistet, so kann aus (1) die Stellung desselben in der Reihe, d. h. das Verhältnis $x:y$ berechnet werden; am besten ohne das gewöhnlich ungenau bestimmte h . Bei den gut mit (2) stimmenden Analysen genügen s und a

$$x = \frac{s - a}{2} \quad | \quad y = a \quad | \quad \frac{x}{x + y} = \frac{s - a}{s + a} \quad (3)$$

in anderen Fällen ist eine Formel empfehlenswerth, welche drei Quotienten, aber als Hauptgewicht s enthält, wegen des wahrscheinlich geringsten Fehlers:

$$x = s - \frac{1}{5}(s + 2a + m) \quad | \quad y = \frac{2}{5}(s + 2a + m) - s \quad | \quad \frac{x}{x + y} = \frac{5s}{s + 2a + m} - 1 \quad (4)$$

Aber auch Analysen mit fehlender oder ungenügender Trennung der Oxyde des Eisens lassen sich berechnen, wenn nur die Menge des Eisens überhaupt richtig bestimmt ist. Dann wird eventuell $a = \mathfrak{A} + \mathfrak{B}$ und $m = \mathfrak{f} + \mathfrak{M}$, wo \mathfrak{A} den Quotienten

Mischungsreihe seien Pennin und Amesit, spricht der Umstand, dass dem Endgliede Pennin eine complicirte, dem Endgliede Amesit eine einfache Formel zukäme; ein Verhältnis, welchem in den bisher bekannten Mischungen jede Analogie fehlt, während auch andere Mischungsreihen Lücken aufweisen.

In Bezug auf die Krystallausbildung folgt das eine Endglied der Reihe, der Pennin, immer einem rhomboëdrischen Typus, während am Klinochlor mehrere Ausbildungsarten vorkommen, dicke rhomboëdrische Tafeln (TSCHERMAK's „mimetischer“ Klinochlor, aus dem Zillerthal), Pennin-ähnliche Krystalle (TSCHERMAK's „Typus Zillerthal“), deutlich monokline oft einfache Krystalle („Typus Achmatowsk“), und gekrümmte Säulchen von complicirter Zusammenfügung („Typus Ala“). Der Pennin und die ihm näher stehenden Formen des Klinochlor zeigen nur solche Flächen, welche sich auf ein rhomboëdrisches, resp. ein rechtwinkeliges Axensystem beziehen lassen, während am „Typus Achmatowsk“ solche Flächen vorherrschen, welche vielmehr für ein monoklines Axensystem einfache Indices liefern. In optischer Beziehung tritt insofern eine gewisse Reihenfolge hervor, als ein Theil des Pennins optisch negativ mit kleinem bis verschwindendem Axenwinkel erscheint, andere Pennine sich fast isotrop verhalten, die übrigen und der „mimetische“ Klinochlor optisch positiv bei kleinem bis verschwindendem Axenwinkel sind, und die übrigen Klinochlore und der Korundophilit eine deutliche bis sogar beträchtliche Axen-Apertur bei positivem Verhalten zeigen; bei positivem Charakter ist die Dispersion $\rho < v$, bei negativem $\rho > v$. Wie TSCHERMAK hervorhebt, sprechen diese Verhältnisse dafür, dass in diesen Chloriten mindestens zwei monosymmetrisch krystallisirende, isomorphe Substanzen enthalten sind, die eine negativ mit $\rho > v$, die andere positiv mit $\rho < v$; im optisch negativen Pennin überwiegt der Einfluss der ersten, im isotropen Pennin neutralisiren sich die Wirkungen beider, in den übrigen Chloriten dieser Reihe (der „Hauptreihe“) überwiegt der Einfluss der zweiten Substanz.¹ Dafür, dass die optisch negative Substanz wahrscheinlich Serpentin ist, spricht auch die grosse Aehnlichkeit zwischen

der gefundenen Thonerde-Procente durch $10 \cdot 2$, \mathfrak{F} den Quotienten der gefundenen Eisenoxyd-Menge durch $16 \cdot 0$, \mathfrak{f} der Eisenoxydul-Menge durch $7 \cdot 2$ und \mathfrak{M} der Magnesia-Menge durch $4 \cdot 0$ bedeutet. Dann geht die Gleichung für y bei (4) über in

$$y = \frac{2}{5} (s + 2\mathfrak{A} + 2\mathfrak{F} + \mathfrak{f} + \mathfrak{M}) - s \quad (5)$$

und man kann aus $y = a = \mathfrak{A} + \mathfrak{F}$ auch \mathfrak{F} bestimmen, und eventuell zeigen, dass vielleicht gar kein Eisenoxyd im betreffenden Chlorit vorhanden war, auch wenn die Analyse Oxyd und Oxydul angiebt, — indem der Ausdruck (5) denselben Werth behält, gleichviel ob die Trennung beider Oxyde genügend, ungenügend oder gar nicht ausgeführt ist.

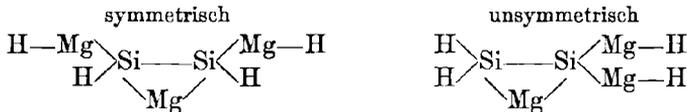
¹ Bei optisch negativen Prochloriten wird dieser Charakter von TSCHERMAK auf den hohen Eisengehalt zurückgeführt, welcher die negative Doppelbrechung des Serpentin-Mischungsgebietes energischer macht.

Serpentin und Pennin in Bezug auf Spaltbarkeit und optisches Verhalten, sowie die Möglichkeit eines Ueberganges zwischen beiden Mineralien in physikalischer Beziehung. Werden nachstehende Brechungsquotienten¹ in der Weise verglichen, dass die in derselben Columne stehenden sich auf Schwingungen derselben oder nahezu derselben Richtung im Krystall beziehen

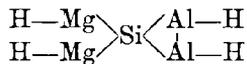
Serpentin (Antigorit)	$\alpha = 1.560$	$\beta = 1.570$	$\gamma = 1.571$
Pennin von Zermatt	$\alpha = 1.576$	$\beta = 1.579$	$\gamma = 1.579$
Klinochlor vom Ural	$\gamma = 1.596$	$\beta = 1.588$	$\alpha = 1.585$

so ist die gleichförmige Zunahme der Quotienten in jeder Columne erkennbar, sowie dass die des Pennins ziemlich in der Mitte zwischen denen des Serpentin und Klinochlors liegen.

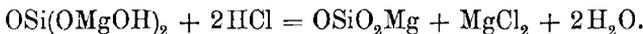
TSCHERMAK (Sitzber. Akad. Wien 1891, 100, 72) versuchte auch die Frage der chemischen Constitution der Chlorite zu lösen. In den nachfolgenden Structurformeln wird die Bindung —O— abgekürzt durch einen Strich — angedeutet. Für die Serpentin-Substanz kann bei der Molekulargrösse $\text{Si}_2\text{Mg}_3\text{H}_4\text{O}_9$ eine symmetrische und eine unsymmetrische Structurformel aufgestellt werden



Die Ableitung von zwei Olivin-Molekülen würde für die symmetrische Structur sprechen. Die Structur des Amesit wird für die Molekulargrösse $\text{SiAl}_2\text{Mg}_2\text{H}_4\text{O}_9$ ausgedrückt durch



Nach obigen Formeln enthält sowohl der Serpentin, als auch der Amesit je zwei Gruppen MgOH. In Bezug auf die oben S. 683 mitgetheilte, abweichende Hypothese von CLARKE und SCHNEIDER weist TSCHERMAK auf die Unsicherheit der jener Hypothese zu Grunde liegenden Annahme hin, dass durch Einwirkung von Salzsäure-Dampf alles im Silicat in der Form MgOH enthaltene Magnesium in MgCl_2 übergeführt werde; vielmehr sei es wahrscheinlicher, dass die Einwirkung nicht mit stürmischer und durchgreifender Reaction, sondern, wie die Versuchsdauer bestätigt, nur allmählich stattfinde und nur die Hälfte des Magnesiums in Chlorid übergeführt werde durch Bildung des normalen Salzes, welches dem Salzsäure-Dampf widersteht:



¹ Nach MICHEL-LÉVY und LACROIX (Min. des roches 1888, 168. 169. 279).

Von diesem Standpunkte aus sieht TSCHERMAK in den Versuchen¹ von CLARKE und SCHNEIDER eine Bestätigung seiner Anschauungen.

Im Folgenden musste noch auf eine gesonderte Behandlung der einzelnen Glieder der Orthochlorit-Reihe verzichtet werden, einerseits wegen der Uebergänge sowohl in der chemischen Zusammensetzung als auch im physikalischen Verhalten, andererseits aber, weil viele Vorkommen in Bezug auf Beides noch zu mangelhaft untersucht sind.

Orthochlorite.

(Chlorite der Hauptreihe.)

Amesit, Chromchlorit, Grastit, Grochaut, Helminth, Kämmererit, Kerrit,² **Klinochlor**, **Korundophilit**, Kotschubeyit, Lepidochlorit, Leuchtenbergit, Loganit, Lophoit, Maconit, Onkoit, Pattersonit, **Pennin**, Phyllochlorit, **Prochlorit**, Pseudophit, Rhipidolith, Rhodochrom, Rhodophyllit, Tabergit, Talkchlorit.

Monosymmetrisch $a : b : c = 0.57735 : 1 : 2.2771$ TSCHERMAK.

$\beta = 89^{\circ} 40'$.

Beobachtete Formen:³ $c(001) o P.$ $b(010) \infty P \infty.$

$k(011) P \infty.$ $\beta(0.11.24) \frac{1}{2} P \infty.$ $\delta(059) \frac{5}{9} P \infty.$ $\vartheta(0.11.18) \frac{1}{8} P \infty.$
 $\kappa(034) \frac{3}{4} P \infty.$ $t(043) \frac{4}{3} P \infty.$ $\tau(053) \frac{5}{3} P \infty.$

$i(\bar{1}01) P \infty.$ $y(\bar{2}05) \frac{2}{5} P \infty.$ $(\bar{4}07) \frac{4}{7} P \infty.$ $\omega(\bar{3}05) \frac{3}{5} P \infty.$ $r(\bar{5}06) \frac{5}{6} P \infty.$
 $\pi(\bar{7}08) \frac{7}{8} P \infty.$ $i(\bar{3}2.0.33) \frac{3}{3} \frac{2}{3} P \infty.$ $j(\bar{3}\bar{1}.0.30) \frac{3}{10} P \infty.$ $\xi(908) \frac{9}{8} P \infty.$
 $\sigma(605) \frac{6}{5} P \infty.$ $(11.0.9) \frac{1}{9} P \infty.$ $(201) 2 P \infty.$ $q(\bar{1}1.0.4) \frac{1}{4} P \infty.$ $\gamma(702) \frac{7}{2} P \infty.$
 $f(\bar{4}01) 4 P \infty.$ $(\bar{1}\bar{1}.0.2) \frac{1}{2} P \infty.$ $(\bar{1}0.0.1) 10 P \infty.$

$x(4.0.11) - \frac{4}{11} P \infty.$ $x(405) - \frac{4}{5} P \infty.$ $h(301) - 3 P \infty.$

$o(\bar{1}11) P.$ $\eta(\bar{4}.4.17) \frac{4}{17} P.$ $\ddot{u}(\bar{7}.7.25) \frac{7}{25} P.$ $l(\bar{7}.7.20) \frac{7}{20} P.$ $n(\bar{2}25) \frac{2}{5} P.$
 $\pi(\bar{5}.5.12) \frac{5}{12} P.$ $\nu(\bar{3}37) \frac{3}{7} P.$ $\mu(\bar{1}12) \frac{1}{2} P.$

$u(227) - \frac{2}{7} P.$ $e(6.6.17) - \frac{6}{17} P.$ $d(225) \frac{2}{5} P.$ $m(112) \frac{1}{2} P.$

$s(\bar{1}34) \frac{3}{4} R3.$ $\cdot \epsilon(\bar{2}65) \frac{6}{5} R3.$

¹ Im Serpentin wird ungefähr ein Drittel des ursprünglich darin enthaltenen Magnesiums in Chlorid übergeführt, also nach TSCHERMAK'S Anschauung werden zwei Drittel mit Hydroxyl verbunden gewesen sein. Im Klinochlor von Westchester, $SpAt = 3SiO_2 \cdot Al_2O_3 \cdot 5MgO \cdot 4H_2O$, wurden zwei Fünftel des Magnesiums in Chlorid übergeführt, also vier von fünf Magnesium-Atomen waren als MgOH vorhanden.

² Kerrit, Maconit, Pattersonit sind nach TSCHERMAK (Sitzber. Akad. Wien 1891, 100, 93—99) wie die „Vermiculite“ (vergl. S. 551) Umwandelungsproducte von Biotit, und gehören nach ihrer Zusammensetzung vielmehr zu den folgenden Leptochloriten; auch ist TSCHERMAK geneigt, zu diesen den Pseudophit und Loganit, wenigstens zum Theil, zu stellen.

³ Der Uebersichtlichkeit halber sind auch offenbare Vicinalformen hier aufgeführt.

(3.9.14) — $\frac{9}{4}R3$. $w(267) — \frac{9}{7}R3$. $\rho(397) — \frac{9}{7}R3$. $p(9.27.20) — \frac{27}{6}R3$.
 $\psi(8.24.17) — \frac{24}{7}R3$. $v(132) — \frac{3}{2}R3$. $\varphi(9.27.17) — \frac{27}{7}R3$. $\xi(11.33.20)$
 $— \frac{33}{6}R3$. $\varsigma(7.21.8) — \frac{21}{8}R3$. $\chi(392) — \frac{9}{2}R3$. $g(261) — 6R3$.

Neigungswinkel zu $c(001)^1$

$k(011) = 66^{\circ} 17'$	$(\bar{2}01) = 83^{\circ} 7'$	$\mu(\bar{1}12) = 66^{\circ} 32'$
$\beta(0.11.24) = 46 14$	$q(\bar{1}1.0.4) = 85 4$	$u(227) = 52 17$
$\delta(059) = 51 41$	$\gamma(\bar{7}02) = 86 11$	$e(6.6.17) = 58 13$
$\vartheta(0.11.18) = 54 18$	$f(401) = 86 42$	$d(225) = 61 1$
$\alpha(034) = 59 39$	$(11.0.2) = 87 42$	$m(112) = 66 3$
$t(043) = 71 46$	$(\bar{1}0.0.1) = 88 53$	$s(\bar{1}34) = 63 15$
$\tau(053) = 75 14$	$x(4.0.11) = 54 53$	$\varepsilon(265) = 72 34$
$i(101) = 76 5$	$x(405) = 72 7$	$(3.9.14) = 59 16$
$y(\bar{2}05) = 57 52$	$h(301) = 84 50$	$w(267) = 65 26$
$(407) = 66 22$	$o(\bar{1}11) = 77 53\frac{1}{2}$	$\rho(397) = 73 22$
$\omega(\bar{3}05) = 67 23$	$\eta(\bar{4}.4.17) = 47 10$	$p(9.27.20) = 74 7$
$r(\bar{5}06) = 73 23$	$\ddot{u}(\bar{7}.7.25) = 52 4$	$v(132) = 75 37$
$\pi(708) = 74 9$	$l(\bar{7}.7.20) = 58 6$	$\xi(11.33.20) = 76 52$
$\bar{x}(908) = 77 37$	$n(\bar{2}25) = 61 28$	$\varsigma(7.21.8) = 81 35$
$\sigma(\bar{6}05) = 78 23$	$n(\bar{5}.5.12) = 62 26$	$\chi(392) = 85 0$
$(\bar{1}1.0.9) = 78 46$	$v(337) = 63 6$	$g(261) = 86 12$

Die hier angenommene Aufstellung ist die von TSCHERMAK (Sitzber. Akad. Wien 1. Apr. 1890, 99, 181) deshalb gewählte, weil durch die Wahl möglichst rechtwinkliger Axen die Vergleichung der Klinochlor-Formen mit denen des pseudo-rhomboëdrischen Pennin erleichtert wird, und ebenso eine Vergleichung mit ähnlichen Mineralien, besonders den Glimmern, sobald man sich bei letzteren für das rechtwinkelige Axensystem entschieden hat. Eine entsprechende Aufstellung des Klinochlors war auch schon von MALLARD (Explic. phén.² 1877, 97) vorgeschlagen worden.³ Auch die von SCHRAUF (TSCHERM. Mitth. 1874, 162; SCHRAUF, Atlas 1887, Taf. 44) gewählte Stellung $m = (111)$ und $o = (\bar{2}21)$ führt zu annähernd rechtwinkligen Axen, $\beta = 89^{\circ} 40' 5''$, aber zu complicirteren Symbolen. Zwar einfache Symbole, aber beträchtliche Axenschiefen liegen den Aufstellungen zu Grunde, welche von KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 2, 12; 10, 8) und NAUMANN (Elem. Min. 1859, 342) vorgeschlagen wurden und wegen ihres noch häufigen Gebrauchs nachstehend mit der TSCHERMAK'schen verglichen werden mögen:

¹ Wegen der Zwillingungsverwachsungen haben die anderen Winkel wenig praktischer Werth.

² Vollständigen Titel vergl. S. 681, Anm. 3.

³ Für $m = (11\bar{2})$ und $o = (221)$ berechnet MALLARD $\beta = 89^{\circ} 43'$ und $a:c = 1:2.215$. Doch macht TSCHERMAK darauf aufmerksam, dass jene Symbole vielmehr zu $\beta = 84^{\circ} 32'$ und $a:c = 3.743$, also nicht zum erstrebten Ziele führen, und danach MALLARD vielleicht die von TSCHERMAK angenommene Aufstellung vorschlagen wollte.

TSCHERMAK	KOKSCHAR.	NAUMANN	TSCHERMAK	KOKSCHAR.	TSCHERMAK	KOKSCHAR.
<i>m</i> (112)	<i>M</i> (110)	<i>m</i> (111)	<i>u</i> (227)	<i>u</i> (221)	<i>y</i> (205)	<i>y</i> (203)
<i>o</i> (111)	<i>o</i> (111)	<i>o</i> (110)	<i>d</i> (225)	<i>d</i> (661)	<i>x</i> (4.0.11)	<i>x</i> (401)
<i>n</i> (225)	<i>n</i> (223)	<i>n</i> (221)	<i>μ</i> (112)	<i>m</i> (334)	<i>z</i> (405)	<i>z</i> (401)
<i>t</i> (043)	<i>t</i> (041)	<i>t</i> (041)	<i>k</i> (011)	<i>k</i> (031)	<i>w</i> (267)	<i>w</i> (261)
<i>v</i> (132)	<i>v</i> (130)	<i>v</i> (131)	<i>c</i> (001)	<i>P</i> (001)	<i>ε</i> (265)	<i>c</i> (263)
<i>i</i> (101)	<i>i</i> (101)	<i>i</i> (100)	<i>b</i> (010)	<i>h</i> (010)	<i>s</i> (134)	<i>s</i> (132)

nach KOKSCHAROW $a:b:c = 0.5774:1:0.8531$, $\beta = 62^\circ 51'$

nach NAUMANN $a:b:c = 0.5774:1:0.7818 = \sqrt{6}:\sqrt{18}:\sqrt{11}$, $\beta = 76^\circ 4'$.

GROTH (Tabell. Uebers. 1882, 96; 1889, 118) adoptirte NAUMANN's Stellung, aber mit vierfacher Verticale,¹ $c = 3.1272$. KOKSCHAROW's Aufstellung wurde von DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 442), HESSENBERG (Min. Not. 1866, 7, 28) und DANA (Min. 1868, 497) angenommen. Aber auch die Autoren, welche neue Aufstellungen vornahmen, legten denselben die von KOKSCHAROW am Achmatowsker Klinochlor ermittelten Winkelwerthe zu Grunde, so TSCHERMAK die Winkel em , co und den Zonenabstand $[(001)(112)]:[(001)(\bar{1}\bar{2})] = 60^\circ$.

Wirklich einfache Krystalle sind sehr selten. Der Habitus der Krystalle ist entweder ein deutlich monosymmetrischer oder in Folge von einer, meist ziemlich complicirten Zwillingbildung ein anscheinend hexagonaler oder rhomboëdrischer. Eine pyramidale Ausbildung ist wohl ebenso häufig, als die Tafelform. Die Vertheilung der Seitenflächen ist nicht immer eine den Forderungen der Monosymmetrie entsprechende.

Zwillingungsverwachsungen in mannigfacher Art, doch auf zwei Gesetze zurückführbar, welche TSCHERMAK als Glimmergesetz und Penningesetz bezeichnet. Bei jenem ist die Zwillingsebene senkrecht zu $c(001)$ und zu $v(132)$, resp. die zu $c(001)$ normale Ebene der Zone $[(001)(\bar{1}\bar{1})]$, welche bei den Glimmern für die S. 539 angenommenen Axenelemente genau mit (110) zusammenfällt, aber nicht genau für die aus den relativ genauesten Messungen für die Chlorite auf S. 688 angenommenen Elemente. Bei KOKSCHAROW's Aufstellung erhält jene Ebene (110) das Symbol (332), mit einer Neigung zu $c(001)$ von $89^\circ 43'$; wäre das die wirkliche Zwillingfläche, so würden die Basisflächen ein- und ausspringende Winkel von $179^\circ 25'$ bilden; KOKSCHAROW giebt nun thatsächlich an (Mat. Min. Russl. 2, 26), dass „man in den Drillingskrystallen ziemlich gut die einspringenden und ausspringenden Winkel beobachten kann“; dagegen wird nach TSCHERMAK (Akad. Wien 1890, 99, 191) bei den meisten Chlorit-Zwillingen „keine irgend merkbare Abweichung der Endflächen $c(001)$ beobachtet“. Letzteres ist auch für die polysynthetischen Uebereinanderlagerungen das Wahrscheinlichere. — Im übrigen sind nach TSCHERMAK

¹ Um dieselbe möglichst der für den „rhomboëdrischen“ Pennin angenommenen Axenlänge zu nähern.

bei den Zwillingen nach dem „Glimmergesetz“ vier Arten der Ausbildung zu unterscheiden: 1) Nebeneinanderlagerung von zwei Individuen, mit meist krummer Berührungslinie, vergl. Fig. 260; häufig an den einzelnen Individuen unsymmetrische Flächenvertheilung. — 2) Nebeneinanderlagerung in drei Stellungen; Fig. 261 schematisch ohne Berücksichtigung der Flächenvertheilung an den Einzelkrystallen. — 3) Durchwachsung in drei Stellungen, derart, dass der Einzelkrystall, welcher am oberen Theile des Gesamtkrystalls hinten erscheint, am unteren Theile vorn seine Fortsetzung hat. — 4) Uebereinanderlagerung in zwei oder drei Stellungen, mit Berührung der Individuen in der ebenen *c*-Fläche. Fig. 262 u. 263 zeigen eine einfache solche Zwillingbildung, Fig. 264 eine Drillingsbildung. Auch hier sind, wie bei den Glimmer-Zwillingen (vergl. S. 541

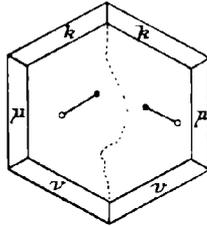


Fig. 260.¹ Nebeneinanderlagerungs-Zwilling nach TSCHERMAK.

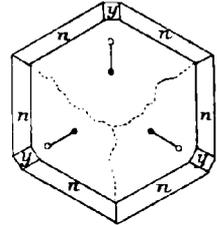


Fig. 261. Nebeneinanderlagerungs-Drilling nach TSCHERMAK.

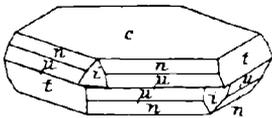


Fig. 262 u. 263. Ueberlagerungs-Zwillinge nach TSCHERMAK.

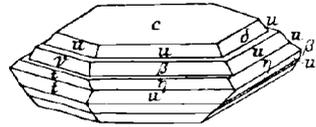
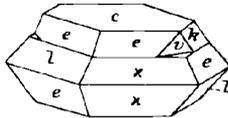


Fig. 264. Ueberlagerungs-Drilling nach TSCHERMAK.

Fig. 243 u. 244), zweierlei Stellungen zu unterscheiden, wie sie durch Fig. 262 u. 263 veranschaulicht werden. Uebrigens bestehen auch die scheinbaren Einzelindividuen der vorhin erwähnten Nebeneinanderlagerungs-Zwillinge meist schon aus mehrfachen Ueberlagerungen. Die Schichten, in welche die Zwillingkrystalle durch Spaltung zerlegt werden können, ergeben oft einen so verwickelten Bau, „dass derselbe sich nicht mit Worten schildern lässt“. — Bei dem „Penningsgesetz“ fungirt *c*(001) als Zwillingungs- und Verwachsungsebene; alle Flächen bleiben in denselben Zonen, werden aber in eine andere Lage übertragen, welche im Azimuth um 180° verschieden ist; Fig. 265 zeigt einen solchen einfachen, Fig. 266 einen Wiederholungs-Zwilling. — Eine scheinbare

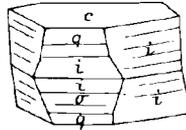


Fig. 265. Zwilling nach (001) (Penningsgesetz) nach TSCHERMAK.

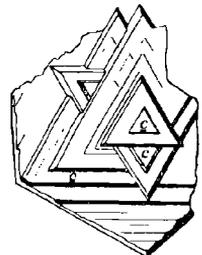


Fig. 266. Wiederholungs-Zwilling nach (001), nach TSCHERMAK.

¹ Die in Fig. 260—264 dargestellten Krystalle stammen von Achmatowsk im Ural, Texas in Pennsylvanien und Pfisch in Tirol; Näheres vergleiche bei diesen Vorkommen.

Zwillingsbildung nach einer zu (001) senkrechten Fläche der Zone [(001)(130)] kann auch so erklärt werden, dass ein Individuum mit einem zweiten nach dem Glimmergesetze und dieses mit einem dritten nach dem Penningesetze verbunden ist, so kommt das erste zu dem dritten in die angedeutete Stellung. — Oft zeigen Krystalle eine Knickung und Fältelung auf $c(001)$, durch welche eine Sectoren-Theilung hervorgerufen wird, vergl. Fig. 267; die Fältelung geht also nach den Zonen [(001)(100)] und [(001)(130)], zuweilen auch nur nach einer der drei Richtungen. Die Schicht mit der Sectoren-Zeichnung verhält sich optisch nahezu wie ein einfacher Einzelkrystall, oder sie gehört einer der vorhin beschriebenen Nebenlagerungs-Zwillingsbildungen an. Sind solche Schichten nach dem Glimmergesetz über einander gelagert, so wird die Knickung einer Richtung in der nächsten Schicht um 60° verdreht sein. Die ein- und ausspringenden Winkel der Knickungen wurden zu $20'$, $40'$ oder Vielfachen von $20'$ und $40'$ gefunden; die Neigung (001)(130) würde = $89^\circ 50'$, (001)(100) = $89^\circ 40'$

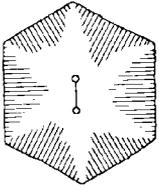


Fig. 267. Chlorit mit gefältelter Endfläche, nach TSCHERMAK.

sein, bei Zwillingen nach (130) würden also die Basisflächen unter $20'$, bei solchen nach (100) unter $40'$ zusammenstossen; bei wiederholten Verwachsungen würden diese Winkel natürlich dieselben bleiben, aber Multippla ergeben durch Zusammenwirken mit den Bildungen nach dem Glimmergesetze. TSCHERMAK ist geneigt, auf derartige Verwachsungen die S. 690 erwähnte Beobachtung KOKSCHAROW's zurückzuführen, dass bei Zwillingen nach dem Glimmergesetz auf den Basisflächen ein- und ausspringende Winkel vorkommen. — Die Erscheinung der oft mannigfach gekrümmten, wurmförmig oder schraubenartig gewundenen Krystalle ist nach TSCHERMAK¹ ebenfalls von einer gesetzmässigen Bildung ableitbar. Wenn man solche Krystall-Säulchen streckenweise prüft, so erscheint die Krümmung bald als eine einfache, und die Krümmungsebene geht durch die Diagonale der sechsseitigen Endflächen oder senkrecht zu einem Seitenpaar, — bald ist die Krümmung eine doppelte und die Säulchen erscheinen gewunden. Es sind wahrscheinlich Ueberlagerungs-Zwillinge nach (100) und (130), welche anfangs keilförmige Ansätze bilden, und dann je nach der Art der weiteren Anlagerung die Windungen hervorbringen.

Glasglanz, mehr oder weniger perlmuttartig auf $c(001)$. Durchscheinend bis durchsichtig. Farben meist grünlich, blassgrün, graugrün bis schwärzlichgrün, auch bläulichgrün; seltener weisslich bis gelb; bei Chromgehalt rosenroth bis röthlich violett.

Vollkommen spaltbar nach $c(001)$, weniger vollkommen als die Glimmer, aber leichter als die Sprödglimmer. Schlag- und Druck-Strahlen

¹ Wie übrigens auch schon KENNGOTT (Min. Schweiz 1866, 151) als möglich hinstellte.

von derselben Lage wie beim Glimmer. Absonderungen¹ nach beiden Systemen sind zuweilen, besonders an den tafelfigen Klinochlor-Stücken von Westchester in Pennsylvanien zu beobachten, vergl. Fig. 268 u. 269. — Dünnere Spaltungsblättchen lassen sich biegen, ohne aber dann von selbst in die frühere Lage und Gestalt zurück zu kehren.

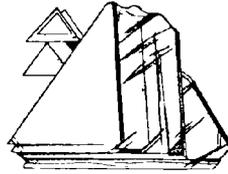


Fig. 268. Absonderungen nach den Schlagflächen, nach TSCHERMAK.

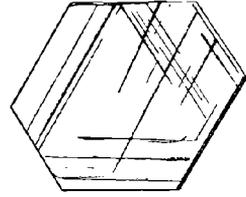


Fig. 269. Absonderungen nach den Druckflächen, nach TSCHERMAK.

Härte meist geringer, als bei Glimmer; unter 2, selten darüber bis 3. Dichte 2·5—3.

Ebene der optischen Axen gewöhnlich die Symmetrieebene, seltener senkrecht dazu. Erste Mittellinie, bald positiv, bald negativ, mehr oder weniger von der Normalen zur Hauptspaltungsrichtung abweichend, und zwar stets erheblich bei grossem Axenwinkel, weniger bei kleinem, gar nicht bei verschwindender Apertur der Axen.² Brechungsvermögen und Doppelbrechung nicht stark. An Klinochlor nach MICHEL-LÉVY und LACROIX (Min. des Roches 1888, 169)

$$\alpha = 1.585 \quad \beta = 1.588 \quad \gamma = 1.596 \quad \gamma - \alpha = 0.011,$$

an Pennin

$$\begin{array}{ll} \alpha = 1.576 & \gamma = 1.579 \text{ nach Denselben} \\ \alpha = 1.576 & \gamma = 1.577 \text{ „ DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 437)} \\ \alpha = 1.575 & \gamma = 1.576 \text{ „ HAIDINGER (POGG. Ann. 1855, 95, 493).} \end{array}$$

Nach TSCHERMAK (Akad. Wien 1890, 99, 188) ist an dunkelgrünem, optisch positivem Klinochlor von Achmatowsk, wenn A die nach vorn und B die nach hinten geneigte optische Axe, c die Normale zu (001), — für Gaslicht

$$\begin{array}{llll} \text{scheinbarer Winkel } Ac = 20^\circ & cB = 12^\circ & AB = 32^\circ & \rho < \nu \\ \text{wahrer} & \text{,, } A'c = 12\ 30' & cB' = 7\ 30' & A'B' = 20 \text{ für } \beta = 1.588^3 \\ & \text{also nach vorn } cc = 2^\circ 30', & \text{Axenebene (010).} & \end{array}$$

Ferner nach TSCHERMAK (a. a. O. 125) für Gaslicht an positivem, dunkelgrünem Klinochlor von

$$\begin{array}{l} \text{Westchester, } \left\{ \begin{array}{lll} Ac = 59^\circ 21' & cB = 30^\circ 20' & AB = 89^\circ 41' \\ \text{Pennsylv. } \left\{ \begin{array}{lll} A'c = 32\ 55 & cB' = 18\ 36 & A'B' = 51\ 31 \end{array} \right. \text{ für } \beta = 1.588^3 \\ \text{also nach vorn } cc = 7^\circ 10', \text{ Axenebene (010)} \end{array} \right. \end{array}$$

¹ Genauere Messungen beim Korundophilit von Chester in Massachusetts.

² Vergl. auch S. 686.

³ Der von MICHEL-LÉVY und LACROIX gefundene Werth.

⁴ Für Schwingungen nach b mit Totalreflectometer für Gaslicht bestimmt.

$$\begin{array}{l} \text{Zillerthal} \left\{ \begin{array}{l} Ac = 54^{\circ} 30' \quad cB = 28^{\circ} 30' \quad AB = 83^{\circ} 0' \\ \text{in Tirol} \left\{ \begin{array}{l} A'c = 31 \quad 0 \quad cB' = 17 \quad 30 \quad A'B' = 48 \quad 30 \end{array} \right. \text{ für } \beta = 1.583^1 \\ \text{also nach vorn } cc = 6^{\circ} 45', \text{ Axenebene } (010). \end{array} \right. \end{array}$$

Die Angaben $cc = 12^{\circ} - 15^{\circ}$ (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 444. — MICHEL-LÉVY et LACROIX, Min. des Roches 1888, 169) entsprechen demnach wohl nur den scheinbaren Winkeln; TSCHERMAK fand auch in einer Platte nach (010) bei orthoskopischer Bestimmung $cc = 7^{\circ} 12'$. Uebrigens ist bei diesen Chloriten c für verschiedene Farben merklich dispergirt; der ungleich schiefe Austritt der Axen bringt dann noch für diese eine sehr verschiedene Dispersion hervor. An einer Platte von Westchester für

rothes Glas	$Ac = 58^{\circ} 5'$	$cB = 29^{\circ} 40'$	$AB = 87^{\circ} 45'$	$\beta = 1.580$
Kupferammon.	63 45	31 9	94 54	1.593
rothes Glas	$A'c = 32^{\circ} 30'$	$cB' = 18^{\circ} 15'$	$A'B' = 50^{\circ} 45'$	$cc = 7^{\circ} 8'$
Kupferammon.	34 16	18 57	53 13	7 40

Am positiven Korundophilit von Chester in Massachusetts nach TSCHERMAK (a. a. O. 211) für das Licht der Gasflamme:

$$\begin{array}{l} Ac = 56^{\circ} \quad cB = 24^{\circ} \quad AB = 80^{\circ} \quad \rho < v \\ A'e = 31 \quad 40' \quad cB' = 15 \quad A'B' = 46 \quad 40' \quad \text{für } \beta = 1.583^1 \\ \text{also } cc = 8^{\circ} 20', \text{ Axenebene } (010). \end{array}$$

Der Winkel der optischen Axen ist nicht nur bei verschiedenen Varietäten, sondern auch bei Krystallen desselben Vorkommens sehr schwankend; auch verschiedene Schichten desselben Krystalls geben zuweilen verschiedene Werthe. An einem Krystall von Achmatowsk beobachtete TSCHERMAK (a. a. O. 189) Winkel von $12^{\circ}, 5^{\circ}, 1^{\circ}$ und dazwischen liegende Werthe; an einem Krystall von Texas in Pennsylvanien $20^{\circ} - 60^{\circ}$, an einem von Ala in Piemont $44^{\circ} - 65^{\circ}$.

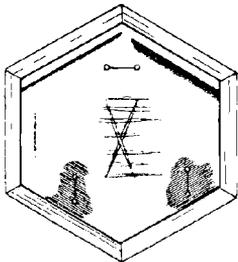


Fig. 270. Zwifache Lage der optischen Axen in einem Chlorit von Pfitsch, nach TSCHERMAK.

Sogar an verschiedenen Stellen derselben Platte können verschiedene Winkel, wie auch verschiedene Lage der optischen Axen wahrgenommen werden; bei der eventuell abnormen Lage derselben senkrecht zur Symmetrieebene bleibt dann der optische Charakter und die Art der Dispersion $\rho < v$ ungeändert. So fand TSCHERMAK an je einem Krystall von Pfitsch und von Texas diese zweifache Orientierung. Fig. 270 veranschaulicht das Verhalten des Pfitscher Krystalls: im grössten Theile desselben liegen die optischen Axen senkrecht zu (010), mit $2E = 48^{\circ}$, Mittellinie senkrecht auf (001); in den schraffirten Stellen gewöhnliche Lage parallel (010), $2E = 64^{\circ}$ mit schiefer Stellung der Mittellinie; diese Stellen erscheinen zwischen

¹ Der für Klinochlor von Westchester gefundene Werth.

gekreuzten Nicols fein liniert in der Richtung der Schraffirung; in der Mitte des Krystalls die angedeutete eigenthümliche Zeichnung. Der Krystall von Texas in Pennsylvanien zeigte in einem Theil, welcher zwischen gekreuzten Nicols beim Drehen dunkel bleibt, die optischen Axen mit sehr kleinem Winkel, an der einen Stelle senkrecht, an der anderen parallel zu (010); im anderen Theil, der sich beim Drehen aufhellt, $2E = 20^\circ$, die Axen aber auch in beiden Lagen. An den Klinochlor-Tafeln von Westchester fand TSCHERMAK (a. a. O. 227) $2E = 85^\circ - 92^\circ$; einzelne Tafeln zeigen die Ebene der optischen Axen um 90° oder 30° von (010) abweichend, parallel einer Seite der dreiseitigen Platten (vergl. Fig. 268); dann erscheint die erste Mittellinie senkrecht zu $c(001)$ und $2E$ merklich kleiner, ungefähr $50^\circ - 60^\circ$; auch kommen Stellen mit gewöhnlicher (parallel 010) und abnormer Orientirung in unregelmässiger Begrenzung neben einander vor; die um 30° verschiedene Lage ist wohl der Zwillingsbildung nach dem Glimmergesetz zuzuschreiben. Unter den Tiroler Chloriten zeigen besonders die von scheinbar rhomboëdrischer Gestalt einen viel kleineren Axenwinkel als sonst (vergl. S. 694), bis zu scheinbarer Einaxigkeit; wenn aber dickere Blättchen eines Krystalls sich so verhalten, dann erscheinen dünne Blättchen desselben häufig wieder zweiaxig, meist zwar nur mit geringer Apertur, aber auch bis zu $2E = 42^\circ$; auch hier nimmt mit der Apertur die Schiefe der Mittellinie zu, z. B. $Ac = 26^\circ$, $cB = 16^\circ$. Andererseits öffnet sich auch bei vielen Pennin-Krystallen das einaxige Interferenzkreuz beim Drehen der Platte, sogar bis zu $2E = 61^\circ$, gewöhnlich in einer Ebene parallel einer Schlaglinie, zuweilen aber senkrecht dazu, auch in drei um 120° verschiedenen Lagen in derselben Platte; manche Platten verhalten sich hier einaxig, dort zweiaxig, mit unbestimmten oder auch scharfen Grenzen; eventuell um einen einaxigen Kern eine scharf abgegrenzte zweiaxige Rinde mit $2E = 36^\circ$, die Axenebenen in drei Stellungen parallel den Seiten, entsprechend der Zwillingsbildung nach dem Glimmergesetze, also eine Verwachsung von Pennin mit Klinochlor. Besonders bei den Penninen ist auch der optische Charakter wechselnd, wie es scheint häufiger negativ, als positiv. Wie schon DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 437) angab, liegen in manchen Platten positive und negative Stellen mit unbestimmten Grenzen neben einander; das gelegentliche Fehlen der Doppelbrechung deutet auf eine innige Mischung einer optisch positiven mit einer optisch negativen Substanz. Die negativ einaxigen Pennin-Platten zeigen ein breites verwaschenes Kreuz auf blauem Grunde, die positiv einaxigen ein verwaschenes, zuweilen auch scharfes Kreuz auf grünem oder blauem Grunde. — Bei den Prochloriten wurde von TSCHERMAK der Axenwinkel von kaum merklicher Apertur bis über 30° (Pregratten in Tirol) beobachtet, mit einer dann über 2° von der Normalen zu $c(001)$ abweichenden Mittellinie; an Leuchtenbergit von den Schischimsker Bergen bei Slatoust $2E = 0^\circ - 15^\circ$, von Amity in New York 10° bis zu 29° ; an ganz ähnlichen weissen Klinochloren, welche die Sprödglimmer von Amity

(Clintonit), den Uralischen (Waluewit) und den aus dem Fassathal (Brandisit) begleiten, zu 22° , 42° und $2^\circ-12^\circ$. An Kämmererit von Texas in Pennsylvanien fand TSCHERMAK $2E = 0^\circ-20^\circ$, an Uralischem Kotschubeyit $0^\circ-36^\circ$, Axenebene parallel (010); im Gegensatz hierzu gab PRENDEL (GROTH's Zeitschr. 15, 81) am Kotschubeyit die Axenebene senkrecht zu einem Leitstrahl der Schlagfigur an, übrigens $2E = 28^\circ-29^\circ$; nach DES CLOIZEAUX (Nouv. rech., Inst. France 18, 654) $38^\circ 38' - 42^\circ 8'$.

DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 444) gab nachfolgende Zusammenstellung von optischen Axenwinkeln an Chloriten von:

Taberg, bläuliche Blätter $10^\circ-12^\circ$, grünliche $18^\circ-20^\circ$, andere $32^\circ-33^\circ$
Traversella, mit Scheelit smaragdgrün $15^\circ-16^\circ$, andere $21^\circ-22^\circ$

do., auf Dolomit bläulich 24° , mit Magnetit smaragdgrün 31°

Ala, mit Hessonit und Diopsid, 15° , $20^\circ-21^\circ$, 27° , 35° , $41^\circ-42^\circ$, $70^\circ-71^\circ$
Pfitsch $18^\circ-20^\circ$, $26^\circ-38^\circ$. — Pfunders $46^\circ-48^\circ$, $53^\circ-54^\circ$

Zillerthal $48^\circ-50^\circ$

St. Gotthard, smaragdgrüne verzwillingte Lamellen 25°

Zermatt, mit braunem Granat, verzwillingte Lamellen 46°

Cavalaire, Dép. du Var, mit Chromit, 26° , 44° , 72°

Arendal, in körnigblättrigem weissem Kalk, 23° , 34° , $40^\circ-42^\circ$

Achmatowsk, grüne verzwillingte Lamellen $40^\circ-42^\circ$

Texas Pennsylv., um violetten Kämmererit blassgrüne Lamellen $15^\circ-60^\circ$
(Westchester?) Pennsylvanien, 70° , $79^\circ-80^\circ$, 86° .

Durch Temperatur-Erhöhung vergrößert sich der Winkel der optischen Axen. DES CLOIZEAUX beobachtete (Min. 1862, 445) an Klinochlor von Westchester in Pennsylvanien für weisses Licht

$2E = 68^\circ$	68°	69°	72°	$73^\circ 30'$	75°
bei 20° C.	100° C.	150° C.	180° C.	190° C.	205° C.

und constatirte später auch (Nouv. rech., Inst. 18, 637. 654) eine Veränderung der Mittellinien, indem bei Temperatur-Erhöhung von $21\frac{1}{2}^\circ$ C. bis auf $146\frac{1}{2}^\circ$ C. die lebhaft gefärbten Hyperbeln um $2^\circ 7'$, die blass gefärbten nur $1^\circ 2'$ gewandert waren. Bei Leuchtenbergit und Pennin konnte keine Veränderung der geringen Axen-Apertur beobachtet werden (a. a. O. 524. 526).

Pleochroismus ausgezeichnet. Wie beim Biotit sind die Schwingungen parallel $c(001)$ in Bezug auf die Absorption unter einander ziemlich gleich,¹ davon stark verschieden die Schwingungen senkrecht zu (001). Nach TSCHERMAK (Akad. Wien 1890, 99, 190) zeigen Krystalle von

¹ GRAILICH und v. LANG (Sitzber. Akad. Wien 5. Nov. 1857) beobachteten auch diese deutlich verschieden; an optisch negativen Chloriten ohne Fundortsangabe a hellbraun bis farblos, b öl- bis pistaciengrün, c spargel- bis schmutzig zeisiggrün, Axenebene (010).

	Körperfarbe	Strahl a	Strahl c
Achmatowsk	{schwarzgrün	dunkelgrün	grünlichgelb
	{schwarzbraun	dunkelbraun	braungelb
Texas, Pennsylv.	{dunkelgrün	smaragdgrün	hyacinthroth
	{dunkelgrün	lauchgrün	gelblichgrün
Pfitsch, Tirol	dunkelgrün	lauchgrün	grünlichgelb
Ala, Piemont	graugrün	olivengrün	grünlichgelb
Prochlorit, Fusch	olivengrün	gelblichgrün	bräunlich
Kotschubeyit	dunkelrosa	blauviolett	hellcarminroth

Olivengrüne und graugrüne Pennin-Krystalle geben für Schwingungen parallel $c(001)$ ein reines oder unreines Smaragdgrün, senkrecht zu $c(001)$ bräunlichroth, braun oder gelb; lauchgrüne Krystalle geben blaugrün und gelb; nach DES CLOITZEAUX und MARIENAC (Bibl. univ. Genève 1844, 131) grünlichschwarze Krystalle parallel (001) smaragdgrün, senkrecht dazu braun oder hyacinthroth; manche Krystalle besitzen nach KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1858, 62) so verschieden starke Absorption, dass Plättchen senkrecht zu $c(001)$ geschnitten an einer dazwischen gelegten Krystallplatte die Interferenzcurven wie mit der Turmalin-Zange beobachten lassen. — Am pfirsichblüthrothen Kämmererit von Texas in Pennsylvanien nach COOKE (Am. Journ. Sc. 1867, 44, 202) Schwingungen parallel (001) violett, senkrecht dazu hyacinthroth. — Tiefer gefärbte Chlorite lassen nach ROSENBUSCH (Physiogr. 1885, 1, 370) im Dünnschliff den Pleochroismus selbst dann noch wahrnehmen, wenn die Doppelbrechung nicht mehr ohne Einschaltung empfindlicher Platten beobachtet werden kann. — Die Erscheinung der „Büschel“ ist zwar auch, aber nur sehr schwach an Klinochlor zu beobachten (RICHARD bei BERTIN, GROTH'S Zeitschr. 3, 456).

Pyroelektrische Erscheinungen nach HANKEL (Sächs. Ges. Wiss. 1882, 12, 551) an Pennin-Krystallen: im Zustande des Erkaltes zeigen natürliche Basisflächen positive Elektrizität, die sich auch noch eine Strecke weit über die sonst negativ elektrischen Seitenflächen herunterzieht; das von einer Spaltungsfläche begrenzte Ende kann positiv oder negativ werden, je nachdem diese Spaltungsfläche der Basis des anderen Endes näher oder ferner liegt, so dass die positive Spannung vom einen Ende nach dem anderen hin abzunehmen und zuletzt in eine negative überzugehen scheint. Die Stärke der elektrischen Spannung ist bei verschiedenen Individuen sehr verschieden.

Die Aetzfiguren mit Fluss-Säure sind auf Klinochlor-Krystallen von Achmatowsk und ähnlichen nach TSCHERMAK (Akad. Wien 1890, 99, 186) im Allgemeinen von asymmetrischer Gestalt, die Umrisse gewöhnlich etwas gerundet; eine Seite der Figur liegt in der Zone $[(001)(101)]$. Nicht selten treten linke und rechte Aetzfiguren auf derselben Fläche auf, meist aber nur Figuren derselben Art; die Stellung der Figuren auf $c(001)$ und ihrer Gegenfläche ist wie an asymmetrischen Krystallen;

untergeordnet treten auch monosymmetrische Aetzfiguren auf. Nach den Aetzfiguren zu urtheilen, könnten also diese Chlorite „parallele Verwachsungen von triklinen und von monoklinen Theilchen darstellen“, oder auch „gleichartig und bloss aus triklinen Theilchen zusammengesetzt“ sein; an den Stellen der monosymmetrischen Aetzfiguren „wären die Theilchen in solchen Stellungen, welche dem Zwillings nach (010) entsprechen, und zugleich in einer innigen Mischung zu denken.“ An Klinochlor von rhomboëdrischem Typus aus dem Zillertal und von Westchester in Pennsylvanien erscheinen scharf umgrenzte, asymmetrisch vierseitige Aetzfiguren, deren längste Seite parallel der Zone $[(001)(130)]$ ist, die anderen in den Zonen von (001) zu $(1\bar{3}0)$, zu (150) und zu (100); auf der parallelen Gegenfläche von $c(001)$ erscheinen die Figuren wieder wie bei asymmetrischen Krystallen in umgekehrter Lage. Mimetische, scheinbar rhomboëdrische Krystalle liefern regelmässige sechsseitige Vertiefungen, häufig von trigonalem Habitus, die Seiten den Krystallumrissen parallel; untergeordnet auch asymmetrische oder monosymmetrische Figuren der vorher beschriebenen Art. Ganz ebenso, wie die zuletzt genannten verhalten sich die Krystalle des Pennin und Kotschubeyit. — WIK (GROTH's Zeitschr. 7, 188) hatte nur constatirt, dass „einaxiger“ Chlorit trigonale und hexagonale, der Klinochlor dreiseitige Aetzfiguren senkrecht und sechsseitige parallel den Schlaglinien, aber auch Figuren von unsymmetrischer Orientirung zeigt.

Vor dem Löthrohr unter Aufblättern, einige Varietäten unter Weisswerden, schwer schmelzbar; die Eisen-reicheren leichter zu schwarzer Masse schmelzbar. Im Kölbchen bei starker Hitze Wasser gebend. Durch Salzsäure wenig, nach dem Glühen stärker angreifbar; durch Schwefelsäure aber die meisten Varietäten gut zersetzbar. — Das Pulver vieler Varietäten, z. B. Pennin, reagirt stark alkalisch; von anderen, z. B. Chlorit aus dem Alathal, nicht stark aber recht deutlich; von einigen, z. B. Chlorit vom St. Gotthard, langsam und schwach (KENN-GOTT, N. Jahrb. 1867, 305. 430. 771).

Künstliche Darstellung noch nicht gelungen. — DOELTER (TSCHERM. Mitth. N. F. 10, 73) erhielt durch Schmelzen von Pennin mit Fluormagnesium und Fluornatrium in Hohlräumen der Schmelze grünlich-weiße Glimmerblättchen von kleinem optischem Axenwinkel, gelegentlich auch Olivin und Enstatit.

Varietäten und Synonyme. Ueber die von TSCHERMAK unterschiedenen Glieder der Hauptreihe vergl. S. 685, über die Namen Chlorit, sowie Amesit, Chromchlorit, Kämmererit, Klinochlor, Korundophilith, Kotschubeyit, Leuchtenbergit, Pennin, Prochlorit, Rhipidolith, Rhodochrom und Rhodophyllit vergl. S. 678, 679, 681 und 684.

Als **Grastit** wurde durch PEARSE (Am. Journ. Sc. 1864, 37, 221) eine grüne Kämmererit-Varietät von Texas, Lancaster County in Pennsylvanien abgetrennt, welche sich auch durch geringeren Gehalt an Kieselsäure und höheren an Thonerde von der rothen unterschied, und wegen

der Farbe von *γράσις*; Gras benannt. Wahrscheinlich lag der bei Texas ebenfalls vorkommende Klinochlor vor.

Grochaut wurde von WEBSKY (Zeitschr. d. geol. Ges. 1873, 25, 397) das die Gangmasse des Magnochromits von Grochau bei Frankenstein bildende dunkelgrüne Chlorit-Mineral genannt, das von BOCK (Inaug.-Diss. Breslau 1868, 4) untersucht worden war. Von TSCHERMAK (Akad. Wien 1890, 99, 252) zum Prochlorit gestellt.

Der **Helminth** VOLGER's (Entwick. Min. 1854, 142), von *ἕλιμις* Wurm, bezieht sich auf die wurmförmig gekrümmten, meist zum Prochlorit gehörigen, alpinen Chlorite.

Der **Kerrit**, zu Ehren von KERR, Staatsgeologen von N. Carolina benannt (GENTH, Am. Phil. Soc. 19. Sept. 1873, 36), ist nach GENTH ein Zersetzungsproduct des Chlorits, von der Culsagee Mine, Macon County in North Carolina. Vergl. auch S. 688 Anm. 2.

Lepidochlorit SHEPARD (Am. Journ. Sc. 1859, 28, 129) ist ein unreiner Chlorit aus der Gegend der Mount Pisgah Copper mine in Tennessee.

Der **Loganit** HUNT's (Rep. Geol. Canad. 1863, 491) ist ein Zersetzungsproduct von Hornblende, und in der Zusammensetzung dem Pseudophit, resp. Pennin sehr nahe stehend; von den Calumet Falls in Canada.

Lophoit, Astrites Lophoites, BREITHAUPT'scher (Min. 1841, 381) Name für die Vorkommen „theils in derben Massen, theils in nicht uneutlichen namentlich kammförmig zusammengehäuften Krystallen“, von *λόφος* Helmbusch, Hahnenkamm.

Maconit ist, wie Kerrit, nach GENTH (Am. Phil. Soc. 19. Sept. 1873, 36) ein Zersetzungsproduct von Chlorit, zusammen mit Korund auf der Culsagee Mine in Macon County, N. Carolina. Vergl. auch S. 688 Anm. 2.

Onkoit, oder Ogkoit, Astrites Ogcoites, nannte BREITHAUPT (Min. 1841, 383) Eisen-reiche Arten, z. B. von Rauris und St. Gotthard, wegen der häufig wulstförmigen Zusammenhäufung der Krystallgruppen, von *ὄγκω* aufschwellen.

Als **Pattersonit** wurde von LEA (Proc. Ac. Philad. 1867, 45) ein Glimmer-ähnliches chloritisches Mineral von Unionville in Pennsylvanien beschrieben, zunächst ohne nähere Charakteristik. Nach einer offenbar mangelhaften Analyse von SHARPLESS (Am. Journ. Sc. 1869, 47, 309) wurde die chemische Zusammensetzung erst von GENTH (Am. Phil. Soc. 19. Sept. 1873, 38) festgestellt. Vergl. auch S. 688 Anm. 2.

GÜMBEL's **Phyllochlorit** (Geogn. Bayr. 1868, 2, 395) ist „eine Eisenoxydul-reiche Varietät“ des Prochlorit, ein Gemengtheil im Urthonschiefer des ostbayerischen Grenzgebirges und des Fichtelgebirges.

Pseudophit nannte KENNGOTT (Akad. Wien 1855, 16, 170), um an die Aehnlichkeit mit Ophit (Serpentin) zu erinnern, das dichte grüne, den Enstatit enthaltende Mineral vom Berge Zdjara in Mähren, „eine neue Species in dem Geschlechte der Serpentin-Steatite“. Später kam

KENNGOTT (N. Jahrb. 1869, 343), nachdem er für Pennin, Chlorit und Klinochlor die Reductionsfähigkeit auf eine gemeinschaftliche (Serpentin-) Formel berechnet hatte, vergl. S. 682 Anm. 1, zu der Ansicht, dass auch der Pseudophit sich jener Formel füge, und man denselben „als dichten Pennin ansprechen“ könne. Eine analoge Substanz wurde dann von Plaben in Böhmen durch v. DRASCHE (TSCHERM. Mitth. 1873, 125), von Čkyn in Böhmen durch v. ZEPHAROVICH (ebenda 1874, 7), von Markirch im Elsass durch GROTH (GROTH's Zeitschr. 1, 509), durch WARTHA (ebenda 13, 71) von Gurtipohl in Tirol, Nassfeld in Salzburg, von Borostyankö in Ungarn, und durch COHEN (ebenda 14, 409) aus Transvaal beschrieben. Vergl. auch S. 688 Anm. 2.

Tabergit wurde von SCHEERER (POGG. Ann. 1847, 71, 448) der von SVANBERG (Akad. Handl. Stockh. 1839, 155) untersuchte Chlorit-artige Glimmer von Taberg in Wermland genannt, der „entenblaue Talk“ WERNER's (HOFFMANN, Min. 1815, 2b, 274), für den auch G. ROSE (Krytallochem. Syst. 1852, 109) den Namen Tabergit vorschlug. DES CLOIZEAUX (Ann. mines 1857, 11, 280; Min. 1862, 438, 448) constatirte das Vorkommen optisch positiver einaxiger und zweiaxiger, sowie auch negativer zweiaxiger Partien. C. W. C. FUCHS (N. Jahrb. 1867, 822) schloss aus seiner Analyse, dass der Tabergit „zwischen Chlorit und Magnesiaglimmer in der Mitte steht“. KENNGOTT (N. Jahrb. 1869, 202) fand nach Berechnung der Analyse von FUCHS deren Einklang mit seiner allgemeinen Chlorit-Formel, vergl. S. 682 Anm. 1. DANA (Min. 1868, 496) vermuthete im Tabergit eine Mischung von Pennin mit einem anderen Chlorit; TSCHERMAK (Akad. Wien 1890, 99, 263) erklärte ihn für ein Gemenge von Klinochlor und Pennin, welchen ein Phlogopit innig beigemischt ist.

Das als **Talkchlorit**,¹ Chlorite talqueuse, von MABIGNAC (Ann. chim. phys. 1845, 14, 56) bezeichnete, den Magnetit von Traversella begleitende ziemlich grossblättrige grünliche Mineral besteht nach DES CLOIZEAUX (Ann. mines 1857, 11, 276; Min. 1862, 450) aus verzwilligten Lamellen mit sechs triangulären Sektoren, mit einem schwärzlichgrünen, optisch negativen und deutlich zweiaxigen Kern und einer hellgrünen, optisch positiven, nahezu einaxigen Hülle, und ist ein Gemenge von Klinochlor mit Talk. F. HEDDLE (Roy. Soc. Edinb. 29; GROTH's Zeitschr. 5, 632) beschrieb eine ähnliche Substanz von der Shetland-Insel Mainland und trat für die Selbständigkeit derselben als Mineral ein.

Vorkommen. Sehr verbreitet in den Schiefergesteinen. Der feinschuppige, seltener grossblättrige Chloritschiefer enthält Chlorit als einzigen wesentlichen Gemengtheil, dessen specielle Art aber meist schwer zu bestimmen ist; nach TSCHERMAK (Sitzber. Akad. Wien 19. Febr. 1891, 100, 37) kann man die Mehrzahl der Chloritschiefer als Klinochlorschiefer bezeichnen; Penninschiefer sind selten. Accessorisch in Amphiboliten,

¹ Als „Talc chlorite“ bezeichnete HAÜY überhaupt den Chlorit, vergl. S. 678.

Glimmerschiefern, Phylliten und sogenannten Grünschiefern. In den Eruptivgesteinen wohl nur als secundäre Bildung und Zersetzungsproduct. Pseudomorphosen nach Granat, Biotit, Augit, Hornblende, Feldspath, Vesuvian, Axinit. Schuppigkörnige oder dichte bis erdige Massen in Nestern und auf Klüften in krystallinischen Schieferen, Granit, Serpentin und manchen veränderten Eruptivgesteinen, Melaphyren u. a. Krystallisirte Varietäten besonders auf Klüften in Chloritschiefer, Serpentin, auch auf Magnetit- und Chromit-Lagerstätten. — Verwachsungen eines Chlorit mit Biotit wurden schon S. 534 erwähnt.

Nachstehend die mineralogisch bemerkenswerthen¹ Vorkommen:

a) **Elsass.** Bei St. Philippe unweit **Markirch** im körnigen Kalk der Gneissformation hellgrüne bis grünlichweisse, fett- und wachsglänzende dichte Massen, oft mit einem Kern aus Feldspath mit Uebergängen zwischen beiden. Von **DELESSE** (Ann. mines 1851, 20, 153) zum Pyrosklerit gestellt, von **GROTH** (Gneissgeb. von Mark., Strassb. 1877. — **ГРОТЪ**'s Zeitschr. 1, 509) als Pseudophit bestimmt. Unter dem Mikroskop fast homogen und isotrop erscheinend, nur mit Aggregatpolarisation. Analysen I—II. Dichte 2.622 nach **DELESSE**; Härte beinahe 3; durch Glühen weiss, undurchsichtig und sehr hart werdend; vor dem Löthrohr unter Schäumen zu weissem, opalisirendem Glase schmelzbar. Die auch schon von **DELESSE** vermuthete Entstehung aus Feldspath wurde von **GROTH** bestätigt gefunden durch die mikroskopische Beschaffenheit eines benachbarten Vorkommens, am Rain de l'Horloge bei Markirch, wo dasselbe äusserst feinfaserig den Kalifeldspath durchzieht. — Im Serpentin der Vogesen nach **DELESSE** (Ann. min. 1850, 321) graulichgrüner Chlorit in kleinen Adern und im Inneren von Magnesiathongranat, aus demselben hervorgegangen, vergl. S. 65 und 67.

b) **Bayern.** Im Serpentin des Paterlesberges (alias Peterleinstein) bei **Kupferberg** im Fichtelgebirge schöne grosse, prächtig grüne Tafeln von Klinochlor. Nach v. **GÜMBEL** (Fichtelgeb. 1879, 157) stammt von hier auch der von **KOBELL** (Gel. Anz. München 1854, Ap. 10) mit der Fundortsangabe Leugast untersuchte Klinochlor, Analyse III; vor dem Löthrohr an den Kanten zu blass gelblicher Masse schmelzbar. Wohl an allen Fundpunkten des Serpentin im Fichtelgebirge trifft man übrigens nach v. **GÜMBEL** auch Klinochlor; ebenso auch im Olivinfels und im Talkschiefer von Konradsreuth bei Hof. v. **GÜMBEL**'s Phyllochlorit (vergl. S. 699) sehr verbreitet in den Phylliten und Thonschiefern des Fichtelgebirges, ebenso im bayrischen Walde; ein grünes schuppiges, von Salzsäure zersetzbares Mineral, besonders an den vom Schiefer rings umschlossenen Quarzlinsen ausgeschieden, und im Quarzputenförmig vertheilt; Analyse IV an Material von Pechtnersreuth bei Waldsassen. Im Chloritschiefer des bayrischen Waldes, einem dunkelgrünen, meist ziemlich dichten, weichen Gestein, tritt optisch einaxiger Chlorit gewöhnlich in feinen Schüppchen, aber auch grösseren Blättchen auf; so bei Erbdorf im Norden und bei Rittsteig im Südosten des „Hohen Bogens“. Chlorit auch als Beimengung der Glimmerschiefer, so in den Waldsasser Stiftsbergen und im Ossagebirge; Analyse V des Chlorits aus dem Glimmerschiefer von Diillen, Dichte 2.69. In der Umgebung des Hohen Bogens in Gabbro-ähnlichem Diorit Chlorit nach Enstatit in verschiedenen Uebergangsstufen. (v. **GÜMBEL**, ostbayer. Grenzgeb. 1868, 353. 368. 388. 394—397.) — **G. VOM RATH** beschrieb (Niederrhein. Ges. Bonn 1887, 232) Pseudomorphosen von Chlorit nach Kali-

¹ Die zahlreichen Chloritschiefer-Vorkommen können ebensowenig aufgezählt werden, als alle „Chlorit-ähnlichen“ Umwandelungsproducte. Für die erstgenannten vergl. **ROTH**, allgem. u. chem. Geologie 1883, 2, 546.

feldspath vom Strehleber Berge bei Markt Redwitz im Fichtelgebirge, ein Aggregat von Chlorit-Schuppen, eingewachsen in einer ebenso umgewandelten Gesteinsmasse, die auch als verwittertem Granit entstanden ist.

c) **Nassau.** Auf den Rotheisenerz-Gruben Borscheuer bei Muttershausen und bei Balduinstein an der Lahn Aphrosiderit-ähnliche, aber doch viel Eisen-ärmere und Magnesium-reichere, dunkelgrüne schuppig-derbe Chlorite von apfelgrünem Strich; Dichte 2.991, Analyse VI; Dichte 3.007, Analyse VII.

d) **Sachsen.** Häufig auf Erzlagerungen und Erzgängen, im Serpentin und als Chloritschiefer. Auf den Granat-, Kies- und Blendelagern von Schwarzenberg, Bernsgrün, Grünstädtel und Breitenbrunn derber Chlorit und tafelige Krystalle; aus dem Forstwalde Pseudomorphosen nach Granat. Von der Grube Fünfbrüder am Magnetenberge bei Schwarzenberg erwähnt BREITHAUP (Min. 1841, 378) einen blau-lichgrünen, tafelig krystallisirten, wegen der Dichte 2.62—2.64 mit Pennin in Verbindung gebrachten Chlorit. — Auf der Magnetit-Lagerstätte von Berggieshübel derb mit Kupferkies und Quarz; auch Pseudomorphosen nach Feldspath in mannigfachen Umwandlungsstadien (BLUM, Pseudom. 1. Nachtr. 1847, 85). Auf Zinnerz-Gängen; im Altenberger Stockwerk, zu Sadisdorf und Niederpöbel, Pobershau, Ehrenfriedersdorf; hier auch in Pseudomorphosen nach Oligonspath (BREITHAUP, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1853, 400). Auf Silbererz-Gängen zu Freiberg; zu Johanngeorgenstadt. Gangförmig im Serpentin zu Tirschheim, Chursdorf, Kuhschnappel, Waldheim, Böhrigen und Greifendorf bei Rosswein und Zöblitz, meist von lockerem Gefüge bis erdig; besonders reichliche Chlorit-Gänge im Waldheimer Serpentin, kleinschuppige Massen und auch grossblättrig;¹ bei vielen mit Chlorit erfüllten Klüften lässt sich eine lagen- und bandartige Anordnung von erdigem und blättrigem Chlorit beobachten, wobei gewöhnlich die Chlorit-Blätter senkrecht zur Ebene des Salbandes stehen; diese Gänge von wenigen Millimetern bis zu 0.5 m mächtig (DATHE, Sect. Waldheim, Bl. 62, 1879, 23). KNOR (bei BLUM, Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 166) beobachtete im Waldheimer Serpentin Pseudomorphosen nach Bronzit, ein Aggregat grüner, weich biegsamer Schuppen und blättriger Partien, abgelagert in der Richtung der Hauptspaltbarkeit des Bronzits. In den Pyrop-führenden Serpentin sind jene häufig, ganz oder theilweise in Chlorit von der Zusammensetzung des Pennins umgewandelt, vergl. S. 64 u. 67. Der Chloritschiefer von Harthau bei Chemnitz führt auf Gängen und in Drusenräumen sechsseitige Tafelkrystalle, welche zu gewundenen und gekrümmten Säulen aufgeschichtet und meist in Quarz oder Brauns-path eingewachsen sind (KNOR, Progr. Chemn. Gewerbeschule 1856). Concentrisch strahlige Gruppen im Hornblendeschiefer von Thierbach bei Penig. — Im Syenit des Plauenschen Grundes scharfbegrenzte Chloriteinschlüsse, die bis zollgrosse Krystalle führen (FRENZEL, Min. Lex. Sachs. 1874, 127). Im Pyroxensyenit von Gröba bei Riessa Chlorit häufig als Ueberzug auf Klüftflächen (KLEMM, Zeitschr. d. geol. Ges. 1888, 40, 187).

e) **Schlesien.** Bei Schmiedeberg auf der Grube Bergfreiheit in der Magnetit-Lagerstätte dunkelgrüne grossblättrige Aggregate von Klinochlor, zusammen mit Epidot, Kalkspath, Granat, Eisenkies und Magnetkies. Bei Kupferberg-Rudelstadt feinschuppiger Chlorit als Gangmasse des Morgenganges; im Neu-Adler-Schacht strahlige Krusten von schwärzlichgrüner Farbe auf Kupferkies bildend, von Kalkspath bedeckt. Bei Reichenstein auf Grube Reicher Trost im Serpentin auf Klüftflächen hell- bis dunkelgrüne krummblättrige Aggregate (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 65, 126). Im Kalklager von Geppersdorf bei Strehlen im Kalk hellgrüne, optisch einaxige Blättchen zusammen mit Opal (SCHUMACHER, Inaug.-Diss. Breslau 1878, 10).

¹ Eine Analyse desselben von LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, 27, 547) zeigt nahezu die Zusammensetzung des Serpentin, ist also hier nicht zu verwenden

Zu Lampersdorf bei Frankenstein im Hornblendeschiefer Chlorit auf Klüften und nesterförmig zusammengelagert (v. LASAULX, GROTH's Zeitschr. 4, 168); überhaupt im südlichen Eulengebirge häufig in Trümmern, welche im Amphibolit oder Gneiss aufsetzen: feinkörnige bis dichte, dunkelgefärbte, bis zu mehreren Centimetern dicke Massen, die nur aus etwa 5 mm breiten Chlorit-Schüppchen bestehen, oder auch mit Quarz und Feldspath pegmatitische Massen bildend; DATHE (Zeitschr. d. geol. Ges. 1887, 39, 505) hebt folgende Fundorte hervor: Hake bei Neubiela, Schlegelberg, Gaulbuggen, Steinbruch am Eichelsberg im Lampersdorfer Forst, Amphibolitlager zwischen Ascherkoppe und Steinberg (Analyse VIII; Dichte 2.911), und Steinbruch am Volpersdorfer Plänel. — Im Serpentin von Grochau bei Frankenstein schwärzlichgrüne blätterige Aggregate, Schmitzen von gelblichweissem Sausurit umschliessend. Als Gangmasse des Magnochromits der sogen. Grochaut, vergl. S. 699, schalenförmig abgesonderte Aggregate von dunkelgrüner Farbe, in kleinen Drusen bisweilen sechseckige Täfelchen auskrystallisiert; Dichte 2.56, Analyse IX; $2E = 20^{\circ} - 30^{\circ}$, Doppelbrechung wahrscheinlich positiv (WEBER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1873, 25, 397). — Im Granit von Striegau nicht häufig schwärzlichgrüne krummblättrige Massen (Ew. BECKER, Inaug.-Diss. Breslau 1868, 12), häufiger feinschuppiger grüner Chlorit als Kluftausfüllung. Als Pennin wurden von BECKER (a. a. O. 9) kleine spitzrhomboëdrische Krystalle mit Basis bezeichnet, schwärzlichgrün, ausgezeichnet pleochroitisch, quer zur Verticalaxe braun erscheinend, auf Albit und Kalifeldspath aufsetzend, auch in zusammenhängenden Krusten die älteren Mineralien der Drusenräume des Granits überziehend; Analysen X-XI zeigen aber nicht die Zusammensetzung eines Pennins, sondern höchstens eines Prochlorits, mehr schon den Leptochloriten Metachlorit, resp. Daphnit genähert. — In Drusenräumen des Granits von Königshain bei Görlitz beobachtete WORTSCHACH (Inaug.-Diss. Breslau 1881, 37) blaugrüne Täfelchen mit $2E = 5^{\circ} - 8^{\circ}$ in der Symmetrieebene; andere grüne Täfelchen in Gruppen auf Feldspathen mit $2E = 70^{\circ}$, Axenebene senkrecht zur Symmetrieebene; und grünlichgelbe unvollkommene Krystalle excentrisch strahlig gruppiert, mit zonalem Aufbau und optisch erkennbarer Zwillingsbildung, $2E = 50^{\circ} - 70^{\circ}$, sitzend in feinschuppigem, dunkelgrünem Aphrosiderit.

f) **Böhmen.** Bei Schlaggenwald nierenförmige Aggregate. In den Kalkbrüchen von Wischkowitz und am Lasurberge bei Michelsberg grosse Chlorit-Schuppen eingesprengt in dem mit Amphibolit wechsellagernden Kalkstein (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 112. 500). — Bei Plaben südlich von Budweis sind die in einem halbkrySTALLINISCHEN Kalk eingeschlossenen Andesin-ähnlichen Feldspath-Massen äusserlich in ein licht oliven- bis gelblichgrünes, kantendurchscheinendes homogenes Mineral pseudomorphosirt, von Speckstein-artigem Ansehen und flachmuscheligen mattem Bruch, Härte 2-3, Dichte 2.81; nach Analyse XII sehr ähnlich KENNEDY'S Pseudophit; dass nicht bloss Umhüllung, sondern Umwandlung des Feldspaths vorliegt, ist aus der im Dünnschliff noch wahrnehmbaren Zwillingsstreuung des Feldspaths und den in der verworren faserigen Masse noch erkennbaren polyëdrischen Umrissen ersichtlich (R. v. DRASCHE, TSCHERM. Mitth. 1873, 127). Im Kalkbruche von Čkyn, zwischen Strakonitz und Winterberg ein ähnliches Vorkommen; Härte des Pseudophit-ähnlichen Minerals kaum 2, Dichte 2.61, Analyse XIII; vor dem Löthrohr weiss und undurchsichtig werdend und nur an den Rändern schmelzbar (v. ZEPHAROVICH, TSCHERM. Mitth. 1874, 7).

Mähren. Bei Winkelsdorf schuppig, körnig. Bei Wermsdorf sehr kleine Krystalle als Ueberzug auf rothem Feldspath. Bei Stiepanau kleine Krystalle in Drusen auf Bronzit, mit schieferigem Chlorit. Bei Znaim und Boskowitz Adern in Gneiss und Syenit (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 112). Bei Zöptau dunkelgrüner Chloritschiefer und derber, deutlich körniger, hell lauchgrüner Klinochlor; Blättchen oft fächerförmig angeordnet; $2E = 60^{\circ}$; stellenweise aber fast einaxig (TSCHERMAK, Akad.

Wien 19. Febr. 1891). — Am **Zdjar-Berge** bei Böhm.-Eisenberg **KENNGOTT'S** Pseudophit, vergl. S. 699; **derb, dicht; graulich-, oliven- bis pistaciengrün, mehr oder weniger dunkel, kantendurchscheinend, matt, wenig schimmernd; Dichte 2.75—2.77, Analysen XIV—XV; vor dem Löthrohr gelb oder weiss werdend, aber ziemlich unschmelzbar. Krystalle von Enstatit enthaltend. FISCHER (Krit. Stud. 1871, 33) erklärte zwar den Pseudophit für einen „polarisirenden Serpentin“, in dem er auch „lebhaft polarisirende Reste von Olivinkörnern“ wahrzunehmen glaubte, die jedoch von ROSENBUSCH (Physiogr. 1873, 253) ebenso wenig als von v. ZEPHAROVICH (TSCHERM. Mitth. 1874, 11) bestätigt wurden. Der Pseudophit bildet nach LIPOLD (Jahrb. geol. Reichsanst. 10, 227) eine ziemlich mächtige, von Amphibolit begleitete Einlagerung im Gneisse.**

g) **Ungarn.**¹ Bei **Borosnyánkő** im Eisenburger Comitat ein Serpentin-ähnliches, von **WARTHA** (Földt. Közlöny 1886, 16, 7; **GROTH'S** Zeitschr. 13, 71) mit dem Pseudophit identificirtes Vorkommen, Dichte 2.693, Analyse XVI. — Zu **Taszo-páták** bei **Ditro** grünliche, stellenweise auch braun gefärbte Pseudomorphosen nach Granat, bis 1 cm grosse Krystalle (211); Dichte 3.04, Analyse XVII; eingewachsen in einem in der Nähe des **Ditroit** anstehenden **Syenit** (**K. v. HAUER**, Jahrb. geol. Reichsanst. 16, 505).

h) **Oesterreich.** Im Amphibol-Olivinfels von **Himberg** im Waldviertel als jüngere Bildung lichtgrüne Tafeln, optisch positiv, mit $2E = 42^\circ$ und Abweichung der Mittellinie von der Basis-Normalen um $6^\circ 29'$ im **SCHNEIDER'S**chen Apparat; polysynthetische Zwillinge nach dem Glimmergesetz; begleitende Strahlstein-Massen enthalten einen gleichzeitig gebildeten, grauen schuppigen **Klinochlor** (**BECKE**, TSCHERM. Mitth. N. F. 4, 337—341). — Bei **Felling** grob- bis feinkörniger, hell lauchgrüner **Klinochlor**; $2E$ gross; an **Zwillingen** Divergenz der Auslöschungsrichtungen bis $8^\circ—9^\circ$; **Pleochroismus** blass lauchgrün und gelbgrün (**TSCHERMAK**, Sitzber. Akad. Wien 19. Febr. 1891, 35).

Steiermark. An vielen Stellen, besonders im Gebiet der jüngeren krystallinischen Schiefer, Einlagerungen von **Chloritschiefer**; so im Süden des oberen **Ennstales**, des **Palten- und Liesingthales**, in der Gegend von **Murau** und **Neumarkt**, u. a. (**HATLE**, Min. Steierm. 1885, 132). Im **Chloritschiefer** in der Nähe der **Vorauer Ochsenschwaig** am **Niederwechsel** **Klinochlor** mit deutlicher polysynthetischer **Zwillingbildung** (**A. BÜHM**, TSCHERM. Mitth. N. F. 5, 211), ebenso in dem südlich von **Schladming** (v. **FOULLON**, Jahrb. geol. Reichsanst. 1883, 33, 244). Im aufgelassenen **Bergbau** zwischen **Oberzeiring** und **Nussdorf** in den sogenannten **Grabener Wiesen**, mit **Quarz**, **Kalkspath** und **Eisenkies** auf blätterigem **Eisenglanz**, oder in **Kalkspath** eingewachsen, ein lauch- bis schwärzlichgrüner **Chlorit**, von sehr lockerer äusserst feinschuppiger **Structur**, äusserlich dem **Aphrosiderit** ähnlich, Analyse XVIII; ebenso im **Seethale** bei **Judenburg** (**ROLLE**, Jahrb. geol. Reichsanst. 1854, 5, 337. 343). — Bei **Pernegg** am **Fusse** des **Trafössberges** im **Serpentin-Steinbruch** **Partien** von blätterigem dunkelgrünem **Klinochlor** (**A. HOFMANN**, TSCHERM. Mitth. N. F. 4, 538). — Im **Feldspath-führenden körnigen Kalk** von **Stainz** dunkelgrüne, stark pleochroitische optisch zweiaxige **Blättchen** (**HUSSAK**, **GROTH'S** Zeitschr. 13, 54). — Im **Serpentin** der **Gulsen** bei **Kraubath** zusammen mit **Chromit** cochenill- bis pfirsichblüthrother, krummblättriger bis feinkörniger **Kämmererit** (vergl. S. 679); wo **Chromit** und **Bronzit** sich berühren, erscheint der **Bronzit** häufig in ein **Aggregat** von **Talk** mit eingestreuten **Kämmererit-Blättchen** umgewandelt, weshalb **TSCHERMAK** (Sitzber. Akad. Wien 1866, 53, 525) meinte, dass vielleicht **Kämmererit** hier durch **Zersetzung** des **Bronzits** ent-

¹ Von ganz untergeordnetem Local-Interesse sind die unbedeutenden, bei v. ZEPHAROVICH (Min. Lex. 1859, 112) erwähnten Vorkommen. — KENNGOTT beschrieb seinen **Eukamptit** (vergl. S. 549 und 559) ursprünglich als **Chlorit**.

standen sei. Im Talk eingeschlossen zuweilen bis 2 cm grosse pfrsichblüthrothe Krystalle, welche die gewöhnliche Pennin-Form, steiles Rhomboëder mit Basis zeigen; optisch positiv, Axenebene parallel einer Schlaglinie, senkrecht zu einer Seitenkante, 2E variabel bis 33° (TSCHERMAK, Akad. Wien 1890, 99, 250).

Kärnten. Bei der Ruine Stein im Lavantthale im Amphibolit Krystalle mit Quarz und Eisenkies. Im Elend und am Schwarzhorn schöne Krystalle. Klinochlor vom Radlgraben bei Gmünd (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 111; 1873, 168). Zu Hüttenberg bei der Knechthube im Finstergraben in Drusenräumen des Amphibolits lauch- bis schwärzlichgrüne Aggregate, auch schöne Krystalle (SEELAND, der Hütt. Erzberg, Wien 1876, 46). — Von der Saualpe Granat-Pseudomorphosen, vergl. S. 74 und 79.

i) **Salzburg.** Als Chloritschiefer verbreitet: Unterstein, Alpe Aigen in Grossarl, Wandlgraben, Maurachberg, Hubalpe, Ingelsberg?, Radhausberg, Nassfelder Tauern, Ankogl, Taxenbach, Wasserfallalpe in der Krumel in Rauris, Grossglockner, Stubachthal, Scharngraben im Hollersbachthal, Mühlbachthal im Pinzgau, Gleckbachschartl, Achenalpe, Zederhausthal und Murwinkel im Lungau, Moritzenthal u. a. (FUGGER, Min. Salz. 1878, 87). Der Prochlorit von Rauris im Pinzgau, von graugrüner Farbe und lockerkörniger Beschaffenheit, besteht aus wurmförmig gekrümmten Säulchen, deren optisches Axenbild nur selten eine deutliche Apertur zeigt, die Axenebene dann senkrecht gegen ein Seitenpaar der sechsseitigen Spaltungsblättchen; der olivengrüne lockerkörnige Prochlorit aus der Fusch¹ im Pinzgau (Dichte 2.923, Analyse XIX), zuweilen Albit-Krystalle einschliessend, zeigt 2E = 23°, erste Mittellinie über 2° schief, pleochroitisch, Schwingungen parallel c(001) gelblichgrün, senkrecht dazu bräunlich (TSCHERMAK, Akad. Wien 1890, 99, 252). In der Scharn im Oberhollersbachthal im Pinzgau auf derbem, meist dichtem Gemenge von Hessonit, Vesuvian, Diopsid, und stellenweise noch derbem Klinochlor, neben Krystallen jener auch dunkellauchgrüne bis schwarzgrüne Krystalle von Klinochlor, ähnlich denen von Pfitsch; an der Grenze von Vesuvian und Klinochlor zeigt der Vesuvian häufig eine Veränderung, seine Krystalle sind porös und bestehen dann theilweise oder endlich ganz und gar aus Klinochlor (TSCHERMAK, TSCHERM. Min. Mitth. 1873, 46). Am Krähberg schön krystallisirte dunkle Blättchen in dichtem Chlorit mit Eisenkies; am Hüttenwinkel dunkelölgrüne gehäufte Krystalle mit Rutil und Kalkspath im Glimmerschiefer, ähnlich am Seidelwinkel in Rauris (Analyse XX); im Habachthal kleine schwarze, lebhaft glänzende Krystalle; im Gestellsteinbruch in Schelgaden dunkel ölgrün bis rabenschwarz, feinblättrig und schuppig, mit Rutil auf Quarz (FUGGER, Min. Salz. 1878, 87). — Von Nassfeld ein Serpentin-ähnliches Pseudophit-Vorkommen, Analyse XXI; Dichte 2.670 (WARTHA, Földt. Közl. 1886, 16, 7; GROHN'S Zeitschr. 13, 72).

Tirol. Im Zillerthal am Rothenkopf, Schwarzenstein, Greiner; Chloritschiefer, feinkörnige lockere Aggregate und ausgezeichnete Krystalle. An letzteren, scheinbaren hexagonalen Pyramiden mit Basis wies DES CLOIZEAUX (Ann. min. 1857, 11, 276) optisch die Zugehörigkeit zum „Klinochlor“ nach und beobachtete² (Min. 1862, 443) ausser c(001) auch β (0.11.24)[e^{1/2}], δ (059)[e^{3/4}], ϑ (0.11.18)[e^{1/2}], κ (034)[e^{1/2}], überdies auch Krystalle von Pennin-Charakter (a. a. O. 438). HESSENBERG beschrieb (Min. Not. 1866, 7, 28) einen einfachen Krystall c(001), b(010), v(132), f(401), von einer Stufe „einst Klüftfläche eines dichten syenitischen Gneissgesteines“; gemessen cf = 86° 41', cv = 75° 34', vf = 62°. Von einem ähnlichen Vorkommen untersuchte

¹ Ein Vorkommen in losen chloritischen Blöcken in einem Wasserlaufe, der sich oberhalb Ferleiten auf dem rechten Ufer des das Fuschenthal durchziehenden Baches in das Thal herabzieht, wurde von BACHINGER (TSCHERM. Mitth. N. F. 6, 47) beschrieben.

² Durch Messungen eigentlich an Krystallen von Pfitsch bestimmt.

TSCHERMAK (Sitzber. Akad. Wien 1890, 99, 212) Krystalle von rhomboëdrischem Habitus, Repräsentanten des „Typus Zillertal“, aufgewachsen auf dichtem grünlichweisssem Feldspath, welcher einzelne grüne Chlorit-Häufchen umschliesst; Begleiter farbloser Diopsid und Apatit in einzelnen Krystallen, sowie borstenförmiger grünlichweisser Diopsid. Die Klinochlor-Krystalle 2–4 mm gross; schwarzgrün bis etwas lauchgrün, durch die Seitenflächen gesehen hyacinthroth, Spaltungsplatten nach (001) smaragdgrün; auch die glatt erscheinenden Seitenflächen sind meist aus streifenförmigen Theilen zusammengesetzt, von verschiedener Neigung gegen c (001). Nächst c häufig v (132), g (261), f (401) ausgedehnt und vorherrschend; gemessen die Neigungen zu c (001) von

ρ (397) = 73° 20'	ξ (11.33.20) = 76° 50'	π (708) = 74° 3'	γ (702) = 86° 8'
p (9.27.20) = 74 8	χ (392) = 84 57	$\tilde{\nu}$ (32.0.33) = 75 40	f (401) = 86 41
ψ (8.24.17) = 74 44	g (261) = 86 13	j (31.0.30) = 76 33	h (301) = 95 0
v (132) = 75 39	ω (305) = 67 25	σ (605) = 78 28	b (010) = 90 8
φ (9.27.17) = 76 25	r (506) = 73 16	q (11.0.4) = 85 5	

Vergl. Fig. 271–273; λ bezeichnet einen Complex von gekrümmten Flächen, welche weniger steil als die obigen gegen c geneigt sind, 38°–59°. Man würde übrigens die

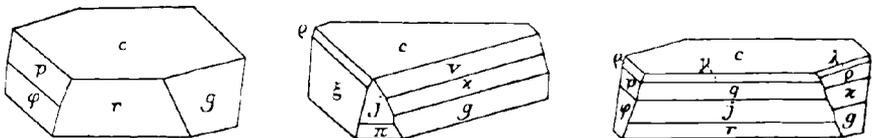


Fig. 271–273. Klinochlor aus dem Zillertal nach TSCHERMAK.

Formen des Zillertaler Klinochlors auch auf vollkommen rechtwinkelige Axen beziehen können und beim Ausgehen von einer gegen c 80° 16' geneigten Einheitsfläche ziemlich einfache Symbole erhalten; die entsprechende Grundform würde aber für die Formen des „Typus Achmatowsk“ ungleich complicirtere Symbole erfordern. Zwillinge nach dem Glimmergesetz kommen in beiden auf S. 541 genannten Stellungen vor; in Fig. 274 sind auch die Lagen der optischen Axenebenen markirt, punktiert für das untere Individuum. Zwillingbildung nach dem Penningsgesetz, Zwillingsebene (001), tritt nur untergeordnet auf, zeigt aber bisweilen Wiederholung, vergl. Fig. 275;

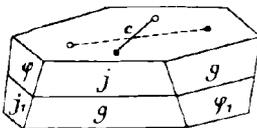


Fig. 274. Klinochlor, Zwilling nach dem Glimmergesetz, nach TSCHERMAK.

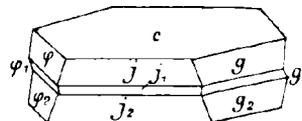


Fig. 275. Klinochlor, Zwilling nach dem Penningsgesetz, nach TSCHERMAK.

optisch wegen identischer Lage der Axenebene schwer zu controliren, auch ist die Störung der Axenbilder bei geringer Dicke der eingeschalteten Lamelle gering. Bemerkenswerth die unsymmetrische Vertheilung der meisten Flächen, an einfachen wie an Zwilling-Krystallen. Optische Bestimmungen und Aetzfiguren vergl. S. 694 und 698. Nicht nur einzelne Schichten oder Theile dieser Krystalle erscheinen übrigens optisch einaxig, sondern es finden sich auch in den Drusen einzelne Krystalle, welche in Form und Farbe keinen Unterschied gegenüber den anderen erkennen lassen, jedoch in allen Theilen optisch einaxig sind. — Andere Drusen zeigen auch äusserlich von jenen verschiedene Krystalle, deren Farbe aus dem Smaragdgrünen

ins Lauchgrüne übergeht und deren Habitus ein vollkommen rhomboëdrischer ist. Dieser „mimetische Klinochlor“ (TSCHERMAK, Akad. Wien 99, 229), optisch positiv einaxig bis deutlich zweiaxig, mit rhomboëdrischen Aetzfiguren auf $c(001)$, stimmt auch chemisch (Analyse XXV; Dichte 2.6777) mit Pennin überein. Die Krystalle bilden Drusen auf mittelkörnigem Diorit, oder auf einer dichten weisslichen Feldspath-Masse, oder auf Penninschiefer; die beiden letzten hängen jedoch auch mit Diorit zusammen; Begleiter borstenförmiger gelblicher Diopsid, Magnetite (110), kleine klare Apatite. Scheinbar einfache Krystalle sehen aus wie die Combination der Basis mit einem treppenartigen (positiven) und einem glatten (negativen) Rhomboëder. Häufig Zwillinge nach $c(001)$, vergl. Fig. 276, statt $\pi(708)$ auch $j(31.0.30)$, $c\pi = 74^\circ 8'$ gemessen, $cj = 76^\circ 30'$; auch Wiederholungszwillinge, in welchen die Stellungen der auf einander folgenden Blättchen abwechseln, vergl. Fig. 266 auf S. 691. Andere beobachtete Flächen könnten gedeutet werden als $g(261)$, $\xi(11.33.20)$, $r(132)$, $\psi(8.24.17)$, $q(11.0.4)$, $\sigma(605)$, $\gamma(32.0.33)$. Die Räume der treppenartigen (positiven) Rhomboëder lassen meist nur die Wiederholungen von $c(001)$ und den Gegenflächen der vorigen wahrnehmen; andere bisweilen ebene Flächen scheinen durch die Aufschichtung nach dem Penninggesetz in eine um 180° verschiedene Lage gebracht zu sein; beobachtete Neigungen von 77° und 55° könnten dann $\xi(11.33.20)$ und $x(4.0.11)$ andeuten; flacher zu $c(001)$ geneigte Formen bilden krummflächige Complexe. Durch Zusammenwirken des Glimmer- und Penninggesetzes kann dieselbe Fläche in alle Positionen des negativen und positiven Rhomboëders übertragen werden und eine hexagonale Pyramide hervorbringen. Etwas verschieden von diesen mimetischen Krystallen sind sechsseitige Tafeln, welche die Combination eines ganz flachen negativen Rhomboëders mit der Basis und dem verwendeten Prisma darzustellen scheinen. Ferner beobachtete TSCHERMAK (a. a. O. 247) grössere lauchgrüne Krystalle von optisch negativem Pennin (Analyse XXIV) und kleine olivengrüne von positivem Pennin, beide von spitz rhomboëdrischer Form, die grösseren zuweilen mit $c(001)$, alle eingeschlossen von weissem körnigem Ankerit; einige positive Krystalle waren von einer äusseren, optisch negativen Schicht umgeben. Ein blassgrüner Penninschiefer mit feinschuppiger, fast einfachbrechender Grundmasse zeigte Einschlüsse von kleinen, aus Pennin bestehenden säulenförmigen Pseudomorphosen, Klinochlor-Blättchen und Körnern von Magnetit und Diopsid (TSCHERMAK, Akad. Wien 19. Febr. 1891, 100, 35). — Am Greiner Prochlorit (BREITHAUPT's Lophoit) in sechsseitigen Tafelchen, die zu cylindrischen, kegelförmigen oder wulstigen Gestalten gehäuft sind; schuppige Aggregate, Aktinolith und Turmalin-Krystalle umschliessend; schieferige Massen und erdige Partien, zuweilen in brauner Färbung; feinkörnige lockere und leicht zerreibliche, schwarzgrüne Aggregate (Dichte 2.97, Analyse XXIX), als Begleiter von Quarz, Apatit und Muscovit. Pseudomorphosen nach Strahlstein wurden schon von REUSS beschrieben (N. Jahrb. 1840, 136, als solche nach Hornblende), dann von LAUBE (Jahrb. geol. Reichsanst. 14, 378) und von TSCHERMAK (Akad. Wien 1866, 53, 521) genauer untersucht, Dichte 2.800, Analyse XXXI. SILLEM (N. Jahrb. 1851, 396. 400; 1852, 523) erwähnt Pseudomorphosen nach Magnetit und nach Granat, BREITHAUPT (Pogg. Ann. 1850, 80, 577) andererseits die Umwandlung von Chlorit in einen „Serpentin-ähnlichen Körper“.

Aus dem Floitenthal beobachtete TSCHERMAK (Akad. Wien 1890, 99, 251) einen optisch negativ einaxigen Prochlorit, wurmartig gekrümmte Säulchen; Schwingungen parallel $c(001)$ tiefbraun, senkrecht dazu braungelb; Spaltungsblättchen im durchfallenden Lichte blaugrün, an den Rändern braun, wohl wegen einer Verwachsung mit Biotit oder einem Eisen-reicheren Prochlorit.

In Pfitsch am Wildkreuzjoch, Pfitscher Jöchl, im Pfitscher Grund und jenseits

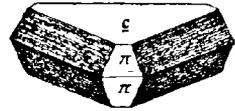


Fig. 276. Mimetischer Klinochlor, Zwilling nach dem Penninggesetz, nach TSCHERMAK.

bei Pfunders, cylindrische, kegel- und wulstförmige Gruppen; schuppige, blätterige, strahlige und sternförmige Aggregate; feinschuppig, feinkörnig bis erdig; als Ueberzug und Einschluss in Kalifeldspath, Albit u. a. — DES CLOIZEAUX (Ann. mines 1857, 11, 276; Min. 1862, 442) beobachtete an Klinochlor-Krystallen $c(001)$, $\beta(0.11.24)$ [$e^{\frac{1}{11}}$], $\delta(059)$ [$e^{\frac{1}{6}}$], $\vartheta(0.11.18)$ [$e^{\frac{1}{11}}$], $\kappa(034)$ [$e^{\frac{1}{6}}$] in den Combinationen $c\beta$, $c\delta$, $c\beta\delta$, $c\beta\delta\vartheta$, $c\vartheta\kappa$, gemessen $c\beta = 46^{\circ} 46'$, $c\delta = 51^{\circ} 11'$, $c\vartheta = 54^{\circ} 30'$, $c\kappa = 59^{\circ} 30'$. TSCHERMAK (Sitzber. Akad. Wien 1890, 99, 182. 189) untersuchte Krystalle in Spalten eines oft schieferigen Gemenges von Granat, Salit, Klinochlor und Kalkspath, begleitet von feinen, farblosen bis grünlichen Diopsid-Prismen, auch gelbem Titanit und Kalkspath,

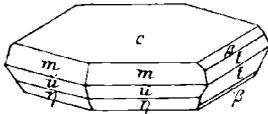


Fig. 277. Klinochlor von Pfitsch nach TSCHERMAK.

selten von farblosem Zirkon oder Quarz; Fig. 277 eine beobachtete Combination $c(001)$, $\beta(0.11.24)$, $t(043)$, $m(112)$, $\ddot{u}(7.7.25)$, $\gamma(4.4.17)$, gemessen $c\ddot{u} = 58^{\circ} 8'$, $c\gamma = 47^{\circ} 0'$, $c\beta = 46^{\circ} 16'$; die Flächenvertheilung ist in Wirklichkeit meist unsymmetrisch. Selten einfache Krystalle, gewöhnlich Zwillinge nach dem Glimmergesetz; der in Fig. 264 auf S. 691 abgebildete Krystall mit drei Zwillingsschichten ist von Pfitsch, $c\beta t \gamma u(227)$, $\beta(0.11.24)$,



Fig. 278. Klinochlor vom Wildkreuzjoch nach TSCHERMAK.

$\delta(059)$. Optische Bestimmungen vergl. S. 694 mit Fig. 270. — Vom Wildkreuzjoch nach TSCHERMAK (a. a. O. 213) auch schwarzgrüne Krystalle vom „Typus Zillerthal“; das Gestein der Stufen eine dichte Feldspath-Masse mit anhängendem Chloritschiefer, oder ein Dioritschiefer, Begleiter kurze kleine weisse Diopsid-Krystalle, borstenförmiger Diopsid, kurze Apatit-Säulen, auch Magnetite (111) und gelbe bis braune tafelige Titanite. Ausbildung treppenförmig, wie Fig. 278 zeigt, $j(31.0.30)$, $g(261)$; auch Formen wie Fig. 274 u. 275. Ferner wie im Zillerthal „mimetischer Klinochlor“ von Pennin-Form (TSCHERMAK, a. a. O. 229); schon LIEBENER erwähnte übrigens (bei KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1862—65, 121) „schön krystallisirten Pennin“ von Pfitsch. Ferner erwähnt TSCHERMAK (Sitzber. Akad. Wien Febr. 1891, 100, 35) Pennin in körnigen Aggregaten mit Kalkspath; schwach doppel-

brechend, optisch einaxig negativ, Pleochroismus lauchgrün und gelb. — Zusammen mit grossen Periklin-Krystallen beobachtete TSCHERMAK (Sitzber. Akad. Wien 47, 449; 53, 528) grüne lockere Prochlorit-Aggregate in der Form von Quarz-Krystallen.

Im Pusterthal, bei Ahrn und Windischmatrei, ähnliche Vorkommen wie in Pfitsch, deutliche Krystalle aber selten; häufig Klinochlor-Täfelchen auf Adular-Krystallen. DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 448) untersuchte aus dem Pusterthal sechsseitige verzwilligte, dunkelgrüne Lamellen, umgeben von einem durch Eisen gefärbten braunen Saume; die einzelnen Sectoren, mit schwacher positiver Doppelbrechung, zeigen $2E = 36^{\circ}$ in der zur Hexagonseite senkrechten Ebene. Auf Adular von Pregratten kleine wurmförmige olivengrüne, stellenweise von Biotit begleitete Prochlorit-Säulchen, optisch positiv, $2E > 30^{\circ}$ (TSCHERMAK, Akad. Wien 1890, 99, 252); zwischen grossen Albit-Krystallen compacte feinkörnige Massen dunkel- bis schwarzgrünen Prochlorits, im Dünnschliff fächerförmige Anordnung der Blättchen und wurmförmige Säulchen zeigend; $2E = 40^{\circ}$ und kleiner; an Zwillinglamellen Auslöschungs-Divergenz bis 10° (TSCHERMAK, ebenda, 1891, 100, 37).

An den Granat-Vorkommen der Oetzthaler Alpengruppe häufig chloritische Zeretzungsproducte, vergl. S. 74 und 79.

Am Monzoni zusammen mit dem derben, schön lauchgrünen Brandisit, welcher mit Fassait und Kalkspath gemengt ist, auch Leuchtenbergit in weissen Talk-ähnlichen Partikeln; optisch positiv, $2E = 2^{\circ} - 12^{\circ}$ (TSCHERMAK, GROTH'S Zeitschr. 3, 500; Akad. Wien 1890, 99, 209).

In **Vorarlberg**, im Thale Montafun ein Serpentin-ähnlicher dichter, von **WÆRTHA** (Földt. Közlöny 1884, 571; 1886, 7. — **GRONN'S** Zeitschr. 11, 266; 13, 71) zum Pseudophit gestellter Chlorit, Dichte 2.722, Analyse XXXII.

k) **Schweiz**. Schuppiger bis erdiger Chlorit als häufiger Begleiter verschiedener Mineralien an vielen Fundorten, als spärlicher oder reichlicher Ueberzug, namentlich von Quarz, Adular, Albit, Titanit, Axinit, Apatit u. a., welche dadurch wie bestäubt erscheinen oder eventuell vollständig überzogen sind; auch eingewachsen, unter Umständen so reichlich, dass das Ansehen von Verdrängungs-Pseudomorphosen entsteht. Kleine lamellare Schüppchen oder Täfelchen füllen Nester und Klüfte aus. Dünne Krystalle reihen sich zu gebogenen und wurmförmig gekrümmten Gestalten an einander, sogen. Helminth, vergl. S. 699, über die Aneinanderlagerung übrigens auch S. 692. Seltener grössere hexagonale Tafeln mit undeutlichen Umrissen, meist dann zu rosetten- oder wulstförmigen Gruppen verwachsen. Zuweilen sogar vollkommene Kugeln, so am Sidelhorn unweit des Grimsel-Hospizes, bei Guttannen am rechten Aare-Ufer im Canton Bern, und am Mutthorn, südlich von der Furka im Wallis; solche Kugeln, bis zu 2 cm Durchmesser, einzeln oder zu mehreren verwachsen, in traubenförmigen Gruppen, sind oberflächlich rauh oder schwach gekerbt, braun, graulich- oder grünlichbraun und zum Theil mit Glimmer-ähnlichen Lamellen bewachsen, im Inneren von unebenem bis erdigem Bruch; im Uebrigen scheinen diese Kugeln nicht genauer untersucht zu sein. Als bemerkenswerthe Vorkommen von Chlorit nennt **KENNIGORR** (Min. Schweiz 1866, 152): im Maggiathal, namentlich am Berge Erena bei Peccia, Canton Tessin, auf Klüften im Gneiss und Feldspath-reichen Granit dunkelgrüne, kugeligwulstige aus grossen lamellaren Krystallen zusammengesetzte Gruppen, zusammen mit weissem oder grünlichem Adular, Periklin, braunem Titanit, Quarz, Rutil und tafeligem Eisenglanz; ähnlich am Monte Sella am St. Gotthard auf Klüften im Gneiss, zusammen mit Quarz, weissem Periklin, gelbbraunem Titanit und Rutil. Im Val Tremola auf der Südseite des St. Gotthard körnigblättrig oder als Aggregat locker verwachsener dicktafeliger Krystalle, zusammen mit undeutlichen Kalkspath-Krystallen. Im Kreuzlithale bei Sedrun im Tavetsch, Canton Graubünden, auf Klüften dioritischer Schiefer schuppige Partien als Ueberzug auf dem Gestein und den darauf vorkommenden Krystallen von Adular, Quarz, Titanit und Kalkspath; ähnlich am östlichen Abhang der Furka, an der Grenze zwischen Wallis und Bern. Am Scopi, an der Grenze von Tessin und Graubünden, als Ausfüllungsmasse von Nestern und Klüften im Gneiss, und der jene auskleidenden Drusen; sehr kleinkrystallinisch, daher dicht bis erdig erscheinend. Aehnliche Massen mit Quarz auf Granit am Rhonegletscher im Wallis und im Maderanerthal bei Amsteg in Uri. Ein erdiger Chlorit (Prochlorit) „vom Gotthard“ wurde von **TSCHEKMAK** (Akad. Wien 1890, 99, 252) untersucht: das graugrüne Pulver besteht aus Blättchen und kurzen Säulchen und lässt Ueberlagerungs-Zwillinge nach dem Glimmer-Gesetze deutlich erkennen; $2E = 15^\circ$ etwa, Axenebene parallel einer Seite der Blättchen. Vom „Gotthard-Gebirge“ erwähnt **BLUM** (Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 233) eine „Verdrängungs-Pseudomorphose“ von „Chlorit in Formen von Eisenglanz“, ein schuppiges lauchgrünes, oberflächlich etwas bräunlich gefärbtes Aggregat, welches auch im Inneren keine Spur der ursprünglichen Substanz mehr zeigt; äussere Form tafelig, Basis mit Rhomboëder, 58° mit einander bildend. — Im Lötschenthal im Wallis in Hohlräumen der grünen Schiefer, die mit losem Chlorit und braunem Lehm erfüllt sind, neben Quarz, Kalkspath-Rhomböedern (1011), Kalifeldspath, Desmin, Heulandit und Axinit, auch zollgrosse, aber Eisen-ockrig verwitterte tombackbraune Chlorit-Krystalle (**BACHMANN**, naturf. Ges. Bern 1877, 25; **GRONN'S** Zeitschr. 1, 519). In der Massaschlucht begleitet dunkelgrüner blättriger Chlorit (Dichte 2.946, Analyse XXXV) einen Erzgang von Bleiglanz und Kupferkies, der den Gneiss in 1270 m Höhe durchsetzt (**FELLENBERG**, N. J. 1868, 746).

Bei Zermatt im Ober-Wallis, an der Rympfischwäng am Findelengletscher der typische Pennin (vergl. S. 679), auch am Gornergrat und gegen das Strahlhorn hin, auf Klüften und in Nestern eines blaugrünen Schiefers, welcher vorzüglich aus kleinen Strahlstein-Nadeln besteht und mehr oder weniger Pennin-Schuppen beigemengt enthält, so dass der Strahlstein-Schiefer allmählich in Chlorit-(Pennin-)Schiefer übergeht; zum Theil sind auch grössere Pennin-Blätter oder undeutliche Krystalle in dem Gestein eingewachsen. Die Pennin-Krystalle, bis über 4 cm lang und 3 cm dick, werden meist von feinen, grünlichweissen durchscheinenden Nadeln und Fasern von Diopsid begleitet, bisweilen auch von Asbest-artigem verworren filzigem Gewebe, sogen. Bergleder, ganz umhüllt. Ausserdem als Begleiter Magnetite (110) gestreift nach (111); grüne, gelbe und schwärzliche Kalkeisengranaten (110), weisser Kalkspath, am Findelengletscher auch körniger Kupferkies. An der Rympfischwäng sind die Pennin-Krystalle häufig auf Klüftflächen eines Chloritschiefers aufgewachsen, der aus schieferiger Pennin-Masse besteht, welche in lamellare und stängelige Aggregate übergeht (KENNGOTT, Min. Schweiz 1866, 155). — Die meist dunkelgrün gefärbten Pennin-Krystalle sind von ausgezeichnet rhomboëdrischem Habitus; die kleineren zeigen zuweilen ein spitzes Rhomboëder allein, die Basis als Krystallfläche meist wenig ausgedehnt, rauh oder trigonal getäfelt. Der Endkantenwinkel des Rhomboëders = $63^{\circ} 15'$ nach DES CLOISREUX (Bibl. univ. Genève 1844, 131; Ann. chim. phys. 1844, 10, 428), später (Min. 1862, 436) = $65^{\circ} 28'$, $65^{\circ} 50'$ nach G. ROSE (bei KENNGOTT, Min. Schweiz 1866, 154), $64^{\circ} 30'$ nach KENNGOTT (ebenda). Nach TSCHERMAK (Akad. Wien 1890, 99, 240) ist allerdings an den meisten Krystallen eine solche rhomboëdrische Form, zur Basis etwa 76° geneigt, als herrschend zu betrachten, doch wurde bei der Messung kleiner glänzender Krystalle niemals ein einfaches Rhomboëder, sondern immer eine Anzahl von Flächen gefunden; an manchen Krystallen, auch von äusserlich spitzerem Ansehen, bilden die gerieften Seitenflächen ein steileres Rhomboëder. Niemals war ein Rhomboëder vollständig ausgebildet, höchstens an einem Krystall vier Flächen von gleicher

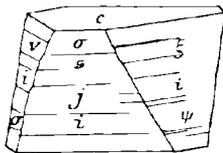


Fig. 279. Pennin von Zermatt nach TSCHERMAK.

Lage scharf nachweisbar; dazu dann mehrere andere Flächen von ähnlicher oder verschiedener Lage, derart, dass die Vertheilung der genau bestimmbar gleich Flächen immer als eine unregelmässige erschien; Fig. 279 zeigt einen an glänzenden Flächen besonders reichen Krystall. Die gemessenen Neigungen zu $c(001)$ sind in nachstehender Tabelle erstens (I.) auf die für den Klinochlor, (vergl. S. 688, angenommene Grundform reducirt, zweitens (II.) in rhomboëdrischer Aufstellung auf die vorherrschendste Form von etwa $65\frac{1}{2}^{\circ}$ Rhomboëderwinkel iz , und endlich (III.) auf eine zur

Basis $80^{\circ} 16'$ geneigte rhomboëdrische Grundform, entsprechend der auf S. 706 ange deuteten zweiten Grundform für die Klinochlor-Krystalle vom „Typus Zillerthal“:

	I.	II.	III.		I.	II.	III.
	(3.9.14)	= (5.0.5.12)	= (2027)	= $59^{\circ} 30'$	\bar{s} (908)	= (9098)	= (7079) = $77^{\circ} 35'$
	(4.0.7)	= (4047)	= (2025)	= $66^{\circ} 30'$	σ (605)	= (6065)	= (5056) = $78^{\circ} 18'$
ψ (8.24.17)	= (9.0.9.10)	= (5058)	= (2023)	= $74^{\circ} 44'$	(11.0.9)	= (5054)	= (6067) = $78^{\circ} 40'$
ϑ (132)	= (26.0.26.27)	= (2023)	= (2023)	= $75^{\circ} 34'$	(201)	= (21.0.21.4)	= (7075) = $83^{\circ} 12'$
i (101)	= (1011)	= (9.0.9.13)	= (9.0.9.13)	= $76^{\circ} 5'$	q (11.0.4)	= (17.0.17.6)	= (2021) = $85^{\circ} 0'$
j (31.0.30)	= (31.0.31.30)	= (5057)	= (5057)	= $76^{\circ} 30'$	(11.0.2)	= (6061)	= (4041) = $87^{\circ} 40'$
ξ (11.33.20)	= (33.0.33.31)	= (8.0.8.11)	= (8.0.8.11)	= $77^{\circ} 0'$	(10.0.1)	= (13.0.13.1)	= (9091) = $88^{\circ} 56'$

Ein Zwilling nach $c(001)$ wurde schon in Fig. 265 auf S. 691 abgebildet. Am Pennin kommen, wie am „nimetischen Klinochlor“ aus dem Zillerthal, in derselben Zone Flächen vor, welche am Klinochlor eigentlich an drei verschiedene Zonen gebunden sind. Der Pennin ist der zähste unter den Chloriten; trotz der vollkommenen Spalt-

barkeit nach (001) gelingt es nur schwer, von einem grösseren Krystall eine Platte abzuspalten. Die Schlaglinien liegen senkrecht gegen die Seiten des basischen Querschnitts, die schwer zu erhaltenden Drucklinien diesen parallel. Die Aetzfiguren regelmässig sechseitig oder trisymmetrisch. Optische Bestimmungen vergl. S. 693 und 697. — Analysen XXXVI—XLVII; Dichte 2.635 nach WISER (N. Jahrb. 1842, 221), 2.653—2.659 nach MARIIGNAC, 2.693 (XLIV) und 2.649 (XLV) nach FELLEBERG,¹ 2.567 bei 32° C. nach SCHLAEPFER. Vor dem Löthrohr unter Aufblättern schwierig zu graulichem Email schmelzbar. — An einem braunschwarzen grosskörnigen Exemplar beobachtete TSGHERMAK (Akad. Wien 1890, 99, 261) eine Verwachsung schichtenweise von Pennin und Phlogopit, indem einzelne Spaltblättchen die elastische Vollkommenheit des Glimmers, eine rothbraune Farbe und im Konoskop ein scharfes, schwarzes Kreuz mit Farbenringen optisch negativen Charakters zeigten, auch Schmelzbarkeit zu trübem Glase bei starker Natrium- und Kalium-Reaction; grössere Körner lieferten Blättchen, deren dunkelrothbraune Mitte mit allen Merkmalen des Phlogopits nach Aussen allmählich in Grün übergeht, bis am Rande die rein lauchgrüne Farbe und das Verhalten des Pennins eintritt. — Nach KENNGOTT (Min. Schweiz 1866, 149, 156) finden sich an der Rympfischwäng auf Klüften von Chlorit-(Pennin-)Schiefer auch Klinochlor-ähnliche Krystalle von hexagonalem Habitus, kleiner und heller als Pennin, smaragdgrün durch die Basis, ölgrün bis weingelb in horizontaler Richtung erscheinend.

Ausser bei Zermatt findet sich der Pennin auch zwischen Fläsch und dem Geispfadpass im Binnenthal im Ober-Wallis, auf Klüften eines graulichweissen bis grünlichen Gesteinsgemenges aus Strahlstein und Pennin, welches gangartig in Serpentin-Schiefer oder schuppigschieferigem Pennin-Gestein vorkommt, auch auf Klüften eines grünlichen Schiefers, welcher wegen der sehr kleinen Pennin-Blättchen, die mit feinen Strahlstein-Nadeln gemengt sind, bisweilen etwas talkig erscheint. Die Pennin-Krystalle von hier, rhombödrisch bis dick tafelförmig, sind sonst ganz ähnlich denen von Zermatt, und kommen auch mit grünem Granat, feinkörnigem Magnetit, Kalkspath und sogen. Bergleder vor (KENNGOTT, Min. Schweiz 1866, 160). Pennin aus dem Binnenthale wurde von NECKER (Min. 1835) als Hydrotalk bezeichnet (FRÜBEL, Pogg. Ann. 1840, 50, 523).

Von der Moräne des Glacier d'Argentières am Mont Blanc zerreibliche grüne Prochlorit-Massen gangförmig in Protogin oder als Umhüllung grosser Quarz-Krystalle; mikroskopisch durchsichtige sechseitige Lamellen, eventuell zu gewundenen Säulen vereinigt (BRUN, GROTTH'S Zeitschr. 7, 390); Analyse XLIX.

1) **Italien.** Im Alathal im Kreise Lanzo in Piemont verbreitet. Die an der Testa ciarva² dem dunkelgrünen Serpentin eingelagerte Bank derben hellgrünen Vesuvians wird nach allen Richtungen von Adern und Nestern grünen Chlorits durchzogen; in Drusenräumen und auf Spalten des Vesuvians als Begleiter von dessen Krystallen kleine hellgrüne Chlorit-Krystalle. An der höher und westlicher gelegenen „Granatbank“ zusammen mit Hessonit und Diopsid, reichlich Chlorit in Blättchen, sechseitigen Säulen und gewundenen Formen, von schöner grüner, mehr oder weniger intensiver Farbe. Auch die an der Rocca nera dem Serpentin eingeschaltete Bank derben Diopsids (sogen. Mussits) schliesst Nester und Adern von Chlorit ein. Die dem Schichtencomplex des Colle del Paschietto, besonders dem schieferigen und massigen Serpentin eingeschalteten Bänke bestehen aus einem Gemenge von Epidot, Granat, Titanit und Chlorit; dieselben Minerallagen setzen sich ins anliegende Neben-

¹ FELLEBERG unterscheidet hier Pennin vom Rympfischgrat in ausgebildeten Krystallen (XLIV) und solchen „von Zermatt“, nur in tafelförmigen Krystall-Aggregaten (XLV).

² Ueber die specielle Topographie vergl. S. 56, 238 und 292.

thal Vallonetto fort. Am Becco della Corbassera in dem, den rothbraunen Vesuvian (sogen. Manganidokras) führenden Blöcken derben braunrothen Granats dunkelgrüner Chlorit in Blätchen und Adern mit stängeligen Individuen; in dem weiter nach Osten dem massigen Serpentin eingeschalteten Lager rothbraunen Granats ebenfalls Adern, und in den Drusen zusammen mit Hessonit, dunkelgrünen stängeligen Diopsid-Krystallen, gelbem Titanit und Kalkspath dunkelgrüne schöne Krystalle. An der Grenze der Feldmarken von Ala und Ceres, in der Nähe der Borne de Brous sind in den Chlorit Höhlen zur Topfstein-Gewinnung eingehauen; in deren Nähe lose Blöcke mit Drusen von rothbraunem Hessonit, fast farblosem Diopsid und dunkelgrünem Chlorit. Ebenso in den Granatlagern am Nordabhange der Bergkette, welche das Alathal vom Valle Grande trennt und in letzterem (STRÜVER, N. Jahrb. 1871, 341—350). — MARIIGNAC und DES CLOIZEAUX (Bibl. univ. Gen. 1844, 136; Ann. chim. Phys. 1844, 10, 430) bestimmten ein Vorkommen mit rothem Granat aus dem Alathal als „hexagonalen Chlorit“, Dichte 2.673, Analyse L. Später constatirte DES CLOIZEAUX (Ann. min. 1857, 11, 276) die Zugehörigkeit von Ala-Chloriten zum Klinochlor, bezeichnete aber (Min. 1862, 438) einige auch als Pennin. Nach TSCHERMAK (Sitzber. Akad. Wien 1890, 99, 195) zeichnet sich der Klinochlor aus dem Alathal durch complicirte Verwachsungen aus; am häufigsten langgestreckte sechseckige, auch zwölfseitige Prismen, oft dünne wurmförmig gekrümmte Säulchen, auch fassförmige Gestalten, selten sechseckige Tafeln. Ganz einfache Krystalle wurden nie beobachtet; doch erschienen einige der tafelligen Krystalle zum grossen Theil aus einem Individuum gebildet, mit gewöhnlicher Lage der optischen Axen in (010), und der schon auf S. 692 in Fig. 267 abgebildeten Fältelung senkrecht zu den Kanten. Platten der fassförmigen Gebilde zeigten stets einen Kern von anderer Form als die der äusseren Begrenzung; die ursprünglichen Krystalle wie der „Typus Zillierthal“ von Flächen der Zonen $[(001)(130)]$ und $[(001)(101)]$ begrenzt, die Hülle entsprechend dem „Typus Achmatowsk“ geformt, mit Umgrenzung nach $[(001)(010)]$ und $[(001)(\bar{1}11)]$, auch mit der eben genannten Fältelung; 2E bis etwa 32° , im Kern in (010), in der Hülle gewöhnlich ebenso, aber auch in abnormer Lage senkrecht zu (010); die meisten Täfelchen dieser Krystalle zeigen im parallelen polarisirten Lichte eine mosaikartige Zusammensetzung aus unzähligen winzigen Flecken, Bändern und Zwickeln. Den zwölfseitigen Säulchen entnommene Täfelchen zeigen zuweilen eine Sectorenbildung durch Verwachsung nach dem Glimmergesetze, die optische Axenebene senkrecht zu einer Schlaglinie, vergl. Fig. 280. An complicirten Verwachsungen sind auch Anzeichen einer Zwillingbildung nach der in der Zone $[(001)(130)]$ liegenden, auf (001) senkrechten Ebene zu beobachten,

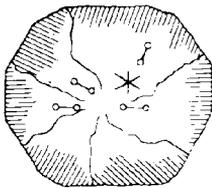


Fig. 280. Klinochlor von Ala, Drilling mit Sectoren-Bildung, nach TSCHERMAK.

resp. des Zusammenwirkens von Glimmer- und Penninggesetz, vergl. auch S. 692; die dort weiter besprochenen wiederholten Knickungen sind ebenfalls häufig an den Ala-Krystallen. — Ueber JANNASCH's Wasserbestimmung vergl. S. 682; Dichte 2.555 nach JANNASCH, Analysen LI—LII.

Von St. Marcel in Piemont beobachtete TSCHERMAK (Akad. Wien 1890, 99, 257) die Verwachsung von Klinochlor und Biotit. Auf einem hellgrünlichen Gemenge von Amphibol und Biotit neben gerieften (110) von Magnetit kleine dicke, sechs- oder zwölfseitige olivengrüne Klinochlor-Tafeln, an welchen die Seitenflächen $83^\circ - 86^\circ$ zu (001) geneigt sind; 2E = 40° , Axenebene parallel einer Schlaglinie, die positive Mittellinie merklich schief zu (001); überall Zwillingbildung nach dem Glimmergesetze bemerkbar. Der braune Biotit (Phlogopit) erscheint in dicken Tafeln nach (010) mit schmalen (001) und undeutlichen treppenartigen Pyramidenflächen; Apertur der optischen Axen nur an manchen Stellen deutlich, in (010). Aus einigen

der Klinochlor-Krystalle ragen „wie Mauern aus einem breiten Unterbau“ die Glimmer mit parallelen (001) hervor; in Spaltblättchen des Klinochlor erscheinen langgestreckte sechseitige Glimmer-Blättchen eingeschlossen, deren Längsrichtung drei um 120° verschiedene Lagen parallel den Schlaglinien des Klinochlor darbieten. — Ueber MARIGNAC's Talkchlorit (Chlorite talqueuse) von Traversella vergl. S. 700; Analysen LIII—LV; dieser Talkchlorit kommt zusammen vor mit grossen schön grünen, perlmutterglänzenden Blättern von Klinochlor mit kleinem optischem Axenwinkel und positiver Doppelbrechung, welchen andere smaragdgrüne Lamellen mit sehr kleinem Axenwinkel und negativer Doppelbrechung beigemischt sind; negative Doppelbrechung beobachtete DES CLOIZEAUX (Ann. mines 1857, 11, 284; Min. 1862, 448) auch an einem grossblättrigen, einheitlich grünen Klinochlor in einer weissen Speckstein-artigen Masse mit der Fundortsangabe Brosso, dessen regelmässig sechseitige Lamellen zwillingsartig aus sechs triangulären Sectoren bestehen, mit sehr kleinem optischem Axenwinkel in den zu dem hexagonalen Umriss senkrechten Richtungen; später übrigens sprach DES CLOIZEAUX (Nouv. rech., Inst. France 18, 637) diesen Chlorit als Pennin an, mit Rücksicht auf die Unbeweglichkeit der optischen Axen an einer Stelle von $14^\circ 42'$ Apertur bei einer Temperatur-Steigerung von 6° bis gegen 218° C., und auch auf die chemische Zusammensetzung, Analyse LVI. — Ferner zu Traversella, zusammen mit Dolomit-Krystallen und Magnetit (110), eine ebenfalls zuweilen als Talkchlorit oder Glimmerchlorit (talc-chlorite, mica-chlorite) bezeichnete Substanz in sechseitigen Lamellen, undurchsichtig in der Mitte, durchscheinend an den Kanten, von schwacher positiver Doppelbrechung, einaxig oder mit sehr kleinem Axenwinkel; hellgrün, von silberähnlichem Glanze; im Kölbchen viel Wasser gebend, vor dem Löthrohr unter Aufblättern weiss werdend und an den Kanten schwer zu weissem Email schmelzbar (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 451). TSCHERMAK (Akad. Wien 1890, 99, 210) bringt diese Substanz mit dem Leuchtenbergit in Beziehung, und beobachtete ebenfalls zusammen mit geriefen Magnetit-Dodekaedern kleine dünne sechseitige Tafeln, farblos bis blassgrün, mit den Eigenschaften des Klinochlors, und $2E = 21^\circ - 5^\circ$.

Bei Serravezza in den Apuaner Alpen zwischen den Erzen des Quarzgaanges der Grube Bottino ein apfelgrüner Chlorit in kleinschuppigen Aggregaten; mikroskopisch rundliche oder sechseitige Lamellen mit schwachem Pleochroismus; Dichte 2.8—2.9; durch concentrirte Salzsäure unter Abscheidung von gelatinöser Kieselsäure zersetzbar; nach Analyse LVII schon dem Aphrosiderit nahe stehend; der Gehalt an Kohlensäure wird beginnender Zersetzung zugeschrieben (BUSATTI und FUNARO, Gazz. chim. ital. 1883, 13, 433; Soc. Tosc. di sc. nat., Pisa 7, 1).

m) **Frankreich.** Von Mauléon, Basses-Pyrénées, der „Chlorite blanche“ von DELLESSE (Ann. chim. phys. 1843, 9, 396); weisse bis licht olivengrüne, sehr kleine sechseitige Lamellen mit schwachem Perlmutterglanz, optisch scheinbar einaxig, positiv; Dichte 2.615, Analyse LVIII; die gewöhnlich rosettenförmig gruppirten Blättchen sind in einem dichten gelblichgrauen Kalk zusammen mit Quarz und Dipyrringewachsen am rechten Ufer des Saison unweit der Mühle von Libarens; von DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 439) als ein Leuchtenbergit wie dieser zum Pennin gestellt. — FROSSARD (Bull. soc. min. Paris 1883, 6, 87) nennt als Fundort von Klinochlor den Pie du Midi, von „Talc chlorite“ denselben, ferner Arbizon, Bisourtère und Serre de Pouzac; von Pouzac auch „Rhipidolith“ in Kalkstein.

Aus dem Dauphiné untersuchte MARIGNAC (Ann. chim. phys. 1845, 14, 56) einen Prochlorit von der Anatas-Fundstätte aus der Gegend von St. Christophe (Analyse LIX) und einen vom Fusse der Montagne des Sept-Lacs zwischen Allelard und Allemont (Analyse LX). Bei St. Christophe findet sich nach GROTH (Bayr. Akad. 7. Nov. 1885, 399) der Chlorit in ziemlich grosser Menge, zuweilen die Zwischenräume zwischen hellgrünen Asbest-Bündeln ausfüllend, in schön grünen, oft

mit metallischen Anlauf-Farben irisirenden Schuppen, zusammen mit Albit, Quarz, Anatas und Titanen auf Klüften eines mehr oder weniger körnigen Gemenges von Quarz, Feldspath und Muscovit, welches lagenweise dem deutlich schieferigen Gneiss am rechten Gehänge des Venéonthales unterhalb des Weilers Le Puy eingeschaltet ist.

n) **England.** Verbreitet auf den Zinnerz-Gruben von Cornwall, von den Bergleuten als „Peach“ bezeichnet. COLLINS (Min. of Cornw. and Devon 1876, 32) erwähnt als besondere Vorkommen: auf der Virtuous Lady Mine Krystalle von Arsenkies, Anatas und Brookit umschliessend; auf Carn Brea, Great Huel Vor, Huel Prospidnick und anderen Gruben mit Eisenkies-Krystallen; zu New Rosewarne bei Gwinear blätterige und strahlige Massen mit Quarz und Killas; auf der Wherry Mine bei Penzance umhüllt ein durch ein Cement von Zinnerz verbundenes Conglomerat von Chlorit-Klumpchen Krystalle von Zinnerz; auf einigen Gruben bei St. Day Fluorit-Krystalle in Chlorit eingebettet; zu Botallack mit Kobaltglanz-Partikeln; Chlorit in Pseudomorphosen nach Feldspath in vielen Graniten südlich und westlich von Carnmarth, in der Form von Albit auf den Consolidated Mines; zu North Roskear in oktaëdrischen Pseudomorphosen, vielleicht nach Fluorit, zu Tresavean vielleicht nach Magnetit; zu Dartmoor und bei St. Just in der Form von Axinit. Auch Vorkommen in Cumberland, Westmoreland und bei Llanberris in Nord-Wales, nach GREG und LETTSOM (Min. Brit. 1858, 199); nach Denselben in

Irland in den Grafschaften Derry und Down, in den Mourne Mountains; in Kerry bei Killarney; in Wicklow zu Glen Macannas; in Donegal zu Dunfanaghy; in Dublin bei Howth, in Quarz.

Schottland. F. HEDDLE (Transact. Roy. Soc. Edinb. 29; GROTH's Zeitschr. 5, 630) untersuchte dunkelgrünen dichten Pennin (Dichte 3.099, Analyse LXI), eine Schicht im Serpentin bildend, welcher dem Hornblendegneiss der Insel Scalpay oder Glass eingelagert ist; dunkelgrüne grossblätterige Massen von Pennin (Dichte 2.895, Analyse LXII) im Glimmerschiefer von Corrycharmaig in Glen Lochy, Perthshire; derben, zuweilen grossblätterigen oder sogar deutlich krystallisirten rothen Kämmererit (Dichte 3.099, Analyse LXIII) im Chromeisenerz von Hagdale auf der Shetland-Insel Unst; hell purpurrothe rhomboëdrische Krystalle von 5 mm Grösse, ebenfalls aus Chromit von einem ganz benachbarten Vorkommen (Analyse LXIV), beide Chromeisenerz-Lager im Serpentin; hellgrünen dichten durchscheinenden Pseudophit (Dichte 2.59, Analyse LXXV), in dünnen Adern in einem aus Augit oder Uralit und Saussurit-ähnlichem Labradorit zusammengesetzten Gabbro von Beauty Hill in Aberdeenshire, der Labradorit zeigt Uebergänge in den Pseudophit; einen hell olivengrünen Chlorit (Analyse LXVI), radialblätterige Massen mit Biotit und Quarz im Kalk, welcher dem Glimmerschiefer von Blair Athol eingelagert ist; smaragdgrüne blätterige Aggregate (Analyse LXVII) als Umhüllung von Magnetit-Krystallen, in rothem oder grünem Steatit eingewachsen, welcher der Zone der Chloritschiefer am Vorgebirge von Hillswickness auf dem Festlande von Shetland angehört; dunkelgrüne parallelblätterige Lagen (Dichte 2.823, Analyse LXVIII) im Hornblendegneiss von Cape Wrath; dunkelgrüne kleinschuppige, Aphrosiderit¹-ähnliche Massen (Dichte 2.959, Analyse LXIX), mit Wad und Pyrit in Quarz eingewachsen, im Chloritschiefer von Bishops Hill bei Dunoon im südwestlichen Schottland; einen hellgrünen Chlorit (Analyse LXX) mit grossen eingewachsenen Magnetit-Krystallen, ein Lager im Gneiss von Fethaland, Shetland, bildend; einen grasgrünen Aphrosiderit-ähnlichen Chlorit (Dichte 3.002, Analyse LXXI) in Quarzlagen im Glimmerschiefer von Ben Derag (Glen Lyon) in Perthshire; glänzende dunkelgrüne kleine

¹ Nach TSCHERMAK (Sitzber. Akad. Wien 1891, 100, 80) in der Zusammensetzung den Vermiculiten nahe stehend.

Krystalle (Dichte 2.697, Analyse LXXII), zuweilen mit Ilmenit, in Quarzlagen im Glimmerschiefer von Craig-an-Lochan in Perthshire; feinschuppigen, blass olivengrünen Chlorit (Dichte 2.852, Analyse LXXIII) aus dem in Glimmerschiefer eingelagerten Kalk von Lude in Perthshire; einen etwas helleren Chlorit (Dichte 2.852, Analyse LXXIV) aus Quarz-Adern desselben Kalkes; grasgrünen, feinschuppigen Chlorit (Dichte 2.834, Analyse LXXV) mit grossen braunen Biotit-Tafeln im Kalk von Loch Laggan in Invernesshire; hellgrünen blätterigen Chlorit (Dichte 2.792, Analyse LXXVI) mit Quarz und Hornblende von Portsoy in Banffshire; dunkelgrünen Chlorit (Dichte 3.038, Analyse LXXVII) als Ueberzug auf rothen Kalifeldspath-Krystallen aus Granit-Gängen im Gneiss von Girdleness in Kincardineshire; einen sogen. Talkchlorit,¹ welcher einen ziemlich mächtigen Gang im Serpentin auf der Shetland-Insel Mainland bildet, stark perlmutterglänzend, hellgrün mit stellenweise goldgelben Reflexfarben, ganz weich und im Wasser zerfallend, Analyse LXXVIII. — GREG und LERTSOM (Min. Brit. 1858, 199) erwähnen Vorkommen von Cairnie und Gaingomers in Aberdeenshire; das mit Serpentin gemengte von Portsoy in Banffshire wird auch geschnitten und polirt; krystallisirt zu Glen Tilt in Perthshire; auf den Inseln Bute, Arran und Isla, gut krystallisirt von Jura; auf der Shetland-Insel Carnebie.

o) **Norwegen.** Nach BRÖGGER (GROTH's Zeitschr. 16, 198) kommt Chlorit zuweilen als Endproduct der Umwandlung des schwarzen Lepidomelans der Syenitpegmatit-Gänge Süd-Norwegens vor, so auf der Insel Håö. WEIBYE (Karst. Arch. 1848, 530) erwähnt grünen blätterigen Chlorit mit eingewachsenen gelben Krystallen von Zinkblende im sogen. Gulpekollen bei Röra in Eidanger. — RAMELSBERG (Pogg. Ann. 1856, 97, 300) untersuchte ein als Glimmer bezeichnetes, grünliches blätteriges Mineral, welches den Völknerit und Serpentin von Snarum begleitet; die Zusammensetzung (Analyse LXXIX) kommt der eines Pennins nahe.²

Schweden. ERDMANN (Ann. mines 1853, 3, 729) untersuchte Prochlorite aus den Eisengruben von Dannemora: kleine Adern und Knoten im Kalkspath der Grube Myr (LXXX), von der alten Grube Osterby (LXXXI), Beimengung von Hälleflinta auf der Grube Lösta (LXXXII). Andere Vorkommen nach ERDMANN (Min. 1853, 374) Fahlun,³ Grängesberg, Bispberg, Sala, Norberg, Taberg, Dalkarlsberget, Hesselkulla. — Aphrosiderit-ähnlich (Analyse LXXXIII) im Gneiss bei Guistberg in Wermland. — Ueber den Tabergit vergl. S. 700; breitblättrige, recht vollkommen spaltbare Massen, perlmutter- bis fettglänzend, Farbe an einzelnen Stellen verschieden, vorherrschend blaugrün, aber auch schwärzlichgrün oder bis fast silberweiss; vor dem Löthrohr die Farbe verlierend, etwas aufschwellend, aber nur an den Kanten schmelzbar, Dichte 2.813 nach FUCHS (N. Jahrb. 1867, 824), 2.79 nach PALTAUF (Tscherm. Mitth. N. F. 12, Heft 1). TSCHERMAK (Akad. Wien 1890, 99, 262) beobachtete sowohl platte tiefgrüne, mit Talk verwachsene Körner, deren Spaltungsplatten vollständig einem Klinochlor mit kleinerem Axenwinkel gleichen, als auch grosse lauchgrüne Tafeln, zusammen mit blätterigem blassgrünem Talk und wenig Amianth, Klüfte in körnigem Magnetit ausfüllend; diese Tafeln waren optisch theils zweiaxig positiv, mit $2E = 79^\circ$, $\rho < v$ und beträchtlich schiefer Mittellinie, theils einaxig, positiv oder negativ; einzelne Spaltblättchen bräunlich, $2E = 28^\circ - 30^\circ$, negativ,

¹ Auch beschrieben in Min. Soc. London 1879, 3, 18 und GROTH's Zeitschr. 5, 615; vergl. übrigens S. 700.

² Eine ähnliche Substanz wurde auch von HOCHSTETTER und GIWARTOWSKY (Journ. pr. Chem. 1842, 27, 376) analysirt; doch lag vielleicht nur irgend ein umgewandeltes Material vor.

³ Umhüllungen von Magnetit betrachtete SILLEM (N. Jahrb. 1851, 400) als Pseudomorphosen.

mit kaum schiefer Mittellinie. — Von Sähkok-Ruopsok in Quickjoek's Kirchspiel, **Norbotten**, beschrieb EICHSTÄDT (Geol. För. Förh. 7, 333; ГЮТН'С Zeitschr. 10, 511) einen besonders Chrom-reichen Kämmererit (Analyse¹ LXXXVII); grauschwarz, in dicken Platten violett durchscheinend, dünne Lamellen farblos durchsichtig, $2E = 8^{\circ} - 10^{\circ}$; als Spaltenausfüllung in Olivinfels. — Auf der Harstigsgrube bei **Pajsberg** zusammen mit lichtem Manganophyll und einem lichten Olivin, Tephroit oder Forsterit, in den mit Kalkspath ausgefüllten Spalten, welche Magnetit, Hausmannit oder grauen Tephroit durchsetzen, ein röthlicher Mangan-haltiger Chlorit, deshalb als Mangan-chlorit von **HAMBERG** (Geol. För. Förh. 1890, 12, 581) bezeichnet, auch als Mangan-Pennin; am Kalkspath in spitzen rhomboëdrischen Krystallen, mit Flächen von $83^{\circ} 15' - 83^{\circ} 59'$ Neigung zur Spaltungsrichtung, gewöhnlich matt und horizontal gestreift; Doppelbrechung schwach, negativ; Pleochroismus gering, parallel (001) farblos, senkrecht dazu schwach gelblich; nahezu einaxig, die Axenebenen aber immer in mehreren Richtungen gelegen; manche deutlich doppelbrechenden Blättchen zeigen Systeme zweiaxiger Lamellen ungefähr parallel den Krystallkanten; in diesen Lamellen weicht aber eine, der optischen Axenebene entsprechende Auslöschungsrichtung um etwa 8° von deren Längsrichtung ab, $2E$ ziemlich gross und für verschiedene Farben sehr variabel.

p) **Finland**. Nach WIK (Mineralsaml. Helsingfors 1887, 34) grosse undeutliche Klinochlor-Krystalle zu Orijärvi zusammen mit Bleiglanz und Kupferkies; Pennin zu Lupikko in Impilaks; Chlorit (vermuthlich Prochlorit) bei Ojamo und Hermala in Lojo, Tavastby und Sillböle in Helsinge, in Pegmatitgranit von Ilmola; grün pulverförmig, Strigovit-ähnlich in Granit von Kervo.

q) **Ural**. Auf der Achmatow'schen Grube im District von Slatouïst auf Gängen im Chloritschiefer zusammen mit Granat, Diopsid, Apatit, derbe krummblättrig-körnige Partien und aufgewachsen ausgezeichnete, meist schön lauchgrüne, vorzüglich pleochroitische Krystalle von Klinochlor; über deren Bedeutung für die Geschichte der Chlorite vergl. S. 678. Wie schon G. ROSE (Reise Ural 1842, 2, 125) bemerkte, erscheinen dieselben gewöhnlich als Combination einer hexagonalen Pyramide mit der Basis, bald mehr tafelförmig, bald mehr pyramidal. KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 2, 12; N. Jahrb. 1855, 13) beobachtete² $c(001)$, $b(010)$, $k(011)$, $t(043)$, $i(\bar{1}01)$, $y(\bar{2}05)$, $x(405)$, $x(4.0.11)$, $m(112)$, $v(132)$, $o(\bar{1}11)$, $n(\bar{2}25)$, $\mu(\bar{1}12)$, $u(227)$, $d(225)$, $s(\bar{1}34)$, $z(265)$, $w(267)$, dazu später $n(5.5.12)$ (Mat. Min. Russl. 10, 9); TSCHERMAK (Sitzber. Akad. Wien 1890, 99, 183) fügte hinzu $\nu(337)$ und $\varsigma(7.21.8)$. Nachstehende Messungen von KOKSCHAROW und TSCHERMAK

KOK.	TSCH.	KOK.	TSCH.	KOK.	TSCH.
$cx = 54^{\circ} 56'$	—	$c\mu =$ —	$66^{\circ} 20'$	$c\varsigma =$ —	$81^{\circ} 33'$
$ci =$ —	$76^{\circ} 10'$	$\mu i = 30^{\circ} 0'$	—	$ct = 71^{\circ} 49'$	71 20
$cd = 60 55$	—	$cv =$ —	63 18	$tn = 55 28\frac{1}{2}$	
$cm = 66 3$	—	$cn = 62 22$	—	$tm = 55 56\frac{1}{2}$	
$co = 77 53\frac{1}{2}$	—	$cn = 61 32$	61 30	$mm = 54 23$	

KOKSCHAROW nahm als Fundamentalwinkel mm , mc , oc ; über die von TSCHERMAK gewählten vergl. S. 690. In den von KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. Atlas Taf. 24—25) gegebenen Abbildungen herrschen meist $emtn$ vor; häufig auch koi , seltens $bxyz$; die Durchkreuzungsdrillinge erscheinen alle von ct begrenzt, allein oder mit vs

¹ Entspricht nach TSCHERMAK (Sitzber. Akad. Wien 1891, 100, 54) nicht einem Chlorit der Hauptreihe.

² Vergleich von KOKSCHAROW's Aufstellung mit der hier angenommenen TSCHERMAK's auf S. 690.

oder *mn*. Die von TSCHERMAK beobachteten Combinationen Fig. 281 und 282 sind insofern idealisirt, als die Vertheilung der Flächen gewöhnlich nicht den Anforderungen der Monosymmetrie entspricht, und wie schon KOKSCHAROW bei seiner ersten Beschreibung (Russ. min. Ges. 1851, 186) erwähnt, „die Krystalle eine Menge höchst unsymmetrisch vertheilter Flächen darbieten“. Die schon auf S. 691 in Fig. 260—262 dargestellten Verwachsungen wurden an Achmatowsker Krystallen beobachtet. Ueber optische Bestimmungen vergl. S. 693 und 697, über die Aetzfiguren S. 697; G. ROSE fand seine Krystalle parallel der Verticale lauchgrün, senkrecht dazu hyacinthroth durchscheinend. Vor dem Löthrohr unter Aufblättern gelblichbraun und undurchsichtig werdend, nur an den Kanten zu schwarzem Glase schmelzbar; im Kölbchen reichlich Wasser gebend; durch concentrirte Schwefelsäure vollständig zersetzt. Analysen LXXXIX—LCIV; Dichte 2.774 nach G. ROSE, 2.648 nach ORTMANN. — Ueber Pseudomorphosen nach Vesuvian vergl. S. 299.

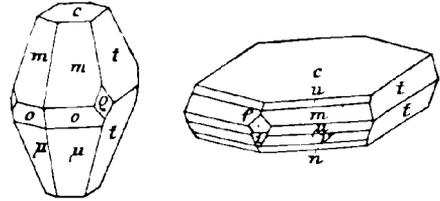


Fig. 281 u. 282. Klinochlor von der Achmatowschen Grube nach TSCHERMAK.

Im District von Slatouíst auch der sogen. Leuchtenbergit, vergl. S. 679, in den Schischimskischen Bergen zusammen mit Apatit, Hydrargillit und kleinen Granaten ziemlich grosse, dick- oder dünntafelige Krystalle, meist etwas zersetzt, mit rauhen glanzlosen Flächen; gelb, gelblich- oder grünlichweiss, im Inneren beinahe farblos. Die sechsseitigen Tafeln nicht genauer bestimmbar; Neigung der Seitenflächen zur Basis etwa 87° nach KENNGOTT (Akad. Wien 1854, 12, 511), 86° nach TSCHERMAK (ebenda 1890, 99, 207). Zuweilen überlagern sich mehrere Krystalle in Stellungen, die um 120° verschieden sind, vergl. Fig. 283, also nach der beim Klinochlor gewöhnlichen Zwillingbildung. Viele Krystalle sind gekrümmt oder verbogen; die Endflächen öfter mit glänzenden gelben Schüppchen bedeckt, die Seitenflächen mit Fransen einer Neubildung besetzt, deren optisches Verhalten wie von einfachen Klinochlor-Krystallen; die Leuchtenbergit-Substanz optisch positiv und nahezu einaxig. Zuweilen mit Einschlüssen vieler kleiner, honiggelber bis brauner, stark glänzender Granat-Kryställchen (110) (211), welche auch aus der Oberfläche des Leuchtenbergits heraustreten; eingemengt auch Apatit und Magnetit. Deshalb erklärte auch KENNGOTT die Analysen für nicht geeignet, weder die Selbständigkeit des Minerals zu erhärten, für welche nach der Aufstellung durch JEWREINOW besonders BREITHAUPT (Pogg. Ann. 1850, 80, 577) eingetreten war, noch die Identität mit Chlorit zu erweisen, welche HERMANN (Journ. pr. Chem. 31, 99; 40, 13) und RAMMELSBURG (Pogg. Ann. 1849, 77, 424) ausgesprochen hatten. VOLGER (Pogg. Ann. 1855, 98, 414. 559) erklärte den Leuchtenbergit für eine Talk-Pseudomorphose. DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 438) ordnete ihn als Varietät des Pennins ein. Herzog N. v. LEUCHTENBERG (Russ. min. Ges. 1866, 1, 33; Bull. Acad. St. Pétersb. 9, 188) bestätigte zwar die chemische Gleichheit mit Klinochlor, hielt aber auf Grund der optischen Verschiedenheit an der Selbständigkeit des Leuchtenbergits fest, welcher auch KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 5, 28) beipflichtete; KENNGOTT (ebenda 5, 319; N. Jahrb. 1869, 203) constatirte, dass man den Leuchtenbergit ebenso gut zum Klinochlor, wie zum Pennin stellen könne, wegen der chemischen Vereinbarkeit beider. TSCHERMAK (Akad. Wien 99, 207) zieht auf Grund von Zwillingverwachsungen, Krystallumrissen, Lage der optischen Axenebene und der Schlagfigur vor, den

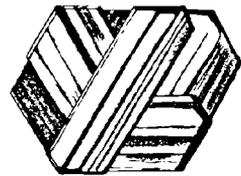


Fig. 283. Leuchtenbergit nach TSCHERMAK.

Leuchtenbergit zum Klinochlor zu stellen; trotz des unzweifelhaft nicht mehr ursprünglichen Zustandes, sei übrigens das Mineral gleichartig und nicht etwa ein Gemenge von Zersetzungsproducten, und die abgelaufene Veränderung vielleicht so aufzufassen, dass eine kleine Menge von einer der isomorphen Componenten aufgelöst und fortgeführt sei, wahrscheinlich die Eisen-haltige Substanz, während der Rest die wesentlichen Eigenschaften des Minerals beihält. — Vor dem Löthrohr zersplitternd, weiss werdend und nur sehr schwer an den Kanten schmelzbar. Analysen XCV—CI.¹ Dichte 2.71 nach JEWREINOW, 2.61—2.64 nach N. v. LEUCHTENBERG, 2.64—2.65 nach KOKSCHAROW, an verwitterten Stücken 2.76—2.89 nach N. v. LEUCHTENBERG.

Im südlichen Ural, im District **Ufaléjsk**, in der Nähe der Goldseife **Karkadinsk** (alias **Karkaralinsk**), an der linken Seite des Flüsschens **Kartali**, der pfirsichblüth- bis dunkelrosenrothe, resp. kermesinrothe **Kotschubeyit**, vergl. S. 681; nach **BARBOT DE MARNY** (Bull. soc. nat. Moscou 1860, 30, No. 3, 200) Aderu in einem innigen Gemenge von Serpentin und Chromit bildend, auf dessen Spaltenwänden die bis zollgrossen **Kotschubeyit**-Krystalle drusenförmig sitzen, einzeln auch in einer braunen, Thon-artigen Substanz; das Vorkommen gehört dem Gebiete des Chlorit-schiefers an. **KOKSCHAROW** (Mat. Min. Russl. 4, 132) hob die äussere Aehnlichkeit mit dem **Kämmererit** hervor, constatirte aber die beträchtliche Apertur der optischen Axen, so dass sich der **Kotschubeyit** „zum rothen **Kämmererit**, wie der grüne **Klinochlor** zum grünen **Pennin**“ verhalte. In Bezug auf die chemische Zusammensetzung bestätigte² der Herzog N. v. **LEUCHTENBERG** (Russ. min. Ges. 1868, 3, 293), dass der **Kotschubeyit** dieselbe Formel wie der **Pennin** und **Kämmererit** habe. Die Krystallform konnte **KOKSCHAROW** erst später (Mat. Min. Russl. 10, 48) genauer bestimmen,³ und „ganz dieselbe Krystallisation und dieselben Winkel“, wie an den **Klinochlor**-Krystallen finden, dazu aber einige an diesen noch nicht beobachtete Formen; der gewöhnlich trigonale Habitus der Krystalle wurde als hervorgebracht erklärt durch Vorherrschen der **Klinodomen** an einer Seite, und der **Hemipyramiden**-Flächen an der anderen. Nach **TSCHERMAK** (Sitzber. Akad. Wien 1890, 99, 235) stehen die Krystalle in Bezug auf Form und Zwillingsbildung dem „mimetischen **Klinochlor**“ aus dem **Zillertal** sehr nahe. Die Endfläche $c(001)$ ist als gleichseitiges Dreieck oder Sechseck oder auch gar nicht ausgebildet; von den anstossenden Flächen sind drei abwechselnde glatter als die übrigen drei; bei den Krystallen von rhomboëdrischem Habitus sind die kleineren Flächen glatter als die übrigen. An optisch orientirbaren Krystallen ohne complicirte Zwillingsbildung constatirte **TSCHERMAK** $r(506)$, $j(3\bar{1}.0.30)$, $\psi(8.24.17)$, gemessen $rc = 73^{\circ} 20'$, $jc = 76^{\circ} 30'$, $\psi c = 74^{\circ} 48'$. An den scheinbar einaxigen Krystallen oder solchen mit verwickelter Zwillingsbildung ist nach **TSCHERMAK** eine zuverlässige Orientirung von Flächen nach ihrer zur Basis nur annähernd gemessenen Neigung nicht möglich, weil Flächen von annähernd gleicher Lage in verschiedenen Zonen wiederkehren. Deshalb sieht auch **TSCHERMAK** die von **KOKSCHAROW** bestimmten Formen nicht als gesichert an, nämlich die folgenden, welche hier mit den von **KOKSCHAROW** ihnen supponirten Symbolen wiedergegeben werden, bezogen auf die Aufstellung von **KOKSCHAROW** [], und von **NAUMANN** { }, vergl. S. 690, mit der gemessenen Neigung zu $c(001)$

$$\begin{array}{ll} m(112) [M 110] [\bar{1}11] = 66^{\circ} 15' & \varepsilon(\bar{2}65) [c \bar{2}63] \{261\} = 72^{\circ} 15' \\ \quad \quad \quad [\pi 331] \{332\} = 77 20 & \zeta(043) [\bar{t} 041] \{041\} = 71 25 \\ w(267) [w 261] \{263\} = 66 10 & \quad \quad \quad [b 061] \{061\} = 77 40 \end{array}$$

¹ XCVII bezieht sich auf erbsengrosse, in Steatit eingewachsene Krystalle.

² Wie dann auch **KENNGOTT** (bei **KOKSCHAROW**, Mat. Min. Russl. 6, 92) die Einordnung in seine allgemeine Chlorit-Formel, vergl. S. 682 Anm. 1.

³ Zugleich an amerikanischen Krystallen von Texas in Pennsylvania.

ferner an einem zweiten und dritten Krystall

$$\begin{array}{ll} m(112)[M110]\{\bar{1}11\} = 66^{\circ} 0' & m(112)[M110]\{\bar{1}11\} = 67^{\circ} \\ n(225)[n223]\{221\} = 61 35 & [\gamma 779]\{772\} = 68 6' \\ k(011)[k031]\{031\} = 65 & k(011)[k031]\{031\} = 66 \end{array}$$

nach TSCHERMAK hat $[\gamma 68^{\circ} 6']$ wahrscheinlich die Lage (508), die noch unsicherer gemessenen $[\pi 77^{\circ} 20']$ und $[b 77^{\circ} 40']$ möglicherweise die Lage (4.12.7) und (908). Schlag- und Aetzfiguren wie am „mimetischen Klinochlor“. Nach PRENDEL (GROTH'S Zeitschr. 15, 81) kann man durch Biegen von Spaltungsblättchen Sprünge erhalten, welche „an Gleitflächen des Glimmers erinnern“, und von diesen begrenzte sechseckige Täfelchen herstellen, an denen zwei gegenüberliegende ebene Winkel je 132° , die übrigen je 114° betragen; die Strahlen der Schlagfigur halbiren die Winkel zwischen diesen Druckstrahlen. Optische Bestimmungen vergl. S. 696 u. 697; nach TSCHERMAK sind viele Blättchen an manchen Stellen optisch zweiaxig, an anderen einaxig, und zeigen oft eine Ueberlagerung in Zwillingsstellung. Vor dem Löthrohr kaum schmelzbar, durch Glühen messinggelb werdend. Dichte 2.731 nach DE MARNY, 2.65 nach KOKSCHAROW, 2.62 nach PRENDEL. Analysen CII—CV; CVI von einem Vorkommen auf der Grube Jujinsk im District Bilimbajewsk; CVII—CIX vom See Itkul im Baschkiren-Lande, Bezirk von Jekaterinburg. An mehreren Stellen findet sich auch der

Kämmererit (vergl. S. 679); am Flusse Jremel¹ in der Nähe von Miask, in der Nähe des Sees Itkul, in der Gegend von Bissersk, überall auf Klüften im Chromit; derbe körnigblättrige und dichte Aggregate, sogen. Rhodochrom (vergl. S. 679) auch zu Saranowskaja bei Bissersk und in der Nähe von Kyschtinsk. Das schönste Vorkommen das vom See Itkul, im dritten Kanton des Baschkiren-Landes; Drusen meist kleiner, aber oft vollkommen durchsichtiger Krystalle von intensiv karminrother Farbe, grössere Krystalle an der Oberfläche schmutzig braun und nur bei durchfallendem hellem Lichte roth. Tonnenförmige sechsseitige Säulen, scheinbare Combination von Basis, Prisma und mehreren hexagonalen Pyramiden derselben Ordnung, oder spitze Pyramiden ohne Basis. KOKSCHAROW (Russ. min. Ges. 1848—49, 18; 1850—1851, 183; Mat. Min. Russl. 4, 135; 5, 60) constatirte folgende Neigungen zur Basis unter Annahme hexagonaler Symbole²

$$\begin{array}{llll} (30\bar{3}4) = 69^{\circ} 4' & (40\bar{4}3) = 78^{\circ} 17' & (30\bar{3}1) = 84^{\circ} 35' & (50\bar{5}1) = 86^{\circ} 52' \\ (30\bar{5}4) = 77 14 & (30\bar{3}2) = 79 0 & (40\bar{4}1) = 85 58 & (10\bar{1}0) = 90 0 \end{array}$$

Schon DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 439) hatte versucht, die Formen des Kämmererit mit denen des Pennin zu vergleichen. TSCHERMAK (Akad. Wien 1890, 99, 248) beobachtete Krystalle von Bissersk, in der Form den Schweizer Pennin-Krystallen gleichend, welche die seltenere Ausbildung anscheinend hexagonaler spitzer Pyramiden zeigen, doch ohne brauchbare Messungen. KOKSCHAROW'S obige Messungen sind in die Winkel-Tabelle des Pennins auf S. 710 nur theilweise einzufügen.³ Krystalle meist negativ einaxig, oder auch zweiaxig mit kleinem Axenwinkel, also dem negativen Pennin entsprechend;⁴ nur eine Probe aus dem Ilmengebirge wurde von TSCHERMAK positiv, mit kleinem Axenwinkel, befunden. — Vor dem Löthrohr anschwellend, aber

¹ Ein diesen Kämmererit begleitender weisser Klinochlor wurde von HERMANN (Journ. pr. Chem. 1847, 40, 15) untersucht; drusig verwachsene perlmutterglänzende Krystalle, Dichte 2.603, Analyse CX.

² Früher als *mB*, später als *mP* geschrieben.

³ TSCHERMAK zog nur KOKSCHAROW'S ältere Messungen (Russ. min. Ges. 1851—52) zur Vergleichung heran, von denen gar keine einer Position am Pennin entsprach.

⁴ Kämmererit von Texas in Pennsylvania entspricht dem positiven Pennin.

kaum an den Kanten schmelzbar. Dichte 2.76 (Analyse CXI), 2.62 (Analyse CXII), 2.65 des derben wenig glänzenden Rhodochroms vom See Itkul (Analyse CXIII). Der Rhodochrom von Kyschtimsk (80 km von Miask und 120 km von Jekaterinburg entfernt) wurde schon von G. ROSE (Reise Ural 1842, 2, 157) beschrieben: auf Chromit „derb, zuweilen mit sehr feinschuppig-körnigen, in der Regel aber nicht erkennbaren Zusammensetzungsstücken und einem ausgezeichnet splittigen Bruch“; graulichschwarz, in dünnen Partien pfirsichblüthroth, Dichte 2.668. — Ungewöhnlich gefärbten Kämmererit, von einem ins Bläuliche übergehenden Grün, beschrieb ARZRUNI (Gronn's Zeitschr. 8, 330) von der Localität Tjöpylie Ključi („Warme Quellen“) in der Nähe des Hüttenwerkes Kassli (Kásslinskij Sawód) unweit der Grenze gegen den District Ufaléjsk; bis 1.8 cm grosse, wenn auch nicht messbare Krystalle von der Form einer spitzen hexagonalen Pyramide mit Basis, mit horizontalen starken Streifen und ein- und ausspringenden Winkeln; der optische Axenwinkel erscheint bei dickeren Platten ziemlich gross, in vielfach gestörten Interferenzbilde, bei dünneren Blättchen fast gleich Null; mit beträchtlichem, von DAMOUR nachgewiesenem Chromgehalt; auf Klüften eines feinkörnigen bis grobkristallinischen, schwarzen bis schwarzbraunen Chromits.

Vom See Itkul unweit der Hütte Kyschtimsk auch „weisser Klinochlor“ nach KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 10, 32); farblos, in dünnen Lamellen durchsichtig; ein annähernd messbarer Krystall zeigte $c(001)$, $c(\bar{1}11)$, $oc = 77^{\circ} 32\frac{1}{2}'$, und ein zu c um 81° geneigtes Klinodoma.

Ueber Turmalin-Pseudomorphosen von Jekaterinburg vergl. S. 352.

Vom Baikalsee erwähnt TSCHERMAK (Sitzber. Akad. Wien 19. Febr. 1891, 100, 37) einen Chloritschiefer mit Körnern von Apatit und Magnetit-Oktaedern; bestehend aus lauchgrünem bis graugrünem, blätterigem bis feinschuppigem Klinochlor; optisch positiv, $2E = 48^{\circ}$, in kleinen Schüppchen oft viel geringer; Pleochroismus lauchgrün und gelb.

r) Griechenland. Auf der Insel Tinos das Original-Vorkommen des Rhodochroms, vergl. S. 679; spärlich in dünnen Ueberzügen auf Chromit, sonst dem Uralischen vollkommen ähnlich (G. ROSE, Reise Ural 1842, 2, 159); nach LANDERER (N. Jahrb. 1850, 681) liegt der Chromit in kleinen Nieren massenhaft im Serpentin.

s) Kleinasien. Mit dem Smirgel zu Gumuch-Dagh compacte, aus krystallinischen Blättchen zusammengesetzte Massen, Analyse CXIV.

t) Afrika. Im Namaqua-Lande häufig körnig-schuppige Aggregate in den Quarzlinen des Rehoboter Gebietes, auch in wurmförmigen Individuen den Kalkspath derselben oder den Quarz durchschwärmend (GÜRICH, N. Jahrb. 1890, 1, 113). — COHEN (Naturwiss. Ver. Neuvorpomm. u. Rügen 1886, 77) untersuchte Pseudophit aus den Zoutpansbergen im nördlichen Transvaal, wie er von den Eingeborenen zu Pfeifenköpfen verarbeitet wird. Makroskopisch eine durchaus homogene, lebhaft hellgrün gefärbte, durchscheinende compacte Masse, von ähnlichem edlem Serpentin durch geringere Härte, 2—3, und leichtere Schmelzbarkeit unterscheidbar; mikroskopisch zeigen manche Stellen äusserst zarte Aggregat-Polarisation, andere deutlich einzelne Chlorit-Individuen, die vorwiegend rechtwinkelig zu einander gestellt sind; durch das Abwechseln faseriger bis blätteriger Schnüre mit regellos feinschuppigen Partien tritt eine zarte Bänderung hervor; spärliche Beimengungen farbloser Mikrolithe, vielleicht Apatit, und zarter bräunlicher Blättchen, vielleicht Biotit. Dichte 2.647, Analyse CXV.

u) Amerika. Von Kariaet in Grönland beschrieb TSCHERMAK (Akad. Wien 1890, 99, 258) dicke sechsseitige Klinochlor-Tafeln, bis zu 10 cm Durchmesser; ziemlich durchsichtig, an den meisten Stellen dunkel smaragdgrün, am Rande braun und hier von vielen feinen Trennungslinien nach Schlag- und Druckfigur durchsetzt. Im Inneren braune, nach den Richtungen der Schlagstrahlen gestreckte Streifen, in

verschiedenen Schichten der Tafeln verschieden vertheilt, sowie braune unregelmässige umgrenzte Flecken. Blättchen von den braunen Stellen in Bezug auf Biegsamkeit und sonstige Eigenschaften einem Biotit (Phlogopit) entsprechend, optisch negativ, an den meisten Stellen einaxig, an manchen helleren zweiaxig von 12° — 20° , Axenebene senkrecht zu einer Schlaglinie, also wie bei Anomit; am Rande der Tafeln und an den verwachsenen Grenzen des Ueberganges von Braun zu Grün, $2E = 20^{\circ}$ — 37° bei positivem Charakter, Axenebene parallel einer Schlaglinie, wie im benachbarten reinen Klinochlor; diese Uebergangsstellen zeigen unvollkommene optische Auslöschung, an manchen Stellen auch dieselbe gestörte Interferenzfigur, welche durch Uebereinanderlegen eines Biotit- und Klinochlor-Blättchens erzielt wird. Im Klinochlor $2E = 85^{\circ}$ ungefähr, die positive Mittellinie bedeutend schief; die Interferenz-Erscheinungen deuten auf Zwillingsbildung nach dem Glimmer-Gesetze. Analyse CXVI des reinen Klinochlors. Sehr ähnlich in der Zusammensetzung ist das Material der Analyse CXVII.

Canada. Verbreitet als Chloritschiefer. Als besondere Vorkommen nennt G. CHR. HOFFMANN (Min. Can. 1890, 79) Bolton in Brome County, Shefford in Shefford Co., Ascot in Sherbrooke Co., Cleveland und Melbourne in Richmond Co., und andere Fundorte in der Provinz Quebec; an einigen Stellen Lager reinen compacten Chlorits, so zu Potton und Bolton in Brome County, und Broughton im Beauce Co., die Chloritschiefer sind zuweilen von schmalen, scharf begrenzten Adern durchzogen, welche mit reinem schuppigem Chlorit erfüllt sind. — In weissem krystallinischem Kalkstein bei den Calumet Falls, Pontiac County in der Provinz Quebec der sogen. Loganit (vergl. S. 699); kurze dicke monosymmetrische Prismen der Hornblende-Form, nelken- oder chocoladenbraun, zusammen mit Serpentin, Phlogopit und Apatit; Dichte 2.60—2.64, Analyse CXVIII. Aehnliche Substanzen als Umwandlungsproduct von Augiten; grünlichgraue Massen mit augitischer Spaltbarkeit in einem Apatit-Lager zu North Elmsley, Dichte 2.538, Analyse CXIX; ähnlich von North Burgess, blaugraulichgrün, wachsglänzend, fettig anzufühlen, Dichte 2.32—2.35, Analyse CXX.

Am Lake Superior ein Aprosiderit-ähnlicher Chlorit als Zersetzungsproduct von Eisenthongranat, vergl. S. 77 und 79.

Massachusetts. Bei Chester als Begleiter des Smirgels ein in physikalischen Eigenschaften und chemischer Zusammensetzung dem Klinochlor sich nähernder Chlorit, früher für Chloritoid gehalten (vergl. S. 675, Anm.¹), dann mit dem Korundophilit identificirt (vergl. S. 684). Dunkelolivengrüne Blättchen und unvollkommene Krystalle dicht gedrängt auf einer feinkörnigen, aus Korundophilit und Magnetit bestehenden Masse. Die Krystalle, nach TSCHERMAK (Sitzber. Akad. Wien 1890, 99, 210) dem Typus Ala entsprechend, sind sechs- oder zwölfseitige Tafeln, an welchen die grösseren Seitenflächen, den Zonen $\{001\}(130)$ und der Zone $\{001\}(\bar{1}00)$ angehörig, matt erscheinen; die Seitenkanten öfter durch glattere aber treppenartige Flächen der Zonen $\{001\}(110)$ abgestumpft; die Zwillingsbildung nach dem Glimmergesetze nur optisch nachweisbar, besonders in Ueberlagerung, aber auch in Berührung mit krummen Grenzflächen. Charakteristisch für diesen Chlorit ist, dass sich beim Zersprengen der Blättchen ziemlich glatte Trennungsflächen in den Zonen der Schlaglinien bilden, entsprechend (089) mit der Neigung zu $e(001) = 63^{\circ} 43'$ (gemessen 64°), in den anderen Zonen

entsprech. (223),	Neigung $71^{\circ} 31'$,	gem. 71°	entsprech. ($\bar{1}16$),	Neigung $37^{\circ} 18'$,	gem. 37°
" (445),	" 74 23,	" 75	" $n(225)$,	" 61 28,	" 62

¹ JACKSON'S Analyse ist unbrauchbar, weil nach eigener Angabe Magnetit dem Material beigemischt war, und ferner, wie DANA (Min. 1868, 504) bemerkt, die Magnesia unvollkommen vom Eisen getrennt war.

Zarte Sprünge entstehen auch in den Zonen der Drucklinien. Beim Ätzen mit Flusssäure stärker zersetzt als der Klinochlor; Ätzfiguren monosymmetrisch. Optische Bestimmungen S. 694; $2E = 80^\circ$; COOKE (Am. Journ. 1867, 44, 206) hatte gefunden $2E = 73\frac{1}{2}^\circ$, $71\frac{1}{2}^\circ$, 45° und 32° ; nach DES CLOIZEAUX (Nouv. rech., Inst. France 1867, 18, 638) $2E = 64^\circ 59'$; mit kleiner Zunahme bei Temperatur-Erhöhung; nach TSCHERMAK $2E$ bei Berührungszwillingen an Ueberlagerungsstellen ungemein klein. Dichte 2.90 nach BRUSH (DANA's Min. 1868, 504), 2.87 nach OBERMAYER; Analysen CXXI—CXXIII.

Ebenfalls von Chester der Amesit (vergl. S. 684); auf rosarothem Diaspor, von Rutil-Nadeln begleitet, hell apfelgrüne sechsseitige Tafeln und blätterige Partien; dünne Blättchen durchsichtig, optisch positiv, scheinbar einaxig. Härte über 2, bis 3. Dichte 2.71, Analyse CXXIV. Vor dem Löthrohr schwarz werdend, fast unschmelzbar; in Salzsäure schwer löslich.

New York. Zu Amity, zusammen mit kurzen blaugrünlischen Hornblende-Krystallen, durchsichtigen hellrothbraunen Phlogopit-Säulchen, feinkörnigem blauem Fluorit und einzelnen Graphit-Partikeln, eingewachsen in weissem grobkörnigem Kalkspath, durchsichtige blaugelbliche, sechsseitige gestreckte Tafeln eines Leuchtenbergit-ähnlichen Chlorits. Zusammengesetzt aus vielen Zwillingenblättchen. Zur perlmutterglänzenden Endfläche sind die matten Seitenflächen etwa 75° und 86° geneigt; die Strahlen der Schlagfigur parallel den Seitenkanten. Optisch positiv, $2E$ in (010) bei guten Platten 29° , in getrüben bis zu 10° und weniger; in auf einander folgenden Blättchen um 120° in der Lage verschieden. Ätzfiguren meist asymmetrisch, selten monosymmetrisch oder regelmässig dreiseitig (TSCHERMAK, Akad. Wien 1890, 99, 209). Dichte 2.6798 nach SIFÖCZ, Analyse CXXV. Auch als Begleiter des Clintonits von Amity weisse blätterige Partikel, $2E = 22^\circ$ (TSCHERMAK a. a. O.; GROTH's Zeitschr. 3, 501).

Auf der Tilly Foster Iron Mine in Putnam County reichlich gras- bis erbsengrüner Chlorit, in dünnen Blättchen beinahe farblos; rosettenförmige Gruppen zusammen mit Chondrodit; Analysen CXXVI—CXXVII, Dichte 2.683 nach SCHLAEPFER. Eine Zersetzung beginnt mit oberflächlichem Opalisiren, und geht bis zur Umwandlung in Serpentin. Der derbe krystallinisch-körnige dunkelgrüne Chlorit des Magnetit-Lagers behält bei der Umwandlung in Serpentin stellenweise seine körnige Structur, oder verliert dabei dieselbe. (BREIDENBAUGH, Am. Journ. Sc. 1873, 6, 208. J. D. DANA, ebenda 1874, 8, 381.) TSCHERMAK (Sitzber. Akad. Wien 1891, 100, 100) sieht diese Gebilde nicht als Ergebnis einer Umwandlung, sondern nur als Verdrängungs-Pseudomorphosen an.

Pennsylvanien. Bei Westchester in Chester County der Original-Klinochlor (vergl. S. 680); in Serpentin mit Magnesit grosse dunkelgrüne Krystallstöcke und dicke dreiseitige, auch sechsseitige Tafeln. BLAKE (Am. Journ. Sc. 1851, 12, 339) verglich die Krystalle mit den dreiseitigen Tafeln des Glimmers (Anomit) von Monroe; während jedoch deren Form eine von Druckflächen begrenzte sekundäre ist, hat der Klinochlor von Westchester meist ursprüngliche ächte Krystallform. Die treppenartigen Seitenflächen schlecht messbar; TSCHERMAK (Akad. Wien 1890, 99, 221) constatirte $h(301)$ durch die Messung $he = 85^\circ$. Zwillingenbildungen äusserlich nicht erkennbar; schon BLAKE aber beobachtete optische Axensysteme um 120° gekreuzt, COOKE (Am. Journ. Sc. 1867, 44, 202) entsprechende Drillingsbildung, also Verwachsungen nach dem Glimmergesetze. Schlaglinien wie beim Glimmer, wenn auch weniger leicht und vollkommen herstellbar, auch die Drucklinien, doch diese kaum ohne gleichzeitige Schlagstrahlen; natürliche Absonderungen entsprechen häufig jenen Trennungsrichtungen, vergl. Fig. 268 und 269 auf S. 693. Ueber Ätzfiguren vergl. S. 698, optische Bestimmungen S. 693, auch über die zuweilen anomale Lage der Azebene senkrecht zu (010). Vor dem Löthrohr weiss und undurchsichtig werdend, mit Spuren von Schmelzung an den Kanten; mit Borax leicht zu heiss rothbraunem, kalt grünem Glase löslich. Analysen CXXVIII—CXXXII; Dichte 2.714 nach BLAKE,

2-705 nach NEMINAR, 2-417 nach SCHLAEFFER. — Bei Unionville nach GENTH (Am. Phil. Soc. 19. Sept. 1873, 13, 412) zusammen mit Korund und blättrigem Damourit kleine Schuppen und dunkelgrüne Krystalle, auch knollige Massen, deren Blättchen um ein Centrum herum geordnet liegen und häufig einen Korund-Kern enthalten, von matt olivengrüner Farbe, die oft durch Zersetzung in röthliches oder gelbliches Braun umgewandelt ist; Analyse CXXXIII bezieht sich auf solchen gelblichgrauen, CXXXIV auf bräunlichen Chlorit. Eine andere Varietät ist aus der Zersetzung von Damourit und Turmalin hervorgegangen, welche sich wiederum aus Korund gebildet haben; weisser faseriger Damourit nimmt zuerst eine grünliche Farbe an durch Beimengung feiner Chlorit-Schüppchen, welche rasch zunimmt, so dass bald eine feinkörnige olivengrüne Chlorit-Masse entsteht; ebenso sind dünne Turmalin-Krystalle theilweise bis ganz in feinschuppigen Chlorit umgewandelt; Analysen CXXXV—CXXXVI. Von ganz ähnlicher Zusammensetzung ein hell olivengrüner Chlorit, Dichte 2-718, Analyse CXXXVII, in Korund eingewachsen bei der Lesley Farm in Newlin Township, Chester County (LEEDS, Am. Journ. Sc. 1873, 6, 24). Zu Unionville auch, als Begleiter des Lesleyit (vergl. S. 643), der sogen. Pattersonit (vergl. S. 699), Dichte 2-810, Analysen CXXXVIII—CXXXIX; letztere an dem reineren Material.

In Lancaster County auf der Wood's Chrome Mine bei Texas zusammen mit Chromit dunkelgrüner Klinochlor, sogen. Grastit (vergl. S. 698, Dichte 2-355, Analyse CXL), sowie rother Kotschubeyit und Kämmererit. Die Klinochlor-Krystalle gehören nach TSCHERMAK (Sitzber. Akad. Wien 1890, 99, 189) zum Typus Achmatowsk; auf einen Krystall von hier bezieht sich auch Fig. 263 auf S. 691; $c(001)$, $t(011)$, $\kappa(034)$, $l(7.7.20)$, $e(6.6.17)$, $v^1(132)$; gemessen $ce = 58^\circ 20'$, $el = 58^\circ 0'$, $er(053) = 75^\circ 21'$, $e\beta(0.11.18) = 54^\circ 20'$. Optische Bestimmungen S. 694 u. 697. Die grünen Krystalle umschliessen zuweilen einen sechsseitigen Kern violetten Kämmererits, und durchsetzen umgekehrt auch leistenförmig einen Krystall des Kämmererit (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 440. 446). — Der rothe Chromchlorit bildet schmale Gänge im Chromeisenerz, begleitet von Nickelsmaragd und Pennit; zuweilen bis 1 cm dicke Platten mit geradfaserigem Gefüge und fest verwachsenen Fasern; Farbe roth bis licht veilchenblau; Krystalle kermesin- bis pfirsichblüthroth. Eine Grenze zwischen dem optisch scheinbar einaxigen Kämmererit und dem zweiaxigen Kotschubeyit ist nicht zu ziehen; beide positiv. COOKE'S (Am. Journ. Sc. 1867, 44, 202) und DES CLOIZEAUX'S (Min. 1862, 440) Messungen an Krystallen von Pennin-ähnlicher Ausbildung ergeben nach TSCHERMAK für die Grundform des Klinochlor und die rhomboëdrische des Pennin (vergl. S. 710):

COOKE	DES CL.	berechn.	Klinochl.	Pennin	berechn.
50° 53'	—	50° 43'	$(\bar{4}.0.13)^2$	$(4.0.\bar{4}.13)$	51° 9'
58 6	58° 0'	57 52	$y(205)$	$(20\bar{2}5)$	58 13
76 5	76 15	76 5	$z(\bar{1}01)$	$(10\bar{1}1)$	76 5

Nicht selten Zwillinge nach $c(001)$, dem Pennin-Gesetze; auch bei den sogen. Kotschubeyiten. An solchen beobachtete KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 10, 37) $c(001)$, $b(010)$, $i(\bar{1}01)$, gemessen $ic = 76^\circ 7' - 76^\circ 15'$; $(4.0.13)$, zu $e = 50^\circ 49' - 51^\circ 13'$; (807) zu $c = 77^\circ 20'$; $y(205)$, $yc = 57^\circ 54\frac{1}{2}' - 58^\circ$; $m(112)$, $mc = 66^\circ$; auch eine unsichere zu e etwa 37° geneigte Fläche, zwischen ez . TSCHERMAK beobachtete Krystalle, ähnlich dem „mimetischen“ Klinochlor aus dem Zillerthal, in Bezug auf Formen, Aetzfiguren, Lage der Schlagfigur und optischen Axen, $2E = 20^\circ$, $q < r$; auch zwölfeckige Säulchen mit treppenartigen Seitenflächen, wie Klinochlor von Ala und Korundophililit; letztere zeigten regelmässig unter dicker Kämmererit-Rinde einen grünen, optisch positiven,

¹ In TSCHERMAK'S Originalfigur durch Druckfehler g statt v .

² $(5.0.16)$ zu $c = 51^\circ 9'$.

nahezu einaxigen Kern. — Analysen CXXI—CXLVII; Dichte 2.63 nach HERMANN, 2.617 nach GENTH, 2.383 nach PEARSE; 2.63 einer röthlichgrünen Varietät (CXLVIII.) nach PEARSE.

Maryland. Bei Baltimore zusammen mit Chromit auch Rhodochrom, mit eingewachsenen Chromit-Krystallen (G. ROSE, Reise Ural 1842, 2, 160).

Distr. of Columbia. CLARKE und SCHNEIDER untersuchten (Analyse CL) einen dunkelgrünen schuppig-körnigen Prochlorit, der bei der Bohrung eines Tunnels für die Wasserwerke von Washington gefunden wurde. In Foundry Run, Georgetown, nordwestlich von Washington, compacte Aggregate dunkelgrünen blätterigen Prochlorits; mit kleinem optischem Axenwinkel; Dichte 2.835 (MERRILL, Proc. U. S. Nat. Mus. 10. April 1884); Analyse CLI.

Virginia. Von Batesville in Albemarle County olivengrüne derbe Prochlorit-Massen, unregelmässig blätterig mit anscheinend körnigem Bruche; Dichte 3.05 (BROWN, Am. chem. Journ. 1885, 8, 172); Analyse CLII.

North Carolina. Von Asheville in Buncombe County der Original-Korundophililit (vergl. S. 684); dunkellauchgrün ins Graue und Schwarze, blätterig, in sternförmigen Gruppen; SHEPARD (SILL. Am. Journ. 1851, 12, 211) bestimmte die Krystalle als monosymmetrisch, $(110)(\bar{1}\bar{1}0) = 60^\circ$, $(110)(001) = 82^\circ 30'$; Analyse werthlos wegen eines Verlustes von 20%. — Vom Shooting Creek in Clay County um Kerne unveränderten Korunds herum blätteriger Chlorit. Auf der Culsagee Mine bei Franklin in Macon County Aggregate dunkelgrünen blätterigen Chlorits, welche noch die rohen Umrisse hexagonaler Korund-Krystalle wahrnehmen lassen und stellenweise auch noch unveränderten Korund enthalten; andere scheinen aus derbem Korund hervorgegangen zu sein; manche Exemplare enthalten auch frische glänzende Korund-Krystalle, die nach GENTH (Am. Phil. Soc. 19. Sept. 1873, 13, 413) eine Neubildung von überschüssiger Thonerde sind; Analysen CLIII—CLV einer grossblätterigen dunkelgrünen Varietät, CLVI einer feinschuppigen von Korund ausstrahlenden. Ebenfalls auf der Culsagee Mine die Chlorit-Zersetzungsproducte Kerrit und Maconit (vergl. S. 699); der schuppige Maconit dunkelbraun mit einem ins Metallische neigenden Perlmutterglanz, vor dem Löthrohr unter beträchtlichem Aufblättern schwer zu braunem Glase schmelzbar, leicht durch Salzsäure zersetzbar unter Abscheidung der Kieselsäure in perlmutterglänzenden Schuppen, Dichte 2.827, Analyse CLVII; der Kerrit besteht aus unzähligen feinen, sehr milden Schuppen, Farbe blassgrünlichgelb ins Bräunliche, perlmutterglänzend, vor dem Löthrohr unter Aufblättern zu weissem Email schmelzbar, von Salzsäure wie der Maconit zersetzbar, Analysen CLVIII—CLIX. Nach CLARKE und SCHNEIDER (Am. Journ. Sc. 1890, 40, 455; GROTH's Zeitschr. 18, 415) kann der Kerrit als ein Phlogopit mit drei Molekülen Wasser angesehen werden, dessen Alkalien durch Wasserstoff ersetzt sind. — Von Webster untersuchte GENTH (Am. Journ. Sc. 1862, 33, 200; 34, 208) ein chloritisches, vielleicht aus Olivin entstandenes Mineral, dunkelblaue bis bräunlichgrüne blätterige Krystallmassen, zusammen mit Talk; vor dem Löthrohr sich aufblättern und silberweiss werdend, aber unschmelzbar; die Zusammensetzung (Analyse CLX) wird von DANA (Min. 1868, 502) durch die Mischung von Chlorit und Talk erklärt. Von Steele's Mount ein Prochlorit, Analyse CLXI.

Arkansas. Von Magnet Cove beschrieb G. ROSE (Sitzber. Akad. Berl. 19. Apr. 1869, 351) die Verwachsung von „Pennin und einaxigem Glimmer“; in zonarer Wechsellagerung umgeben sich dunkellauchgrüner, optisch einaxiger Chlorit und hell gelblichgrüner Biotit mit sechsscitigen Umrissen in einer Tafel.

Californien. Zu Green Valley in dem Cañon des American River, mit Chromit in Serpentin ein äusserst Chrom-reicher, dem Kotschubeyit verwandter, pfirsichblüth-rother Chlorit in Krusten kleiner dünner hexagonaler Täfelchen, zuweilen rosenförmig angeordnet; die Täfelchen unter dem Mikroskop aus sechs Sektoren zusammengesetzt, parallel den Umrissen gestreift; optisch positiv, $2E = 3^\circ$ etwa; Dichte 2.69; Analyse

CLXII; auch feinfaserige Partien von blasspurpurrother Farbe (LINDGREN, Proc. Calif. Acad. Sc. 20. Dec. 1887).

Analysen.

- a) Markkirch (Pseudophit). I. DELESSE, Ann. mines 1851, **20**, 155.
 II. VAN WERVECKE bei GROTH, GROTH's Zeitschr. **1**, 510.
- b) Kupferberg (Klinochlor). III. KOBELL, Gel. Anz. München 1854, Ap. 10.
 Waldsassen (Phyllochlorit). IV. v. GÜMBEL, geogn. Beschr. Bay. 1868, **2**, 395.
 Düllen. V. derselbe, ebenda 388.
- c) Muttershausen. VI. ERLENMEYER, KOPP u. WILL's Jahresber. 1860, 773.
 Balduinstein. VII. derselbe, ebenda.
- e) Ascherkoppe. VIII. JACOBS bei DATHE, Zeitschr. d. geol. Ges. 1887, **39**, 505.
 Grochau (Grochaut). IX. BOCK, Inaug.-Diss. Breslau 1868, 4.
 Striegau. X. TRAUBE, Min. Schles. 1888, 249.
 XI. BAERWALD, ebenda.
- f) Plaben. XII. v. DRASCHE, TSCHERM. Mitth. 1873, 126.
 Čkyn. XIII. GINTL bei v. ZEPPAROVICH, ebenda 1874, 7.
 Zdjar-Berg (Pseudophit). XIV—XV. K. v. HAUER, Sitzb. Akad. Wien 1855, **16**, 170.
- g) Borostyánkő. XVI. SZILASSI bei WARTHA, GROTH's Zeitschr. **13**, 72.
 Taszopáták. XVII. K. v. HAUER, Jahrb. geol. Reichsanst. **16**, 505.
- h) Gabener Wiesen. XVIII. derselbe, ebenda 5, 337.
- i) Füscher Thal (Prochlorit). XIX. VUYLSTEKE bei TSCHERMAK, TSCHERM. Min.
 Mitth. N. F. **12**, Heft 1.
 Rauris (Prochlorit). XX. KOBELL, Journ. pr. Chem. 1839, **16**, 470.
 Nassfeld (Pseudophit). XXI. TELEK bei WARTHA, GROTH's Zeitschr. **13**, 72.
 Zillertal (Klinochlor). XXII. KOBELL, Journ. pr. Chem. 1839, **16**, 470.
 XXIII. BRÜEL, Pogg. Ann. 1839, **48**, 185.
 (Pennin). XXIV. RUMPF, TSCHERM. Mitth. 1873, 33.
 do. XXV. LUDWIG, ebenda N. F. **12**, Heft 1.
 (Prochlorit). XXVI—XXVII. KOBELL, Journ. pr. Chem. **16**, 470.
 do. XXVIII. EGGER, TSCHERM. Mitth. 1874, 244.
 do. XXIX. KLEMENT, ebenda N. F. **1**, 365.
 do. XXX. derselbe, ebenda N. F. **12**, Heft 1.
 do. (pseudomorph). XXXI. TSCHERMAK, Akad. Wien 1866, **53**, 521.
 Montafun (Pseudophit). XXXII. WARTHA, GROTH's Zeitschr. **13**, 72.
- k) St. Gotthard (Prochlorit). XXXIII. VARRENTTRAPP, Pogg. Ann. 1839, **48**, 189.
 XXXIV. RAMMELSBURG, Mineralchem. 1860, 538.
 Massaschlucht. XXXV. FELLEBERG, N. Jahrb. 1868, 746.
 Zermatt (Pennin). XXXVI—XXXVII. SCHWEIZER, Pogg. Ann. 1840, **50**, 526.
 XXXVIII—XXXIX. MARIIGNAC, Bibl. univ. Gen. 1844, 131.
 XL. MAC DONNELL, Proc. Acad. Dublin **5**, 307.
 XLI. MERZ, KENNGOTT's Uebers. min. Forsch. 1858, 63.
 XLII. PICCARD, ebenda 1860, 200.
 XLIII. WARTHA, Journ. pr. Chem. 1866, **99**, 84.
 XLIV—XLV. v. FELLEBERG, N. Jahrb. 1868, 746.
 XLVI. v. HAMM, TSCHERM. Mitth. 1872, 260.
 XLVII. SCHLAEPPER, N. Jahrb. 1891, **1**, 8.
 Binnenthal (Pennin). XLVIII. MARIIGNAC, Bibl. univ. Gen. 1844, 131.
 Glacier d'Argentières (Prochlorit). XLIX. BRUN, GROTH's Zeitschr. **7**, 390.
- l) Alathal (Klinochlor). L. MARIIGNAC, Bibl. univ. Genève 1844, 136.
 LI—LII. JANNASCH, N. Jahrb. 1885, **1**, 94.
 Traversella (Talkchlorit, Chlorite talqueuse). LIII—LV. MARIIGNAC, Ann.
 chim. phys. 1845, **14**, 60.

- l) Brosso. LVI. DAMOUR, Ann. mines 1857, 11, 284.
Serravezza. LVII. FUNARO u. BUSATTI, Gazz. chim. ital. 1863, 13, 433.
- m) Manléon (Leuchtenbergit). LVIII. DELESSE, Ann. chim. phys. 1843, 9, 396.
St. Christophe (Prochlorit). LIX. MARIIGNAC, ebenda 1845, 14, 56.
Sept-Laacs (do.) LX. derselbe, ebenda.
- n) Scalpay (Pennin). LXI. F. HEDDLE, Transact. Roy. Soc. Edinb. 29; GROTH's Zeitschr. 5, 631.
Corrycharmaig (Pennin). LXII. derselbe, ebenda.
Unst (Kämmererit). LXIII—LXIV. derselbe, ebenda.
Beautyhill (Pseudophit). LXV. derselbe, ebenda.
Blair Athol. LXVI. derselbe, ebenda.
Hillswick. LXVII. derselbe, ebenda.
Cape Wrath. LXVIII. derselbe, ebenda.
Bishops Hill. LXIX. derselbe, ebenda.
Fethaland. LXX. derselbe, ebenda.
Ben Derag. LXXI. derselbe, ebenda.
Craig an Lochan. LXXII. derselbe, ebenda.
Lude, aus Kalk LXXIII. — aus Quarz LXXIV. derselbe, ebenda.
Loch Laggan. LXXV. derselbe, ebenda.
Portsoy. LXXVI. derselbe, ebenda.
Girdleness. LXXVII. derselbe, ebenda.
Hillswick (Talkchlorit). LXXVIII. derselbe, ebenda.
- o) Snarum. LXXIX. RAMMELSBERG, Pogg. Ann. 1856, 97, 300.
Dannemora. LXXX—LXXXII. ERDMANN, Ann. mines 1853, 3, 729.
Guistberg. LXXXIII. ISELSTRÖM, Journ. pr. Chem. 1861, 84, 480.
Taberg (Tabergit). LXXXIV. SVANBERG, Akad. Handl. Stockh. 1839, 155.
LXXXV. C. W. C. FUCHS, N. Jahrb. 1867, 823.
LXXXVI. PALTAUF, TSCHERM. Mitth. N. F. 12, Heft 1.
Norrbotten (Kämmererit). LXXXVII. SANTERSON bei EICHSTÄDT, Geol. För. Förh. 7, 333; GROTH's Zeitschr. 10, 511.
Pajsberg (Manganchlorit). LXXXVIII. HAMBERG, Geol. För. Förh. 1890, 12, 580.
- q) Achmatowsk (Klinochlor). LXXXIX. KOBELL, Journ. pr. Chem. 1839, 16, 470.
XC. VARRENTTRAPP, Pogg. Ann. 1839, 48, 189.
XCI. MARIIGNAC, Ann. chim. phys. 1844, 10, 430.
XCII—XCIII. STRUVE bei KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. 3, 236.
XCIV. ORTMANN, TSCHERM. Mitth. N. F. 12, Heft 1.
Schischimsker Berge (Leuchtenbergit). XCV—XCVI. KOMONEN, Russ. min. Ges. 1842, 64; Pogg. Ann. 1843, 59, 492.
XCVII. HERMANN, Journ. pr. Chem. 1847, 40, 13.
XCVIII—XCIX. Herzog N. v. LEUCHTENBERG, Russ. min. Ges. 1866, 1, 33; Bull. acad. St. Pétersb. 9, 188.
C. LAGORIO, TSCHERM. Mitth. N. F. 8, 497.
CI. CLARKE u. SCHNEIDER, GROTH's Zeitschr. 18, 401.
Ufaléjsk (Kotschubeyit). CII—CIII. Herzog N. v. LEUCHTENBERG, Russ. min. Ges. 1868, 3, 293; bei KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. 5, 369.
CIV—CV. N. v. ZININ, ebenda.
Bilimbajewsk (Kotschubeyit). CVI. derselbe, ebenda.
See Itkul (do.) CVII. derselbe, ebenda.
CVIII—CIX. Herzog N. v. LEUCHTENBERG, ebenda.
Fluss Iremel (Klinochlor). CX. HERMANN, Journ. pr. Chem. 1847, 40, 15.
Bissersk (Kämmererit). CXI. HARTWALL, BERZEL. Jahrb. 23, 266.
See Itkul (do.) CXII. HERMANN, Journ. pr. Chem. 1851, 53, 22.

- q) See Itkul (Rhodochrom). CXIII. HERMANN, Journ. pr. Chem. 1851, 53, 22.
- s) Gumuch-Dagh (Prochlorit). CXIV. L. SMITH, Am. Journ. Sc. 1851, 11, 65.
- t) Zoutpansberge (Pseudophit). CXV. VAN RIESEN bei COHEN, Naturw. Ver. Neuvorp. u. Rügen, 1886, 77.
- u) Kariaet, Grönland (Klinochlor). CXVI. HAMMERSCHLAG bei TSCHERMAK, TSCHERM. Mitth. N. F. 12, Heft 1.
- CXVII. JANOVSKY, Ber. chem. Ges. 1873, 1230.
- Calumet Falls, Can. (Loganit). CXVIII. HUNT, Rep. Geol. Can. 1863, 491.
- North Elmsley, Can. (do.) CXIX. derselbe, ebenda 469.
- North Burgess, Can. (do.) CXX. derselbe, ebenda.
- Chester, Mass. (Korundophilit). CXXI. PISANI, Am. Journ. Sc. 1866, 41, 394.
- CXXII. L. SMITH, ebenda 1866, 42, 91.
- CXXIII: OBERMAYER bei TSCHERMAK, TSCHERM. Mitth. N. F. 12, Heft 1.
- (Amesit). CXXIV. PISANI, Compt. rend. 1876, 83, 166.
- Amity, N. Y. (Leuchtenbergit). CXXV. SIPÖCZ bei TSCHERMAK, TSCHERM. Mitth. N. F. 12, Heft 1.
- Tilly Foster Mine, N. Y. CXXVI. BREIDENBAUGH, Am. Journ. Sc. 1873, 6, 208.
- CXXVII. SCHLAEPFER, N. Jahrb. 1891, 1, 8.
- Westchester, Pa. (Klinochl.) CXXVIII—CXXIX. CRAW, Am. Journ. 1852, 13, 222.
- CXXX. NEMINAR, TSCHERM. Mitth. 1874, 177.
- CXXXI.¹ CLARKE und SCHNEIDER, GROTH's Zeitschr. 18, 401.
- CXXXII. SCHLAEPFER, N. Jahrb. 1891, 1, 8.
- Unionville, Pa. CXXXIII—CXXXIV. KÖNIG bei GENTH, Am. Phil. Soc. 19. Sept. 1873, 13, 413.
- CXXXV—CXXXVI. CHATARD bei GENTH, ebenda.
- Newlin, Pa. CXXXVII. LEEDS, Am. Journ. Sc. 1873, 6, 25.
- Unionville (Pattersonit). CXXXVIII—CXXXIX. GENTH, Am. Phil. Soc. 13, 417.
- Texas, Pa. (Grasit). CXL. PEARSE, Am. Journ. Sc. 1864, 37, 222.
- (Kämmererit). CXLI. HERMANN, Journ. pr. Chem. 1851, 53, 21.
- CXLII. GENTH, Proc. Acad. Sc. Philad. 1852, 121.
- CXLIII. GARRETT, Am. Journ. Sc. 1853, 15, 332.
- CXLIV—CXLV. SMITH u. BRUSH, ebenda 1853, 16, 47.
- CXLVI. DIEFFENBACH, N. Jahrb. 1855, 534.
- CXLVII—CXLVIII. PEARSE, Am. Journ. Sc. 1864, 37, 222.
- Willimantic, Conn. (Klinochlor). CXLIX. BURTON bei DANA, Min. 1868, 499.
- Washington, D. C. (Prochlorit). CL.¹ CLARKE u. SCHNEIDER, Am. Journ. Sc. 1890, 40, 406; GROTH's Zeitschr. 18, 401.
- Foundry Run, Georget. D. C. (Prochl.). CLI. CLARKE,² Am. Journ. Sc. 1884, 28, 20.
- Batesville, Virg. (Prochlorit). CLII. BIRD bei BROWN, Am. chem. Journ. 1885, 6, 172.
- Culsagee Mine, N. C. (Klinochlor). CLIII. GENTH, Am. Phil. Soc. 1873, 13, 414.
- CLIV—CLV. CHATARD bei GENTH, ebenda.
- CLVI. GENTH, ebenda.
- (Maconit). CLVII. CHATARD bei GENTH, ebenda.
- (Kerrit). CLVIII. derselbe, ebenda.
- CLIX. CLARKE u. SCHNEIDER, GROTH's Zeitschr. 18, 412.
- Webster, N. C. CLX. GENTH, Am. Journ. Sc. 1862, 33, 200.
- Steele's Mount, N. C. (Prochlorit). CLXI. derselbe, ebenda 1859, 28, 250.
- Green Valley, Cal. (Kotschubeyit). CLXII. MELVILLE bei LINDGREN, Proc. Calif. Acad. Sc. 20. Dec. 1887.

¹ Genaue Berechnung vergl. S. 683.

² Auch bei MERRILL, Proc. U. S. National Museum, 10. April 1884.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	H ₂ O	Summe	incl.
I.	38.39	26.54		0.59	22.16	11.65	100.00	0.67 CaO
II.	32.84	17.34	3.29	1.04	30.48	14.44 ¹	100.18	0.75 „
III.	33.49	15.37	2.30	4.25	32.94	11.50	100.40	0.55 Cr ₂ O ₃
IV.	27.50	18.15	10.80	28.02	5.13	7.50	99.80	{0.60 MnO, 0.44 Na ₂ O, 1.66 K ₂ O
V.	23.56	22.35	4.25	30.43	6.75	11.49	99.16	0.23 CaO, 0.10 Alkalien
VI.	25.72	20.69	4.01	27.79	11.70	10.05	99.96	
VII.	25.99		4.13	27.60	11.93	10.13		
VIII.	25.53	20.49	1.68	20.85	18.60	12.26	99.86	{0.15 TiO ₂ , 0.06 CaO, 0.07 K ₂ O, 0.09 Na ₂ O, 0.08 P ₂ O ₅
IX.	28.20	24.56		5.27	30.94	12.15	101.12	
X.	27.12	22.40		30.19	1.54	13.45	99.06	2.23 CaO, 2.13 Cr ₂ O ₃
XI.	23.61	19.60		38.05				1.12 „ , 1.05 MnO
XII.	34.63	17.13		1.61	33.38	13.93	100.68	
XIII.	35.31	18.28	1.26	0.83	31.61	13.26	100.55	
XIV.	33.51	15.42		2.58	34.41	13.21	99.13	
XV.	33.33	18.63 ²		2	33.67	12.61	98.24	
XVI.	30.45	18.96	3.70	2.21	32.20	12.79	100.31	
XVII.	28.02	23.84		28.60	8.09	11.45	100.00	
XVIII.	26.08	20.27		32.91	10.00	10.06	99.32	
XIX.	27.03	20.07	4.72	16.47	18.90	11.78	100.91	1.22 K ₂ O, 0.72 Na ₂ O
XX.	26.06	18.47		26.87	14.69	10.45	99.40	0.62 MnO, 2.24 Rückst.
XXI.	33.44	13.72	3.40	3.26	32.99	12.71	99.52	
XXII.	32.68	14.57		5.97	33.11	12.10	99.73	0.28 MnO, 1.02 Rückst.
XXIII.	31.47	16.67		5.97	32.56	12.43	99.21	0.11 „
XXIV.	34.24	12.62	1.64	3.35	34.86	14.14	101.15	0.30 CaO
XXV.	33.83	12.95	2.25	3.02	34.94	13.11	100.10	
XXVI.	26.51	21.81		15.00	22.83	12.00	98.15	
XXVII.	27.32	20.69		15.23	24.89	12.00	100.60	0.47 MnO
XXVIII.	26.02	20.16	1.07	28.08	15.50	9.65	100.92	0.44 CaO
XXIX.	25.84	19.58	4.42	25.99	13.57	11.34	100.74	
XXX.	25.84	19.58	2.13	28.05	13.57	11.34	100.51	
XXXI.	26.3	19.8		15.1	24.4	12.4	99.0	1.0 CaO
XXXII.	29.44	20.98	2.00	5.60	30.31	12.29	100.62	
XXXIII.	25.37	18.50		28.79	17.09	8.96	98.71	
XXXIV.	25.12	22.26	1.09	23.11	17.41	10.70	99.69	
XXXV.	21.85	20.70	1.00	25.00	15.31	12.05	99.96	0.45 TiO ₂ , 0.60 CaO
XXXVI.	33.82	9.32		11.30	33.04	11.50	98.98	
XXXVII.	33.07	9.69		11.36	32.34	12.58	99.04	
XXXVIII.	33.36	13.24		5.93	34.21	12.80	99.74	0.20 Cr ₂ O ₃
XXXIX.	33.40	13.41		5.73	34.57	12.74	100.00	0.15 „

¹ Davon gehen fort: über Schwefelsäure 1.02%₀, beim Glühen 12.16%₀, das Uebrige zwischen 100°—200° C.

² Al₂O₃ und FeO zusammen.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	H ₂ O	Summe	incl.
XL.	33.64	10.64		8.83	34.95	12.40	100.46	
XLI.	33.26	11.69		7.20	35.18	12.18	99.51	
XLII.	33.54	13.39		6.62	33.56	12.38	99.49	
XLIII.	32.51	14.55		4.96	34.01	14.07	100.10	
XLIV.	33.12	13.25	1.52	4.69	34.04	12.87	100.09	0.60 Cr ₂ O ₃
XLV.	33.97	11.66	2.49	1.81	37.60	13.57	101.10	
XLVI.	33.71	12.55	2.74	3.40	34.70	12.27	100.03	0.66 CaO
XLVII. ¹	34.06	11.75	1.92	2.78	33.90	13.08	101.02	{0.69 Cr ₂ O ₃ , 0.39 K ₂ O, 2.45 Na ₂ O
XLVIII.	33.95	13.46		6.12	33.71	12.52	100.00	0.24 Cr ₂ O ₃
XLIX.	26.60	18.02		29.67	15.85	9.98	100.12	
L.	30.01	19.11	4.81		33.15	12.52	99.60	
LI.	29.31	21.31	0.07	3.24	31.28	14.58	100.22	0.43 Na ₂ O
LII.	29.59		24.82		31.46	14.73	100.90	0.30 „
LIII.	38.45	11.75		12.82	28.19	8.49	99.70	
LIV.	39.81	12.56		11.10	28.41	7.79	99.67	
LV.	41.34	11.42		10.09	29.67	7.66	100.18	
LVI.	33.67	20.37		6.37	29.49	10.10	100.00	
LVII.	23.69	21.63	4.27	34.53	4.82	7.00	100.06	4.12 CO ₂
LVIII.	32.1	18.5		0.6	36.7	12.1	100.0	
LIX.	26.88	17.52		29.76	13.84	11.33	99.33	
LX.	27.14	19.19		24.76	16.78	11.50	99.37	
LXI.	30.41	11.58	2.34	10.71	30.63	11.74	99.92	{1.19 MnO, 0.01 K ₂ O, 1.31 Na ₂ O
LXII. ²	34.31	13.64	0.36	10.31	18.04	12.41	99.76	{0.23 MnO, 8.97 CaO, 1.36 K ₂ O, 0.13 Na ₂ O
LXIII.	29.89	12.93		1.96	29.93	13.27	99.62	{5.97 Cr ₂ O ₃ , 3.54 CaO, 1.16 K ₂ O, 0.97 Na ₂ O
LXIV.	32.31	7.50		2.08	32.15	14.25	100.01	7.89 Cr ₂ O ₃ , 3.83 CaO
LXV.	34.73	12.44		2.68	34.10	13.10	99.82	1.17 MnO, 1.60 „
LXVI.	30.30	19.40		8.23	29.10	13.07	100.47	0.37 „
LXVII.	32.55	13.95	0.97	5.28	32.78	13.17	100.19	{0.16 „, 0.79 CaO, 0.48 K ₂ O, 0.06 Na ₂ O
LXVIII.	31.03	14.85	5.73	17.42	17.42	12.48	100.29	1.00 MnO, 0.36 CaO,
LXIX.	35.41	18.08	0.48	26.47	8.77	8.03	100.36	{0.61 „, 1.01 „, 0.98 K ₂ O, 0.52 Na ₂ O
LXX.	24.30	20.86	3.57	16.72	22.20	11.55	100.25	0.55 MnO, 0.50 CaO
LXXI.	24.72	21.57	0.62	26.16	12.86	10.89	99.52	{0.47 „, 0.45 „, 1.73 K ₂ O, 0.05 Na ₂ O
LXXII.	24.29	21.15	0.10	18.74	21.03	10.08	99.70	{0.80 MnO, 1.66 CaO, 1.29 K ₂ O, 0.56 Na ₂ O
LXXIII.	23.92	22.98	1.11	19.54	17.26	11.78	99.32	0.28 MnO, 2.45 CaO
LXXIV.	24.66	23.19	0.64	20.58	17.79	12.12	99.67	0.29 „, 0.40 „

¹ In Bezug auf den Alkaligehalt vergl. S. 685, Anm. 3.² In Bezug auf die Kalk- und Alkali-reichen Analysen HEDDLE's wie oben.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	H ₂ O	Summe	incl.
LXXV.	26.25	19.22	1.67	16.44	24.35	11.67	100.62	1.02 MnO
LXXVI.	26.71	20.42	3.47	13.99	23.90	11.17	100.39	0.73 "
LXXVII.	24.77	20.16	1.38	27.38	13.34	12.05	100.59	0.61 " , 0.90 CaO
LXXVIII.	39.81	11.43		7.97	25.65	7.91	100.18	{0.26 " , 2.80 " , 1.20 K ₂ O, 3.15 Na ₂ O
LXXIX.	34.88	12.48	5.81		34.02	13.68	100.87	
LXXX.	27.83	14.23	5.34	22.53	15.42	10.19	99.38	{3.21 MnO, 0.36 K ₂ O, 0.27 Na ₂ O
LXXXI.	27.89	14.30	5.96	21.21	14.42	10.30	100.34	{5.43 MnO, 0.43 CaO, 0.17 K ₂ O, 0.23 Na ₂ O
LXXXII.	25.55	18.22	5.96	27.43	10.88	9.54	100.00	{0.49 MnO, 1.93 (K ₂ O + Na ₂ O)
LXXXIII.	25.0	20.6		32.0	14.3	7.6	99.5	
LXXXIV.	35.76	13.03		6.34	30.00	11.76	101.27	{1.64 MnO, 2.07 K ₂ O, 0.67 Fl
LXXXV.	32.95	13.08		13.72	26.83	11.34	101.49	{0.07 MnO, 0.95 CaO, 0.33 K ₂ O, 1.15 Na ₂ O, 0.97 Fl
LXXXVI.	38.04	12.62	2.53	2.93	29.45	6.25	99.71	{0.48 CaO, 4.17 K ₂ O, 2.73 Na ₂ O, 0.51 Fl
LXXXVII.	34.49	12.40	3.14	3.28	21.83	11.85	100.45	13.46 Cr ₂ O ₃
LXXXVIII.	33.71	13.80	1.64		35.88	13.11	100.75	2.28 MnO, 0.33 CaO
LXXXIX.	31.14	17.14		3.85	34.40	12.20	100.11	0.53 " , 0.85 Rückst.
XC.	30.38	16.97		4.37	33.97	12.63	98.32	
XCI.	30.27	19.89	4.42		33.13	12.54	100.25	
XCII.	31.64	13.54	5.83		36.20	12.74	100.00	0.05 CaO
XCIII.	31.52	13.96	6.12		35.68	12.67	100.00	0.05 "
XCIV.	31.31	18.34	2.10	0.77	34.25	13.33	100.33	0.06 K ₂ O, 0.17 Na ₂ O
XCV.	34.99	17.15	3.39		34.49	8.56	100.00	1.42 CaO
XCVI.	34.23	16.31	3.33		35.36	8.68	99.66	1.75 "
XCVII.	32.35	18.00		4.37	32.29	12.50	99.51	
XCVIII.	30.60	19.63	2.02	} 1	34.41	12.76	99.42	
XCIX.	30.33	19.85	2.43		34.64	12.73	100.09	0.11 CaO
C.	30.61	19.52	0.30	2.53	34.20	12.53	99.69	
CI.	32.27	16.05	4.26	0.28	29.75	11.47	100.29	6.21 CaO
CII.	33.12	13.56	2.29		35.77	12.65	101.58	4.19 Cr ₂ O ₃
CIII.	32.35	13.29	2.00		35.04	12.62	99.49	4.19 "
CIV.	33.31	12.60	2.30		35.62	12.62	100.49	4.04 "
CV.	32.90	18.85 ²			36.30	12.74	100.79	² "
CVI.	32.50	13.20	2.30		35.60	12.60	100.30	4.00 "
CVII.	32.20	19.50 ²			36.00	12.60	100.30	² "
CVIII.	32.85	19.11 ²			36.05	12.60	100.61	² "
CIX.	32.24	20.36 ²			35.62	12.63	100.85	² "

¹ Das Eisen wurde als Oxyd bestimmt, durch besonderen Versuch aber dessen Vorhandensein als Oxydul gefunden. Das Mittel 2.22% Fe₂O₃ entspricht 1.99% FeO.

² Al₂O₃ + Fe₂O₃ + Cr₂O₃ zusammen.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	H ₂ O	Summe	incl.
CX.	30.80	17.27	1.37		37.08	12.30	98.82	
CXI.	37.0	14.2		1.5	31.5	13.0	99.7	1.0 Cr ₂ O ₃ , 1.5 CaO
CXII.	30.58	15.94		3.82	33.45	12.05	100.33	4.99 „
CXIII.	34.64	10.50		2.00	35.47	12.03	100.14	5.50 „
CXIV.	27.20	18.62		23.21	17.64	10.61	97.28	
CXV.	32.38	18.79	0.80	2.39	31.64	14.15	100.15	
CXVI.	30.34	16.86	1.86	4.53	31.82	12.70	99.09	0.61 CaO, 0.37 Na ₂ O
CXVII.	30.32	17.90		7.71	29.88	12.28	99.37	1.28 „
CXVIII.	33.28	13.30	1.92		35.50	16.00	100.00	
CXIX.	36.70	10.96		9.36	28.19	14.31	99.52	
CXX.	39.30	14.25		4.41	25.73	16.93	100.62	
CXXI.	24.0	25.9		14.8	22.7	11.9	99.3	
CXXII.	25.06	30.70		16.50	16.41	10.62	99.29	
CXXIII.	23.84	25.22	2.81	17.06	19.83	11.90	100.66	
CXXIV.	21.40	32.30		15.80	19.90	10.90	100.30	
CXXV.	30.28	22.13		1.08	34.45	12.61	100.55	
CXXVI.	32.33	14.56		5.29	33.74	12.02	100.39	{1.04 CaO, 0.87 K ₂ O, 0.54 Na ₂ O
CXXVII.	36.18	14.34	0.28	2.88	31.26	10.31	100.75	{3.09 K ₂ O, 1.99 Na ₂ O, 0.42 Li ₂ O
CXXVIII.	31.34	17.47	3.85		33.44	12.60	100.39	1.69 Cr ₂ O ₃
CXXIX.	31.78	22.71 ¹			33.64	12.60	100.73	1 „
CXXX.	31.08	18.85	1.55	2.33	33.50	11.53	100.74	1.09 „, 0.81 CaO
CXXXI.	29.87	14.48	5.52	1.93	33.06	13.60	100.19	1.56 „, 0.17 NiO
CXXXII.	30.11	18.31	1.16	2.11	31.89	14.14	101.94	{1.55 „, 0.37 K ₂ O, 1.99 Na ₂ O, 0.31 Li ₂ O
CXXXIII.	31.35	21.58	14.17		16.67	14.45	98.22	
CXXXIV.	32.80	26.07	9.80		17.70	13.75	100.12	
CXXXV.	29.43	22.08	1.41	5.64	28.46	12.40	99.42	
CXXXVI.	29.59	22.18	1.33	5.77	28.54	12.40	99.81	
CXXXVII.	30.62	21.73	0.42	5.01	29.69	12.26	99.98	0.11 Li ₂ O, 0.14 Na ₂ O
CXXXVIII.	29.89	30.87		9.17	17.53	11.60	102.30	2.41 K ₂ O, 0.83 „
CXXXIX.	29.90	27.59	3.12	9.17	17.10	11.51	101.30	2.33 „, 0.58 „
CXL.	28.62	18.37		3.73	32.13	14.02	100.66	{1.97 „, 0.37 NiO, 1.45 CaO
CXLI.	31.82	15.10	4.06		35.24	12.75	100.12	0.90 Cr ₂ O ₃ , 0.25 NiO
CXLII.	33.20	11.11	1.43		35.54	12.95	101.46	6.85 „, 0.38 Alk.
CXLIII.	37.66	11.82		2.50	24.98	13.58	98.92	{3.60 „, 0.67 NiO, 4.11 CaO
CXLIV.	33.26	10.69	1.96		35.93	12.64	99.61	4.78 Cr ₂ O ₃ , 0.35 Na ₂ O
CXLV.	33.30	10.50	1.60		36.08	13.25	99.75	4.67 „, 0.35 Alk.
CXLVI.	33.04	11.09	1.33		34.30	12.81	98.86	5.91 „, 0.38 „
CXLVII.	31.31	12.84		2.46	35.02	13.20	99.08	{2.98 „, 0.45 NiO, 0.82 CaO

¹ Al₂O₃ + Fe₂O₃ + Cr₂O₃ zusammen.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	H ₂ O	Summe	incl.
CXLVIII.	31.86	13.75		2.31	34.90	13.98	100.44	{2.15 Cr ₂ O ₃ , 0.22 NiO, 1.27 CaO
CXLIX.	31.86	15.80	4.77		34.30	12.72	99.75	0.30 „
CL.	25.40	22.80	2.86	17.77	19.09	12.21	100.38	0.25 MnO
CLI.	25.45	17.88		24.98	15.04	14.43	98.45	0.67 Na ₂ O
CLII.	23.52	22.35	1.92	24.78	10.79	11.28	99.35	0.32 MnO, 0.39 CaO
CLIII.	27.56	22.75	2.56	5.43	28.47	13.80	100.87	0.30 (Mn, Ni, Co)O
CLIV.	27.28	22.11	2.50	5.43	28.34	14.50	100.57	0.41 „
CLV.	27.17	22.35	2.71	5.43	27.73	14.36	100.01	0.26 „
CLVI.	29.48	22.22	0.70	5.30	30.99	11.63	100.60	0.11(Ni, Co)O, 0.17MnO
CLVII.	34.22	21.53	12.41	0.32	14.46	11.85	101.12	{0.12 „ , 5.70 K ₂ O, 0.51 Na ₂ O
CLVIII.	38.29	11.41	1.95	0.32	26.40	21.25	99.87	0.25 (Ni, Co)O
CLIX.	38.13	11.22	2.28	0.18	27.39	20.47	100.15	0.48 NiO
CLX.	31.45	13.08		4.88	43.10	3.29	100.35	{4.16 Cr ₂ O ₃ , 0.16 NiO, 0.17 CaO, 0.06 K ₂ O
CLXI.	24.90	21.77	4.60	24.21	12.78	10.59	100.00	1.15 MnO
CLXII.	31.74	6.74		1.23	35.18	13.04	99.99	{11.39 Cr ₂ O ₃ , 0.49 NiO, 0.18 CaO

Als Zersetzungsproducte von Orthochloriten sind nach TSCHERMAK (Sitzber. Akad. Wien 1891, 100, 99) anzusehen der Enophit¹ und der Berlaut SCHRAUF's (GROTH's Zeitschr. 6, 345. 383), wenn auch zunächst die ursprünglichen Chlorite nicht sicher erkennbar sind.

a) **Enophit** ist „eine eigenthümliche chloritische Serpentin-Varietät“; graugrüne, auch intensiver grüne bis blaugrüne, perlmutterglänzende Blättchen, von 1—5 mm Grösse bei 0.2—0.5 mm Dicke, mit undeutlicher, meist zahniger oder gelappter Randbegrenzung, aber vollkommener basischer Theilbarkeit. Sehr schwach doppelbrechend; Spuren eines einaxigen Interferenzkreuzes nur selten wahrnehmbar, weil die Individuen meist verquetscht und uneben sind. Dichte 2.64. Beim Erhitzen werden die grünen Blättchen lichtgelb bis bräunlichroth, und gleichen dann Glimmer-Blättchen. Leicht durch Säuren, partiell sogar durch Essigsäure zersetzbar, unter Abscheidung flockiger Kieselsäure.

Die Enophit-Blättchen bilden zusammen mit grauem körnigem Magnesiakalkcarbonat eine grünlichgraue, lockerkörnige, fast erdigem Talke ähnliche Masse, welche Klüfte in halbfrischem Serpentin im Terrain von Křemže (Krems) bei Budweis in Böhmen ausfüllt. Durch den Einfluss des Tagwassers werden weiter die Carbonate verdrängt und durch freie Kieselsäure ersetzt, indem dann der Dünnschliff eine innige Durchdringung aller Zwischenräume mit fein vertheilter Opalmasse zeigt. — Benannt im Hinblick sowohl auf die Verwandtschaft mit Serpentin, als auch auf die Art des Vorkommens.

Analyse I des über Schwefelsäure getrockneten Materials, daraus II. berechnet für die bei 100° C. getrocknete Substanz:

¹ Wie auch R. BRAUNS (N. Jahrb. 1887, Beil.-Bd. 5, 281) angedeutet hatte.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	H ₂ O	Summe
I.	38.40	3.71	7.31 ¹	30.46	3.21	17.06	100.15
II.	39.22	3.79	7.47	31.12	3.28	15.12	100.00

b) **Berlaut** besteht aus einem lose zusammenhaftenden Gemenge wirt durch-einander liegender dunkelgrasgrüner kleiner Schuppen und Blättchen von 1—2 mm Grösse, welche selten deutliche Krystallumrisse zeigen; meist nur eine Kante deutlich erkennbar, während die übrigen Seiten sich keilförmig verjüngen und ausgelappt sind. Optisch nahezu einaxig. Beim Glühen ändern die Blättchen nicht ihre Form, sondern nur die Farbe, indem sie lichtgelblichbraun werden, vollkommenen Perl-mutterglanz erhalten, aber durchscheinend bleiben.

Die „chloritische Masse“ des Berlaut erfüllt eine breite Spalte zwischen Ser-pentin und Granulit in einem kleinen Steinbruche am Berlaubache bei der Mühle von Křemže (Krems) bei Budweis in Böhmen; die knolligen Platten zerfallen leicht zu pulverigem Grus.

Analyse I der lufttrockenen, II der bei 100° C. getrockneten Substanz:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	H ₂ O	Summe
I.	34.38	12.69	6.33	3.71	23.79	2.59	16.79	100.28
II.	37.25	13.75	6.86	4.02	25.77	2.81	9.82	100.28

Leptochlorite.

(Chlorite ausser der Hauptreihe.)

Eine von den Orthochloriten verschiedene Reihe von Substanzen wurde von TSCHERMAK (Akad. Wien 19. Febr. 1891, Anz. Nr. 5, 37; Sitzber. 100, 38) wegen ihres meist unscheinbaren Aussehens, von λεπτός gering, als die Reihe der Leptochlorite bezeichnet. Dieselben sind ge-wöhnlich dicht, oder feinkörnig oder feinschuppig; nicht selten ist eine feinstängelig-blätterige Textur bei kleintraubiger oder krustenartiger Form. Deutliche Krystalle bisher nur vom Cronstedtit bekannt. Härte und Dichte meist bedeutender, als bei den Orthochloriten, vorzugsweise in Folge des höheren Eisengehaltes. Optischer Axenwinkel klein bis ver-schwindend; meist negativ. — In der chemischen Zusammensetzung weichen die Leptochlorite von dem durch TSCHERMAK für die Orthochlo-rite aufgestellten Mischungsgesetze² merklich, in manchen Fällen sehr bedeutend ab; doch so, dass als die eine Grenze, welcher sich die be-treffenden Verhältniszahlen nähern, die Relation³ der Orthochlorite er-scheint. Hieraus schliesst TSCHERMAK, dass die Leptochlorite zum Theil aus derselben, zum Theil aus einer anderen Substanz bestehen, wie die Orthochlorite; und weiter aus der Berechnung der Analysen, dass die einfachsten Verhältnisse gefunden werden, wenn die neue Substanz als

¹ Die directe Eisenoxydul-Bestimmung ergab 4.51 FeO, doch zeichnet sich die Substanz durch eine geringe Stabilität der Oxydationsstufe des Eisens aus, für deren Niedrigkeit das Verhalten beim Erhitzen als Beweis betrachtet wird.

² Vergl. S. 684.

³ Vergl. S. 685, Anm. 3, Relation (2).

eine dem Amesit analoge Aluminiumverbindung angenommen wird. Die Verschiedenheit dieser neuen Verbindung begründet eine weitere Einteilung. Als solche neue Verbindungen¹ führt TSCHERMAK ein:

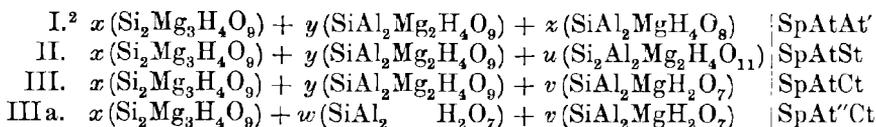
abgeleitet von At (Amesit) = $\text{SiAl}_2\text{H}_2\text{O}_7 \cdot (\text{MgOH})_2$ die Glieder
At' und At''

At' = $\text{SiAl}_2\text{H}_2\text{O}_7 \cdot \text{MgOH} \cdot \text{H}$ und At'' = $\text{SiAl}_2\text{H}_2\text{O}_7 \cdot \text{H}_2$,

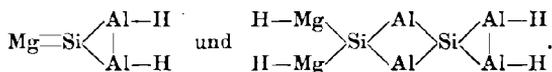
ferner St (Strigovit) = $\text{SiO}_2 \cdot \text{SiAl}_2\text{H}_2\text{O}_7 \cdot (\text{MgOH})_2$

und Ct (Chloritoid) = $\text{SiAl}_2\text{H}_2\text{O}_7\text{Mg}$

und statuirt folgende Verbindungsreihen



¹ Für dieselben nimmt TSCHERMAK ähnliche Structurformeln an, wie für die Verbindungen Sp und At, vergl. S. 687; und zwar für At', At'' und Ct in der durch die oben gegebenen Formeln angedeuteten Molekular-Grösse. Die Formel für Ct ist empirisch analog der auf S. 657 für den Chloritoid angenommenen Formel $\text{SiAl}_2\text{FeH}_2\text{O}_7$. Da es aber nicht wahrscheinlich sei, dass der Chloritoid als das Endglied dieser Leptochlorite zu betrachten sei, wegen seines bedeutenden Unterschiedes in Härte und Widerstandsfähigkeit gegen die Einwirkung von Säuren, — so sei im Chloritoid die Gegenwart von Magnesium-Hydroxyl, welches den weichen und leichter zersetzbaren Chloriten eigenthümlich ist, nicht anzunehmen. Dem wird nun Rechnung getragen durch die Annahme, dass dem Chloritoid die kleinere Molekular-Grösse, dem Bestandtheil der Leptochlorite aber die doppelte Molekular-Grösse $\text{Si}_2\text{Al}_4\text{Mg}_2\text{H}_4\text{O}_{14}$ zukommt, also (die Bindung —O— durch einen Strich — angedeutet):



Danach enthielten also St und Ct je zwei Gruppen MgOH, At' eine solche, At'' gar keine.

² Für s , a , m in derselben Bedeutung, wie S. 685 Anm. 3, hat man zur Berechnung die Gleichungen

I.	$x = \frac{1}{2}(s - a)$	$y = m - \frac{1}{2}(3s - a)$	$z = \frac{1}{2}(3s + a) - m$
II.	$x = \frac{1}{3}(m - 2a)$	$y = \frac{2}{3}(a + m) - s$	$u = s - \frac{1}{3}(2m - a)$
III.	$x = \frac{1}{2}(s - a)$	$y = \frac{1}{2}(2m + a - 3s)$	$v = \frac{1}{2}(3s + a - 2m)$

In IIIa. als „Anhang“ steht der Rumpf isolirt da.

Wegen der Verschiedenheit der Atomverhältnisse in At, At', At'', St und Ct ist, nach den von KETTERS (Zeitschr. phys. Chem. 1890, 5, 439) über isomorphe Mischungen entwickelten Anschauungen, keine Mischung der Verbindungen mit At, resp. Sp in allen Verhältnissen zu erwarten, also mindestens für y und z , y und u , y und v ein einfaches Verhältnis, resp. für x und u im Falle $y = 0$; in manchen Verbindungen ist x nahezu = 0.

I. ¹	II.	III.
1. Daphnit	3. Metachlorit	9. Diabantit
2. Chamosit	4. Klementit	10. Aphrosiderit
	5. Thuringit	11. Delessit
	6. Cronstedtit	12. Rumpfit
	7. Euralith	
	8. Strigovit	

1. Daphnit.

Traubige Aggregate von zugleich concentrisch-schaliger und radialblättriger Textur; auch dichte kleinkugelige Aggregate. Selten, in einzelnen sehr kleinen Hohlräumen, mikroskopisch erkennbare Blättchen von regelmässig sechsseitiger oder, durch das Hinzutreten von zwei parallelen Flächen, achtseitiger Form. Wahrscheinlich monosymmetrisch. Die Seiten entsprechen den Zonen von (001) zu (110), (010) und (100). Zuweilen gerade Sprünge in Zonen zu (110) und (010). Spaltbarkeit nach (001) sehr vollkommen. Die Blättchen der Aggregate sind mild, wenig biegsam, perlmutterglänzend.

Farbe der Aggregate auf der Oberfläche und im Bruche seladongrün bis apfelgrün, ebenso die Farbe des Striches. Die freien Kryställchen erscheinen schwarzgrün. Die Blättchen im durchfallenden Lichte dunkelgrün, durch (001) gesehen olivengrün, senkrecht dazu gelb.

Optisch nahezu einaxig, negativ.

Dichte 3.172.

Vor dem Löthrohr schwärzlich werdend, und ohne sich aufzublähen leicht zu stahlgrauer, wenig glänzender Kugel schmelzbar. Das feine Pulver mit Salzsäure erwärmt, vollkommen unter Abscheidung flockiger Kieselsäure zersetzbar.

Vorkommen. **Penzance** in Cornwall. Ueberzüge auf ziemlich grossen Krystallen von Arsenkies und Quarz. In den dicksten Schalen Länge der Daphnit-Blättchen 1 mm. Von **Tschermak** (Sitzber. Akad. Wien 19. Febr. 1891, 100, 38) benannt nach *δαφνίς* Lorbeere, wegen der grünen Farbe und kugeligen Form der Aggregate. Vermuthlich auch auf älteren Cornwaller Stufen zu finden.

Analyse von **R. v. Zeynek** (bei **Tschermak** a. a. O. und **Tscherm.** Mitth. N. F. 12, Heft 1) giebt $Sp_4At_3At_5$

SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Summe
23.62	22.26	33.97	0.98	1.09	0.29	1.10	0.28	11.16	99.75

¹ Auch die meisten sogenannten Pseudophite sind, wenn sie als homogen angesehen werden, nach **Tschermak** zu den Leptochloriten dieser Reihe zu zählen.

2. Chamosit (Berthierin, Bavalit).

Die Structur wird gewöhnlich als dicht oder oolithisch angegeben; Farbe grünlich- oder bläulichgrau bis grünlichschwarz. Schon KENNGOTT aber constatirte (Sitzber. Akad. Wien 1853, 10, 295), dass manche Vorkommen¹ leicht unterscheiden lassen, wie ein graulichgrünes, die vorherrschende Masse bildendes Cement kleine plattgedrückte Nierchen von Brauneisenerz umschliesst. Nach C. SCHMIDT (GROTH's Zeitschr. 11, 598; N. Jahrb. 1886, Beil.-Bd. 4, 396) betheilt sich das chloritische Mineral in verschiedener Weise am Gefüge der hierher gehörigen Substanzen. In Bestätigung von KENNGOTT's Beobachtung werden in lothringischen Erzen die Oolithkörner von Eisenoxydhydrat gebildet, und das grüne Mineral tritt neben Kalkspath als Ausfüllungsmasse, resp. im kalkigen Cement auf. Am Vorkommen von Chamoson ist das grüne Silicat der hauptsächlichste, auch im Dünnschliff am meisten hervortretende Gemengtheil des oolithischen Eisenerzes, nimmt aber an der Zusammensetzung des aus Carbonaten bestehenden Cements nur geringen Antheil. Im Erz an den Windgällen in Uri ist das Cement ein Gemenge von Carbonaten mit Körnchen von Roth- und Brauneisenerz sowie Magnetit, während die elliptischen Körner aus schaligem Magnetit und einem intensiv hellgrünen, schwach pleochroitischen Silicat gebildet werden, die wieder in sehr wechselnden Verhältnissen am Aufbau der Oolithe Theil nehmen, indem zuweilen das Silicat nur zwischen den Magnetit-Schalen durchschimmert, gewöhnlich aber so vorherrscht, dass ihm nur wenig Segmente von Magnetit-Schalen eingelagert sind. Im oolithischen Gestein von Schmiedefeld in Thüringen werden nach LORETZ (Preuss. Landesanst. für 1884, 133) die Oolithe aus dem Chlorit-ähnlichen Mineral neben Eisenspath und Titaneisen, die Zwischenmasse aus Eisenspath gebildet.

Unter diesen Umständen sind die physikalischen Eigenschaften des Minerals ganz unvollkommen bekannt.

Historisches. BERTHIER untersuchte (Ann. mines 1820, 5, 393) die mit Carbonaten gemengte, compacte dunkelgrüne Erzmasse von Chamoson im Wallis, und glaubte durch Abzug des Gehalts der Carbonate von der Bausch-Analyse die Zusammensetzung des unbekanntem Silicats ermitteln zu können, welches er **Chamoisit** nannte; der nicht berücksichtigte Gehalt an Magnetit macht aber die Analyse² werthlos. Der Name wurde in Chamosit von STUDER corrigirt (Index der Petrogr. 49; N. Jahrb. 1836, 337); thatsächlich wird auf der topographischen Karte der Schweiz (Blatt 485 Saxon) der betreffende Ort Chamoson und nicht Chamoison genannt. Weiter untersuchte BERTHIER (Ann. chim. phys. 1827, 35, 258) das „mineral de fer en grains“ von Hayanges bei Metz, in welchem er, abgesehen vom thonigen Brauneisenerz, drei

¹ KENNGOTT untersuchte speciell das von Hayanges bei Metz.

² SiO₂ 14.3, Al₂O₃ 7.8, FeO 60.5, H₂O 17.4, Summe 100.0.

Componenten¹ trennte; das betheiligte Silicat² wurde von BEUDANT (Traité de min. 1832, 128) **Berthierin** genannt. **Bavalit**³ nannte HUCOT (Min. 1841, 290) die von POUILLON-BOBLAYE (Mém. du Muséum 15) beschriebene ähnliche oolithische Substanz, welche in manchen Gegenden der Bretagne ziemlich mächtige Lager bildet. DUFRENOY (Min. 1845, 2, 495; 1847, 3, 750) schlug die Vereinigung aller dieser ähnlichen Substanzen unter dem Namen Chamosit vor. Vielfach wurden dann auch die jenes grünliche Eisensilicat führenden oolithischen Eisenerze selbst als Chamosite, resp. Chamoisite bezeichnet, so dass LORETZ (Preuss. Landesanst. 1884, 133) sogar vorschlug, diesen Namen überhaupt nur noch als petrographischen Begriff zu verwenden, als Bezeichnung für dunkelgraulich-grüne Eisensteine, welche aus Carbonaten, einem Chlorit-artigen Mineral und häufig beigemengtem Magnetit oder Titaneisen bestehen. Da aber BERTHIER zweifellos mit dem Namen Chamosit ein Mineral und nicht das dasselbe führende Erz, resp. Gestein bezeichnen wollte, wie SCHMIDT (GROTH's Zeitschr. 11, 602) richtig bemerkt, — so ist der Name auch in diesem Sinne zu verwenden, und die betreffenden Erze sind nur als „Chamosit-führende“ zu bezeichnen.

Vorkommen. a) **Schweiz.** Bei **Chamoson** bei St. Maurice im Canton Wallis, als Einlagerung in Kalken vom Alter des Oxford klein-oolithische grünlichschwarze Massen (STRÜDER, Index Petrogr. 49; GERLACH, Beitr. geol. Karte der Schweiz, Liefg. 27, 38). Ueber BERTHIER's erste Untersuchung vergl. S. 736. Nach FISCHER (Krit. Stud. 1869, 55) bietet zwar der Dünnschliff ein sehr mannigfaltiges Bild, doch ist die Masse der Einlagerungen immerhin geringfügig; die oolithische Structur lässt sich so weit verfolgen, dass die Durchschnitte der dicht an einander liegenden Körner bald bis in den Kern hinein die concentrische Anordnung der schmutzig dunkelgrünen Grundmasse erkennen lassen, bald aber eine Ausfüllung durch grüne Strahlenbüschel, bald eine einfache Anordnung der kleinsten grün gefärbten Theilchen zeigen; nur wenig Magnetit. Letzterer tritt nach C. SCHMIDT (GROTH's Zeitschr. 11, 599) zwar in winzigen Kryställchen und Körnchen, vereinzelt oder in concentrischen Schichten angeordnet, aber in grosser Menge innerhalb der Oolithe auf; das Silicat, etwas zersetzt, scheidet oft Flecken von Eisenoxydhydrat aus. — Mettenberg im Berner Oberland, ähnliche Substanzen (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 469). — Im Canton Uri sind im Kessel zwischen den beiden Windgällen am Nordabhang des Maderanerthales oolithische Eisenerze des obersten braunen Jura durch alte Gruben aufgeschlossen, am Gonzen, bei Oberblegi und am Südabhang der Windgällen; in den oberen Eisengruben der Windgälle, an der Schwärze ob dem Hüfigletscher, an manchen Stellen unter dem Tödi, z. B. zwischen Obersandalp und Sandgipfel, wird der Oolith dünnschieferig, indem die Körner alle zu flachen elliptischen Schuppen zusammengequetscht und gestreckt sind; zwischen und in den gequetschten Körnern massenhaft scharfe Magnetit-Oktaëderchen (HEIM, Tödi-Windg.-Gruppe 1878, 1, 62). Ueber die Structur der Oolithe vergl. S. 736.

¹ Kalkcarbonat 11·0, Eisencarbonat 40·3, Silicat 48·5, Summe 99·8.

² SiO₂ 12·4, Al₂O₃ 7·8, FeO 74·7, H₂O 5·1, Summe 100·0.

³ Den Namen erklärt DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 470) daher, dass eine Einsenkung bei Quintin, wo das Erz ausgebeutet wurde, ortsüblich als „bas vallon“ bezeichnet wird. Die (von DES CLOIZEAUX mitgetheilten) Analysen sind offenbar an ganz unreinem Material angestellt.

b) **Lothringen.** Die den Murchisonae-Schichten eingelagerten Eisenoolithe enthalten auch das grüne Silicat, vergl. S. 736. Von Hayanges bei Metz der Berthierin. DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 469) erwähnt als Fundort noch Banwald in den Vogesen und das Vorkommen ähnlicher Erze in

Burgund und Champagne, sowie in der

c) **Bretagne** in manchen Gegenden; dem Vorkommen im Forêt de Lorges verdankt der Fourneau du Pas bei Quintin, Arrond. Saint-Brieuc, Dép. Côtes du Nord, seine Entstehung; eine feinkörnige Varietät mit röthlichbraunem Strich bei der Chapelle Saint-Oudon bei Segré, Dép. Maine-et-Loire. Ueber Bavalit vergl. S. 737; derselbe bildet nach KENNGOTT¹ (Akad. Wien 1853, 10, 289) eine grünlichschwarze schimmernde, undurchsichtige Masse, durchsprengt mit Magnetit in kleinen schwarzen erdigen oder festen glänzenden Massen.

d) **Thüringen.** In den Eisensteinlagern von Schmiedefeld bei Saalfeld, dem Untersilur angehörige oolithische Gesteine; Analysen III—IV des an deren Zusammensetzung beteiligten Chlorit-ähnlichen Minerals nach Abzug der Carbonate.

e) **Schlesien.** Bei Kupferberg-Rudelstadt in den unmittelbar auf den kristallinen Schieferen ruhenden, conglomeratischen Grauwackenschichten, die einzelnen Conglomerate verkittende, meist mit Quarzsand vermengte, auch Pflanzenabdrücke enthaltende Massen (WEBSKY, Zeitschr. d. geol. Ges. 5, 429).

f) **Böhmen.** In der Gegend westsüdwestlich von Prag ist bei Nučič den untersilurischen Schichten in mächtigen Flötzen ein Lager dunkelbläulich- oder grünlichgrauer und grünlichschwarzer oolithischer Eisenerze eingeschaltet, welches sich nach Westen über Chrustenic, nach Osten über Jinočan hinaus verfolgen lässt (BOŘICKÝ, Sitzber. Akad. Wien 1869, 59, 599. — VELA und HELMHACKER, Arb. geol. Abth. der Landesdurchforsch. Böh. 1874, 2b, 233. — FEISTMANTEL, Böh. Ges. Wiss. 1876, 8, Folge 6). Ganz ähnlich, dunkel grünlichgrau und oolithisch im Eisenerz-Lager von Glashütte bei Zbirow (ZIPPE, Gesch. Metalle 1857, 138). Von dunkelbläulichgrauer Farbe, spärlich oolithisch, bei Radnic, auf der Grube Buchlow bei Sebešic (FEISTMANTEL bei v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1873, 2, 97).

Analysen. a) Windgällen. I. C. SCHMIDT, GROTH's Zeitschr. 11, 600.

II. dasselbe unter Abzug von Carbonat und Erz.

d) Schmiedefeld. III—IV. LORETZ, Jahrb. d. preuss. geol. Landesanstalt für 1884. Berl. 1885, 133.

f) Chrustenic. V. BOŘICKÝ, Sitzber. Akad. Wien 1869, 59, 599.

VI. dasselbe unter Abzug des Carbonats.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	H ₂ O	Summe	
I.	22.81	18.06	36.55	4.28	11.67	99.31	incl. 1.11 TiO ₂ , 2.58 Fe ₂ O ₃ , 1.49 CaO, 0.76 CO ₂
II.	25.23	19.97	37.51	4.39	12.90	100.00	
III.	27	17	39		13	100	„ 4 Fe ₂ O ₃
IV.	29	13	42		10	100	„ 6 „
V.	23.92	17.49	40.90	2.76	10.50	98.98	„ 0.91 CaO, 2.50 CO ₂
VI.	25.60	18.72	42.31	2.13	11.24	100.00	

Nach TSCHERMAK (vergl. S. 734) liefern II. und VI. die Verhältnisse Sp₄At₃At'₃. GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 119): Si₂O₁₃Al₂(Fe, Mg)₅H₃.

¹ KENNGOTT schreibt übrigens Baralit, auch in der Uebers. min. Forschungen; hier von 1859, 123 ab die doppelte Schreibweise Baralit und Bavalit.

3. Metachlorit.

Bildet Platten von blätterig-stängeliger Textur. Farbe dunkellauchgrün, durch Zersetzung ins Braune neigend. Glasglänzend bis perlmutterglänzend. Die Blättchen lassen nach TSCHERMAK (Sitzber. Akad. Wien 1891, 100, 40) im Dünnschliff Trennungslinien nach drei um 120° verschiedenen Richtungen wahrnehmen, im Konoskop ein schwarzes Kreuz auf blauem Grunde, ähnlich wie bei manchem Pennin; optisch negativ. Schwingungen parallel der Spaltungsrichtung olivengrün, senkrecht dazu gelb.

Härte zwischen 2—3. Dichte 3.173.

Vor dem Löthrohr schwer und nur an den Kanten zu dunklem Email schmelzbar. Von Säuren leicht zersetzt; schon in der Kälte von Salzsäure unter Gallertbildung vollständig aufgeschlossen.

Vorkommen. Am Büchenberge bei Elbingerode am Harz in schmalen Gangtrümmern und Lagen in dunkelgrünem Schalstein, gewöhnlich von Kalkspath begleitet; besonders auch in eckigen Zwischenräumen grobkörnigen Kalkspaths, der eine Gangausfüllung im Schalstein darstellt, Metachlorit in plattigen Füllungen. Innerhalb der Platten sind die Blättchen oft fächerförmig angeordnet und stehen mit einer Seite senkrecht gegen die Flächen unvollkommener Kalkspath-Krystalle. Nach TSCHERMAK (Akad. Wien 1891, 100, 39) sind auch im Kalkspath stellenweise kleine wurmförmig gekrümmte Säulchen zu bemerken, welche den Kalkspath grün färben oder auch derart überwiegen, dass ein feinkörnig aussehendes Aggregat solcher Säulchen entsteht, welche durch wenig Kalkspath verbunden sind. — Von LIST (Zeitschr. d. geol. Ges. 1852, 4, 634; Arch. Pharm. 72, 331) nach seiner Analyse (I) als neue Species vom Chlorit abgetrennt; nach LIST ist der von JASCHE (bei HAUSMANN, Min. 1847, 836) beschriebene Holzasbest vom Büchenberge eine faserig-blätterige Varietät des Metachlorits und im frischen Zustande damit völlig identisch. Hierher gehören auch die von SILLEM (N. Jahrb. 1851, 328. 396; 1852, 523. 524) beschriebenen Pseudomorphosen von Chlorit nach Kalkspath und nach Magnetit.

Analysen. I. LIST, Zeitschr. d. geol. Ges. 1852, 4, 634.

II. ZEYNEK bei TSCHERMAK, TSCHERM. Mitth. N. F. 12, Heft 1.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	Summe
I.	23.78	16.43		40.37	3.10	0.74	1.38	0.08	13.76	99.64
II.	24.29	17.85	4.64	37.85	4.26	0.57	0.09	0.30	10.19	100.04

Nach TSCHERMAK (vergl. S. 734) liefert II. das Verhältnis $Sp_3At_6St_2$.

4. Klementit.

Dunkelolivengrüne Blättchen, zuweilen mit sechsseitigen Umrissen. Höchstwahrscheinlich monosymmetrisch. Optisch zweiaxig positiv, mit kleinem Axenwinkel. Dichte 2.835.

Vor dem Löthrohr unter Aufblättern und Aufblähen zu dunklem Glase schmelzbar. Das Pulver wird beim Erwärmen mit Salzsäure zum Theil zersetzt unter Abscheidung von flockiger Kieselsäure.

Vorkommen. Bei **Vielsalm** in Belgien, in Quarzadern der sogen. Salmaschiefer dünne Blättchen und blätterige bis schuppige Aggregate, diese als Ausfüllung von Zwischenräumen in körnigem Quarz. — Von **KLEMENT** (Bull. Mus. Roy. d'hist. nat. de Belg. 1888, 5, 162) schlechthin als Chlorit beschrieben; von **TSCHERMAK** (Sitzber. Akad. Wien 1891, 100, 40. 75) benannt und unter die Leptochlorite eingereiht.

Die Analyse **KLEMENT's**

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	H ₂ O	Summe
27.13	24.70	5.84	9.72	1.98	20.52	11.35	101.24

gibt nach **TSCHERMAK** (vergl. S. 734) das Verhältnis $SpAt_4St_2$.

5. Thuringit (Owenit).

Schuppige bis feinkörnige Massen, von oliven- oder pistaciengrüner bis schwarzgrüner Farbe. Im Dünnschliff zuweilen krumme sechseckige Säulchen mit fächerförmiger Anordnung der Blättchen wahrnehmbar. Optisch negativ, einaxig bis deutlich zweiachsig. Pleochroismus stark,¹ olivengrün und gelb (**TSCHERMAK**, Akad. Wien 1891, 100, 40).

Härte 2, oder etwas darüber. Dichte 3.2.

Vor dem Löthrohr ziemlich leicht zu schwarzer magnetischer Kugel schmelzbar. Im Kälbchen Wasser gegend. Durch Salzsäure unter Gallertbildung zersetzbar.

Vorkommen. a) In **Ost-Thüringen** führen die untersilurischen, meist dunkelgrauen, zuweilen rothgefärbten Thonschiefer eine höchstens 1.5 m mächtige dickschieferige, mit grünem Thuringit imprägnirte oder mit Thuringit-Körnern erfüllte Schicht; bisweilen ist der Thuringit mit Magnetit-Oktaedern gemengt oder in Rotheisenerz umgewandelt (**LIEBE**, Schichtenaufbau Ostthür. 1884, 4—27. — **ROTH**, Geol. 1887, 2, 590). Das Vorkommen im Eisensteinlager von **Schmiedefeld** bei Saalfeld wurde zuerst von **BREITHAUP**t (Charakt. Min.-Syst. 1832, 95) als selbständiges Mineral beschrieben und Thuringit benannt, später (Min. 1841, 386) als Astrites Thuringites den Glimmern eingeordnet, unter Mittheilung der nur qualitativen Analyse **PLATTNER's**; die erste quantitative gab **RAMMELBERG** (Handw. chem. Theil Min. 1847, Suppl. 3, 121; Pogg. Ann. 1846, 68, 515), worin aber die Thonerde übersehen wurde. Erst nach der Aufstellung des amerikanischen Owenit wurde von **J. L. SMITH** (Analyse I) durch erneute Untersuchung des Thuringit dessen Zusammensetzung und zugleich die Identität mit dem Owenit erkannt. — Das mikrokrystallinische Aggregat besteht nach **LORETZ** (Jahrb. preuss. geol. Landesanst. für 1884. Berl. 1885, 120) aus höchst feinen Blättchen und Schuppen, etwa 0.02—0.03 mm breit und 0.001—0.002 mm dick, von grüner Farbe; gelbe und braungelbe Färbungen rühren von Zersetzungsproducten her. **LORETZ** betont übrigens, dass der Thuringit nicht eine secundäre Mineralbildung, sondern eine ursprünglich abgelagerte, dem untersilurischen Eisenstein-Horizont eigenthümliche Substanz sei. Die Homogenität des Minerals war auch von **FISCHER** (Krit. Stud. 1869, 59) hervorgehoben worden. — Dichte 3.185—3.227 nach **BREITHAUP**t, 3.186 nach **SMITH**, 3.118 nach **BÖRTCHER** (bei **LORETZ**).

¹ Von **TSCHERMAK** an den Vorkommen von Schmiedefeld und Zirmsee beobachtet. **LORETZ** (Preuss. Landesanst. 1884, 120) gibt für jenes ganz schwachen Pleochroismus an, zwischen blässbläulichgrün und mehr gelblichgrün.

b) **Schlesien.** Bei Kupferberg-Rudelstadt auf Grube Einigkeit zusammen mit Tremolit und Prasemquarz (WESKY, Zeitschr. d. geol. Ges. 1853, 5, 402).

c) **Bayern.** Im Fichtelgebirge in den tiefsten palaeolithischen Schichten an zahlreichen Orten ein dunkelgrünes, Magnetit-reiches, oft grobe Quarz-Körner führendes und Versteinerungen enthaltendes, meist deutlich geschichtetes Gestein, dessen Hauptbestandtheil von Thuringit gebildet wird; von GÜMBEL (Geogn. Besch. Bay. 1879, 3, 235. 415. 423. 424. 427) als Thuringitschiefer bezeichnet. Der grüne Thuringit, deutlich pleochroitisch, ist feinschuppig und körnig-faserig, mit Uebergängen ins Dichte, auch oolithisch ausgebildet. — Analyse IV des Vorkommens von Quellenreuth bei Schwarzenbach a. S. an nicht mehr ganz frischem und reinem Material.

d) **Kärnten.** Am südwestlichen Ufer des Zirmsee in der „kleinen Fleiss“ bei Heiligenblut, sowie an mehreren Stellen zwischen dem neuen Pochwerke am Seebichl und dem Knappenhause der Goldzeche, in einem Chloritgneiss-ähnlichen Gestein, welches dem herrschenden Gneisse am Zirmsee als linsenförmige Strate anzugehören scheint, feinkörnige schwärzlichgrüne Aggregate, schwachschimmernd oder glanzlos im Bruche; im Schliff hell grasgrün durchsichtig. Dichte 3-177. Vor dem Löthrohr schwer zu dunkelgrauer schwach magnetischer Perle schmelzbar. Die Thuringit-Aggregate sind vorwaltend ebenflächig begrenzt und meist in Drusenräumen einzeln aufgewachsen, bis zu 24 mm Breite bei 6 mm Höhe; die Flächen-Begrenzung ist durch eine Abformung in den Zellräumen zwischen aufgewachsenen Kalkspath-Tafeln hervorgebracht.¹ Durch eine nach Entfernung des Kalkspaths fortdauernde Feldspath-Bildung sind die Thuringit-Formen da, wo sie mit dem Feldspath in Berührung kommen, nicht scharf abgegrenzt, sondern erscheinen oft wie in denselben eingesenkt (v. ZEPHAROVICH, GROTH's Zeitschr. 1, 371; 2, 195).

e) **Nordamerika.** In Virginien bei Harper's Ferry, auf beiden Seiten des Potomac-Flusses in metamorphen Gesteinen, zusammen mit Quarz olivengrüne kleinschuppige Aggregate; von GENTH (Am. Journ. Sc. 1853, 10, 167) als Owenit zu Ehren von D. D. OWEN beschrieben, von L. SMITH (ebenda 1854, 18, 376) mit Thuringit identificirt. Dichte 3-197 nach GENTH, 3-191 nach SMITH; nach Diesem auch in

Arkansas zu Hot Springs, Dichte 3-184, Analyse IX.

Am Lake Superior auf der Spurr Mountain Iron Mine in dem, das Magnetit-Lager der Spurr-Michigamme Iron Range überlagernden Chloritschiefer eine Thuringit-ähnliche, ziemlich homogene Masse, aus winzigen pleochroitischen Schüppchen bestehend, Analyse X; die S. 77 beschriebenen Granaten einschliessend.

Analysen. a) Schmiedefeld. I. L. SMITH, Am. Journ. Sc. 1854, 18, 376.

II. RAMMELSBERG, Mineralchem. 1860, 851.

III. P. KEYSER, Am. Journ. Sc. 1854, 18, 411.²

c) Quellenreuth. IV. MEYER bei v. GÜMBEL, Geogn. Besch. Bayern 1879, 3, 236.

d) Zirmsee. V. GINTL bei v. ZEPHAROVICH, GROTH's Zeitschr. 1, 372.

e) Harper's Ferry. VI. P. KEYSER bei GENTH, Am. Journ. Sc. 1853, 10, 167.

VII. VIII. L. SMITH, ebenda 1854, 18, 376.

Hot Springs. IX. derselbe, ebenda.

Lake Superior. X. PENFIELD u. SPERRY, ebenda 1886, 32, 307.

¹ Nach TSCHERMAK's Deutung (bei v. ZEPHAROVICH, a. a. O.).

² Hier Fundortsangabe Schmiedeberg; später corrigirt in Schmiedefeld von GENTH (Am. Journ. Sc. 1855, 10, 23).

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	H ₂ O	Summe	
I.	22.05	16.40	17.66	30.78	0.89	11.44	99.36	incl. 0.14 (K ₂ O, Na ₂ O)
II.	22.35	18.39	14.86	34.34	1.25	9.81	101.00	
III.	23.55	15.63	13.79	34.20	1.47	10.57	99.21	
IV.	19.40	17.75	31.72	19.84	1.78	7.93	100.20	„ 0.24 MnO, 1.54 CaO
V.	22.65	18.92	8.12	33.49	Spur	10.78	98.96	
VI.	23.21	15.59	13.89	34.58	1.26	10.59	99.97	{ „ 0.36 CaO, 0.08 K ₂ O, 0.41 Na ₂ O
VII.	23.58	16.85	14.33	33.20	1.52	10.45	100.48	„ 0.09 MnO, 0.46 Na ₂ O
VIII.	23.52	16.08		32.18	1.68	10.48		
IX.	23.70	16.54	12.13	33.14	1.85	10.90	99.74	{ „ 1.16 MnO, 0.32 (K ₂ O, Na ₂ O)
X.	22.35	25.14		34.39	6.41	11.25	99.54	

Nach TSCHERMAK (vergl. S. 734) führt V. zum Verhältnis At₄St₃, VI. zu AtSt, demselben Verhältnis, wie es der Cronstedtit zeigt. GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 119) gab die Formel Si₆O₄₁(Al, Fe)₈Fe₃H₁₈.

Zusatz. Als dem Thuringit nahe stehend wurde von HERGET (bei KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1862—65, 125) ein, gewisse Varietäten des Spiriferen-Sandsteins grün färbendes Mineral beschrieben, und in einem feinschuppigen Aggregat analysiert, das sich in einer Quarzdruse bei Obernhof, Grube Hohe Ley unweit Ems in Nassau fand: SiO₂ 22.26, Al₂O₃ 31.76, FeO 36.97, H₂O 8.63, Summe 99.62.

6. Cronstedtit (incl. Sideroschisolith).

Krystallform scheinbar rhomboëdrisch-hemimorph. Es werden angegeben $c(0001) \propto R$, $b(10\bar{1}0) \propto R$, $R(10\bar{1}1)$, $2R(2021)$, $3R(30\bar{3}1)$ und $(51\bar{6}6) \frac{2}{3} R \frac{3}{2}$, resp. $(11.7.\bar{1}8.16) \frac{1}{4} R \frac{9}{2}$. Zwillingskrystalle mit parallelen Hauptaxen, mit einspringenden Winkeln durch einander gewachsen oder auch an einander gewachsen. Am einen Ende stets die Basis allein ausgebildet.

Wahrscheinlicher ist wohl aber, dass der Bau der Krystalle dem der scheinbar hexagonalen Chlorite entspricht. TSCHERMAK (Sitzber. Akad. Wien 1891, 100, 41) weist auf die Aehnlichkeit der am Cronstedtit mit einiger Sicherheit gemessenen¹ Winkel mit solchen am Pennin (vergl. S. 710) hin:

am Cronstedtit $c:R = 75^{\circ}45'$, $c:3R = 85^{\circ}12'$ (Pennin $75^{\circ}34'$ und $85^{\circ}0'$)

sowie auf die Aehnlichkeit der hemimorphen Ausbildung der Cronstedtit-Krystalle mit gewissen Appositions-Drillingen des Klinochlors, welche beiderseits von der Spaltungsebene verschiedene Formen zeigen. Die Undurchsichtigkeit des Cronstedtits hindert die weitere Untersuchung.

Lebhafter Glasglanz. Kohlschwarz; Strich dunkelolivengrün. Spaltbarkeit nach $c(001)$ vollkommen; jedoch sind die Blättchen ziemlich

¹ Von MASKELYNE an Krystallen aus Cornwall. Aus $c:3R = 85^{\circ}12'$ folgt $a:c = 1:3.4377$, sowie $c:R = 75^{\circ}51\frac{3}{4}'$ und $c:2R = 82^{\circ}49'$.

spröde und zeigen wenig von der Biegsamkeit der Chlorite. Auf Trennungen nach der Schlag- oder Druckfigur deutet die Angabe unvollkommener Spaltbarkeit nach dem Prisma (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 455). Härte gegen 3. Dichte 3.34.

Optisch einaxig negativ nach TSCHERMAK. Deutlich pleochroitisch; dünnste Blättchen im durchfallenden Lichte smaragdgrün; die zweite Farbe, braun oder braungelb, ist nur an Kanten erkennbar.

Vor dem Löthrohr zu schwarzer magnetischer Schlacke schmelzbar. Durch concentrirte Salzsäure unter Gallertbildung zersetzbar.

Vorkommen. a) Příbram in Böhmen. Auf dem Adalberti-(Alberti-)Gänge zusammen mit Pyrit, Kalkspath, Eisenspath, auch Brauneisenerz, nierenförmige Aggregate mit ausgezeichnet radialfaseriger bis stängeliger und krummschaliger Structur, in körnigem Kalkspath, welcher die Mittelzone der Gangauffüllung einnimmt. Im Jahre 1818 ungefähr vorgekommen; von J. STEINMANN (Abh. böhm. Ges. Wiss. 1820; JOHN's chem. Schriften 6, 271; SCHWEIGG. Journ. 1821, 32, 69) untersucht unter Mitwirkung von ZIPPE, und zu Ehren CRONSTEDT's benannt.¹ An der zuweilen drusigen Oberfläche der Nieren treten konische, vertical gestreifte Krystallgebilde mit glatten, gewöhnlich sechsseitigen Endflächen hervor. ZIPPE gab als deren Form ein gleichwinkeliges sechsseitiges Prisma an, welches zuweilen durch Abstumpfungen der Seitenkanten beinahe cylindrisch erscheint; doch ist die Angabe des Prismas wohl nicht auf Messungen gestützt, da nach v. ZEPHAROVICH (Sitzber. Akad. Wien 1875, 71, 277) derartige Säulchen, mitunter von schlanker Fass-ähnlicher Gestalt, wie sie frei oder von Kalkspath oder Pyrit umgeben vorkommen, wegen ihrer convexen, dicht gerieften, wenig glänzenden Flächen nicht messbar sind. An den leicht trennbaren Stängeln der Aggregate beobachtete ZIPPE meist die Gestalt sehr spitzer abgestumpfter Kegel oder sechsseitiger Pyramiden mit zart der Länge nach gerieften Flächen; an solchen Gebilden, resp. den daraus gespaltenen Plättchen bestimmte v. ZEPHAROVICH die Seitenflächen als die eines Skalenoëders, vergl. Fig. 284, und aus dessen Neigung zu $c(0001) = 70^{\circ}32'$ ($68^{\circ}37' - 73^{\circ}29'$), der stumpfen Polkante $43^{\circ}59\frac{1}{2}'$ ($43^{\circ}8' - 45^{\circ}5'$) und der scharfen Polkante $75^{\circ}49'$ ($74^{\circ}52' - 76^{\circ}37'$) als wahrscheinliches Symbol $\frac{1}{2}R\frac{3}{2}$ (11. 7.18.16), bezogen auf $cR = 75^{\circ}51'$. Viel häufiger, als von annähernd ebenen Seitenflächen begrenzte Individuen, sind es gegen den Mittelpunkt der Aggregate sich verjüngende Stängel oder von tief gefurchten Contactflächen umschlossene Nadeln ohne deutliche Kanten, aus denen krummlinig umgrenzte Spaltungslamellen hervorgehen. Die schalige Textur nach den Skalenoëder-Flächen ist übrigens auch beim Zerdrücken von Lamellen wahr zu nehmen, welche aus breiteren Stängeln herausgespalten wurden. An einzelnen losen Stängelchen beobachtete v. ZEPHAROVICH die Umgrenzung von $c(0001)$, $3R(3031)$, vergl. Fig. 285, gemessen $c:3R = 84^{\circ}58'$ ($84^{\circ}36' - 85^{\circ}35'$), mit schwach convexen, zart längs gerieften Seitenflächen. SCHRAUF (Atlas d. Krystallformen 1877, Taf. 50)

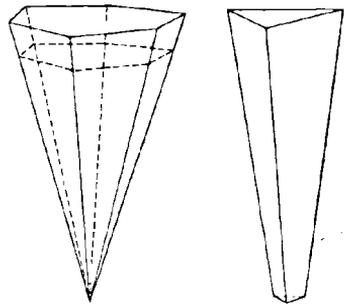


Fig. 284 u. 285. Cronstedtit von Příbram nach v. ZEPHAROVICH.

¹ Von BREITHAUP (Charakt. Min. Syst. 1823, 33. 184; 1832, 91) als Siderischer Chloromelan aufgeführt, von MOHS (Min. Physiogr. 1839, 222) als rhomboëdrischer Melanglimmer.

bestätigte als gewöhnlichste die skalenoëdrische Form, nahm aber $\frac{2}{3}R\frac{2}{3}$ ($5\bar{1}66$)¹ an, gemessene Neigung zur Basis 75° etwa, stumpfe Polkante 44° etwa, und beobachtete auch einen „Juxtapositions-Drilling, Zwillingssaxe normal zum Protoprisma“, vergl. Fig. 286. — Analysen I—V. Dichte 3.348 nach STEINMANN, 3.35 nach DAMOUR, 3.341 nach LUDWIG, 3.335 nach VRBA (bei v. ZEPHAROVICH). — Aus der Art des Vorkommens, aus dem Umstande, dass die Stängel des Cronstedtits oft als die Verlängerung solcher des Pyrits erscheinen und auch der Pyrit oft den Kern der Cronstedtit-Aggregate bildet, schloss REUSS (Akad. Wien 1856, 22, 179), dass der Cronstedtit aus dem Pyrit durch Umwandlung hervorgegangen sein könne.

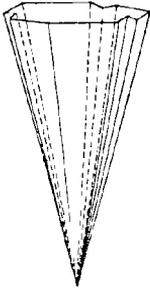


Fig. 286.
Cronstedtit-Drilling
von Příbram
nach SCHRAUF.

b) **Kuttenberg** in Böhmen. Auf dem Magdalenen- oder Reussen-Gänge im 14. Nothhelfer-Stollen, auf klein krystallisiertem graulichweisssem oder gelblichem Quarz oder auf einem körnigen Gemenge von Quarz, Pyrit, Blende, spärlichem Bleiglanz und Glimmer, tief schwarze radial- oder verworren faserige und stängelige Aggregate, zuweilen zusammen mit gleichaltrigem Eisenspath. Die längs gerieften Stengel schwach schimmernd bis glanzlos, zuweilen von mehligem bläulichgrauem oder gelblichem Ueberzuge bedeckt; auf den glänzenden Spaltungsflächen der Stängel ist deren schaliger Bau bemerklich. Zwischen den Stängeln und in Drusen der Aggregate Kryställchen von hemimorpher Rhomboëderform mit Basis, die Rhomboëder-Flächen gerieft; die Neigung zur Basis $82^\circ 7' - 82^\circ 31'$ deutet auf $2R$ (2021). Häufig Zwillinge mit gemeinschaftlicher Basis, symmetrisch mit $(10\bar{1}0)$ verwachsen; auch wiederholte Zwillingbildung und Durchkreuzungen mit sternförmiger Basis. An Härte und Sprödigkeit dem Cronstedtit von Příbram überlegen. Dichte 3.445 (VRBA,² Sitzber. böhm. Ges. Wiss. 15. Jan. 1886).

c) **Zuckmantel** in Oesterr.-Schlesien. Auf Kalkspäth und lichter Zinkblende zusammen mit Pyrit rabenschwarze Krystalle, Rhomboëder mit Prisma (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 120. — KOLENATI, Min. Mähr. Schles. 1854).

d) **Cornwall**.³ Ein altes Vorkommen von Wheal [Huel] Maudlin bei Lostwithiel schon bei HAIDINGER (engl. Uebers. von MOHS' Min. 1825, 3, 91) erwähnt; strahlig faserige Krystallgruppen auf Eisenspath und zersetztem Pyrit. Ein neueres Vorkommen nicht näher bezeichneter Localität wurde von MASKELYNE (Journ. chem. Soc. London, Jan. 1871, 11) beschrieben; die seit den siebziger Jahren in den Handel kommenden Exemplare von Cronstedtit, zusammen mit Pyrit, Eisenspath und Quarz, tragen die Fundorts-Bezeichnung Wheal Jane, Truro. MASKELYNE beobachtete an den hemimorphen Krystallen die Combination von zwei Rhomboëdern mit der Basis; jene mit längs gerieften, mehr oder weniger bauchigen Flächen, die Basis häufig mit einer zarten trigonalen Täfelung versehen. Gemessen $R:e = 75^\circ 45'$, $3R:e = 85^\circ 12'$ VON MASKELYNE,⁴ $3R:e = 85^\circ 8'$ ($84^\circ 26' - 86^\circ 9'$ VON V. ZEPHAROVICH (Akad. Wien 1875, 71, 281). Auch kegelige Gestalten, Basis mit sechs gewölbten Seitenflächen, auf ein Skalenoëder beziehbar; solche Krystalle sind schalig, wie die von Příbram. Ferner beobachtete v. ZEPHAROVICH (Lotos 1880, 11) auf Pyrit-Würfeln, bis 2 cm gross, dünne Schichten von Cronstedtit derart, dass dessen nach aussen ge-

¹ VON GOLDSCHMIDT (Index Krystallf. 1886, 426) in $-\frac{2}{3}R\frac{2}{3}$ ($5\bar{1}66$) corrigirt.

² Eine kurze Notiz über das Vorkommen auch von H. v. FOULLON (Verh. geol. Reichsanst. Wien 1886, 464).

³ Ein von LETTSOM (N. Jahrb. 1847, 581) erwähntes Vorkommen, Krystalle in Quarz von Caldbeckfells in Cumberland, fand dann bei GREG und LETTSOM (Min. Brit. 1858, 266) keine Aufnahme.

⁴ MASKELYNE nahm R als $(10\bar{1}3)$ und $3R$ als $(10\bar{1}1)$.

kehrte trigonale Basis-Flächen den Hexaëder-Flächen des Pyrits parallel stehen, unter sich aber, meist lückenlos an einander schliessend, in verschiedensten Stellungen, auch in Durchkreuzungs-Zwillingen. — Als Begleiter des krystallisirten Cronstedtit dunkelgrüne derbe Partien, Dichte 3, Analyse IX.

e) **Brasillen.** Zu Conghonas do Campo mit Magnetkies und Eisenspath der sogen. **Sideroschisolith**, von WERNEKINCK (Pogg. Ann. 1824, 1, 387) so benannt nach $\sigma\iota\delta\eta\rho\sigma\varsigma$ Eisen, $\alpha\chi\lambda\iota\omega$ spalten und $\lambda\iota\theta\omega$ mit Bezug auf den Eisen-Gehalt und die blätterige Structur; beschrieben als Tetraëder-ähnliche Kryställchen mit gleichseitiger Grundfläche und gleichschenkeligen gebogenen und schwach gerieften Seitenflächen, auch sechsseitige Pyramiden vom Ansehen eines von der Spitze gegen die Basis gerieften Kegels; halbkugelige Aggregate durch excentrisch strahlige Gruppierung der Individuen mit den Spitzen nach Innen. Farbe fast rein sammetschwarz; Pulver dunkel lauchgrün. Dichte ungefähr 3. Vor dem Löthrohr leicht zu schwarzer magnetischer Kugel schmelzbar; durch Salzsäure unter Gallertbildung zersetzbar. Schon HAUSMANN (Min. 1847, 869) vermuthete die Zugehörigkeit zum Cronstedtit, da WERNEKINCK's Analyse wegen spärlichen Materials dagegen nicht ins Gewicht falle: SiO_2 16.3, Al_2O_3 4.1, $(\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO})$ 75.5, H_2O 7.3, Summe 103.2. In der That fand v. ZEPHAROVICH (Akad. Wien 1875, 71, 282) an Kryställchen der Combination von Basis mit hemimorphem Rhomboëder deren Neigung zu $84^\circ 56'$ ($84^\circ 37' - 85^\circ 34'$), also entsprechend $c:3R$ am Cronstedtit, und beobachtete einen Zwilling nach dem Prisma, vergl. Fig. 287.

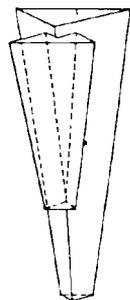


Fig. 287.
Sideroschisolith
aus Brasilien nach
v. ZEPHAROVICH.

- Analysen. a) Pflibram. I. STEINMANN, SCHWEIGG. Journ. 1821, 32, 69.
II. do. mit Eisen-Bestimmung von KOBELL, ebenda 1831, 62, 196.
III. DAMOUR, Ann. chim. phys. 1860, 58, 99.
IV. JANOVSKY, Journ. pr. Chem. 1875, 11, 378.
V. LUDWIG bei TSCHERMAK, TSCHERM. Mitth. N. F. 12, Heft 1.
b) Kuttenberg. VI. ROSAM bei VRBA, Böhm. Ges. Wiss. 15. Jan. 1886.
d) Cornwall. VII. VIII. FLIGHT bei MASKELYNE, Journ. Chem. Soc. 1871, 9, 9.

IX. FIELD, Phil. Mag. 1878, 5, 52.

	SiO_2	Fe_2O_3	FeO	MnO	MgO	H_2O	Summe
I.	22.45		58.85	2.89	5.08	10.70	99.97
II.	22.45	35.35	27.11	2.89	5.08	10.70	103.58
III.	21.39	29.08	33.52	1.01	4.02	9.76	98.78
IV.	21.30	32.34	29.23	1.25	4.51	11.90	100.53
V.	22.21	37.49	25.28	1.20	5.23	8.27 ¹	99.68
VI.	17.34	43.05	30.27	0.16		9.18	100.00
VII.	17.47	36.76	36.31			10.09	100.72 incl. 0.09 CaO
VIII.	18.55	32.75	38.57			10.13	100.00
IX.	31.72	18.51	39.46			11.02	100.71

Nach TSCHERMAK (vergl. S. 734) giebt V. das Verhältnis AtSt, abgesehen von einer sehr geringen Menge Sp, dasselbe wie der Thuringit (vergl. S. 742); IV. giebt $\text{Sp}_2\text{At}_6\text{St}_3$.² — Analyse III. ergiebt die auch von GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 119) angenommene Formel $\text{Si}_2\text{O}_{13}\text{Fe}_2(\text{Fe}, \text{Mg})_3\text{H}_6$; VI. die Formel $\text{Si}_2\text{O}_{17}\text{Fe}_4\text{Fe}_3\text{H}_6$ und IX. die Formel $\text{Si}_3\text{O}_{15}\text{Fe}_2\text{F}_3\text{H}_6$.

¹ Der Wassergehalt bezieht sich auf das bei 110° C. getrocknete Mineral.

² Unter der Annahme, dass das analysirte Material 2.9% hygroskopisches Wasser enthält.

7. Euralith.

Dunkelgrüne, scheinbar dichte Massen, im Dünnschliff deutlich krystallinisch mit radial strahliger Textur. Härte zwischen 2—3. Dichte 2.62.

Vor dem Löthrohr ziemlich leicht zu magnetischer Kugel schmelzbar. In Salzsäure löslich.

Vorkommen. Im südöstlichen Finland, im Eura-Kirchspiele¹ auf Klüften in Olivin-Diabas als Ausfüllungsmasse, unter dem Hammer in prismatische Absonderungsstücke senkrecht zu den Spaltenwänden zerspringend. Von WIK (Ofvers. Finska Vetensk.-Soc. Förhandl. 1868—69, 11, 28; N. Jahrb. 1869, 357; GROTH'S Zeitschr. 2, 495) beschrieben, benannt² und analysirt:

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	H ₂ O	Summe
33.68	12.15	6.80	15.66	17.92	1.34	11.49	99.04

Von TSCHERMAK (vergl. S. 734) berechnet als Sp₃St₄ unter der Voraussetzung, dass das analysirte Material etwa 1.3% hygroskopisches Wasser enthielt. WIK'S empirische Formel H₁₆(Mg, Fe, Ca)₉(Al, Fe)₄Si₇O₃₇.

8. Strigovit. H₄(Fe, Mn)₂(Al, Fe)₂Si₂O₁₁.

Schwärzlichgrüne, bei beginnender Verwitterung bräunlichgrüne Aggregate äusserst kleiner Krystalle, welche unter dem Mikroskop als scharfkantige kurze sechsseitige Säulchen, optisch einaxig, erscheinen. Strich und Pulver graugrün. Dichte 3.144.

Vor dem Löthrohr ziemlich schwer zu schwarzem Glase schmelzbar. Im Kölbchen ohne Farbenänderung sogleich Wasser gebend, beim Glühen im offenen Rohr braunroth, im Kohlensäure-Strom schwarz mit einem Strich ins Rothe werdend. Durch Säuren leicht unter Abscheidung pulveriger Kieselsäure zersetzbar.

Vorkommen. Bei Striegau in Schlesien, in Drusenräumen des Granits der Fuchsberge als Ueberzüge auf den an den Wänden der Hohlräume ausgeschiedenen Mineralien, auf Quarz, Kalifeldspath, Albit, Epidot, jünger als die Zeolithe Desmin, Chabasit u. a., eventuell auch als manche auf dem Strigovit sitzende Albite. Meist nur als dünner Ueberzug, seltener zu grösseren Ballen angehäuft, oder grössere Ausfüllungen im Granit bildend; auch als dünne Lagen zwischen dem Granit und dem in manchen Drusen vorkommenden Kalkspath. Von Ew. BECKER (Inaug.-Diss. Breslau 1868, 9; N. Jahrb. 1869, 236) beschrieben und nach dem Fundort benannt. Die a. a. O. von BECKER und WEBSKY mitgetheilten Analysen, sowie die Dichte-Bestimmung 2.788 wurden an nicht mehr ganz unverändertem Material vorgenommen und erst später von WEBSKY (vergl. S. 747) berichtigt.

Ferner in Schlesien: im Granit von Niklasdorf bei Strehlen, auf Kluffflächen im Granit schmutziggrüne Aggregate von dichtem Gefüge (SCHUMACHER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1878, 30, 437); im Granit des Galgenberges bei Strehlen feinschuppige dunkelgrüne Ueberzüge; in Drusenräumen eines Pegmatit-Ganges im Granit von

¹ Ein specieller Fundort Kiperjärvi (WIK, Mineralsaml. Helsingfors 1887, 22).

² Euralit, da im Schwedischen das *g* nicht mit *h*, sondern mit *t* wieder gegeben wird.

Kunersdorf bei Hirschberg feinschuppiger schmutziggrüner Strigovit als Ausfüllung kleiner Höhlungen und als Ueberzüge auf Epidot (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 223).

Analyse von WEBSKY (Zeitschr. d. geol. Ges. 1873, 25, 391)

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	MgO	H ₂ O	Summe
28.43	16.60	11.43	26.21	7.25	0.37	0.36	9.31	99.96

giebt ziemlich genau die obige Formel, welche von TSCHERMAK (vergl. S. 734) für das Mischungsmitglied St angenommen wurde.

9. Diabantit (Diabantachronnyn).

Dunkelgrüne, bei beginnender Zersetzung olivengrüne Massen und staubartig feines Pigment. Structur strahlig blättrig, körnig bis dicht. Stark pleochroitisch. Härte (der gehäuftten Massen) 1 bis über 2. Dichte 2.8—2.9.

Vor dem Löthrohr (in Massen) leicht zu schwärzlichen, nur wenig magnetischen Perlen anschmelzbar. Im Kölbchen Wasser gebend und sich allmählich holzbraun brennend. In kalter Salzsäure leicht mit Hinterlassung eines Kieselskeletts löslich.

Vorkommen. In manchen Diabasen als Zersetzungsproduct der Augite.

a) Aus den Diabasen des **Volglandes** und **Frankenwaldes** von LIEBE (N. Jahrb. 1870, 1) beschrieben und wegen seines Vorkommens als färbender Gemengtheil derselben Diabantachronnyn genannt, von *χρῶννυμι* färben. In Mandeln, Hohlräumen und auf kleinen Klüften ausgeschieden. Specieil untersuchte LIEBE das Material 1) in feinkörnigem, dunkelgraugrünem Diabas von Reinsdorf bei Plauen, grünlichschwarze glanzlose Diabantit-Massen mit muscheligem Bruch, Dichte 2.83, Analyse I; 2) in fast aphanitischem graugrünem Diabas von der Grube Landesfreude bei Lobenstein grünlichschwarze Massen, welche unter der Lupe körnige Structur und die Neigung zu strahligstängeliger oder faseriger Ausbildung wahrnehmen lassen, Dichte 2.93, Analyse II; 3) in hellgraugrünem feinkörnigem Mandelstein-Diabas aus dem Höllethal bei Steben im bayrischen Frankenwald grünschwarze Massen, matt bis wenig schimmernd, von etwas strahligem Gefüge, flachmuscheligem bis splitterigem Bruche, Dichte 2.91, Analyse V; 4) in einem grünlichgrauen, etwas gelblichen geschichteten Titaneisen-Diabas aus dem Trillochthal bei Schleiz schmutzig grünschwarze, etwas schimmernde Massen von splitterig-muscheligem Bruche, Analyse VI; 5) Asbestartige Massen, lauchgrünem Chrysotil ähnlich, von mildem Seidenglanz, leicht in zarte Nadeln zu zerfasern, Dichte 2.81—2.84, — aus ziemlich zersetztem Gestein von der Landesfreude (III.), aus frischem Gestein ebendaher (IV.) von demselben Lager wie das unter (2) erwähnte Material, und aus einem ganz ähnlichen Diabas westlich von Gräfenwart zwischen Saalburg und Schleiz, Analyse VII. — KENNGOTT (N. Jahrb. 1871, 51) erklärte auf Grund seiner Berechnung der LIEBE'schen Analysen den Diabantachronnyn als unbedingt zum Chlorit gehörig, weil auf dessen Formel (vergl. S. 682 Anm. 1) innerhalb der Fehlergrenzen reducirbar.

b) Aus den Diabasen der Farmington Hills in Connecticut untersuchte HAWES (Am. Journ. Sc. 1875, 9, 454) ganz ähnliche Substanzen, für die er aber den abgekürzten Namen Diabantit vorschlug; derbe blättrig-strahlige dunkelgrüne Massen als Ausfüllung von Hohlräumen, Dichte 2.79.

- Analysen. a) Reinsdorf. I. LIEBE, N. Jahrb. 1870, 5.
Landesfreude. II—IV. derselbe, ebenda 1870, 6. 10.
Höllethal. V. derselbe, ebenda 1870, 7.
Trillochthal. VI. derselbe, ebenda 1870, 8.
Gräfenwart. VII. derselbe, ebenda 1870, 10.
b) Farmington Hills. VIII—IX. HAWES, Am. Journ. Sc. 1875, 9, 451.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	H ₂ O	Summe	
I.	30.27	11.16	26.94	21.22	10.20	99.79	
II.	29.37	12.00	25.63	21.01	11.27	99.28	
III.	31.69	12.22	21.26	22.05	12.47	99.69	
IV.	31.38	11.89	22.72	22.91	10.91	99.81	
V.	29.85	9.07	26.60	17.92	15.81	99.25	
VI.	31.25	10.03	23.52	19.73	11.37	99.37	incl. 3.47 Fe ₂ O ₃
VII.	31.56	12.08	21.61	22.44	11.78	99.47	
VIII.	33.24	11.07	25.11	16.51	9.91	99.87	{ " 2.26 F ₂ O ₃ , 0.41 MnO, 1.11 CaO, 0.25 Na ₂ O
IX.	33.68	10.84	24.33	16.52	10.02	99.69	{ " 2.86 Fe ₂ O ₃ , 0.38 MnO, 0.73 CaO, 0.33 Na ₂ O

Nach TSCHERMAK (vergl. S. 734) liefert das Mittel von VIII—IX das Verhältnis Sp₇Ct₄. HAWES hatte die Formel R₁₂R₄Si₆O₃₅ + 9H₂O, RAMMELBERG (Mineralchem. Erg. 1886, 79) R₁₂R₂Si₆O₂₇ + 6H₂O berechnet.

10. Aphrosiderit.

Aeusserst feinschuppige Massen, ein Aggregat kleiner durchscheinender Krystallblättchen; Farbe oliven- bis schwärzlichgrün, Strich grünlichgrau. KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1856—57, 82) beobachtete¹ unter dem Mikroskop die Form von meist hexagonalen Tafeln, mit deutlichem Pleochroismus; FISCHER (Krit. Stud. 1869, 60) eine gewundene Anordnung der Blättchen, die „Helminth-Form“. Härte (der Aggregate) 1. Dichte 2.8.

Vor dem Löthrohr braunroth werdend, aber nur sehr schwer zu schwarzer Masse schmelzbar. Im Kölbchen Wasser gegend. Durch kalte Salzsäure vollkommen zersetzbar.

Vorkommen.² a) Nassau. Auf dem Rotheisenerz-Lager der Grube Gelegenheit bei Weilburg. Von SANDBERGER (Uebers. geol. Verhältn. Nassau 1847, 97; N. Jahrb. 1850, 341) beschrieben und benannt, nach ἀφρός Schaum und σιδήρος Eisen. Ferner ausgezeichnet auf der Grube Allerheiligen am Kanoneck bei Weilburg (N. Jahrb. 1873, 321); auch ganz wie Aphrosiderit sich verhaltende Massen im Diabase [Diabantit?] des Tunnels bei Weilburg (N. Jahrb. 1851, 159).

b) Schlesien. In Drusenräumen des Granits von Gräben bei Striegau fast schwarze, im Pulver graugrüne, blätterige und körnige Aggregate, in grösseren Nestern eingekleint in dunkelfarbigen Quarz, trüben grünlichen Kalifeldspath und Albit. Die

¹ Ohne Fundortsangabe des Materials.

² Schon unter den Orthochloriten wurden Aphrosiderit-ähnliche Substanzen beschrieben: von Muttershausen und Balduinstein in Nassau S. 702, von Serravezza S. 713 und Bishops Hill S. 714.

nicht häufig vorkommenden Partien, weder zu verwechseln mit Strigovit noch mit Biotit, wofür das Vorkommen vor WEBSKY'S Bestimmung (Zeitschr. d. geol. Ges. 1879. 31, 211) angesehen wurde, — spalten nach einer oder wenigen Richtungen in kaum biegsame, bröcklige Lamellen von unebener Oberfläche, nur spurenweise das einaxige Interferenzbild zeigend; die Spaltungsflächen glasglänzend oder schimmernd. Die blätterigen Aggregate schliessen bisweilen Pyrit-Hexaëder, die körnigen selten Magnetit, auch Orthit und gelbbraune Fergusonit-Säulen ein. Wenn ein solches Nest in einen Drusenraum hineinragt, zeigt es eine tonnenförmige Begrenzung und die Spaltbarkeit senkrecht auf die Längs-Ausdehnung; der Rand der abgespaltenen Lamellen ist unregelmässig sechsseitig begrenzt und läuft in eine feingegliederte hexagonale Täfelung von kleinen Individuen aus, zwischen denen Fluorit-Oktaëder sitzen. Durch Verwitterung wird der Aprosiderit bronzebraun und bekommt metallartigen Schimmer, während der Strigovit erdig wird; jener durch Salzsäure unter Ausscheidung gelatinöser Kieselsäure vollkommen zersetzbar, während Strigovit pulverige Kieselsäure ausgiebt.

In Drusenräumen des Granits von **Königshain** bei Görlitz als Ausfüllung dunkelgrüne, bei Verwitterung rötliche, compacte feinschuppige Massen, Bruchstücke von Feldspath, Quarz, Fluorit, auch Chlorit und Diaspor umschliessend. Kleine glänzende Blättchen, aber selten deutliche sechsseitige Umgrenzungen wahrnehmbar (WOITSCHACH, Inaug.-Diss. Breslau 1881, 37).

Bei Kupferberg-Rudelstadt auf Grube Einigkeit feinschuppige grüne Ueberzüge auf Prasemquarz (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 16).

c) **Böhmen.** Im Hämatit von Auwal bei Prag unregelmässige, oliven- oder graugrüne, sehr feinschuppige Partien, meist zusammen mit Quarz; ebenso in den das Erzlager zunächst einschliessenden silurischen Schieferen und in den im Liegenden auftretenden schieferigen Schalsteinen (REUSS, Sitzber. Akad. Wien 25, 568. 573. — V. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 490).

Analysen. a) Weilburg. I. SANDBERGER, N. Jahrb. 1850, 341.

II. F. NIES, ebenda 1873, 321.

III. do. unter Abzug des CaCO_3 .

b) Striegau. IV. RAMMELSBURG bei WEBSKY, Zeitschr. d. geol. Ges. 1879, 31, 212.

Königshain. V. WOITSCHACH, Inaug.-Diss. Breslau 1881, 38.

	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MgO	H_2O	Summe
I.	26.45	21.25		44.24	1.06	7.74	100.74
II.	23.67	24.26	8.17	29.41	1.75	8.83	98.38 incl. 1.28 CaO, 1.01 CO_2
III.	24.63	25.25	8.50	30.61	1.82	9.19	100.00
IV.	24.78	18.69	6.45	36.17	4.52	9.09	99.70 dazu Spur MnO
V.	27.06	19.56	11.71	28.91	1.18	9.73	98.53 incl. 0.38 CaO

Nach TSCHERMAK (vergl. S. 734) führt IV. zum Verhältnis $\text{Sp}_5\text{At}_6\text{Ct}_6$. WEBSKY hatte $\text{H}_{10}\text{Fe}_3(\text{Al}, \text{Fe})_4\text{Si}_4\text{O}_{25}$ berechnet.

11. Delessit (Eisenchlorit).

Oliven- bis schwärzlichgrüne Aggregate faseriger oder schuppiger, meist divergent strahliger Structur, oft vollkommene Sphärokrystalle. Optische Auslöschungsrichtungen nahezu parallel und senkrecht zur Faser-Axe, welche Axe kleinster optischer Elasticität ist; Pleochroismus von wechselnder Intensität, für die parallel der Faseraxe schwingenden

Strahlen grünlich, senkrecht dazu gelblich, grünlich bis fast farblos (ROSENBUSCH, Physiogr. 1885, 560). Nach MICHEL-LÉVY und LACROIX (Min. Roches 1888, 169) ist $\frac{1}{3}(\alpha + \beta + \gamma) = 1.619$, $\gamma - \alpha = 0.014$, für das Vorkommen von Bishopton.

Härte zwischen 2—3. Dichte 2.6—2.9.

Vor dem Löthrohr sehr schwer zu schwarzer magnetischer Masse schmelzbar. Durch Glühen braunschwarz bis schwarz werdend; im Kölbchen Wasser gebend. Durch Säuren leicht unter Abscheidung flockiger Kieselsäure zersetzbar.

Vorkommen. Als Pseudomorphose nach Mineralien der Augit- und Hornblende-Gruppe; als Ausfüllung von Mandelräumen in basischen Silicat-Gesteinen, in Melaphyren, Porphyriten u. a.; häufig mit Carbonaten, besonders Kalkspath, zusammen.

Von DELESSE (Ann. min. 1847, 12, 195; 1849, 16, 520) als „Chlorite ferrugineuse“, Eisenchlorit, von anderen Chloriten unterschieden, in den typischen Vorkommen von la Grève bei Mielin in den Vogesen, Oberstein an der Nahe und von Zwickau in Sachsen, sowie auch angegeben für die Melaphyre, resp. Augitporphyre des südlichen Tirols (Fassathals) und des Urals. NAUMANN führte (Min. 2. Aufl. 1850) für die Substanz den Namen Delessit ein.

In Schlesien nach ROTH (Erläut. geogn. Karte Niederschles. Geb. 1867, 345) ausgezeichnetes Vorkommen im Melaphyr, welcher sich von Reichhennersdorf bei Landeshut bis Lomnitz bei Waldenburg, und von da in Unterbrechungen bis Pilsch bei Glatz erstreckt; die Mandelräume oft vollständig von Delessit ausgefüllt. Ebenso nach TRAUBE (Min. Schles. 1888, 74) in dem von Görrisseifen bis Schmottseifen bei Löwenberg sich hinziehenden Melaphyr, in dem von Lähn und Falkenhain bei Schönau, sowie im Porphyr von Rosenau bei Schönau.

Allgemein verbreitet in den Melaphyr-Mandelsteinen in Böhmen am Südrande des Riesengebirges, Knollen für sich bildend oder als Rinde von Kalkspath- und Quarz-Knollen. Reich an Knollen sind die Mandelsteine am Kozakow-Berge und von Benešow bei Semil, von Peřimow und von Kundračic. Bei Kruh, östlich von Liebstadt bestehen die Knollen aus Kalkspath und Delessit. Eben solche in den Melaphyr-Mandelsteinen von Breitenbrunn u. a. O. in den kleinen Karpathen, bei Mihaleň und bei Krecsunesd in Ungarn, von Also Rákos und im Augitporphyr von Tekerö in Siebenbürgen (TSCHERNAK, Porphyrgesteine Oesterreichs 1869, 65. 218. 224. 236). — In der Niedern Tatra in Ungarn, ausgezeichnet im Bistrathale bei Bries bei Neusohl (HÖFER, N. Jahrb. 1871, 138. 143).

In den Melaphyren des Thüringer Waldes. Speziell untersucht schwärzlich-grüne Massen aus dem im Bachbett des „ungeheuren Grundes“ bei Friedrichroda anstehenden Gestein; Dichte 2.836, Analyse IV. E. WEISS (Zeitschr. d. geol. Ges. 1879, 31, 802) schlug vor, von den „normalen“ Delessiten (z. B. dem von la Grève) mit viel Eisenoxyd und wenig Eisenoxydul, diejenigen mit wenig Eisenoxyd und viel Eisenoxydul (wie den von Friedrichroda) als Subdelessit zu trennen.

Aus Schottland untersucht F. HEDDLE (Transact. Roy. Soc. Edinb. 29. — GROTH's Zeitschr. 5, 632. 635) 1) Delessit von St. Cyrus, nördlich von Montrose, Kincardine, aus den Blasenräumen eines Mandelsteins, welcher mit Conglomeratbänken des Old red wechsellagert; von grüner Farbe und deutlich schuppiger Structur, Dichte 2.652, Analyse V; — 2) sehr dunkelgrünen, fast schwarzen feinschuppigen Delessit aus einem Eruptivgestein von Bowling Quarry, Dumbarton; Dichte 2.573, Analyse VI; — 3) der vorigen Varietät ähnliche Partien in einem Trapp von Dumbuck, Dumbarton; Dichte 2.598, Analyse VII; — 4) dunkelgrüne dichte Ausfüllungen,

zusammen mit Zeolithen, in den Blasenräumen eines Porphyrit-Mandelsteins von Long Craig, Dumbartonshire; Dichte 2.656, Analyse VIII; — 5) ebensolche Ausfüllungen, zusammen mit Iserin, nebst wenig Olivin und Pyrop, in kleinen Hohlräumen in gangförmigem Basalt von Elie in Fifeshire; Dichte 2.672, Analyse IX.

Analysen. La Grève bei Mielin. I. DELESSE, Ann. mines 1847, 12, 221.
Oberstein a. Nahe. II. derselbe, ebenda 1849, 16, 520.
Planitz bei Zwickau. III. derselbe, ebenda.
Friedrichroda. IV. PUFÄHL bei WEISS, Zeitschr. d. geol. Ges. 1879, 31, 801.
St. Cyrus, Schottland. V. HEDDLE, GROTH's Zeitschr. 5, 634.
Bowling Quarry, Dumbarton. VI. derselbe, ebenda.
Dumbuck, do. VII. derselbe, ebenda.
Long Craig, do. VIII. derselbe, ebenda.
Elie, Fifeshire. IX. derselbe, ebenda.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	H ₂ O	Summe	
I.	31.07	15.47	17.54	4.07	0.46	19.14	11.55	99.30	
II.	29.08	42.00			3.70	12.23	12.99	100.00	
III.	29.45	18.25	8.17	15.12	0.45	15.32	12.57	99.33	
IV.	28.79	16.74	4.83	18.30	0.98	16.62	12.25 ¹	100.21 ²	
V.	32.69	13.44	4.40	6.62	0.86	28.77	13.25 ³	100.03	
VI.	32.00	17.33	1.19	12.45	1.57	20.42	15.45	100.41	
VII.	32.01	18.87	1.18	12.09	1.39	19.64	15.46	100.64	dazu Spur MnO
VIII.	30.93	15.32	3.16	15.31	1.38	18.65	14.69	99.82	incl. 0.38 „
IX.	30.69	12.83	1.63	18.32	1.59	18.60	13.77	100.11	$\left\{ \begin{array}{l} \text{„ } 1.00 \text{ „} \\ \text{„ } 0.57 \text{ K}_2\text{O,} \\ \text{„ } 1.11 \text{ Na}_2\text{O} \end{array} \right.$

Nach TSCHERMAK (vergl. S. 734) liefert V. das Verhältnis $\text{Sp}_5\text{At}_2\text{Ct}_2$, VII. das Verhältnis Sp_5Ct_6 , VIII. das Verhältnis SpCt , IV. jedoch das Verhältnis $\text{Sp}_3\text{AtAt}'_3$, so dass der Delessit von Friedrichroda eigentlich zu einer anderen Gruppe, der des Daphnit und Chamosit gehörte; würde der angegebene Wassergehalt auch hygroskopisches Wasser (vergl. unten Anm. 1) einschliessen, so wäre das Mineral zu den anderen Delessiten zu stellen. — WEISS gab für IV. die Formel $\text{H}_{14}(\text{Fe}, \text{Mg})_7(\text{Al}, \text{Fe})_4\text{Si}_5\text{O}_{30}$. — HEDDLE berechnete aus V—IX. $\text{H}_{10}(\text{Mg}, \text{Fe})_4(\text{Al}, \text{Fe})_2\text{Si}_5\text{O}_{18}$. — GROTH (Tabell. Uebers. 1888, 120) schreibt für Delessit die Formel $\text{Si}_4\text{O}_{23}(\text{Al}, \text{Fe})_4(\text{Mg}, \text{Fe})_4\text{H}_{10}$.

Zusatz 1. Zum Delessit gehört wohl auch die von A. v. LASAULX (Sitzber. Niederrh. Ges. Bonn 1870, 49) untersuchte Substanz, das grüne Chlorit-artige Bindemittel in dem aus Basalt-Bruchstücken gebildeten Trümmergestein am Fusse des Puy de Montaudoux bei Clermont in der Auvergne, von der Zusammensetzung

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	H ₂ O	Summe
30.32	18.51	19.82	14.74	4.51	12.30	100.20

Dieselbe Substanz als Cement und in den Hohlräumen der basaltischen Tuffe am Puy de Sandoux, ebenso in den Blasenräumen der basaltischen Wacke am Gergovia.

¹ „Ausser hygroskopischem Wasser“.

² Incl. 0.18 TiO₂, 0.31 MnO, 0.28 K₂O, 0.24 Na₂O, 0.08 P₂O₅, 0.26 SO₃, 0.35 CO₂.

³ Bei dem Material der Analysen V—IX. beträgt der Verlust bei 100° C.: 2.774% bei V. — 5.700% bei VI. — 6.300% bei VII. — 4.678% bei VIII. — 3.389% bei IX.

Zusatz 2. Verwandt mit Delessit und Diabantit ist GÜMBEL'S Chloropit, „das grün färbende Princip der Diabase, ein chloritisches, aber durch Salzsäure leicht zersetzbares, secundär und aus mehrfachen Substanzen entstandenes Mineral, so dass es wahrscheinlich je nach seinem Ursprunge Schwankungen in seiner chemischen Zusammensetzung unterliegt, welche mehrere Arten unterscheiden liessen“. Die Substanz ist auch in den Schalsteinen des Fichtelgebirges sehr verbreitet und in den aus ihnen hervorgegangenen Chloropitschiefern, welche besonders in dem District zwischen Berg, Joditz und Hirschberg im Fichtelgebirge vorherrschen; der Chloropit hier in schuppig faseriger Ausbildung (v. GÜMBEL, geogn. Beschr. Fichtelgeb. 1879, 210. 233). Analysen von LORETTZ (ebenda):

- I. Chloropit aus dem Diabas von Schwarzenbach.
 II. do. von Weidesgrün. — III. do. von Lippertsgrün.
 IV. Chloropit aus dem Chloropitschiefer von Köditz.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	Summe
I.	27.10	14.64	14.80	23.85	—	8.78	0.52	0.56	9.69	99.94
II.	30.56	16.57	13.02	15.51	4.14	8.97	0.36	1.18	9.08	99.39
III.	29.10	14.31	14.87	13.27	1.00	15.08	0.60	1.09	10.77	100.09
IV.	29.06	14.04	9.27	15.96	5.02	13.95	—	—	11.64	98.94

Zusatz 3. Vielleicht gehört auch hierher der nicht näher untersuchte Dumasit von DELESSE (DUFRENÖY, Min. 1847, 3, 790; 1859, 3, 286), ein chloritisches Mineral, in Hohlräumen und Klüften mancher Melaphyre in den Vogesen, weiche grünliche, mehr oder weniger zusammengehäufte Lamellen. Von DES CLOIZEAUX (Min. 1862) gar nicht aufgenommen.

Zusatz 4. SCHRAUF (GROTH'S Zeitschr. 6, 374) gebraucht für die Gruppe des Delessit und seiner Verwandten die Bezeichnung Protochlorite, mit der allgemeinen empirischen Formel $m(\text{Al}_2\text{SiO}_5) + n(\text{R}_2\text{SiO}_4) + p\text{H}_2\text{O}$; — rechnet dazu aber auch z. B. den Pseudophit und chloritische Granat-Pseudomorphosen, welche in ihrer Zusammensetzung einem Pennin entsprechen (vergl. S. 64, 67 u. 702).

12. Rumpfit. $\text{H}_{28}\text{Mg}_7\text{Al}_{16}\text{Si}_{10}\text{O}_{65}$.

Derbe grünlichweisse, feinkörnige bis schuppige Massen. Im Dünnschliff krumme Säulchen erkennbar, ganz denen des Prochlorit ähnlich; die daraus erhaltenen Blättchen sind zuweilen regelmässig sechsseitig begrenzt, meist aber von unregelmässigem Umriss. Optisch einaxig bis deutlich zweiaxig, positiv; 2E bis etwa 10° (TSCHERMAK, Sitzber. Akad. Wien 1891, 100, 41).

Härte zwischen 1—2. Dichte 2.675.

Vor dem Löthrohr sich etwas bräunend, aber unschmelzbar. Im Kölbchen Wasser gebend. Das frische Mineralpulver weder durch Salzsäure noch durch concentrirte Schwefelsäure zersetzbar; im geglühten Zustande wird die gebildete Eisenoxydverbindung gelöst, sonst aber das Pulver nicht weiter zersetzt.

Vorkommen. In der Jassing, östlich von St. Michael in Obersteiermark, auf den Klüften des Magnesits (sogen. Pinolits) zusammen mit zartschuppig blätterigem Talk die äusserst feinschuppigen Massen des Rumpfit, mit körnigem Magnesit verwachsen, und zuweilen kleine undeutlich ausgebildete Magnesit-Krystalle einschliessend. Von FIRTSCH entdeckt, beschrieben und zu Ehren von JOH. RUMPF benannt (Sitzber.

Akad. Wien 1890, 99, 417). Wegen des Vorkommens mit Talk, der wie ein Auslaugungs-Product aussieht, meint TSCHERMAK (ebenda 1891, 100, 42), dass der Rumpfit durch Auslaugung aus einem Eisen-reicheren Chlorit hervorgegangen sein könne, ähnlich wie der Leuchtenbergit (vergl. S. 718).

Analyse von FIRTSCH (a. a. O.)

SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	H ₂ O	Summe
30.75	41.66	1.61	0.89	12.09	13.12 ¹	100.12

giebt die obige empirische Formel, welche von TSCHERMAK (vergl. S. 734) als $\text{SpAt}'_4\text{Ct}_4$ gedeutet wird.

Die bei der Umwandlung von Biotiten entstehenden chloritischen Substanzen nähern sich nach TSCHERMAK (Sitzber. Akad. Wien 1891, 100, 98) in ihrer chemischen Zusammensetzung den Leptochloriten. So würden auch die sogen. Vermiculite (vergl. S. 551. 575) und die mit ihnen verwandten Substanzen hierher gestellt werden dürfen. Weil aber die Mehrzahl dieser Mineralien Gemenge darstellt, resp. noch Reste der ursprünglichen Substanz enthält, so zeigen die Analysen grosse Verschiedenheit, und es erschien deshalb für die meisten passender, sie beim Biotit zu besprechen, so den Culsageit (S. 548. 572), Eukamptit (S. 549. 559), Hallit (S. 549. 573), Jefferisit (S. 549. 573), Lucasit (S. 550. 572), Philadelphit (S. 550. 573), Protovermiculit (S. 550. 572), Rhastolyt (S. 550. 574), Voigtit (S. 551. 554). Einige von TSCHERMAK ebenfalls als Umwandlungsproducte von Biotit angesehene Substanzen wurden bisher als veränderte Chlorite betrachtet, und schon bei den Orthochloriten besprochen, nämlich Kerrit, Maconit und Pattersonit (vergl. S. 699. 723. 724). Weiter gehören nach TSCHERMAK hierher Epiphanit, Lennilith und Vaalit.²

1. **Epiphanit** (IGELSTRÖM, Öfv. Akad. Stockholm 1868, 29; Journ. pr. Chem. 104, 463) ist der Chlorit-ähnliche Gemengtheil des Glimmerschiefers von Tvärån in Wernland, Schweden. — Die Analyse

SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	H ₂ O	Summe
37.10	21.13	20.00	Spur	14.03	7.83	100.09

giebt ungefähr die Formel $\text{H}_4(\text{Mg}, \text{Fe})_3\text{Al}_2\text{Si}_9\text{O}_{14}$.

2. **Lennilith** (falso Lernilith) wurde von SCHRAUF (GROTH'S Zeitschr. 8, 351) der von COOKE (Mem. Am. Acad. Sc. Boston 1874, 35; 1875, 453) untersuchte Vermiculit von Lenni (falso Lerni), Delaware County in Pennsylvanien genannt, und damit in Verbindung gebracht eine ähnliche Substanz vom nördlichen Abhange des Schöningers (Plansker Wald) gegenüber dem Orte Kfemže (Krems) bei Budweis in Böhmen, wo in der Grenzzone zwischen Serpentin und dem ihn südlich begrenzenden Granulit im ganz zersetzten Gestein putzenartige Ausscheidungen des Talk-ähnlichen Minerals sich finden; knollenförmige Aggregate von dünnen, aber bis 5 mm grossen, graulichgrünen Blättchen, durch Glühen röthlichgelb werdend, durch Säuren leicht zersetzbar. Analyse I des Lenniliths von Kfemže nach SCHRAUF, II des von Lenni nach GOOCH bei COOKE (a. a. O.) und III des ganz ähnlichen „Vermiculits“

¹ Für die bei 150° C. getrocknete Substanz.

² Nach TSCHERMAK auch der Willeoxit, vergl. S. 656.

von Pelham¹ in Massachusetts nach GOOCH; dieser war auch von ADAMS (Am. Journ. Sc. 1870, 49, 272) und SHEPARD (ebenda 50, 96) beschrieben worden.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	H ₂ O	Summe
I.	38.88	13.45	3.22	2.55	28.57	12.75	99.87 incl. 0.45 CaO
II.	38.03	12.93	7.02	0.50	29.64	11.68	99.80
III.	41.27	15.19	4.14	—	28.25	11.32	100.17

Den Lennilith und verwandte Substanzen bezeichnet SCHRAUF als **Parachlorite**, mit der allgemeinen empirischen Formel $m(\text{Al}_4\text{Si}_3\text{O}_{19}) + n(\text{R}_2\text{SiO}_4) + p\text{H}_2\text{O}$; dazu werden auch Zersetzungsproducte von Granat (vergl. S. 64 u. 67, XX—XXI) gerechnet, welche aber nach TSCHERMAK keine nähere Deutung zulassen.

3. Vaalit (MASKELYNE und FLIGHT, Quart. Journ. Geol. Soc. Lond. 1874, 30, 409) ist ein Umwandlungsproduct des Biotits, welcher mit Bronzit in dem im Diamant-führenden „blue ground“ auftretenden, serpentinisirten Olivingestein in Südafrika vorkommt. Sechsheitige Säulen mit vollkommener basischer Spaltbarkeit; (110)($\bar{1}\bar{1}0$) = 60° 10', (001)(110) = 83° 20'. Farbe graubraun, stellenweise blau; optischer Axenwinkel sehr klein, Doppelbrechung negativ. Vor dem Löthrohr sehr anschwellend. Analyse des Vorkommens von der Diamant-Grube Du Toit's Pan in Transvaal

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	Na ₂ O	H ₂ O	Summe
40.83	9.80	6.84	31.34	0.67	9.72	99.20

Die folgenden, gewöhnlich auch zu den bisher behandelten Leptochloriten in Beziehung gebrachten Mineralien wurden von TSCHERMAK (Sitzber. Akad. Wien 1891, 100, 79) noch nicht specieller classificirt, weil von denselben entweder keine vollständigen Analysen oder keine solchen vorliegen, welche die Reinheit des untersuchten Materials ausser Zweifel lassen:

1. Epichlorit.
2. Grängesit.
3. Hullit.
4. Melanolith.
5. Stilpnomelan.

1. Epichlorit.

Stängelige bis faserige Massen von dunkel lauchgrüner Farbe, in dünnen Stängelchen bouteillengrün durchscheinend; Strich weiss ins Grünliche. Ausgezeichnet fettglänzend, auch fettig anzufühlen. Härte 2 und darüber. Dichte 2.76.

Vor dem Löthrohr sehr schwer und nur in dünnen Stängeln schmelzbar. Im Kölbchen Wasser gebend. Von Salzsäure nur unvollkommen zersetzbar.²

Vorkommen. a) Am **Harz** im Riefensbeck, welches bei dem Försterhause nahe über Neustadt ins Radauthal mündet, wird ein zerklüftetes dunkel lauchgrünes

¹ Von TSCHERMAK (Akad. Wien 1891, 100, 93) als Pelhamit aufgezählt; doch wird dieser Name gewöhnlich für ein Serpentin-artiges Mineral von Pelham gebraucht.

² Nach RAMMELSBERG. Nach LIEBE jedoch ist sowohl der Harzer Epichlorit, als auch der Voigtländische in kalter Salzsäure zwar langsam aber vollständig, in heisser ziemlich leicht löslich.

Serpentin-artiges Gestein, welches Kupferkies und dessen Zersetzungsproducte enthält, nach allen Richtungen strahlig von den gerad- und krummstängeligen Aggregaten des Epichlorits durchsetzt. Von RAMMELSBURG und ZINCKEN (Pogg. Ann. 1849, 77, 237) beschrieben und Epichlorit benannt, um damit die Beziehung zum Chlorit auszudrücken.

b) Im Voigtland und Frankenwald sind die im Hangenden der Graptolithen-Schichten lagernden Titaneisen-Diabase mit einem grünschwarzen Mineral imprägnirt, welches LIEBE (N. Jahrb. 1870, 17) mit dem Harzer Epichlorit identificirte. Zuweilen auch als Ausfüllung kleiner Hohlräume. Sehr fettglänzend bis matt, sehr fettig anzufühlen; zuweilen stängelig-faserige Structur zeigend. Härte näher an 3, als 2. Dichte 2.79.

c) Von Långban in Schweden als Granat-Pseudomorphose ein chloritisches Mineral, welches von PÄYKULL als Epichlorit bezeichnet wurde, vergl. S. 88 und 95 (Analyse LXX).

Analysen. a) Harz. I. RAMMELSBURG. — b) Voigtland. II. LIEBE.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	H ₂ O	Summe
I.	40.88	10.96	8.72	8.96	20.00	0.68	10.18	100.38
II.	41.52	8.60		19.26 ¹	19.78		10.05	99.21

RAMMELSBURG giebt (Mineralchem. 1875, 493) die Formel $H_2R_4R_2Si_4O_{16} + 2\frac{1}{2}H_2O$.

2. Grängesit.

Graugrüne radialfaserige Massen. Nach A. ERDMANN (Min. 1853, 374) auch in wohlausgebildeten monosymmetrischen Krystallen.² Dichte 3.1. Im Uebrigen von einem dem Delessit ganz ähnlichen Verhalten. Von secundärer Bildung; wahrscheinlich immer als Umwandelungsproduct von Augit. Das von LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1887, 10, 146) untersuchte Material verhielt sich optisch isotrop.

Vorkommen. a) Auf dem Erzlager Grängesberg in Dalarna, Schweden; zusammen mit Quarz, Kalkspath, sogen. Bergkork, auch Kupferkies und Magnetit. Untersucht von HISINGER (Afhandl. Fys. 1818, 6, 216) und benannt³ von demselben (bei Suckow, Erzlager im schwed. Urgebirge 1831, 50).

b) Mit Grängesit wurden in Verbindung gebracht: 1) dunkelgrüne strahlige Zersetzungsproducte in Melaphyren und Augitporphyren Tirols, im Fassa alle Massonade auf der Pozza-Alpe, am Malignon, auf Ciaplaja, auch auf der Seisser-Alpe am Cipit u. a. (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. Oest. 1859, 183. 504). — 2) im Melaphyr des Fischbachthales bei Herrstein, Enclave Birkenfeld, knollenartige Massen, ebenfalls Umwandelungsproduct von Augit; dieses Vorkommen soll ein Zwischenstadium des Ueberganges in Delessit darstellen (HEYMANN, Sitzber. Niederrhein. Ges. Bonn 1862, 19, 27).

Analyse. a) Grängesberg, HISINGER a. a. O.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	MnO	H ₂ O	Summe
	27.81	14.31	25.63	14.31	2.18	12.55	96.79

¹ LIEBE meint, dass der Epichlorit ursprünglich nur FeO enthält.

² Vermuthlich Augit-Pseudomorphosen.

³ Häufig findet man den Namen Grengesit geschrieben.

3. Hullit.

Sammettschwarze, schwach wachsglänzende Massen. Unter dem Mikroskop gewundene Structur zeigend, dunkelbraun bis grünlichbraun durchscheinend, optisch isotrop. Nach LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1885, 8, 432) sehr reich an Einschlüssen von Eisenoxydul, Kalkspath und auch kleinen Feldspath-Fragmenten.

Härte 2. Dichte 1.76.

Vorkommen. a) Im Basalt am Carnmoney Hill bei Belfast in Irland; als Ausfüllung von Spalten und Hohlräumen, jedenfalls secundärer Bildung. Von E. T. HARDMANN (Proc. Roy. Ir. Acad. 1878, 3, 161) beschrieben und benannt.

b) Im Basalt von Kinkell, Fifeshire in Schottland, eine dichte schwarzgrüne Substanz, von HEDDLE (Transact. Roy. Soc. Edinb. 1879, 20, 89; GROTH's Zeitschr. 5, 633) mit dem Hullit identificirt. HEDDLE meint übrigens, dass der Hullit eigentlich mit dem (über 25% Wasser enthaltenden) Chlorophäit identisch sei und nur einen grossen Theil seines Wassers verloren habe.

Analysen. a) Carnmoney Hill. I. HARDMANN a. a. O.

b) Kinkell. II. F. HEDDLE a. a. O.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	MgO	K ₂ O	H ₂ O	Summe
I.	39.44	10.35	20.72	3.70	Spur	4.48	7.47	—	13.62	99.78
II.	38.59	17.34	15.97	¹	1.56	3.94	8.65	0.67	13.48 ²	100.20

4. Melanolith.

Undurchsichtige, nur im Dünnschliff durchscheinende, schwarze fettglänzende Massen, mit dunkel olivengrünem Strich. Aeusserlich von faseriger, stängeliger oder schuppiger Structur, oder auch von unvollkommen säuligem Habitus; ohne Spaltbarkeit.

Härte 2. Dichte 2.69.

Vor dem Löthrohr leicht zu schwarzer Perle schmelzbar. Das geglühte Pulver wird roth. Durch Salzsäure leicht zersetzbar unter Abcheidung von pulveriger Kieselsäure.

Vorkommen. Im Milk-Row Quarry bei Charlestown in Massachusetts auf Klüften im Syenit als Ueberzüge. Von WURTZ (SILLIM. Am. Journ. 1850, 10, 80; DANA, Min. 1850, 679) untersucht und benannt nach μέλας schwarz und λίθος. Das bei Analyse I gefundene, beigemengte CaCO₃ ist bei II in Abrechnung gebracht:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	Na ₂ O	H ₂ O	Summe
I.	30.86	3.92	20.25	21.97	1.62	8.94	100.33 incl. 12.77 CaCO ₃
II.	35.24	4.48	23.13	25.09	1.85	10.21	100.00

was ungefährr der Formel H₆Fe₂(Fe, Al)₂Si₃O₁₄ entspricht.

¹ FeO vorhanden, aber wegen Mangels an Material nicht bestimmt.

² Verlust bei 100° C. 8.04%.

5. Stilpnomelan (Chalkodit).

Krystallinisch-blättrige Massen, deren Lamellen zuweilen sechsseitige Umrisse erkennen lassen; auch stängelig oder faserig; zuweilen (beim sogen. Chalkodit) kleine Schuppen zu kugeligen Aggregaten und sammetartigen Ueberzügen zusammengelagert. Mit monotomer ausgezeichnete Spaltbarkeit. Auf den Spaltungsflächen nicht sehr lebhafter Glas- bis Perlmutterglanz, sonst Fettglanz; beim Chalkodit mehr metallischer Glanz. Schwarz, grünlichschwarz, Strich olivengrün oder grünlichgrau; Chalkodit bronzegrün oder messinggelb, mit grünem oder gelbem Strich. Sehr wenig durchsichtig, doch zeigen genügend dünne Blättchen lebhaften Pleochroismus, dunkelgrün und bräunlichgrün oder bräunlichgelb, mit sehr starker Absorption (FISCHER,¹ Krit. Stud. 1871, 30; GROTH's Zeitschr. 4, 368).

Härte zwischen 3—4. Dichte 2.8—3.

Vor dem Löthrohr leicht zu schwarzer glänzender magnetischer Kugel schmelzbar. Im Kölbchen reichlich Wasser gebend. Von Säuren langsam angegriffen; der Chalkodit durch Salzsäure vollkommen zersetzbar.

Vorkommen. a) Oesterr.-Schlesien. Bei Obergrund unweit Zuckmantel in devonischem Thonschiefer zusammen mit Kalkspath, Quarz, Magnetkies und Eisenkies; blättrige, strahlige, faserige oder ziemlich dichte Massen, eingesprengt und in Gangtrümmern; rabenschwarz, zartschuppige Massen schwärzlichgrün. Sehr dünne Blättchen schmutzig olivengrün, einzelne mit starkem, andere ohne Pleochroismus; aus dem Pulver zieht der Magnetstab einen spärlichen, aber deutlichen Bart aus (FISCHER, Krit. Stud. 1871, 31). — Von diesem Fundort zuerst von GLOCKER (Beitr. min. Kenntnis d. Sudetenländer, Heft 1, 68; Handb. Min. 1831, 572; Grundr. Min. 1839, 391) beschrieben und nach *σιλινός* glänzend und *μέλας* schwarz benannt; Analyse (I—IV) erst später von RAMMELSBURG. Dichte 3—3.4 nach GLOCKER. — Dann fand sich auch 1852 gross- und kleinblättriger und kurzstrahliger, auch körniger und dichter, dabei schieferiger Stilpnomelan auf der Wilhelmine-Grube bei Seitendorf, mit eingesprengtem Magnetit und feinschuppigem dunkelgrünem Chlorit, zusammen mit Kalkspath, Quarz, Magnetit, auch braunem kleinblättrigem Eisenspath (GLOCKER, Sitzber. Akad. Wien 1855, 17, 401). — Auch bei Spachendorf (falso Sprachendorf) unweit Bennisch nach GLOCKER (Sudet. a. a. O.). Nach FERD. ROEMER (Geol. Oberschlesien 1870, 23) werden die Eisenerze aus dem Tief-Anna-Schachte bei Bennisch reichlich von grossblättrigem Stilpnomelan in pechglänzenden schwarzen Schnüren durchzogen; ebenso in

b) Mähren die Eisenerze von Kriesdorf (alias Christdorf) bei Hof. — Bei Jessenetz im Bezirke Olmütz feinblättrige Partien mit Kalkspath in Thonschiefer. Bei Sternberg in der Pauli-Grube auf dem Babitz-(Wein-)Berge blättrige bis feinschuppige oder strahlige Massen in dichtem Brauneisenerz, oder besonders in sehr feinschuppigem, innig mit Magnetit gemengtem Chlorit; in Gangtrümmern von grossblättrigem Stilpnomelan auch sehr dünne sechsseitige, randlich zernagte oder rauhe Krystalltafeln, meist zellig gruppirt und mit Eisenerz überzogen; die derben Partien

¹ FISCHER beobachtete an den Blättchen mit allgemein sehr undeutlichen Umrisen, dass „sie schief, etwa unter einem Winkel von 15°, auszulöschen scheinen“.

auch häufig durch zersetzten Pyrit braun überzogen. Im Walde Liskowitz, nördlich von Sternberg in der Hugo- und Roberts-Grube auf einem Brauneisen-Lager in devonischem Thonschiefer, feinschuppig blätterige Aggregate auf schmalen Klüften und kleine derbe Partien in weissem grossblättrigem Kalkspath. Bei Wächtersdorf auf der Mathilde-Grube klein- und grossblättrig in schmalen Gängen in weissem blättrigem Kalkspath, in feinschuppigem Chlorit und in sehr feinkörnigem Magnetit. Am Kieselberge bei Brokersdorf in einer Eisenerz-Grube kleinblättrige, mit Quarz verwachsene Partien als Einfassung schmaler Kalkspath-Gänge. Auf der Anna-Grube bei Bärn kleinblättrig und kurzstrahlig, schmale gangartige Trümer in feinkörnigem Magnetit und Kalkspath, sowie in feinschuppigem, dickschieferigem Schalstein (GLOCKER, Sitzber. Akad. Wien 1855, 17, 401. — v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 437); auch als schwarzes Gestein, sogen. Stilpnomelanschiefer, mit Magnetit verbunden im erzführenden Schalstein-Zuge; Dichte 3.142, Analyse VI.

c) **Preuss.-Schlesien.** Bei Nieder-Kauffung bei Schönau, am Butterberg und an der Strasse zwischen Kolbnitz und Pomben bei Jauer auf Gängen im Diabas schmale blätterige Partien braunen bis schwärzlichen Stilpnomelans, die Zwischenräume zwischen dem in Lamellen angeordneten Quarz oder Kalk oder auch zwischen Albit-Krystallen ausfüllend; stark pleochroitisch in bräunlichen Tönen (GÜRICH, Zeitschrift d. geol. Ges. 1882, 34, 713).

d) **Nassau.** Auf dem Eisenstein-Lager der Grube Friederike bei Weilburg, Analyse VII. Sehr schmalblättrig, mehr bündelförmig faserig, mit schief gerichteter optischer Auslöschung; im Dünnschliff neben der stark pleochroitischen, bräunlich- und schwärzlichgrünen Stilpnomelan-Substanz opake Stellen von Magnetit und stellenweise breite Adern eines farblosen Minerals, vielleicht Feldspath, wahrnehmbar (H. FISCHER, krit. Stud. 1871, 30; GROTH's Zeitschr. 4, 368). — Auch auf Rotheisenstein-Lagern der Bohnscheuer und des Concordiastollens bei Vilmar, begleitet von Kalkspath und Quarz; die schwarzgrüne ursprüngliche Farbe geht durch Veränderung in tobackbraun über, unter Erhaltung von Glanz und Spaltbarkeit (SANDBERGER, Jahrb. Ver. Naturk. Nassau 1852, 8, 2, 120).

[e] **Bayern.** Auf dem Giesshübel, dem Haupttrum des Silberberges bei Bodenmais wird das Vorkommen von Stilpnomelan in Begleitung von Pyrit bei v. HORNBERG (zool.-min. Ver. Regensburg 16, 13) angegeben, nichts davon aber bei v. GÜMBEL (geogn. Beschr. Bay.), welcher (a. a. O. 1868, 2, 257) vom Silberberge dagegen Stilpnosiderit angiebt.]

f) **Schweden.** Auf der Pen-Grube, Kirchspiel Nordmark in Wermland, bis 8 cm mächtige Lagen schwärzlichgrünen, strahlig-blättrigen Stilpnomelans; auch in Kugeln, und dann von Strahlstein durchzogen (IGELSTRÖM, Öfvers. Akad. Stockh. 1859, 399; Journ. pr. Chem. 1860, 81, 396); Analyse VIII. — Von Brunsjö kleinblättrige, schwärzliche Massen, welche nach FISCHER (Krit. Stud. 1871, 31; GROTH's Zeitschr. 4, 368) starken Pleochroismus, grünlichgelb gegen dunkelgrün, mit sehr starker Absorption zeigen,¹ und kaum Spuren von Magnetit enthalten.

Norwegen. Nach BRÖGER (GROTH's Zeitschr. 16, 626) könnten die feinen Einschlüsse, welche den Eisen-Gehalt des sogen. Eisennatrolith aus der Gegend von Brevik bedingen, wohl Stilpnomelan sein.

g) **Nordamerika.** Auf der Sterling Iron mine in Antwerp, Jefferson County in New York, als dünner sammetartiger Ueberzug auf Rotheisenerz, auch in Kalkspath oder Quarz eingewachsen, kleine halbkugelige strahlige Massen, oder sternförmige Gruppen und dünnblättrige Aggregate; auch in Gestalt rechteckiger tafelförmiger Pseudomorphosen nach einem unbekanntem Mineral; begleitet von gekrümmten Ankerit-Rhomboedern. Farbe schwärzlichgrün ins Bronzefarbene, oder auch mehr gelblich-

¹ Vergl. auch S. 757, Anmerkung.

braun bis gelb, Strich olivengrün bis gelb; halbmattlicher Glanz. Von SHEPARD (Rep. Am. Assoc. 1851, 6, 232; Treat. on Min. 3. ed. 1852, 153) zuerst beschrieben und Chalkodit benannt, von *χαλκώδης* = *χαλκοειδής* kupferähnlich. Die erste Analyse von MALLETT (SILL. Am. Journ. 1857, 24, 113) wurde wegen ungenügenden Materials vom Autor selbst als unsicher angesehen; die Untersuchung von BRUSH (ebenda 1858, 25, 198) zeigte die Zugehörigkeit des Minerals zum Stilpnomelan. Analysen IX—X; Dichte 2.76 nach BRUSH, 2.657 nach GENTH. Beim Erhitzen wird der grüne Chalkodit gelb oder braun, der gelbe dunkler gelb.

Analysen. a) Zuckmantel. I—IV. RAMMELSBERG, Pogg. Ann. 1838, 43, 127.

V. (Mittel I—IV.) derselbe, Mineralchem. 1875, 689.

b) Bärn.¹ VI. SÁRKÁNY, Tscherm. Mitth. 1871, 108.

d) Weilburg. VII. SIEGERT bei RAMMELSBERG,² Mineralchem. 1875, 689.

f) Nordmark. VIII. IGGELSTRÖM, Öfver. Akad. Stockh. 1859, 399.

g) Antwerp. IX. BRUSH, Am. Journ. Sc. 1858, 25, 198.

X. GENTH, Am. Phil. Soc. 2. Oct. 1885, 45.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	H ₂ O	Summe	
I.	43.19	8.16	37.05	3.34	1.19	5.95	98.88	
II.	46.50	7.10	33.89	1.89	0.20	7.90	97.48	
III.	45.43	5.88	35.38	1.68	0.18	9.28	97.83	
IV.	46.17	5.88	35.82	2.67		8.72	100.01	incl. 0.75 K ₂ O
V.	45.96	5.84	35.60	1.78	0.19	8.63	98.75	„ 0.75 „
[VI.]	26.76	13.81	34.03	2.37	4.38	3.04	98.16	{ „ 9.25 Fe ₂ O ₃ , 2.40 K ₂ O, 1.54 Na ₂ O, 0.58 CO ₂ }
VII.	45.07	4.92	37.78	0.94	1.67	8.47	98.85	
VIII.	45.61	5.00	37.70	3.00		9.14	100.45	
IX.	45.29	3.62	16.47	4.56	0.28	9.22	99.91	„ 20.47 Fe ₂ O ₃
X.	44.75	4.36	30.34	5.47		9.18	99.09	„ 4.99 „

RAMMELSBERG (Mineralchem. 1875, 689) leitet aus IX. die Formel $H_6(Fe, Mg)_2(Fe, Al)_2Si_5O_{18}$ her, GENTH aus X.: $H_{12}(Fe, Mg)_3(Fe, Al)_2Si_{10}O_{37}$.

Anhang. Als zweifelhaft mit den Chloriten in Beziehung zu bringen, mögen hier angeschlossen werden:

a) Lillit. Eine schwarzgrüne, erdige matte Substanz; als feines befeuchtetes Pulver unter dem Mikroskop lauchgrün durchscheinend. Härte (der zusammenhängenden Partien) 2. Dichte 3.043. Vor dem Löthrohr schwer zu schwarzer, schlackiger magnetischer Masse schmelzbar. Im Kölbchen Wasser abgehend. In Salzsäure leicht löslich unter Abscheidung gelatinöser Kieselsäure; nach dem Glühen in Säuren nicht löslich.

Bei Pfibram in Böhmen, speciell auf dem Adalberti-Gänge, zusammen mit Pyrit und Goethit (sogen. Sammetblende) in Kalkspath eingeschlossen oder wenigstens davon bedeckt, auch in Gesellschaft des Cronstedtit. Von REUSS (Sitzber. Akad. Wien 1857, 25, 550; 1863, 47, 47) beschrieben und zu Ehren des Gubernialrathes von LILL benannt; nach REUSS das Zersetzungsproduct eines knolligen, stängelig zusammengesetzten Pyrits, der aber meist verschwunden ist, indem der im Kalkspath

¹ Stilpnomelanschiefer.

² In der ursprünglichen Mittheilung der Analyse (Handwört. chem. Th. Min., 5. Suppl. 1853, 230) war das Eisen als Oxyd mit 41.98%, und die Kieselsäure mit 42.07% angegeben.

eingeschlossene begleitende Pyrit als Neubildung angesehen wird. BABANEK (TSCHERM. Mitth. 1872, 35) giebt die Paragenese: auf einer mit braunrother derber Blende wechselnden Lage von Eisenspath derber kleinkörniger weisser Kalkspath, sodann Goethit als lichterbrauner Ueberzug, auf diesem erdiger dunkelgrüner Lillit, auf welchem stellenweise kleinere durchsichtige Kalkspath-Kryställchen und endlich farblose säulenförmige Baryt-Krystalle. — Das als Lillit bezeichnete Vorkommen von Theissholz in Ungarn ist nach KRENNER (Földt. Közlöny 1884, 14, 91. 566; GROTH's Zeitschr. 11, 265) vielmehr ein Aggregat feiner bläulicher Turmalin-Nädelchen. Dagegen macht RAMMELSBERG (Mineralchem. 1875, 649) darauf aufmerksam, dass das von CHURCH (Journ. Chem. Soc. II. 8, 3) als Hisingerit bezeichnete Mineral von Cornwall, in Hohlräumen von Pyrit zusammen mit Limonit, Vivianit und Cronstedtit, auch auf Autunit, — in der Zusammensetzung sehr nahe mit dem Lillit übereinstimmt.

Analysen. Pübram. I. II. PAYR bei REUSS. — Cornwall. III. CHURCH.

	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	H ₂ O	Summe
I.	32.48	51.52 ¹	10.20	96.79 incl. 1.96 CaCO ₃ , 0.63 FeS ₂
II.	34.48	54.69 ¹	10.83	100.00 (I. berechnet unter Abzug des obigen)
III.	36.14	52.94	10.49	99.57 dazu Spuren MgO und P ₂ O ₅ .

b) **Leidyit.** Eine gras-, blau- oder olivengrüne Substanz von weissem Strich; Glanz wachsartig. Härte etwas über 1. Im Mörser in zarte, seidenglänzende Schüppchen zerfallend, mit viel Wasser zu feinem Schmande. Vor dem Löthrohr unter starkem Aufschäumen zu lichtgelbgrünem Glase schmelzbar. Im Kölbchen braun werdend und Wasser abgebend. Leicht löslich in kalter Salzsäure und theilweise gelatinirend; nach dem Glühen unlöslich.

In einem Quarz gange des Glimmerschiefer-artigen Gneisses, welcher im Steinbruch von Leiperville am Crum Creek, Delaware County in Pennsylvanien, gewonnen wird, auf braungelbem Grossular und rothem Zoisit warzenförmige Incrustationen, auch als Anflug am Quarz und zarte Stalaktiten in Drusenräumen von Grossular und Zoisit. Von KÖNIG (GROTH's Zeitschr. 2, 300) beschrieben und zu Ehren des Zoologen LEIDY in Philadelphia benannt. KÖNIG vermuthete eine Zugehörigkeit zu den Zeolithen, GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 120) dagegen zu den Chloriten. — KÖNIG's Analyse

SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	H ₂ O	Summe
51.41	16.82	8.50	3.15	3.07	17.08	100.03

giebt ungefähr $H_{22}R_3Al_4Si_{10}O_{40}$; von KÖNIG geschrieben als $R_2Al_2Si_5O_{15} + 5H_2O$, wobei ein Theil des H zum zweierwerthigen R gezogen ist.

c) **Schuchardt**it nannte SCHRAUF (GROTH's Zeitschr. 6, 386) eine von ihm analysirte Varietät² der schon von KLAPROTH (Beitr. 1797, 2, 134) untersuchten „grünen Chrysopraserde“, feinschuppige leicht zerfallende Platten und knollenförmige Conglomerate Chlorit-ähnlicher Partikeln, welche im Serpentin den Chrysopras von Frankenstein, Gläsendorf und Kosemitz begleiten. Farbe intensiv grün oder gelblichgrün, oberflächlich auch graugrün. Sehr weich, fettig anzufühlen, an der Zunge haftend; im Wasser zerfallend. Vor dem Löthrohr unter Farbenänderung sich hart brennend; nach dem Glühen im Wasser nicht zerfallend. Im Kölbchen Wasser gebend, oberflächlich schwarzglänzend werdend. Das Pulver wird bei 100° C. lichtgrau, bei weiterem Glühen lederbraun. Von Salzsäure nur wenig zersetzt.

¹ Schlechthin Fe + O.

² Als eine andere Varietät stellt sich der bei der Serpentinegruppe abzuhandelnde Pimelit dar.

Analyse I. intensiv grüner Varietät von SCHRAUF, Dichte 2.256; II. gelblich-grüner, oberflächlich graugrüner Varietät von STARKL (GROTH'S Zeitschr. 8, 239), Dichte 2.339.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	NiO	CaO	MgO	H ₂ O	Summe
I.	33.79	15.47	4.01	3.26	5.16	1.38	25.87	11.54	100.48
II.	33.87	14.88	3.91	3.62	5.78	1.50	24.16	12.37	100.09

I.	Al ₁₃ Fe ₂ Si ₁₀ O ₅₀ + Fe ₄ Ni ₄ Ca ₂ Mg ₄₂ Si ₂₈ O ₁₀₄ + 42 H ₂ O oder H ₂₁ Mg ₁₃ Al ₅ Si ₄ O ₄₉								
II.	Al ₁₃ Fe ₂ Si ₁₀ O ₅₀ + Fe ₃ Ni ₃ Ca ₂ Mg ₃₈ Si ₂₄ O ₉₈ + 44 H ₂ O „ H ₄₄ Mg ₂₄ Al ₁₀ Si ₁₇ O ₉₅ .								

Serpentingruppe.

Umfasst Wasser-(Wasserstoff-)haltige Magnesiumsilicate, verschieden durch den Wassergehalt und durch das Verhältnis von Kieselsäure zu Magnesia. Alle von geringem Krystallisationsvermögen; gewöhnlich dichte Aggregate, seltener faserig oder blätterig.

Serpentin. H₄Mg₃Si₂O₉.

(Antigorit, Baltimorit, [Bergholz, Bergkork und Bergleder z. Th.], Bowenit, Chrysotil, Hydrophit, Jenkinsit, Marmolith, Metaxit, Pikrolith, Rhetinalith, Schweizerit, Thermophyllit, Vorhauserit, Williamsit.)

Dichte Massen¹ von muscheligem, splitterigem oder unebenem Bruche; seltener faserige oder blätterige Partien; nur zuweilen dünn-schieferige Massen (Antigorit). Auch die makroskopisch dichten Massen zeigen mikroskopisch faserige oder blätterige Structur, letztere wohl aber auch nur eine scheinbare, durch parallele Faserbündel hervorgebracht.

Durchscheinend in verschiedenen Graden; meist wenig durchsichtig. Matt bis wenig glänzend, schwach harz- bis fettglänzend. Farbe des „gemeinen“ Serpentin meist düster, gewöhnlich dunkelgrün,² lauchgrün, pistacien- bis schwärzlichgrün; auch graue, braune und rötliche Farben; oft mehrfarbig gefleckt, gestreift oder geadert. Die „edlen“ Serpentine sind heller und reiner gefärbt; grünlichgelb bis schwefel- und strohgelb,

¹ FRIEDEL (Bull. soc. min. Paris, avril 1891, 14, 120) ist geneigt, die als Combinationen von Würfeln und Oktaëdern erscheinenden Pseudomorphosen nach einem unbekanntem Mineral von der Tilly Foster Mine bei Brewster in New York für ächte Serpentin-Krystalle zu halten.

² Die grüne Farbe kommt wohl, wie besonders VOGEL (Münch. gel. Anz. 1844, 19, 15) und SÜERSEN (Journ. pr. Chem. 1844, 31, 486) zeigten, meist von einem Chromgehalt her; die schwarze Färbung von eingemengtem Magnetit (WÖHLER bei G. ROSE, Zeitschr. d. geol. Ges. 1867, 19, 243). Einen Nickelgehalt hatte schon STROMMEYER in manchen Serpentin nachgewiesen.

öl- und zeisiggrün, apfelgrün, spargelgrün, lauchgrün; auch grünlich-oder gelblichweiss.

Härte 3—4, nur scheinbar höher durch beigemengte Reste von Olivin und anderen Serpentin-bildenden Mineralien, oder durch Imprägnirung mit Opal. Dichte 2·5—2·7.

Nach MICHEL-LÉVY und LACROIX (Min. des roches 1888, 279) am Antigorit [jedenfalls aus dem Antigoriothale in Piemont] $\alpha = 1·560$, $\beta = 1·570$, $\gamma = 1·571$, α und β blasser grün, als γ ; nach DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 110) $\beta = 1·574$ für roth, $2E = 27^\circ$ für weisses Licht, Dispersion gleich Null, erste negative Mittellinie senkrecht zur Schieferung; an anderer Platte (Nouv. rech. 1867, 544) $2E = 36^\circ 26'$ bei 26° C. mit einer Verkleinerung um 2° bei Temperatur-Erhöhung auf 196° C. — Am Chlorit-ähnlichen Antigorit von Sprechenstein bei Sterzing nach HUSSAK (Tscherm. Mitth. N. F. 5, 68) $2E$ klein, deutliche Dispersion $\rho > v$, Doppelbrechung negativ.

Am Thermophyllit von Hoponsuo in Finland $2E = 22^\circ 20'$ nach MILLER (Phil. Mag., May 1860); erste negative Mittellinie normal zur Spaltungsrichtung. DES CLOIZEAUX (Nouv. rech. 1867, 612) beobachtete für roth

$2E = 23^\circ 32'$	$23^\circ 8'$	$22^\circ 16'$	$22^\circ 0'$	$21^\circ 38'$	$21^\circ 32'$
bei 19° C.	$41·5^\circ$ C.	$71·5^\circ$ C.	$95·5^\circ$ C.	121° C.	171° C.

TSCHERMAK (Sitzber. Akad. Wien 1890, 99, 254) beobachtete in alpinen Serpentin-Vorkommen¹ den Uebergang von blätterigem oder dichtem zu faserigem Serpentin, mit gleichem optischem Verhalten. Blättchen und Leistchen schwach doppelbrechend, optisch zweiaxig; Axe der grössten Elasticität senkrecht zur Spaltungsebene, der kleinsten parallel zur Längserstreckung. Die optischen Axen bilden um die Axe der kleinsten Elasticität einen spitzen Winkel, dessen Grösse jedoch ungewein schwankt, $2E = 16^\circ - 98^\circ$, Dispersion immer $\rho > v$.

Die faserigen Serpentine zeigen nach TSCHERMAK die kleinste Elasticitäts-Axe senkrecht zur Längsrichtung der Fasern, die grösste parallel zur Faserung, den negativen Winkel der optischen Axen sehr gross; manche Varietäten jedoch verhalten sich optisch positiv und zeigen in Schnitten senkrecht zur Faserung Axenbilder. Auch WEBSKY (Zeitschr. d. geol. Ges. 1858, 10, 281) beobachtete am Metaxit von Reichenstein um die Faser-Richtung, als die Axe kleinster Elasticität, herum eine geringe Axen-Apertur. Am Chrysotil ebendaher fand REUSS (POGG. Ann. 1866, 127, 166) ebenfalls die Faser-Richtung als positive optische Mittellinie, $2E = 16^\circ 30'$ für weisses Licht, ohne merkliche Dispersion; HARB (Inaug.-Diss. Breslau 1879, 23) $2E = 24^\circ$. Nach BRAUNS (N. Jahrb. 1887, Beil.-Bd. 5, 298) am Chrysotil von Amelose von Biedenkopf in Nassau (im „hessischen Hinterlande“) um die Längsrichtung der Fasern als

¹ Besonders deutlich im Serpentin von der Fusch in Salzburg.

positive Mittellinie herum $2E = 50^\circ$ etwa. — Nach ROSENBUSCH (Physiogr. 1885, 1, 557) „kann man an den nicht zu feinfaserigen parallelen Aggregaten sicher erkennen, dass sie zweiachsig sind mit sehr grossem Axenwinkel, dessen negative Bissectrix senkrecht auf der Faseraxe steht, welche ihrerseits Axe kleinster Elasticität ist“. MICHEL-LÉVY und LACROIX (Min. des roches 1888, 278) geben ebenfalls für Chrysotil die Faserichtung als positive erste Mittellinie an, $2V$ zwar sehr variabel, aber nicht 30° überschreitend. — TSCHERMAK vermuthet übrigens, dass das Variiren des Axenwinkels mit dem Eisen-Gehalte zusammenhängt.

Specifische Wärme 0.2529 nach JOLY (Roy. Soc. London 1887, 41, 250), des „edlen“ Serpentin von Persberg in Schweden 0.2586 nach ÖBERG (Vet.-Akad. Förh. Stockh. 1885, No. 8, 43).

Vor dem Löthrohr nur schwer an den Kanten schmelzbar; wenn durch Erhitzen geschwärzt, vor dem Löthrohr sich wieder weiss brennend. Im Kölbchen Wasser gebend. Durch Salzsäure, noch leichter durch Schwefelsäure zersetzt, unter Abscheidung schleimiger Kieselsäure; letztere bleibt beim Chrysotil in feinen Fasern zurück. — Durch Kohlensäurehaltiges Wasser zwar angreifbar, aber weniger als Olivin (RICH. MÜLLER,¹ TSCHERM. Mitth. 1877, 37). — Das Pulver reagirt vor und nach dem Glühen ziemlich stark alkalisch (KENNGOTT, N. Jahrb. 1867, 305).

Historisches. Höchstwahrscheinlich ist mit dem λίθος ὄφιτος bei DIOSKORIDES (περὶ ἰλης ἱατροκίης 5, 161), dem Ophites bei PLINIUS (Hist. nat. 36, 7) und Anderen, auch theilweise unser Serpentin gemeint; PLINIUS erwähnt, dass daraus Gefässe gedreht werden. Zweifelhaft ist, ob der Name von ὄφις Schlange wegen der fleckigen Farbenzeichnung gewählt wurde, oder weil der Stein als ein Mittel gegen Schlangengift galt.² Später wurde der Name lateinisch übersetzt: Serpentina bei AGRICOLA (nat. fossil. 1546, 304); Serpentina³ und Serpentinstein bei BOETIUS DE BOOR (Gemm. et lapid. hist., ed. TOLLIVS 1647, 501); Marmor Serpentinum oder Zöblizense bei WALLERIUS (Min. 1747, 135); Serpentin bei CRONSTEDT (Min. 1758, 76). — Als wohldefinirte „Gattung“ im „Talkgeschlecht“ erscheint der Serpentin bei EMMERLING (Min. 1793, 1, 384); bei ESTNER (Min. 1797, 2, 855) in zwei Arten, als gemeiner und edler Serpentin, bei HOFFMANN (Min. 1815, 2b, 255) ebenso, aber noch mit den Unterarten des muscheligen und splitterigen edlen Serpentin. HAÛY (Min. 1801, 4, 436; 1822, 4, 550) behandelt den Serpentin nur ganz nebenbei, da er ihn zu den „Roches“ stellt.

Wie die Serpentin-Pseudomorphosen nach Olivin von Snarum in Norwegen anfänglich als ächte Krystalle des Serpentin angesehen wurden,

¹ Edler Serpentin von Snarum verlor nach 7 wöchentlicher Einwirkung SiO_2 0.35%, Al_2O_3 Spur, FeO 1.53%, MgO 2.65%.

² Auch von DIOSKORIDES gegen Schlangenbisse empfohlen.

³ Wenn auch als eigentlicher Name noch Ophites. Berühmt ist damals schon der „Zeblicius Ophites“ gewesen, welcher „ad multa praedicatur“.

ebenso wie die von HAIDINGER (GILB. Ann. 1823, 75, 385) schon vorher ohne Fundortkenntnis beschriebenen ähnlichen Gebilde, — wurde schon S. 15 erwähnt, unter Mittheilung der aufklärenden Untersuchungen von QUENSTEDT,¹ G. ROSE und WEBSKY. Die richtige Deutung der Serpentin-Olivin-Pseudomorphosen führte zu dem Schluss, dass auch die anderen, grösseren Serpentin-Massen secundärer Entstehung sein, eventuell sich aus Olivin gebildet haben könnten.² TSCHERMAK (Sitzber. Akad. Wien 1867, 56, 283) zeigte auch an einer ganzen Reihe von Serpentin, dass sie Zersetzungsproducte des Olivin seien. ROTH (Abh. Berl. Akad. 1870, 352) machte es weiter durch chemisch-geologische Betrachtungen wahrscheinlich, dass auch aus Thonerde-freien Augiten und Hornblenden Serpentin entstehen könne, wie auch früher schon G. ROSE (POGG. Ann. 1851, 82, 523) an Serpentin-Pseudomorphosen von Easton in Pennsylvanien die Formen jener nachgewiesen hatte.³ Thatsächlich fand v. DRASCHE (TSCHERM. Mitth. 1871, 1) in alpinen Serpentin Eustatit und Diallag, während WEIGAND (ebenda 1875, 183) an Serpentin aus den Vogesen die Entstehung aus Amphiboliten nachwies. Jetzt gilt als anerkannt, dass der Serpentin überall secundärer Entstehung ist.

Der Serpentin war dasjenige Mineral, in welchem zuerst Magnesia nachgewiesen wurde, im Jahre 1759 von MARGGRAF (KOBELL, Gesch. Min. 1864, 510). Die ersten Analysen von KIRWAN, GERHARD, BAYEN und CHENEVIX, an sich jedenfalls ungenau, waren wohl auch an unreinem Material angestellt.⁴ Ziemlich genaue Verhältnisse fand JOHN⁵ (Chem. Unters. 1808, 1, 206). — RAMMELSBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1869, 21, 98) schloss aus dem Verhalten des Serpentin beim Glühen, bei welchem das Wasser in Intervallen entweicht,⁶ dass er als Orthosilicat $H_2Mg_3Si_2O_8 + H_2O$ aufzufassen sei. Ueber die neueren Anschauungen von CLARKE und SCHNEIDER, sowie von TSCHERMAK ist bereits S. 683 und 687 berichtet worden. CLARKE und SCHNEIDER (Am. Journ. Sc. 1890, 40, 307; GROTH's Zeitschr. 18, 396) fanden übrigens, dass selbst bis 527° C. der Verlust nur ein sehr geringer ist, dass bei Weitem die

¹ Vorher hatte schon BREITHAUPF (SCHWEIGG. N. Jahrb. Chem. u. Phys. 1831, 3, 282) die Natur der Gebilde von Snarum richtig vermuthet, doch ohne Beibringung von Beweisen.

² SANDBERGER (N. Jahrb. 1866, 392) betonte: „Serpentine, welche Pyrop, Bronzit, Chromdiopsid und Picotit enthalten, müssen aus Olivin-Gesteinen entstanden sein, da nur in diesen jene Körper primitiv vorkommen“.

³ SCHEERER (POGG. Ann. 1854, 92, 287) erhob gegen diese Deutung ebenso Widerspruch, wie gegen die der Gebilde von Snarum (vergl. S. 15).

⁴ EMMERLING (Min. 1793, 1, 385) theilt nur eine Analyse von HEYER (CRELL's Chem. Ann. 1788, 2, 146) mit, die sich ebenso als einzige bei HOFFMANN (Min. 1815, 2b, 258) findet: SiO₂ 45.00, Al₂O₃ 0.35, MgO 33.75, CaO 6.25, Fe₂O₃ 14.00.

⁵ SiO₂ 42.50, MgO 38.63, H₂O 15.20, Al₂O₃ 1.00, Fe₂O₃ 1.50, Mn₂O₃ 0.62, CaO 0.25, Cr₂O₃ 0.25, Summe 99.95.

⁶ Die geringe bis 250° C. entweichende Menge ist als hygroskopisches Wasser anzusehen.

Hauptmenge des Wassers bei Rothgluth abgegeben wird und bei Weissgluth kaum noch etwas hinzukommt, dass demnach alles H_2O Constitutionswasser ist.

CLARKE und SCHNEIDER . . . $Mg_2(SiO_4)_2H_3(MgOH)$

TSCHERMAK $Mg Si_2O_7 H_2(MgOH)_2$.

Uebrigens deuten auch CLARKE und SCHNEIDER auf die Möglichkeit der zweiten, dann von TSCHERMAK (Akad. Wien 1891, 100, 101) angenommenen Formel hin, und halten es für wohl möglich, dass zwei isomere, den beiden Formeln entsprechende Serpentine existiren.

Auf die Verwandtschaft des Serpentin mit den Chloriten war schon früher hingewiesen worden, so besonders von KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1862—65, 122). WARTHA (Földtani Közlöny 1886, 16, 79; GROTH's Zeitschr. 13, 72) bezeichnete den Serpentin direct als ein Glied der Chloritgruppe, in welchem der Thonerde-Gehalt eventuell gleich Null ist. TSCHERMAK (Akad. Wien 1890, 99, 253) hob hervor, wie vollkommen ähnlich dichter Serpentin und dichter Chlorit (Pseudophit) ist, dass Serpentin mit feinschuppiger Textur dem Pennin und Klinochlor vom selben Gefüge sowohl äusserlich, als auch bezüglich des mikroskopischen Bildes und des optischen Verhaltens ungemein ähnlich sei, und „dass in physikalischer Beziehung ein Uebergang von der einen Mineralgattung zur anderen leicht möglich sei. In den blätterigen Serpentinien dürften Uebergangsstufen¹ zu finden sein“.

Synonyme² und Varietäten. **Antigorit** (SCHWEIZER, POGG. Ann. 1840, 49, 595; Journ. pr. Chem. 1840, 21, 105) aus dem Antigorio-Thale in Piemont, dünnschieferige schwärzlichgrüne Platten. Wegen der eigenthümlichen Structur, eines relativ hohen Gehaltes an Eisen und eines sehr geringen an Wasser für ein neues Mineral gehalten. Doch zog SCHWEIZER (POGG. Ann. 1854, 92, 495) seine erste Analyse³ zurück, nachdem er gemeinschaftlich mit STOCKAR-ESCHER einen Glühverlust von über 13% gefunden hatte. STOCKAR-ESCHER (Mitth. an KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1856—57, 72) und BRUSH (Am. Journ. 1857, 24, 128) fanden dann eine den Serpentin ganz entsprechende Zusammensetzung, und besonders BRUSH sprach aus, dass der Antigorit nur ein schieferiger Serpentin sei; auch KENNGOTT (a. a. O.) stimmte dem bei, in Anbetracht, dass an einzelnen Exemplaren deutlich der Uebergang in gewöhnlichen Serpentin zu beobachten ist. Der Name wird nun für schieferige Varietäten beibehalten.

¹ Als solche erwähnt TSCHERMAK den von HUSSAK (TSCHERM. Mitth. N. F. 5, 68) untersuchten Chlorit-ähnlichen Antigorit von Sprechenstein bei Sterzing in Tirol.

² In Bezug auf den noch vielfach als Synonym für Serpentin gebrauchten Namen **Ophit** ist zu bemerken, dass derselbe seit PALASSOU (Journ. mines 1798, No. 49) von französischen Petrographen auch für eigenthümliche, zu den Diabasen gehörige Plagioklas-Augit-Gesteine gebraucht wird, besonders pyrenäische, südspanische und portugiesische Vorkommen.

³ Mit nur 3.70% H_2O .

Als **Baltimorit** beschrieb THOMSON (Phil. Mag. 1843, 22, 191) grau-grüne faserige Asbest-ähnliche Massen von Baltimore. RAMMELSBERG (Pogg. Ann. 1844, 62, 137) zeigte die Uebereinstimmung des Minerals mit dem Chrysotil von Reichenstein in Schlesien, in Bezug auf äussere Eigenschaften und chemische Zusammensetzung.¹

Die als **Bergholz**,² **Bergkork** und **Bergleder** bezeichneten Substanzen gehören zum Theil zum Serpentin,³ die meisten derartigen feinfaserigen oder filzigen, lockeren oder fest verwachsenen Massen aber zu Hornblende oder Augit. Entweder liegt im ersten Falle nur verfilztes Chrysotil vor, oder auch ein Veränderungsproduct desselben, wie das z. B. für das Bergholz von Sterzing in Tirol durch KENNGOTT (Sitzber. Akad. Wien 1853, II, 388) wahrscheinlich gemacht wurde, welches wohl einen Verlust an Magnesia und eine Oxydation des Eisenoxyduls erfahren hat.⁴

¹ Das als Baltimorit von HERMANN (ERDM. JOURNAL pr. Chem. 1851, 53, 20), KENNGOTT (Sitzber. Akad. Wien 1854, 12, 281) und C. v. HAUER (ebenda und Jahrb. geol. Reichsanst. 1853, 4, 154) untersuchte Material war offenbar ein unreines Gemenge.

² Bergholz, resp. Holz-asbest = Xylotil (GLOCKER, Synops. 1847, 97) von ξύλον Holz und τίλιον Fasern. Ueber „Holzasbest“ vergl. übrigens auch S. 739.

³ Wie das SCHEERER (Pogg. Ann. 1851, 84, 385) speciell für ein „Bergleder“ aus dem Zillerthal in Tirol und ein solches aus Bergens Stift in Norwegen feststellte (ohne Mittheilung der resp. Analysen).

⁴ Das Bergholz von Schneeberg bei Sterzing in Tirol stellt derbe, mitunter plattenförmige Massen dar, mit gerade- oder krumm-zartfaseriger Textur, zum Theil wie verwebt; die einzelnen Fasern fest und holzartig, oder loser zusammenhängend. Grünegefärbt, Dichte 2.56, oder holzbraun, Dichte 2.40—2.45; beide Farben oft an einem Stück. Verhalten vor dem Löthrohr und gegen Säuren, wie von Chrysotil. Analysen I—III. von C. v. HAUER (Akad. Wien 11, 390), IV—VI. unter Abzug des bei 100° C. entweichenden Wassers, VII. von THAYLOW (Pogg. Ann. 1837, 41, 639):

	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	H ₂ O	Summe
I.	44.31	17.74	3.73	8.90	2.27	21.57	98.52
II.	45.53	18.03	3.36	11.08	Spur	22.01	100.01
III.	47.96	16.05	1.87	12.37	Spur	21.64	99.89
IV.	49.61	19.86	4.18	9.96	2.54	13.85	100.00
V.	49.43	19.57	3.64	12.03	Spur	15.32	99.99
VI.	52.26	17.49	2.03	13.47	Spur	14.72	99.97
VII.	55.54	19.50		14.45	0.11	10.31	99.91

Eine ähnliche Substanz wurde von HERMANN (Journ. pr. Chem. 1845, 34, 180) als **Xylit** bezeichnet; wahrscheinlich aus einer der Uralischen Kupfergruben stammend, nussbraun, von zarter faseriger Structur, vor dem Löthrohr nur schwierig an den Kanten zu schwarzer Masse schmelzbar, von Säuren wenig angegriffen; Dichte 2.935; SiO₂ 44.06, Fe₂O₃ 37.84, CuO 1.36, CaO 6.58, MgO 5.42, H₂O 4.70, Summe 99.96. — Der Bergkork von Stor-Rymningen, Dannemora in Schweden, in krystallinischem Kalk eingewachsen, enthält (I.) nach ERDMANN (Ann. mines 1853, 3, 730) und (II.) nach Graf WACHTMEISTER (ERDMANN, Min. 1853, 377)

	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	MnO	CaO	MgO	H ₂ O	Summe
I.	53.75	12.91	3.47	4.97		11.15	14.59	100.84
II.	52.46	14.05		7.44	1.78	10.83	13.39	99.95

Bowenit nannte DANA (Min. 1850, 265) das von BOWEN (Am. Journ. Sc. 1822, 5, 346) als Nephrit beschriebene apfelgrüne bis grünlichweisse Vorkommen von Smithfield in Rhode Island, dicht und sehr feinkörnig, Dichte 2.594—2.787 nach BOWEN, und angeblich von der Härte über 5—6. SMITH und BRUSH (Am. Journ. Sc. 1853, 15, 212) bewiesen durch Analyse die Zugehörigkeit zum Serpentin, Dichte 2.57.

Als **Chrysotil**, von χρυσός Gold und τιλαι Fasern, bezeichnete KOBELL (Journ. pr. Chem. 1843, 30, 469) das schon früher (ebenda 1834, 2, 297) von ihm untersuchte, schön seidenglänzende feinfaserige Vorkommen in derbem Serpentin, speciell das von Reichenstein in Schlesien; früher zum Asbest gerechnet, höchstens als „schillernder“ Asbest (HAUSMANN, Min. 1813, 735) charakterisirt. Der Name ist jetzt für alle feinfaserigen Serpentin-asbeste gebräuchlich. Die Fasern stehen immer senkrecht zur Klufffläche, und sind zwar meist zu festen plattigen Aggregaten vereinigt, lassen sich aber leicht in eine weiche wollige Masse zerpulpen.

Der **Hydrophit** SVANBERG's (POGG. Ann. 1839, 51, 525), benannt mit Rücksicht auf den relativ hohen Wassergehalt, ist ein dichter bis faseriger dunkelgrüner Serpentin von Taberg in Schweden, zusammen mit Eisenerzen. Nach WEBSKY (Zeitschr. d. geol. Ges. 1858, 10, 284) nur als ein Eisen-reicher Metaxit anzusehen. Im Hydrophit, wie im folgenden Jenkinsit, constatirte FISCHER (Krit. Stud. 1871, 31) mikroskopisch die reichliche Imprägnirung mit Magnetit.

Jenkinsit nannte SHEPARD (Am. Journ. Sc. 1852, 13, 392) zu Ehren von J. JENKINS in Monroe faserige schwärzlichgrüne Krusten auf derbem Magnetit von der O'Neil's Mine bei Monroe, Orange County in New York. Die Analysen von SMITH und BRUSH (ebenda 1853, 16, 369) ergaben eine dem Hydrophit sehr ähnliche Zusammensetzung.

Dass der **Marmolith** NUTTALL's (Am. Journ. Sc. 1822, 4, 19) von Hoboken in New Jersey, benannt nach μαρμαίρω schimmern und λίθος, — nur ein blätteriger Serpentin ist, wurde schon von VANUXEM (Acad. Sc. Philad. 1823, 3, 133) gezeigt¹; nach GENTH und BRUSH (Am. Journ. Sc. 1862, 33, 203) übrigens durch Umwandlung von Brucit in Serpentin gebildet. Der Name wird auch für andere blätterige Vorkommen gebraucht.²

Als **Metaxit**,³ von μεταξα rohe Seide, beschrieb BREITHAUP (SCHWEIGG. N. Jahrb. Chem. Phys. 1831, 3, 276; Charakt. Min.-Syst.

¹ NUTTALL hatte eine fehlerhafte Analyse gegeben.

² Der von BLUM (N. Jahrb. 1835, 158) beschriebene krystallisirte „Marmolith im Dolerit“ von Horschlitt bei Eisenach ist nach BREITHAUP (ebenda 524) vielmehr ein optisch einaxiger Glimmer.

³ **Metaxoit** nannte ARPPE (Act. Sc. Fenn. 1861, 6, 580) ein bei Lupikko, südlich von Pitkäranta in Finland vorkommendes, dem Metaxit gleichendes Mineral. Kugelige oder scharfkantige krystallinische Aggregate, deren dicht verbundene Individuen strahlig divergiren; auch dichte Massen. Blass grünlichblau bis fast weiss,

1832, 113) ein schwach seidenglänzendes, kantendurchscheinendes grünlichweisses Mineral in weissem krystallinischem Kalk von der Grube Zweigler bei Schwarzenberg in Sachsen, in derben Massen „mit gleichlaufend oder unter einem spitzen Winkel aus einander laufend sehr zartfaserigem Bruche, der zuweilen ins Dichte überzugehen scheint“; Härte 3—4, Dichte 2.520; vor dem Löthrohr schmelzbar. DELESSE (sur l'emploi d'anal. chim. 1843, 24) gebrauchte den Namen für ein von ihm analysirtes ganz ähnliches Vorkommen von Reichenstein in Schlesien. Die Aehnlichkeit beider wurde auch von WEBSKY (Zeitschr. d. geol. Ges. 1858, 10, 279) hervorgehoben. Vom Chrysotil unterscheidet sich der Metaxit wesentlich nur durch seine grobfaserige, stängelige bis beinahe dichte Structur. BRAUNS (N. Jahrb. 1887, Beil.-Bd. 5, 304) beschrieb Metaxit von Amelose in Nassau, und definiert den Metaxit als einen stängeligen Serpentin, dessen Stängel starr sind und entweder in ihrer ganzen Längenausdehnung gerade oder in der Mitte geknickt sind in stumpfem oder spitzem Winkel, oder endlich von einem Punkte ausstrahlend conoidische Aggregate bilden. Auch die durch Zerreiben erhaltenen feinsten Nadeln sind starr und stechend.

Der Name **Pikrolith**, von $\piικρός$ bitter und $λίθος$ wegen des Gehaltes an Bittererde, wurde zuerst von HAUSMANN (v. MOLL's Efemerid. Berg- u. Hüttenk. 1808, 4, Lfg. 3, 401. — HAUSMANN, Reise Skand. 1811, 1, 163; Min. 1813, 826) dem damals in Schweden als Grönjörd (Grünerde) bezeichneten schmutzig lauchgrünen bis berggrünen Mineral gegeben, welches in Lagen in dem am Taberg mit schwärzlichgrünem Serpentin wechsellagernden Kalk- und Bitterspath eingeschlossen ist. Von HAUSMANN anfänglich für „kohlen-saure Bittererde in Verbindung mit Kieselerde und etwas Eisenoxyd“ gehalten, doch später (Reise Skand. 1818, 5, 347 Anm.) der beigemengte Kalkspath als Träger der Kohlensäure erkannt und gemeinschaftlich mit STROMEYER als Bestandtheile nur

schwach seidenartig glänzend. Härte 2—3. Dichte 2.58—2.61. Analysen I—II. des krystallinischen Metaxoit von ASP, III. des dichten von HÄLLSTEN (bei Holmberg, Russ. min. Ges. Petersb. 1862, 145)

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	H ₂ O	Summe
I.	38.69	9.68	4.70	?	15.28	?	12.97	
II.	37.90	9.78	6.73	2.05	12.23	18.79	12.76	100.24
III.	40.63	10.17	6.78	?	11.24	16.03	12.88	97.73

Nach WIK (N. Jahrb. 1876, 204) zeigt der im Ganzen dem Pikrolith sehr ähnliche Metaxoit mikroskopisch eine strahlige Structur, und enthält ausser einer mehr oder minder reichlich beigemengten amorphen Substanz Magnetit und Calcit. KENNGOTT (ebenda 517) erinnerte daran, schon früher (Uebers. min. Forsch. 1862—65, 118) das Mineral für nicht homogen erklärt zu haben.

Ebenso wenig homogen ist der **Pikrofluit** ARPPE's (Russ. min. Ges. 1862, 148) von Lupikko, weisse bis gelbliche oder bläuliche Massen, zusammen mit Fluorit und Magnetit, — sondern ein Gemenge von Serpentin und Fluorit. GALINDO hatte gefunden SiO₂ 29.00, MgO 28.79, CaO 22.72, FeO 1.54, MnO 0.73, H₂O 8.97, Fl 11.16, Summe 102.96; WIK (N. Jahrb. 1876, 204) bestätigte die Inhomogenität.

„Kieselerde, Bittererde, Wasser und etwas Eisenoxyd“ bestimmt, mit der Bemerkung: „weitere Untersuchungen werden lehren, ob seine Mischung von der des edlen Serpentin wesentlich verschieden ist, oder ob sie mit ihr übereinstimmt“. Nachdem letzteres durch die Analysen von ALMROTH (Afhandl. i Fys. 1818, 6, 267) und Lychnell (Akad. Handl. Stockh. 1826, 178) erwiesen war, findet sich der Pikrolith bei HAUSMANN (Min. 1847, 842) nur noch als Varietäts-Bezeichnung für faserigen Serpentin. Die ursprünglich für den Pikrolith gegebene Charakteristik ist sehr ähnlich der späteren BREITHAUPt's für den Metaxit. Jener besitzt „eine versteckt-zart-concentrisch-faserige Textur, und eine zweifache Absonderung, eine konisch schalige und eine wellenförmig schalige“. Später charakterisirt HAUSMANN (Min. 1847, 842) den Pikrolith (= faserigen Serpentin) als „theils gleich-, theils auseinanderlaufend zart- und mehr oder weniger versteckt-faserig; Bruch langsplitterig“. Die Abgrenzung zwischen Metaxit und Pikrolith war also wenig scharf.¹ In den Serpentin-Vorkommen von Reichenstein in Schlesien unterschied WEBSKY (Zeitschr. d. geol. Ges. 1858, 10, 285) von Chrysotil und Metaxit auch typischen Pikrolith, und zwar „in sehr mannigfaltigen Varietäten“, „nach der einen Seite hin in Ophit, nach der anderen in Chrysotil übergehend, aber immer als Ausfüllungsmasse kleiner Gänge von schalenartiger oder wenigstens durch bandartige Färbung markirter, aber immer schwer trennbarer Absonderung“.² Die mikroskopisch zu beobachtende Structur der faserigen Absonderungen bezeichnete WEBSKY als Pikrolith-Structur, die der äusserlich mehr dichten Partien, welche unter dem Mikroskop zwischen gekreuzten Nicols in Sektoren mit excentrisch verworrener Schraffirung zertheilt erscheinen, — als Chalcedon-Structur, wegen der Erscheinung als „Gemege eines amorphen Serpentin mit krystallographisch parallel gestellten Gruppen von Krystall-Individuen analoger Zusammensetzung“. Diese sogen. Chalcedon-Structur fand BRAUNS (N. Jahrb. 1887, Beil.-Bd. 5, 311) sehr charakteristisch wieder an Material von Amelose bei Biedenkopf in Nassau, wenn auch ohne wirklich amorphe Substanz. BRAUNS schlägt daher vor, diese „radial-faserige, ellipsoidische oder sphäroidische“ Structur, welche oft nur zwischen gekreuzten Nicols sichtbar wird, zum erforderlichen Merkmal für die als Pikrolith zu bezeichnenden Serpentin-Varietäten zu stempeln, und die einfach faserigen Abänderungen zum Metaxit zu ziehen.³

¹ HAUSMANN (Min. 1847) erwähnt den Metaxit überhaupt gar nicht. Der von LIST (Ann. Chem. Pharm. 1850, 74, 241) analysirte „Pikrolith“ von Reichenstein war nach der Beschreibung ein typischer Metaxit, wie BRAUNS (N. Jahrb. 1887, Beil.-Bd. 5, 309) bemerkt.

² Weiter: „Schief durch letztere, bald mehr bald minder geneigt geht dann eine Tendenz zur faserigen Absonderung, welche in ihrem Extrem zum Chrysotil führt“, ihr Verschwinden zum Ophit.

³ DANA (Min. 1868, 465) sagt einfach: „Metaxite is picrolite, consisting of separable but brittle columns“.

Der **Rhétinalith**¹ THOMSON'S (Min. 1836, 1, 201), von *ρητινή* Harz, honiggelb bis licht ölgrün, von Grenville in Canada, ist nach HUNT (Phil. Mag. 1851, 1, 327) ebenso wie ein ähnliches Vorkommen von Grand Calumet Island, nur ein dichter Serpentin; nur der Wassergehalt zeigte sich etwas reichlich, 15%.

Schweizerit werden die anscheinend ganz dichten, grünlichgelben oder blass gelblichgrünen, schwach wachsartig glänzenden bis matten, fettig anzufühlenden Serpentin-Varietäten vom Findelengletscher bei Zermatt und vom Feegletscher im Saasthale im Wallis genannt, mit flachmuscheligen feinkörnigem oder splitterigem Bruche, zu Ehren des Chemikers E. SCHWEIZER, der diese Serpentine analysirte (Journ. pr. Chem. 1844, 32, 378), von denen aber auch die weitere Untersuchung durch MERZ (naturf. Ges. Zürich 1861, Heft 4) bestätigte, dass eben nur dichter Serpentin vorliegt; derselbe findet sich als Ausscheidung in gewöhnlichem dunkelgrün gefärbtem Serpentin und in Amphibolit (KENNGOTT, Min. Schweiz 1866, 202).

Als **Thermophyllit**, von *θερμή* Hitze und *φύλλον* Blatt, wurden wegen des Anschwellens und Aufblätterns vor dem Löthrohr durch NORDENSKIÖLD (Beskrifn. Fin. Min. 1855, 160; Phil. Mag. 1858, 16, 263) bräunlichgraue, theilweise etwas blätterige Aggregate von Hoponsuo in Finland bezeichnet, und besonders von HERMANN (Journ. pr. Chem. 1858, 73, 213) genauer untersucht. DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 114) brachte damit ein ähnliches Vorkommen von la Molle bei Cogolin, Dép.' du Var in Verbindung, reihte aber, wie auch DANA (Min. 1868, 465), den Thermophyllit als Serpentin-Varietät ein.

Als **Vorhauserit**, zu Ehren von JOH. VORHAUSER, wurde von KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1856—57, 71) ein „amorphes“ dunkelbraunes oder grünlichschwarzes, etwas durchscheinendes Mineral vom Monzoni in Tirol beschrieben, welches aber mit DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 111) und DANA (Min. 1868, 464) jedenfalls auch zum Serpentin zu stellen ist.

Williamsit nannte SHEPARD (Am. Journ. Sc. 1848, 6, 249) ein von WILLIAMS zu Texas, Lancaster County in Pennsylvanien, gefundenes apfelgrünes derbes, etwas blätteriges Mineral, welches er auf Grund einer ungenauen Analyse² für neu hielt. HERMANN (Journ. pr. Chem. 1851, 53, 31), sowie SMITH und BRUSH (Am. Journ. Sc. 1853, 15, 212) bewiesen jedoch die Zugehörigkeit zum Serpentin.

Die mit Serpentin durchwachsenen Kalke werden als **Ophicalcit** bezeichnet.

Vorkommen.³ Vorwiegend beschränkt auf die Gesteins-Typen, in

¹ Gewöhnlich Retinalith geschrieben, entgegen der üblichen Uebertragung des ρ .

² SiO_2 46, Al_2O_3 8.5, MgO 33.5, H_2O 12%.

³ „Künstlicher“ Serpentin wird nach GAGES (Rep. Brit. Assoc. 1863, 33, 203) als durchscheinende amorphe Masse aus einer Lösung von gallertartigem Magnesiumsilicat in verdünnter Kalilauge nach mehrmonatlichem Stehen abgesetzt. Die Masse enthielt jedoch SiO_2 50.04, MgO 19.42, K_2O 17.64, H_2O 12.98, Summe 100.08.

denen diejenigen Mineralien reichlich auftreten, welche der Serpentinisierung unterliegen (vergl. S. 764). Gesteinslager bildet der Serpentin meist zwischen Gneiss, Granulit, körnigem Kalkstein, Amphibolit, Talk- und Chloritschiefern, oder in Verbindung mit Gabbro. Granat-reicher Serpentin weist auf Ursprung aus krystallinischen Schiefen hin (ROTH, Geol. 1883, 2, 206). Von Eruptivgesteinen kommen für die Serpentin-Bildung ganz besonders die von ROSENBUSCH (Physiogr. 1887, 2, 258) als Peridotite zusammengefasst in Betracht, namentlich der reine Olivinfels oder Dunit, die wesentlich aus Olivin und Thonerde-armem Augit bestehenden Pikrite, die aus Olivin und Diallag zusammengesetzten Wehrlite, die ausser diesen noch Bronzit führenden Lherzolithe, die aus Olivin und rhombischem Pyroxen bestehenden Harzburgite, die wesentlich aus Olivin und Amphibol zusammengesetzten Amphibol-Pikrite, sowie auch der reine Enstatit- und Diallagfels. Grössere Gabbro-Massen zeigen häufig eine Decke oder Hülle von Serpentin. Auch Hornblende-porphyrite, die des Maconnais in Frankreich, und Feldspath-arme Hornblende-reiche Diorite desselben Gebiets, bei les Joanerets, Saint-Bonnet-des-Bruyères, zeigen nach MICHEL-LÉVY (Bull. soc. géol. 1883, 11, 282. 294) Serpentin-Bildung. Ob auch ächte Feldspathgesteine, wie Diabas und Gabbro, völlig zu Serpentin zersetzt werden können, ist, wie WEINSCHEK (Serpent. östl. Central-Alp., München 1891, 6) hervorhebt, nirgends mit Sicherheit nachgewiesen.¹

Der aus Olivin entstandene Serpentin zeigt eine charakteristische „Maschenstructur“, bedingt durch dunkle Adern und Bänder tiefgefärbter, durch ausgeschiedenen Magnetit fast undurchsichtiger Substanz; diese Bänder entsprechen den ersten Rissen und Spalten im Olivin, auf welchen der Umwandlungs-Process begann; die Maschen umschliessen eventuell unveränderten oder wenig veränderten Olivin. Die frei werdende Kieselsäure veranlasst das häufige Vorkommen von Opal beim Serpentin, die fortgeführte Magnesia liefert mit Kohlensäure den zuweilen begleitenden Magnesit.

Bei der Umwandlung von Hornblende und Strahlstein in Serpentin entsteht die von WEIGAND (TSCHEM. Mitth. 1875, 198) charakterisirte „Gitter- oder Fensterstructur“, gebildet von parallel-faserigen Schnüren, die sich unter 124° — 125° oder scheinbar anderen Winkeln schneiden. Pyroxene bedingen eine rechtwinkelige Gitterstructur.

Ausser den Serpentin-Pseudomorphosen nach Olivin (vergl. S. 15, nach Monticellit S. 8), sowie nach Mineralien der Pyroxen- und Amphibol-Gruppe, kommen besonders solche nach Granat (S. 64), Chondroit (S. 389 u. 390) und Spinell vor, sowie mannigfache Verdrängungs-Pseudomorphosen.

¹ ST. MEUNIER (Compt. rend. 1870, 71, 590) verglich die Structur des Serpentina mit der seiner Meteoriten-Klasse der Chantonnite (z. B. Chantonay 1812, Agen 1814), und meinte, dass die ursprünglichen Gesteine ihrerseits der Klasse der Aumalite (z. B. Château-Renard 1841, New-Concord 1860, Aumale 1865) verwandt wären.

Fundorte¹ und Analysen.

a) **Vogesen.** I—III. DELESSE (Ann. mines 1848, 14, 78; 1850, 18, 328).

I. Schwärzlichgrüner gemeiner Serpentin, Dichte 2·749, vom Col de Pertuis bei Liesey. — II. Kastanienbraun von Goujot. Der gemeine Serpentin wird von Adern „edlen“ Serpentin von weisser, grünlichweisser, gelblicher, gelblichgrüner, smaragdgrüner, bläulich- oder dunkelgrüner Farbe durchsetzt, sowie von faserigem Chrysotil. — III. Oel- bis olivengrüner Chrysotil,² perlmutter- und seidenglänzend, Dichte 2·223, Goujot.

IV—VI. WEIGAND (Tscherm. Mitth. 1875, 183).

IV. Schwärzlichgrüner Olivin-Serpentin, den Gneiss bei Bonhomme im Leberthal bei Markkirch³ durchsetzend; Klüfte mit edlem Serpentin und Chrysotil. — V. Mattschwarz, Rauenthal, aus Hornblendegestein entstanden. — Bei Starkenbach (Faurupt) enthält der mattschwarze Serpentin braungelben Bronzit, mikroskopisch auch Olivin mit Erzschnüren. Der Serpentin auf der Höhe zwischen Bonhomme und Starkenbach enthält Olivin, spärlich hellfarbigen Augit, Hornblende, Picotit. — VI. Serpentin von Odern im Amariner Thal. in Verbindung mit Gabbro; Diallag und zersetzten Feldspath enthaltend, ohne Spur von Olivin.

b) **Baden.** Im Gneiss des Schwarzwaldes Schwärzlichgrün bei Höfen im Schutterthal. Am Altenstein bei Schönau. Ausgezeichnet bei Todtmoos, am glatten Stein und am Kirchberg; enthält Reste von Olivin, Enstatit, Chromdiopsid, Picotit. (FISCHER, Ges. Naturw. Freiburg 1859, 2, 152; E. WEISS, Poog. Ann. 1863, 119, 446; SANDBERGER, N. Jahrb. 1867, 835). Nach ROSENBUSCH (Physiogr. Gest. 1877, 538) bei Todtmoos auch Serpentine, hervorgegangen aus einem Gemenge von Diallag mit Enstatit. In Horbach bei St. Blasien mit Horbachit (LEONHARD, Min. Bad. 1876, 24).

c) **Nassau.** VII. Hellgrüner Serpentin auf Klüften des Paläopikrit der Schwarzen Steine bei Wallenfels, Dichte 2·51, OEBBEKE (Inaug.-Diss. Würzburg 1877).

Biedenkopf im hessischen Hinterland. VIII—X. BRAUNS (N. Jahrb. 1887, Beil.-Bd. 5, 285). Das Muttergestein der Serpentin-artigen Neubildungen ist der Paläopikrit zwischen Mornshausen an der Dautphe und Amelose, 3·5 km von der Bahnstation Friedensdorf, ein den devonischen Schichten eingeschaltetes Lager. — VIII. Braungelber Chrysotil von Amelose, Dichte 2·604, den Pikrolith in vielfach sich verzweigenden Schnüren durchziehend. — IX. Dunkelgrüner bis grünlichweisser, schwach seidenglänzender Metaxit ebendaher, mit Pikrolith und Quarz in schmalen Klüften, oder in grösseren Serpentin-Knauern zusammen mit Kalkspath, oder in feinen Schnüren im Pikrolith⁴; bis über 15 cm lange Stängel. — X. Weisslichgrüner fettglänzender Pikrolith ebendaher, Dichte 2·551; als Ausfüllungsmasse zahlreicher Klüfte im Paläopikrit. — In verwittertem Diabas bei Amelose nach BRAUNS (Zeitschr. d. geol. Ges. 1888, 40, 479) zahlreiche Schnüre von Chrysotil und Pseudomorphosen von Faserkalk nach Chrysotil.

d) **Bayern.** Im Waldgebirge mit und im Hornblendegestein, sowie neben chloritischem Schiefer, deutlich begrenzte Bänke oder grosse, oft linsenförmige Stöcke. Ein ausgezeichneter Serpentinfels der Föhrenbühl bei Erbenord. Viele Vorkommen enthalten Bronzit oder Diopsid. — XI. Serpentin von Grötschenreuth bei Erbenord, v. GÜMBEL (Ostbayr. Grenzgeb. 1868, 362). — XII. Grünlichgrauer Serpentin

¹ Mit Auswahl der mineralogisch bemerkenswerthen Vorkommen.

² Auch beschrieben im N. Jahrb. 1848, 257.

³ Die Serpentine des Gneissgebiets von Markkirch auch durch GROTH (Abh. geol. Specialkarte Els.-Lothr. 1877, 1, 472) beschrieben.

⁴ Ueber die von BRAUNS angenommene Unterscheidung von Metaxit und Pikrolith vgl. S. 769.

vom Kühstein bei Erbdorf, SCHULZE (Zeitschr. d. geol. Ges. 1883, 35, 447); aus Olivin und Grammatit entstanden. — XIII. Ausgezeichnet feinblättriger Serpentin, als Kluftausfüllungsmasse des Serpentin-ähnlichen, aber 13.74% CaO enthaltenden Gesteins vom Kellerrangen, vergesellschaftet mit Chlorit- und Talkschiefer, SCHULZE (a. a. O. 458). — Der körnige Kalk des Passauer Gneiss-Districts ist stellenweise mit öl- bis licht lauchgrünem durchscheinendem Serpentin gemengt oder führt glänzende Chrysotil-Schnüre. Der mit Serpentin durchwachsene Kalk, sogen. Opicalcit, ist auch der Träger der „Eozoon“-Einschlüsse; XIV. Analyse der weissen Ausfüllungsmasse der Eozoon-Röhrchen vom Steinthag (v. GÜMBEL, ostbayr. Grenzgeb. 1868, 411. 589).

Im Fichtelgebirge viele Fundstellen in zwei Zügen; der eine im Gneissgebirge von Kupferberg und dem Paterlesberg (Peterlestein¹) bis gegen Hof, als Umwandlungsproducte früheren Olivingesteins; der andere Zug östlich vom Münchberger Gneiss, begleitet von kalkigen und quarzigen Gesteinen, erscheint als ein Glied des Chlorit- und Hornblendeschiefers, in deren Schichten zwischen Berneck und Hof er häufig auftaucht; im gemeinen Serpentin schmale Streifen lichtfarbigen halbdurchsichtigen „edlen“ Serpentin am Haidberg und bei Schwarzenbach a. S. Ferner an den Fundpunkten von Paläopikrit; in dem von Rudolphstein pseudomorphosirte Olivin-Kryställchen (v. GÜMBEL, Fichtelgeb. 1879, 156. 152).

e) Sachsen. Der dem Gneiss eingelagerte Serpentin² von Zöblitz ist eines der ältestbekanntesten Vorkommen (vergl. S. 763, Anm. 3). Vorherrschend grüne Farbentöne, hell-, mittel- und dunkelgrün, in braun bis schwarz übergehend, untergeordnet gelb oder roth. Reichlich Pyrop enthaltend, der äusserlich oder ganz chloritisirt ist; auch Bronzit und Olivin (SANDBERGER, N. Jahrb. 1866, 394), sowie grasgrüne Hornblende. XV—XVI. Granat-führender, aber davon befreiter Serpentin, XVII—XVIII. Chlorit-führender, LEMBERG³ (Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, 27, 532). Schnüre und Adern lauch- bis pistaziengrünen Chrysotils, Dichte 2.60 — 2.65, Analyse XIX (SCHMIDT, Journ. pr. Chem. 1848, 45, 14); auch sogen. Pikrolith.

Im Granulit-Gebiet grüne, Granat-führende Serpentine, hervorgegangen aus einem Granat-reichen Pyroxengestein mit Olivin, Enstatit und Hornblende; die rothen Granaten häufig mit einer Kelyphit-Rinde (vergl. S. 64) umgeben; Fundorte: Böhrigen und Greifendorf bei Rosswein, Hartmannsdorf, Waldheim, Limbach bei Penig u. a. Dunkelgrüne, mattschwarze oder auch braune Bronzit-Serpentine, entstanden aus einem Bronzitgestein; Reichenbach, Callenberg, Geringswalde, Höllmühle bei Penig u. a. (FALLOU, KARST. Arch. 1842, 16, 423; Zeitschr. d. geol. Ges. 1855, 7, 462. — HERM. MÜLLER, N. Jahrb. 1846, 257. — LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, 27, 539. 543. — DATHE, N. Jahrb. 1876, 236. 337; 1883, 2, 89; Sect. Geringswalde 1878, Bl. 61. Sect. Waldheim 1879, Bl. 62. — H. CREDNER, sächs. Granulitgeb. 1884, 30). — Im Glimmerschiefer von Hausdorf (SAUER, SIEGERT, ROTHPLETZ, Sect. Schellenberg-Flöha Bl. 97, 1881, 39).

Zeisiggrüner bis schwefelgelber Pikrolith auf Klüften des Serpentin von Limbach, weiss von Hartmannsdorf bei Penig; auch bei Waldheim, Siebenlehn, Waldenburg, mehrfach auf den Eisenerz-Lagerstätten bei Schwarzenberg (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 228); von hier auch Pseudomorphosen nach Granat, umgewandelt in eine grünlichschwarze, stellenweise bräunlichgrüne, etwas durchscheinende Substanz, Analyse XX von KERSTEN (Journ. pr. Chem. 1846, 37, 167). — Von Zweigler Fundgrube

¹ Die Umwandlung des Olivins von hier in Serpentin zuerst von SANDBERGER (N. Jahrb. 1867, 173) beschrieben.

² Ueber weitere petrographische Verhältnisse HAZARD (Sect. Zöblitz 1884, 12).

³ Die von LEMBERG analysirten Serpentine enthielten alle auch etwas Cr₂O₃ und NiO.

zu Wildenau und Magdeburger Glück bei Schwarzenberg der Original-Metaxit, vergl. S. 767; Analyse¹ XXI PLATTNER (Löthrohr Aufl. 2, 211). Viel schöner ist nach FRENZEL (Min. Lex. Sachs. 1874, 204) ein Vorkommen auf Segen Gottes zu Gersdorf bei Freiberg in faust- bis kopfgrossen Massen (BREITHAUP, Zeitschr. ges. Naturwiss. 1854, 4, 470).

Reuss. Als Pikrolith wurde von LIEBE (N. Jahrb. 1870, 18) eine bleich berggrüne bis grünlichweisse Substanz beschrieben, von zart blättrigem, nicht strahligem Gefüge, Dichte 2.36—2.38, vor dem Löthrohr nur schwer an den Kanten schmelzbar; zarte Blättchen² im Diabantachronnyn von der Landesfreude bei Lobenstein, und dünne Platten³ von Triebes bei Hohenleuben südlich von Gera.

f) **Schlesien.** Bei Reichenstein ein dem Glimmerschiefer eingeschaltetes Lager (Grube Reicher Trost); begleitet von dolomitischen Kalken und einem Gemenge von Diopsid und Tremolit. Die meist schwarze Farbe des Serpentin von beigemengtem Magnetit (WÖHLER⁴ bei G. ROSE, Zeitschr. d. geol. Ges. 1867, 10, 243); auch findet sich dunkelbrauner und dunkelgrüner Serpentin, selten rothbrauner; in dünnen Rinden auf Ablösungsflächen ölgrün durchscheinend. Mikroskopisch die Balkenstructur der aus Augit entstandenen Serpentine sichtbar (ROTH, Geol. 1887, 2, 533). Das Gestein führt Löllingit, Leukopyrit, Arsenopyrit, Magnetit, Pyrit, auch Magnetkies, Kupferkies, Bleiglanz, Blende. Besonders aber ausgezeichnet durch das Auftreten der Serpentin-Varietäten Chrysotil (Original-Vorkommen, vergl. S. 767), Metaxit und Pikrolith. Der Chrysotil bildet im schwarzen Serpentin, seltener im Kalk, bis 3 cm dicke Lagen; die stark glänzenden Fasern goldgelb bis grünlich, isolirt farblos; Faserung senkrecht zu den Klüftflächen, parallel den Salbändern aber zuweilen noch eine feine Bänderung; meist mehrere Schnüre neben einander. Optische Bestimmungen S. 762. Analysen: XXII. KOBELL (Journ. pr. Chem. 1834, 2, 298), XXIII. HARE und NEUGEBAUER (HARE, Inaug.-Diss. Breslau 1879, 31). — Der Metaxit bildet grünlichweisse kantendurchscheinende Aggregate von splitterigen, unregelmässig längswulstigen Bündeln, welche von einzelnen Punkten des Salbands anfangs excentrisch verlaufen, dann sich aber ziemlich parallel lagern (WEBSKY, Zeitschr. d. geol. Ges. 1858, 10, 280); im Inneren von Kalkspath-Drusen eine sonst ähnliche Substanz, aber ohne Flaserung mit glatten grossmuscheligen Ablösungen; XXIV. DELESSE (Ann. mines 1844, 6, 487), XXV—XXVI. KÜHN⁵ (Ann. Chem. Pharm. 1846, 59, 369), XXVII. LIST⁶ (ebenda 1850, 74, 241), XXVIII. FRIEDERICI bei BAUER⁷ (N. Jahrb. 1882, 1, 161), Dichte 2.549, 2.510 nach BREITHAUP (Journ. pr. Chem. 1835, 4, 272). — Hell- bis dunkelgrüner, auch gelblichgrüner Pikrolith,⁸ stängelig-faserig, auch bandförmig

¹ BRAUNS (N. Jahrb. 1887, Beil.-Bd. 5, 301) macht es wahrscheinlich, dass die von manchen Autoren (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 109; DANA, Min. 1868, 467; NAUMANN-ZIRKEL, Min. 1885, 642) auf den Fundort Schwarzenberg bezogene Metaxit-Analyse von KÜHN (Ann. Chem. 1846, 59, 369) vielmehr an Material von Reichenstein ausgeführt ist, wie übrigens auch KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1844—49, 81) anzunehmen schien; KÜHN selbst nannte direct keinen Fundort.

² SiO₂ 41.98, Al₂O₃ 5.08, FeO 6.67, MgO 31.24, H₂O 14.01, Summe 98.98.

³ „ 42.42, „ 3.85, „ 7.07, „ 32.63, „ 13.50, „ 99.47.

⁴ ULEX fand 10.66% Fe₃O₄ und 2.70% Arseneisen; für den Serpentin als solchen ist also die Analyse unbrauchbar.

⁵ Vergl. oben Anm. 1.

⁶ Vergl. S. 769, Anm. 1.

⁷ Hierdurch wurde die Metaxit-Analyse von HARE (Inaug.-Diss. Breslau 1879, 31) mit 23.44% Al₂O₃ als sicher falsch erwiesen.

⁸ Ueber LIST's Analyse des „Pikrolith“ vergl. S. 769, Anm. 1. Die Analyse von HARE mit 16.97% Al₂O₃ ist wohl ebenso falsch als die des Metaxit, vergl. oben Anm. 7. Auch HARE's optische Angaben sind wenig correct.

abgesondert, auch dicht; nähere Beschreibung vergl. S. 769; Dichte 2·518 (BREITHAUPT, Journ. pr. Chem. 1835, 4, 272).

Als sehr charakteristisches Pikrolith-Vorkommen wird von WEBSKY (Ztschr. d. geol. Ges. 1858, 10, 288) das von Mellendorf bei Zobten hervorgehoben, von ausschliesslich bandartiger Structur, die Bänder breiter als am Reichensteiner Pikrolith; Farbe schwärzlich lauchgrün. In der Zobtener Gegend auch bei Endersdorf, Naselwitz, Költchen, Schlaupitz, füllt Pikrolith in dünnen Platten Klüfte im Serpentin aus, oder bildet plattenförmige Lagen, die ausser einer schwach wellenförmigen Bänderung parallel zu den Plattenflächen eine dazu senkrechte, etwas gebogene Faserung zeigen. Farbe meist dunkelgrün; Endersdorf hell citronengelb; Dichte 2·65, Analyse XXIX TRAUBE (Inaug.-Diss. Greifswald 1884, 30). Für den Pikrolith vom Geyersberg bei Schlaupitz und den von Naselwitz giebt TRAUBE die von WEBSKY so bezeichnete „Pikrolith-Structur“ (vergl. S. 769) an, für keinen ausdrücklich „Chalcedon-Structur“, so dass also für keines dieser Vorkommen die Zugehörigkeit zum Pikrolith im Sinne von BRAUNS (vergl. S. 769) erwiesen ist. — Im Zobten-Gebiet tritt Serpentin als Gestein in grosser Mächtigkeit auf, die Költchenberge, Karlsberge, der Geyersberg u. a. bestehen ausschliesslich aus Serpentin; die meisten Vorkommen aus Olivin-Diallag-Gestein entstanden. Der gewöhnlich schwärzlichgrüne, selten heller grüne Serpentin enthält Magnetit, Chromspinell, Diallag, Opal, Hyalit. Analyse XXX des Serpentins von Költchen, Dichte 2·86 nach TRAUBE (Inaug.-Diss. Greifsw. 1884, 34). Bei Wütterisch und Schwentnig auf Klüften parallelfaserige und stängelige Chrysotil-Aggregate von blassgrüner Farbe. — Der dem Gneiss zugehörige, auf Granulit lagernde Serpentin (XXXI. Dichte 2·67, TRAUBE a. a. O. 40) der Steinberge, westlich von Jordansmühl, wird von Nephrit-Schnüren durchzogen und umschliesst auch Nephrit-Knollen (TRAUBE, N. Jahrb. 1885, Beil.-Bd. 3, 412).

Die Serpentine zwischen Nimptsch und Frankenstein, bei Kosemitz, Gläsendorf, Thomitz, am Gumberge u. a. stehen in Verbindung mit Hornblende-Gesteinen des Gneisses (ROTH, Erläut. niederschles. Geb. 1867, 124); aus Olivin entstanden, zeigen sie meist ausgezeichnete Maschenstructur, wie schon FISCHER (Krit. Stud. 1871, 47) beobachtete und LIEBISCH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1877, 29, 732) bestätigte. XXXII. Gumberg, Dichte 2·91 nach TRAUBE (Inaug.-Diss. Greifsw. 1884, 44); XXXIII. Buchberg nach RICHTER (Inaug.-Diss. Breslau 1866, 17). Die Klüfte des Serpentins sind mit Chrysopras, Opal und Magnesit erfüllt. Der Serpentin des Hornblende-Gneisses von Lampersdorf und Weigelsdorf enthält Olivin, grüne Hornblende und weissen Talk. Serpentin setzt mit Gabbro die Baumgarten-Grochauer Berggruppe bei Frankenstein zusammen. — Aeusserst zahlreich sind die Fundpunkte im Eulengebirge; Oberweitzritz, Steinkunzendorf und Oberleutmannsdorf bei Reichenbach, Katzenkoppe bei Langenbielau (KALKOWSKY, Eulengeb. 1878, 44); DATHE beobachtete nahezu 200 Fundstellen (N. Jahrb. 1888, 2, 168). Am Lattigberge bei Steinkunzendorf und am Nordgehänge des Rothen Wassergrabens im Weigelsdorfer Forst Chrysotil von ausgezeichnete Schönheit, in bis 2 cm breiten faserigen Platten von gelblichbrauner Farbe (DATHE, Zeitschr. d. geol. Ges. 1887, 39, 505).

Bei Schmiedeberg Lager im Gneiss, mit Schnüren goldgelben Chrysotils. In feinkörnigen Dolomit von Rothenzschau bei Landeshut Streifen ölgrünen bis isabellgelben Serpentins, mit Schnüren fast weissen Chrysotils (WEBSKY, Zeitschr. d. geol. Ges. 1853, 5, 386; 1858, 10, 284); ebenso im augitischen Salbande des Dolomits von Alt-Kemnitz bei Hirschberg.

g) **Böhmen.** Bei Pressnitz edler Serpentin oft in grossen reinen Massen von zeisig- und ölgrüner Farbe, auch in körnigem Gemenge mit Magnetit; Pseudomorphosen nach Strahlstein von der Grube Engelsburg. Bei Alt-Smolitz wird dichter dunkel-

grüner Serpentin¹ von schönen Chrysotil-Adern durchzogen; ebenso in der Pleschowitz-Schlucht bei Goldenkron;² grössere Klufflächen sind hier von lauchgrünem, bläulich- oder weisslichgrünem Pikrolith mit glänzend striemiger Oberfläche überzogen; desgleichen nächst dem Ziegelofen bei Heiligen im Serpentin-Gebiet von Tachau³ (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 398). — Auf der Hochebene des Kaiserwald-Tepler-Gebirges bedeutende Serpentin-Massen, im Gebiet von Marienbad, Einsiedl, Grün, Neudorf und Lauterbach; in Verbindung mit Hornblendeschiefeln (PATTON, TSCHERM. Mitth. N. F. 9, 89).

Mähren. Bei Hrubšitz schieferiger Serpentin mit lebhaft seidenglänzenden Chrysotil-Schnüren, bis mehr als 2 cm stark; enthält Olivin-Körnchen und Bronzit (TSCHERMAK, Akad. Wien 1867, 56, 291). Chrysotil auch bei Lettowitz, Biskupka, Schmiedwaldl bei Neudorf a. d. Oslawa u. a.; bei Neudorf edler Serpentin und sogen. Opicalcit im körnigen Kalk (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 398; 1873, 290). Zu Schönau bei Neutitschein blassberggrüner, wenig faseriger Pikrolith (XXXIV.) in grünlich-schwarzem Serpentin (GRIMM bei GLOCKER, Jahrb. geol. Reichsanst. 1856, 6, 100).

h) **Ungarn.**⁴ Bei Bernstein in Hornblendeschiefeln sehr dunkel, fast schwarz, selten von lichten Farben, in Talk- und Chloritschiefer übergehend; mit Chrysotil-Adern; Bronzit enthaltend (ČIŽEK, Jahrb. geol. Reichsanst. 1854, 5, 504). Bei Hodritsch schwefel- oder isabellgelb bis grau und grün; in feinkörnigem Kalkstein. Bei Dobschau am Südabhange des Langenberges, auf Gabbro lagernd, am Nordwestabhange des Gartenberges im Kalk; grünlichweiss, zeisig-, öl- oder lauchgrün bis dunkelbraun; stark zerklüftet, auf den Klufflächen Ueberzüge von Pikrolith; durchzogen von Chrysotil-Adern weisser oder ölgrüner Farbe, bis 2 cm stark. Zu Jekelsdorf bei Göllnitz und bei Petrósz in Kalkstein. Im Karasch-Thale des Banater Gebirges zwischen Gneiss und rothem Sandstein massiger Serpentin mit schön bunt geflammt Zeichnung. Bei Dognácska auf der Archangel-Grube ein dem Schweizerit von Zermatt ähnlicher Serpentin (KRENNER, Földt. Közlöny 1883, 13, 210). Bei Moraviczka auf dem Jupiter-Tagbau in dichtem, öl- bis zeisiggrünem, stellenweise dunkelgeflecktem Serpentin Partien von radial-faseriger Textur, wahrscheinlich aus Grammatit hervorgegangen, Dichte 2.55, Analyse XXXV von HIDEGH (bei v. ZEPHAROVICH, GROTH'S Zeitschr. 5, 103). — In Siebenbürgen bei Oláhlápos oberhalb des Vorsehung-Gottes-Ganges zeisiggrün in einem Syenit-Lager. Im Grenzgebirge nächst dem Vulkan-Passe. Bei Resinár in Verbindung mit Olivin-Gabbro; ebenso im Persányer Gebirge bei Also Rákos. Ueber die Serpentine der Fruška-Gora in Syrmien KIŠPATIC (Jahrb. Ung. geol. Anst. 8, 197; N. Jahrb. 1890, 2, 260). — An der Militärgrenze zu Pareulung bei Ruskitza Opicalcit in einem Magnetit-Lager. Zu Valie Sebesului bei Borlova mit Chrysotil. In der Umgegend von Eibenthal und Tissovica im Gneiss-Gebiet verbreitet, theils mit Gabbro, theils mit Amphiboliten in genetischer Beziehung (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 399; 1873, 291).

i) **Oesterreich.** Ueber die Serpentine des Waldviertels BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. 4, 322). Im Granulit des Kampthales. Der Olivinserpentin aus Glimmerschiefer von Oberholz südlich vom Manhardsberg zeigt Pseudomorphosen nach Granat. Zu Latzenhof bei Felling hellgrün ohne Olivin mit Tremolit, westlich von Felling

¹ Ueber die Serpentine des Pilsener Kreises v. ZEPHAROVICH (Jahrb. geol. Reichsanst. 1856, 7, 110).

² Ueber die Serpentine der Gegend von Budweis-Křemže SCHRAUF (GROTH'S Zeitschr. 6, 330). Die hier gegebenen Analysen beziehen sich auf unvollständig umgewandelten Olivin-Serpentin.

³ Ueber die Serpentine des Böhmerwaldes HOCHSTETTER (Jahrb. Reichsanst. 6, 791).

⁴ Ueber „die in Ungarn vorkommenden Serpentine“ F. v. KUBINYI (Verh. geol. Ges. Ungarn 1866).

dunkelfarbig mit Bronzit. Am Klopffberg bei Schiltern Olivinserpentin aus Glimmerschiefer mit Tremolit.

Am Kirchbiegl (Kirchbühel) bei Rothengrub mit Chrysotil-Adern und auf Klüften Pikrolith. Im Gneissgebiet am linken Donau-Ufer oberhalb Krems, besonders zwischen Krug und Etmannsdorf; bei Steineck und der Reutmühle dunkelgrün mit vielen rothen Granaten; Chrysotil-Adern vorzüglich bei Stiefen und am Dürnitzbühel bei Zöbing. Zwischen Aggsbach und Gurhof mannichfaltig in Farbe und Zeichnung, zum Theil durchscheinend; zu Karlstätten bei St. Pölten, mit Eklogiten und dem Olivinfels des Granulits in Verbindung, aus Olivinfels hervorgegangen; neben Resten von Olivin auch Granat, Smaragdit, Picotit enthaltend (TSCHERMAK, Akad. Wien 1867, 50, 276. 291); bei Windhof Gurhofian (Dolomit) enthaltend, beim Glashof Uebergänge in Opal. Bei Zelking am Mölkbache dunkelgrün (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859. 394).

Steiermark. Im St. Lorenzgraben und Schwarzenbachgraben bei Trieben, verschieden grün oder grünlichgrau gefärbt (STRUK, Jahrb. geol. Reichsanst. 1853, 4, 467; v. FOULON, ebenda 1883, 33, 247). — Eine bedeutende Serpentin-Masse südlich von Kraubat, von Feistritz bis gegen Lainsach; in Hornblende-Gesteinen des Gneisses. Analyse XXXVI HÜFER (Jahrb. geol. Reichsanst. 1866, 10, 443). Frisch von dunkelölgrüner bis schmutziggrüner Farbe, verwittert lichtgrün, gelblich, rötlich bis bräunlich. Theils dicht, theils deutlich körnig mit Uebergängen in den ursprünglichen körnigen Olivin; die Umwandlungs-Stadien sind hier besonders deutlich zu beobachten (v. DRASCHE, TSCHERM. Mitth. 1871, 3. 57); zuweilen Olivin-Partien durch Bronzit vor Zersplitterung und Zersetzung geschützt (TSCHERMAK, Akad. Wien 1867, 50, 291). In Ueberzügen und Adern blass berggrüner „edler“ Serpentin; auf striemigen Kluffflächen dünne Lagen von Pikrolith und Magnesit; in der Gulsen oft deutliche plattenförmige Absonderung. Auch dünn- und geradschieferige Massen (Antigorit), lauchgrün und schwach fettglänzend (HATLE, Min. Steierm. 1885, 126). KOBELL untersuchte (XXXVII.; Akad. München 6. Juni 1874, 4, 166) ein dichte gelblich-weiße Varietät, Dichte 2.13, die er als Marmolith bezeichnete; durch den hohen Wassergehalt dem Gymnit genähert. Im Streichen des Kraubater Serpentin eine weitere Partie im Zlattengraben bei Kirchdorf und eine bei Traföss zwischen Pernegg und Mixnitz; hier nach HOFMANN (TSCHERM. Mitth. N. F. 4, 537) auch eine dunkellauchgrüne schieferige Abart vom optischen Verhalten des Antigorit, bestätigt von HUSSAK (TSCHERM. Mitth. N. F. 5, 77). Am Diemlachkogel bei Bruck; in der Elsenau bei Bäreneck (HATLE, Min. Steierm. 1885, 127). An der Südseite des Bachergebirges bei Ober-Feistritz, am Tainachberge u. a. eine bedeutende Serpentin-Masse, begleitet von Eklogit den Hornblendeschiefern eingelagert; dunkelgrün bis grünlichschwarz, durch Verwitterung schmutzig weiss, grau, grünlich und gelblich; nördlich von Ober-Feistritz violett gefärbt (v. ZOLLIKOFER, Jahrb. geol. Reichsanst. 1859, 10, 204); nach TSCHERMAK (Akad. Wien 1867, 50, 291) Olivin-Körnchen enthaltend, gleichförmig vertheilt oder in grösseren Partien an Bronzit-Körner gebunden.

Kärnten. Bei Hüttenberg-Lölling als Einlagerung im Amphibolit, mit Chrysotil und Bastit (SEELAND, Jahrb. geol. Reichsanst. 1876, 26, 68); beim Veitelbauer am Semlach auch feinfaserige, grünlichgraue und bräunliche, schwach seidenglänzende Aggregate, mit Divergenz der Fasern zu kleinen keilförmigen Büscheln; von BRUNLECHNER (Min. Kärnt. 1884, 68) als Metaxit bezeichnet. Auf der Saualpe und bei Unterdrauburg am Hühnerkogel. Bei Friesach. Im Ebriachgraben und Lepelngraben bei Kappel. Auf der Salmshöhe am Grogglockner, im oberen Möllthale bei Pockhorn und Obervellach; im Lassachthale, im Radelgraben bei Gmünd, bei Trebsing, im Gneiss oder Glimmerschiefer (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 396; BRUNLECHNER, Kärnt. 1884, 33. 86). Bei Heiligenblut am Calvarienberg, in Verbindung mit Hornblendeschiefer und Eklogit-artigen Gesteinen der Kalkphyllit-Zone eingelagert

(STRUB, Jahrb. geol. Reichsanst. 1854, 5, 832); aus Augit-reichen Schiefergesteinen entstanden, deren Salit und Diallag sich in Antigorit und Talk pseudomorphosirte (HUSSAK, TSCHERM. Mitth. N. F. 5, 80). Von v. DRASCHE (ebenda 1871, 8) wegen der Abweichung vom Olivinserpentin als „Serpentin-ähnliches“ Gestein bezeichnet.

k) **Salzburg.** Im Gasteiner Thal bei Ingelsberg und Latterding, stellenweise von Chrysotil und Strahlstein durchwachsen; von schöner ölgrüner Farbe. Im Felberthale, Hollersbach- und Habachthale in einzelnen Schichten der grünen Schiefer; reichlich von Chrysotil-Adern durchzogen. Im Grossarl-Thale auf der Brandeck-Alpe und Kräh-Alpe schwarz, in Filzmoos schwärzlichgrün mit Bronzit. „Edler“ Serpentin im Fusch-Thale am Pichler-(Bichler-)Berge bei Vorfusch, östlich vom Weichselbachkahr und am Brennkogl. (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 395; 1873, 289. FUGGER, Min. Salz. 1878, 90.) Am Mittersberg bei Bischofshofen ein Augit-Antigoritserpentin (HUSSAK, TSCHERM. Mitth. N. F. 5, 78).

Tirol. Im Zillertal am Greiner im Gneiss, in ein aus Strahlstein und schwarzen Hornblende-Nadeln bestehendes Gestein verlaufend (REUSS, N. Jahrb. 1840, 135); feinstängelig, fast Asbest-artig, völlig parallelfaserig, von graulichlauchgrüner Farbe, und ziemlich durchscheinend, oder gelblichweiss undurchsichtig, im Schliß nach WEBSKY (Zeitschr. d. geol. Ges. 1858, 10, 282) dreierlei Substanz zeigend, ganz klare Fasern, ferner durchscheinende Hüllen um einen Kern undeutlicher Structur und opake. Analyse XXXVIII berggrüner derber Massen von strahlig-faseriger Zusammensetzung, leicht theilbar, milde (SCHWEIZER, Journ. pr. Chem. 1844, 32, 378). Am Rothen Kopf ein dunkelgrüner, auf Verwitterungsfläche licht grasgrüner Serpentin, mikroskopisch aus winzigen Antigorit-Blättchen bestehend, mit porphyrisch eingesprengten bis 5 mm grossen schwarzen Diallag-Krystallen (HUSSAK, TSCHERM. Mitth. N. F. 5, 75). — Bei der Ruine Sprechenstein, südöstlich von Sterzing, der Kalkphyllit-Zone angehörig Serpentin-schiefer, massige dunkelgrüne Serpentine und Ophicalcite (PICHLER, N. Jahrb. 1880, 1, 174). Die Hauptmasse der grünen Serpentin-schiefer wird nach HUSSAK (a. a. O. 65) von einem lichtgrünen Chlorit-ähnlichen Antigorit (Analyse XXXIX) gebildet, vielleicht einem Uebergangsgliede zwischen Chlorit und Serpentin (vergl. S. 765, Anm. 1); optische Bestimmungen S. 762; daneben tiefgrüner Chlorit, Salit, Magnetit, spärlich Diallag und Staurolith, kein Olivin. Mit den Serpentin-schiefern in engster Verbindung eigentliche dichte Serpentine (Analyse XL), ganz ähnlich den östlich von Sterzing gelegenen Vorkommen, insbesondere denen von der Sattelspitz und dem Wurmthaler Jöchl; auch dieser dichte, schön ölgrün durchscheinende Serpentin besteht wesentlich aus winzigen pleochroitischen Blättchen, wie Antigorit schwach doppelbrechend und optisch zweiaxig, daneben Salit-Körnchen, spärlich Chlorit und Talk; an diesen beiden reicher der Serpentin vom Wurmthaler Jöchl in Lappach. Bei Matrey und Pfuns dunkle fettglänzende Olivin-serpentine (v. DRASCHE, TSCHERM. Mitth. 1871, 2; HUSSAK, ebenda N. F. 5, 72), mit grossen eingesprengten Pseudomorphosen von Talk und Serpentin nach einem Augit-Mineral. Bei Pfuns auch ächte Ophicalcite, bestehend aus abwechselnden Streifen und Flasern gelber Serpentin-Masse und stängelig-faserigem Kalkspath. — Der Serpentin von Windisch-Matrey, ebenfalls der Kalkphyllit-Zone angehörig, ist sehr ähnlich der dichten Varietät von Sprechenstein, ein Antigoritserpentin (HUSSAK a. a. O. 78); Analyse XLI v. DRASCHE (TSCHERM. Mitth. 1871, 5), der den Antigorit für Bastit hielt. Vielfach durchzogen von Chrysotil-Adern. Nach WEINSCHENK (Serp. östl. Central-Alpen, München 1891, 16. 18) stammt jener „Serpentin von Windisch-Matrey“ eigentlich wohl vom Kalser Tauern. Hier und bei Pregratten auch glänzende krummschalige Massen von Antigorit,¹ Analyse XLII v. GILM (Akad. Wien 24, 287),

¹ Als solcher auch schon von LIEBENER (KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1856 — 1857, 73; v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 21) bestimmt.

dunkellauchgrün bis hellgrün, pleochroitisch ins Braune und Himmelblaue, Dichte 2.593; genauer Fundort im Kaiser-Thal am Ganatscherkopf unweit des Kaiser-Thörls (LIEBENER und VORHAUSER, Min. Tir. Nachtr. 1866). Sowohl bei Pregratten als im Kaiser-Thal ferner grünlichweisser, verworren und undeutlich feinfaseriger Serpentin, sogen. Metaxit, Dichte 2.564, Analyse XLIII (v. GILM a. a. O.). — Ueber Serpentine des Ahrenthals, am Troyerjoch und im Dorferthal NIEDZWIEDZKI (Jahrb. geol. Reichsanstalt 1872, 22, 247); über die vom südlichen Abfall des Venedigerstocks WEIN-SCHENK (Serp. östl. Central-Alpen, München 1891).

In Fassa im Monzoni-Gebiet, alle Selle, Palle rabbiose, Pesmeda-Alpe, Toal de la Foja. Pseudomorphosen nach Fassait, nach Spinell; über die nach Monticellit vergl. S. 8 und 15. — Am Monzoni auch der Vorhauserit, vergl. S. 770; von muscheligen bis unebenem Bruch, Dichte 2.45, Analyse XLIV (OELLACHER,¹ Jahrb. geol. Reichsanst. 1857, 8, 358). Nach FISCHER (Krit. Stud. 1871, 37) mikroskopisch ziemlich homogen, ohne Magnetit. Enthält Krystalle von Grossular. DOELTER (Tscherm. Mitth. 1875, 177) beobachtete eine dem Vorhauserit ganz ähnliche Substanz in Pseudomorphosen, wohl nach Fassait. — Der von WARTHA (Földt. Köz. 1886, 16, 7; GROTH's Zeitschr. 13, 71) untersuchte Serpentin schiefer vom Tafamont in Vorarlberg ist nach der Analyse ein wenig reiner Serpentin.²

1) Schweiz. Ueber Serpentine der Bündner Schiefer BONNEY (Geol. Mag. 1880, 7, No. 198, 538; N. Jahrb. 1881, 1, 396); die Serpentine oberhalb Rofna am Julier zwischen Tiefenkasten und Molins wohl aus Olivin-Enstatit-Gesteinen herzuleiten, die von Marmels am Julier aus Olivin-Augit-Enstatit-Gesteinen, die von der Alpe Stalvedro und dem linken Ufer des Silser Sees aus Lherzolithen. — Der dunkelgraulichgrüne Serpentin aus dem Malenker Thal in Graubünden ist noch ein Gemenge (FELLENBERG,³ N. Jahrb. 1867, 197). — Der Serpentin von Davos enthält Bastit (TENNE bei ROTH, Geol. 1887, 2, 538). — Ueber die Serpentine des St. Gotthard STAFFF (Geol. Profil des St. Gotth. in der Tunnel-Axe, Bern 1880), A. SJÖGREN (Geol. Förh. Stockh. 5, No. 12, 527) und Cossa (Accad. sc. Torino 1880, 16; N. Jahrb. 1882, 1, 418); achte Olivinserpentine neben Gemengen von serpentinisirtem Olivin, Pyroxen und Talk. — Ueber wallisische Serpentine STUDER (Geol. Schweiz 1851, 1, 224. 322) und GERLACH (Südwestl. Wallis 1871, 117. 131. 141). Am Monte Rosa und Riffelgrat; am Gaispfadpass zwischen Binnen und Dever; östlich von Ollomont, nordwestlich von Valpelline und an der Crête de Millon im Val d'Anniviers; am Seillon-Gletscher, an der Tête Noire; im Massiv der Dent Blanche, zwischen Col du Zaté und Col de Bréonna.

XLV—XLIX. SCHWEIZER (Journ. pr. Chem. 1844, 32, 378). — XLV. Findelengletscher bei Zermatt, derbe breit- und krummstrahlige Massen, gelblichgrün, schwach fettglänzend, Dichte 2.547; Massen von Kalkspath und Magnetit umschliessend. — XLVI. Monte Rosa, derb mit flachmuscheligen Brüche, licht schwefelgelb bis grünlich, kantendurchscheinend, etwas fettglänzend, Dichte 2.548—2.553. — XLVII. Col de Bréonna, zwischen Val d'Erin und Val d'Anniviers; krummschieferige Massen, ins Faserige übergehend, lauchgrün, oberflächlich glänzend, auf Bruchflächen matt. — XLVIII. Serpentin-Gipfel Ate Chonire zwischen Bréonna und Chanbaira, beinahe dichte, schwärzlichgrüne, wenig glänzende Massen. — XLIX. Zermatt, krummschieferige Antigorit-ähnliche Massen, leicht in dünnste Blättchen theilbar, bläulichgrün, lauchgrün durchscheinend. — Ebenfalls als Antigorit bezeichnete KOBELL (Sitzber. Akad. München 6. Juni 1874) dunkelgrüne, smaragdgrün durchscheinende, schieferige, zum Theil gekrümmte Massen (L.) von Zermatt, und untersuchte (LI.) ebendaher blassgelben, faserig-dichten „Chrysotil“.

LII—LIV. FELLENBERG (N. Jahrb. 1868, 746—747). „Pikrolith“ von Zermatt;

¹ KOBELL bringt (N. Jahrb. 1874, 734) nichts wesentlich Neues.

² Mit nur 27% MgO und 8% H₂O.

³ Analyse giebt nur 5.5% H₂O.

apfelgrün, kantendurchscheinend, Dichte 2·578, LII.; gelblichweiss, fast undurchsichtig, Dichte 2·539, LIII. — Faseriger Serpentin von Riffel, dunkelschwarzgrün, Dichte 2·663, LIV.

LV—LIX. V. MERZ (Naturf. Ges. Zürich 1861, Heft 4; KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1860, 199). Fünf Serpentine vom Findelengletscher bei Zermatt, im Aussehen von einander abweichend, in der Zusammensetzung nahe übereinstimmend. — LV. sehr feinfaseriger weisser Serpentin, stellenweise dicht erscheinend durch innige Verbindung der biegsamen Fasern, auf Schnittflächen wachsglänzend; Querbruch gegen die Faserrichtung unvollkommen muschelrig. — LVI. dem vorigen ähnlich, aber graulich- bis gelblichgrün, auf Schnittflächen schimmernd, Querbruch uneben bis splitterig. — LVII. dem vorigen sehr ähnlich, aber mit deutlicherer Faserbildung. — LVIII. hell gelblichgrün, dicht und plattenförmig, Bruch uneben und splitterig, die Splitter wenig schimmernd bis matt. — LIX. eine dicke erbe weisslich- oder hellgraulichgrüne Varietät, etwas spröde, Bruch uneben und matt.

Die Analysen XLV und LV—LIX. beziehen sich auf sogen. Schweizerit, vergl. S. 770; wahrscheinlich auch LX. von HAUGHTON (Phil. Mag. 1855, 10, 253) eines blass graulichgrünen, Magnetit enthaltenden Serpentin von Zermatt. Eingewachsen weisser blätteriger Kalkspath, kleine und grössere Körner Magnetit, als Seltenheit Perowskit¹; zuweilen nierenförmige, geflossene und kugelige Gestalten mit unvollkommen schaliger Absonderung (KENNGOTT, Min. Schweiz 1866, 203). — Der ganz ähnliche Serpentin (Schweizerit) vom Feegletscher im Saasthale im Ober-Wallis, von gelblichgrüner Farbe enthält zuweilen Einschlüsse von gleicher Substanz, welche sich als flächenumgrenzte Pseudomorphosen nach Olivin darstellen (v. DRASCHE, TSCHERM. Mitth. 1871, 57).

m) **Italien.** In Piemont im Antigorio-Thale, nördlich von Domo d'Ossola, der dunkellauchgrüne, dünnschieferige Antigorit, vergl. S. 765; optische Bestimmungen S. 762; LXI. STOCKAR-ESCHER (bei KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1856—57, 73); LXII. BRUSH (Am. Journ. Sc. 1857, 24, 128). — LXIII. von Villa Rota am Po ganz ähnlich, Dichte 2·644 (DELESSE, Ann. mines 1848, 14, 78).

LXIV—LXVI. COSSA (Accad. Linc. 5. Mai 1878). — LXIV—LXV. Moräne bei Verrayes im Val d'Aosta am Ausgange des Thales von St. Barthélemy, „edler“ Serpentin, dem von Snarum ähnlich, Dichte 2·564; gelb, oder grün mit schwarzen Putzen von Magnetit, in diesem farblose Einschlüsse von Enstatit. — LXVI. Corio, Dichte 2·65. — Der ebenfalls analysirte Serpentin von Favaro ergab über 50% SiO₂.

LXVII—LXIX. COSSA (Bollet. comit. geol. Roma 1881, No. 5), Serpentine aus der Umgegend von **Prato** bei Florenz. — LXVII. aus dem Steinbruch Benini bei Monteferrato; aus einem Gemenge von Olivin und einem Pyroxen, wohl Diallag, hervorgegangen; Dichte 2·55; LXVIII. ebendaher, Verde di Prato, Dichte 2·57. — LXIX. gesprenkelter Serpentin von Montemezzano bei Prato, Dichte 2·56.

LXX—LXXIV. COSSA (Accad. Lincei 1880, 5; N. Jahrb. 1881, 2, 237). — LXX. aus dem Gabbro-Gebiet von Livorno, aus einem Bronzit-Peridotit hervorgegangen, Dichte 2·57. — LXXI. Rio Marina auf Elba, fast reiner Olivin-Serpentin, Dichte 2·59. — LXXII. Rio Alto auf Elba, aus Bronzit-Peridotit hervorgegangen, Dichte 2·61. — LXXIII. Serpentin aus der grossen Masse am Wege von Rio nach Longone auf Elba, ähnlich dem vorigen, nur reicher an Bastit, Dichte 2·61. — LXXIV. aus dem Liegenden des Kalkes am Fort von Portoferraio auf Elba, aus Bronzit entstanden ohne Spur von Olivin, Dichte 2·54. — Der ebenfalls aus Bronzit entstandene dunkelgrüne Bastit-Serpentin von Calagrande, Monte Argentaro, Provinz Grosseto, Dichte 3·0, ergab nur 18% MgO und 6% H₂O.

Die Serpentine aus dem Appennin von Bobbio sind zum Theil reine Olivin-Serpentine, wie der aus der Nähe des Stollens der Kupferkies-Grube von Rovegno,

¹ Dieser findet sich bei Zermatt häufiger auf Chloritschiefer.

südlich von Ottone. — zum Theil Enstatit-Serpentine, wie der aus dem Thale zwischen Sta. Margherita und Prella, südlich von Varzo (Cossa, Accad. Sc. Torino 1881, 16; N. Jahrb. 1882, 1, 418).

n) **Spanien.** In der Provinz Cadix in der Serrania de Ronda eine ausgedehnte, aus Olivinfels hervorgegangene Serpentin-Partie, von Tolox bis Manilba in einer Längenausdehnung von mehr als 42 km bei einer Breite von 18—20 km (MAC-PHERSON, N. Jahrb. 1875, 973; 1876, 667. — F. ROEMER, ebenda 1875, 521). — In der Provinz Galicia im Chlorit- und Hornblendeschiefer von S. Marta de Ortigueira eine aus einem Pyroxen-Gestein hervorgegangene Masse (MAC-PHERSON, ebenda 1882, 2, 55). Ebenso aus Pyroxen-Gestein die Masse von Pando in der Provinz Santander (QUIROGA, ebenda 1877, 212).

o) **Frankreich.** In den Pyrenäen zu Medoux bei Bagnères-de-Bigorre in Blöcken einer Kalkbreccie ein mit Chrysotil-Schnüren erfüllter Serpentin. Der Chrysotil ist apfelgrün im Inneren des Serpentin und geht ins Goldgelbe in der Nähe des Kalkes über; seine von GOGUEL (Bull. soc. min. 1888, 11, 156) hervorgehobene abweichende chemische Zusammensetzung¹ lässt wohl Unreinheit des Materials befürchten; parallel den Fasern die negative optische Mittellinie. — Im Dép. de Var; in der Bai von Cavalaire, bei les Quarrades zwischen Bormez und St. Tropez, bei dem Château de la Molle, oberhalb les Campeaux, bei der Garde Freynet (COQUAND, Bull. soc. géol. 1849, 6, 292). Zu la Molle bei Cogolin beobachtete DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 114) in dunkelgrünem dichtem Serpentin eine dem Thermophyllit (vergl. S. 770) ähnliche Varietät; längliche leicht spaltbare, sehr biegsame Lamellen in strahligen Aggregaten, gelblichgrün, etwas perlmutterglänzend; Doppelbrechung ziemlich stark, negative optische Mittellinie senkrecht zur Spaltungsrichtung, Axenwinkel sehr klein; im Kölbchen unter Aufblähen und Wasserabgabe silbergrau werdend; vor dem Löthrohr schwer an den Kanten zu schwarzem magnetischem Email schmelzbar. Der umschliessende Serpentin zeigt nach FISCHER (Krit. Stud. 1871, 38) charakteristische Maschenstructur; die Thermophyllit-Substanz aus streifigen Blättern und nicht deutlich faserigen Partien zusammengesetzt.

Auf Corsica bei Bastia und San Fiorenzo, mit Kalkschiefern und Kalken der Glimmerschiefer verbunden; schieferiger Serpentin auch linsenförmig im Kalk (LORRI, Boll. comit. geol. d'Italia 1883, 14, 71).

p) **England.** Verbreitet in Cornwall, namentlich im Lizard-District; zu Kynance Cove, Balk, Cadgwith, Cliker Tor, Dranna, Goonhilly Downs; zu Polophant bei Launceston und Duporth bei St. Austell (GREG und LETTSOM, Min. Brit. 1858, 219). Dunkelgrün mit rothen Flecken von Lizard LXXV. nach PHILLIPS (Phil. Mag. 1871, 97), Dichte 2.59. — LXXVI—LXXXIX. Serpentin von Porthalla Cove in Cornwall nach COLLINS (London geol. soc. 1884, 40, 458), meist zwischen Hornblendeschiefern eingelagert: LXXVI. graulichgrün, Dichte 2.65; LXXVII. dunkelölgrün, Dichte 2.56; LXXVIII. röthlichbraun, Dichte 2.545; LXXIX. dunkelroth, Dichte 2.644.

Schottland. In Ayrshire bei Ballantrae und zu Carleton Castle bei Girvan; in Aberdeenshire grosse Massen in den Alic Hills und im Kirchspiel Towie; in Banffshire sehr schön zu Portsoy; am Durn Hill und Knock Hill; in Inverness-shire zu Drumnadrochit beim Loch Ness; in Perthshire bei Killin; auf den Shetlands, in Swinansess (GREG und LETTSOM, Min. Brit. 1858, 219).

F. HEDDLE untersuchte (Min. Soc. London 1878, 2, 9, 106; GROTH'S Zeitschr. 3, 333—336) einen gelben Serpentin (LXXX.) von der südlich Unst gelegenen Insel Haaf-Grunay; goldgelben Chrysotil² (LXXXI.) von Hesta Ness an der Bai von

¹ SiO₂ 33.3, Al₂O₃ 5.0, FeO 7.5, MgO 23.7, CaO 12.3, H₂O 17.4, Summe 99.2.

² Auch in Transact. Roy. Soc. Edinb. 1878, 28, 453 und in GROTH'S Zeitschr. 4, 321 beschrieben.

Gruting auf der Ostseite von Fetlar, Shetland; Serpentine¹ von Doo's Geo auf der Insel Balta, welche aus olivengrünem Amianth und einer blätterigen, dem Antigorit ähnlichen Varietät² hervorgegangen waren, aber 50% SiO₂ und 9% H₂O ergaben; — ferner (Roy. Soc. Edinb. 1878, 28, 453; GROTH's Zeitschr. 4, 320) von Corrycharraig bei Killin in Perthshire dunkelsaftgrünen, verworren faserigen Serpentin, als Baltimorit bezeichnet, wahrscheinlich aus einem Pyroxen-Mineral hervorgegangen, etwas spröde, doch zu schaben, Dichte 2.628, Analyse LXXXII; endlich (Min. Soc. London 1879, 3, 18; GROTH's Zeitschr. 5, 616) grünen bis schwefelgelben „edlen“ Serpentin (LXXXIII.), Dichte 2.522, vom Ausfluss des Nidister auf Mainland, Shetland.

Irland. In der Grafschaft Wicklow; in Mayo bei Westport; in Donegal bei Dunfanaghy; in Galway in den Ballynahinch Quarries sehr schöner gemeiner Serpentin und eine als Verde antico bezeichnete, mit weissem körnigem Kalk gemengte Varietät; bei Birtirbuy (GREG und LETTSOM, Min. Brit. 1858, 219). Auf jenen aus dem „Verde antico“ von Ballynahinch bezieht sich Analyse LXXXIV von HAUGHTON (Phil. mag. 1855, 10, 253).

q) **Norwegen.** Bei Snarum im Kirchspiel Modum aus Olivin entstandener Serpentin; ausser Olivin auf der Lagerstätte: Magnesit, Hydrotalkit, Quarz, Glimmer, Magnetit, Ilmenit (HELLAND, Pogg. Ann. 1873, 148, 331; Vidensk.-Selsk. Förhandl. Kristiania 1873). Ueber die Olivin-Pseudomorphosen vergl. S. 15, auch S. 20 Analyse I eines veränderten Krystalls. — Serpentin-Analysen: LXXXV. HARTWALL (BERZEL. Jahresber. 1829, 9, 204); LXXXVI. SCHEERER (Pogg. Ann. 1846, 68, 328); LXXXVII. HELLAND (Pogg. Ann. 1873, 148, 330); LXXXVIII. R. MÜLLER (TSCHERM. Mitth. 1877, 37). — Ueber die Serpentine im nördlichen Norwegen, PETERSEN (N. Jahrb. 1876, 613); in der Nähe des Skutvik-Sees auf der Halbinsel zwischen Malangen und Balsfjord mit reinem typischem Olivinfels verbunden.

Schweden. In Norrland, besonders in der Gegend von Fatmomak, von Topfstein begleitete, mit Olivinfels in Verbindung stehende Serpentine, öfter Chromit. Granat und Bronzit enthaltend (SVENONIUS, Geol. För. Förh. Stockh. 1883, 6, 342; N. Jahrb. 1883, 2, 67); auch blätterige Varietäten, mehr oder weniger schieferig, sogen. Antigoritschiefer, ohne Picotit und Chromit, mit Magnetit und Carbonaten, auch mit Hornblende, Enstatit und Chlorit („Kämmererit“); der Antigorit nicht pleochroitisch, optisch meist scheinbar einaxig, grössere Blättchen aus kleineren hypoparallelen zusammengesetzt (EICHSTÄDT, Geol. För. Stockh. 1884, 7, 333; N. Jahrb. 1885, 1, 428. — Analyse LXXXIX. SANTESSON bei EICHSTÄDT).

Bei Fahlun schwärzlichgrün, ölgrün durchscheinend; XC. HISINGER (Afhandl. Fys. 1815, 4, 341); XCI. LYCHNELL (Akad. Handl. Stockh. 1826, 175); CXII. JORDAN (Journ. pr. Chem. 1844, 32, 499), Dichte 2.53; XCIII. MARCHAND (ebenda). — Gulsjö, Wermland, XCIV. MOSANDER (Akad. Handl. Stockh. 1825, 227). — XCV—XCVII. LYCHNELL (ebenda 1826, 175); XCV. ÅSEN; XCVI. Svärdsjö, Sjögrube; XCVII. Sala. — XCVIII—XCIX. Sala, HULTMARK (Journ. pr. Chem. 1860, 79, 378), XCVIII. dicht, XCIX. Chrysolit.

Vom Taberg in Småland der Original-Pikrolith, vergl. S. 768; Analyse C. ALMROTH (Afhandl. Fys. 1818, 6, 267); CI. LYONNELL (Akad. Handl. Stockh. 1826, 178). „Dichter Pikrolith“ auf der Brattfors-Grube bei Philipstad in Wermland, graulich berggrün bis schmutzig strohgelb und lederbraun, zusammen mit Magnetit und Kalkspath; CII. STROMEYER (Unters. Misch. Mineralkörper 1821, 1, 370). — Vom Taberg mit Pikrolith zusammen auch der sogen. Hydrophit, vergl. S. 767; Dichte 2.65, CIII. SVANBERG (Pogg. Ann. 1840, 51, 525).

Von Långban ein Mangan-reicher brauner Serpentin (CIV.); matt, auf Spal-

¹ Dieselben ebenda (GROTH's Zeitschr. 4, 319) als Pikrolith beschrieben.

² Nur äusserlich. Enthält über 55% SiO₂ und unter 3% H₂O.

tungsflächen glasglänzend, Dichte 2.437, vor dem Löthrohr unschmelzbar; in Pseudomorphosen nach einem nicht näher bestimmten Mineral (PAYKULL, Geol. För. Förh. Stockh. 3, 352).

r) **Finland.** Bei Henriksnäs in Kuopio „edler“ Serpentin. Vorkommen in Kalk oder Dolomit, stellenweise Eozoon-artige Concretionen bildend, bei Hoponsuo und Lupikko, Sibbo, Pihjalansaari, Uleå träsk, Perheniemi, Äimälä in Pälkäne. Feinschuppig bei Salmistomäki in Tammela. (WIK, Mineralsaml. Helsingfors 1887, 35.)

Lupikko CV. HOLMBERG (bei ARPPE, Act. Soc. Fenn. 6; Russ. min. Ges. 1862, 149); grün, Dichte 2.49. — Hoponsuo CVI. LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1888, 40, 649). — Hopunwara bei Pitkäranta CVII—CXII. Fräulein M. TSCHAJTSCHINSKY (Trudy St. Peterburgsk. Obscht. Estestvoisp. 1888, 19, 3; GORNS Zeitschr. 17, 526); CVII—CIX. dunklere, CX—CXII. hellere Varietäten, Dichte 2.52—2.57, Mittel 2.553.

Bei Orijärvi sogen. Marmolith, zusammen mit Kupferkies und Dolomit, in einer gelben und einer grünen Varietät, jene mehr dicht, diese mehr krystallinisch nach WIK (N. Jahrb. 1876, 204). HERMANN (Journ. pr. Chem. 1849, 46, 230) untersuchte eine dichte, lauch- bis olivengrüne Varietät mit gross- und flachmuscheligen Brüche, Dichte 2.44, Analyse CXIII.

Ueber den Thermophyllit von Lupikko in Impilaks vergl. S. 770. Bräunlichgraue blätterige, auf Spaltungsflächen fast silberweisse stark perlmutterglänzende Aggregate, theils in Körnern, theils in gebogenen und gerundeten prismatischen Formen, eingewachsen in dichter, Steatit-ähnlicher Masse, die wohl wesentlich Serpentin ist, oder auch in Dolomit; CXIV. HERMANN (Journ. pr. Chem. 1858, 73, 213), Dichte 2.56, 2.61 nach NORDENSKIÖLD; CXV. NORTHCOTE (Phil. Mag. 1858, 16, 263); CXVI. ARPPE (Act. Soc. Fenn. 5, 467). — Nach WIK (Mineralsaml. Helsingf. 1887, 35) bei Svartå in Karis grüne gekrümmte Helminth-artige Prismen, dem Thermophyllit in physikalischen Eigenschaften und Löthrohrverhalten gleich.

Insel Hochland. Aus Amphibolit entstandene Serpentine (LEMBERG, Arch. Naturk. Liv- und Kurlands 1867—68, 4, 174. 337).

a) **Ural.** Nach G. ROSE (Reise 1842, 2, 505. 540) im nördlichen Ural bei Kuschwinsk, Turinsk und Bogoslowk; im mittleren in der Umgebung von Jekaterinburg; in der Breite von Newjansk und Nižnij-Tagil bildet Serpentin die beträchtlichsten Höhen und die Sohle vieler Thäler, wie die Jeschowaja Gora, die Hochebene Martian und die Basis der Platinseifen Suchoi, Pupkowoi und Martianowskoi; findet sich auch weiter östlich zwischen dem oberen Tagil und der oberen Neiwa, auch am Resch und bei Schaitanka; im südlichen Ural im Thale von Miask und zu Soimansk bei Kyschtim, den Kamyschok bildend, auch beim Durchbruche des Ural. Von verschiedenen, licht- oder dunkelgrünen Farben; stark durchscheinende Varietäten bei Pyschminsk, lauchgrün oder grünlichgelb bis gelblichbraun, — zu Mramorsk bei Jekaterinburg, sehr homogen, graulichgrün, geschliffen schön lauchgrün, — und am See Aushkul in der Quellgegend des Mias, ausgezeichneten Diallag einschliessend; Diallag auch im Serpentin von Malo-Mustowskoi bei Jekaterinburg, sowie Kupfer; Gold in dem von Kyschtim, Platin mit Chromit in dem¹ von Nižnij-Tagil. HERMANN (Journ. pr. Chem. 1849, 46, 223) hielt den serpentinisirten Diallag vom Aushkul (CXVII.; Dichte 2.57) für eine Olivin-Pseudomorphose; Berichtigung durch G. ROSE (Pogg. Ann. 1851, 82, 525). Bei Gornoschit, 15 km von Mramorskoi bei Jekaterinburg, ein graulichgrüner Serpentin von feinsplitterigem Bruch, „aus einer Menge kleiner faseriger durch einander gewachsener Zusammensetzungsstücke“ bestehend, dadurch von nicht gewöhnlichem Glanz (ROSE, Reise 1837, 1, 244; Analyse CXVIII von Graf SCHAFFGOTSCH, Dichte 2.641). — Von der Talow'schen Kupfergrube blass apfelgrüner, fettglänzender, hartem Asbest ähnlicher Serpentin, Dichte 2.55, CXIX.

¹ In losen Serpentin-Stücken der Platinseifen.

IVANOFF (Annuaire des Mines de Russie 1841, St. Pétersb. 1844, 333; BERZEL. Jahresber. 1845, 25, 344).

Die uralischen Serpentine sind zum bei weitem grössten Theile wohl aus Pyroxen-Gesteinen mannichfaltiger Art, vom Diallag-Gestein bis zu den Uralit-führenden „grünen Schiefen“, entstanden (COSSA und ARZBUNI, GROTH's Zeitschr. 7, 3). Aus Olivinfels ist nach KANTKIEWICZ (N. Jahrb. 1883, 2, 360) der Serpentin am Magnetberge Katschkanar im Bergrevier von Bissersk entstanden.

t) **Griechenland.** Olivinserpentine in Euboea, Lokris, Attika, auch in Thessalien; solche ohne Maschenstructur, „Serpentin-ähnliche Gesteine“ im Olymp- und Ossa-Gebiet in Thessalien (BECKE, TSCHERM. Mitth. N. F. 1, 459. 469).

u) **Syrien.** Bei Antiochia dunkelgrüner Serpentin in Kalkstein, mit Resten von Olivin (ROTH, Geol. 1887, 2, 540). Analyse CXX eines dunkelgrünen glänzenden Serpentin aus Syrien ohne nähere Fundortsangabe (HAUGHTON, Phil. Mag. 1855, 10, 253).

Afghanistan. Der sogen. „Sang-i-yashm“ (sang = Stein) wird wegen seines Nephrit-ähnlichen¹ Aussehens zu denselben Dingen wie dieser, zu Amulcten, Messergriffen u. a. verarbeitet. Dunkelgrünlichgrau bis meergrün, auch schön apfelgrün; scheinbare Härte 5, Dichte 2.59, CXXI. PRIOR (bei C. A. MAC MAHON, Min. soc. London 1890, 9, 187). Findet sich zwischen dem Safed Koh und dem Thale des Kabul-Flusses, südlich von Gandamak, zwischen Jalalabad und Kabul.

v) **Java.** Nördlich von Putjangan Serpentin-schiefer, mikroskopisch bestehend aus einer hellgrünen feinfaserigen Masse mit heller grün gefärbten Fasern und Blättchen; ohne Reste von Olivin oder Diallag (VERBEEK und FENNEMA, N. Jahrb. 1883, Beil.-Bd. 2, 192).

Japan. CHURCH (Min. soc. London 1877, 1, 99) untersuchte einen zu Stäben verarbeiteten ganz blass graugelben Serpentin, von der scheinbaren Härte 5, Dichte 2.58, CXXII.

w) **Neu-Seeland.** BERWERTH (Akad. Wien 1879, 80, 116) bestimmte als Serpentin den Nephrit-ähnlichen¹ „Tangiwai“ der Maoris, welcher, weicher als der wirkliche Nephrit, mehr zu Schmuck-Gegenständen als Waffen verarbeitet wird. Lebhaft grün gefärbt und stark durchscheinend; Bruch schuppig-schieferig, quer gegen die Schieferung undeutlich faserig; Härte parallel der Schieferung 4, senkrecht dazu über 5, bis 6; Dichte 2.61, CXXIII; vor dem Löthrohr unschmelzbar.

x) **Südamerika.** In Chile dichter, etwas blättriger oder faseriger Serpentin auf den Kupfer-Erzlagerstätten von Tamaya, Brillador, Carrizal u. a. An verschiedenen Punkten der Küste in Verbindung mit granitischen Gesteinen, mit denen von Valdivia eine grüne Varietät (ДОМЕВКО, Min. 1879, 586). — In Argentinien durchzieht nicht selten gelbgrüner Serpentin in zarter, schwammartiger Verzweigung die Kalksteine² von Malagueño und der Huerta (STELZNER, TSCHERM. Mitth. 1873, 234).

y) **Nordamerika.**³ Das Material mexicanischer Idole, die von Oaxaca in der Provinz Mixteca stammten, wurde von JANNETAZ und L. MICHEL (Bull. soc. min. Paris 1883, 6, 34) als Serpentin bestimmt; mikroskopisch von faseriger Textur; von grünlichgrauer und dunkelgrüner Farbe; Härte 3, Dichte 2.64, CXXIV.; Härte 4—5, Dichte 2.69, CXXV.

North Carolina. CXXVI. GENTH (Am. Journ. Sc. 1862, 33, 201: 34, 220), Umwandelungsproduct des Olivins von Webster. — CXXVII—CXXVIII. CLARKE und SCHNEIDER (Am. Journ. Sc. 1890, 40, 308; GROTH's Zeitschr. 18, 395); CXXVII. graulichgrüner Pikrolith von Buck Creek; graulichgrüner Gymnit-ähnlicher Serpentin von Corundum Hill.

¹ Deswegen auch als Bowenit (vergl. S. 767) bezeichnet.

² An den Trottoir-Platten von Cordoba schön zu beobachten.

³ Die nicht specieller belegten Angaben nach DANA (Min. 1868, 468).

Maryland. CXXIX. sogen. Marmolith, von den Bare Hills bei Baltimore, VANUXEM (Akad. Sc. Philad. 1823, 3, 133); ebenda her der Baltimorit, vergl. S. 766, graugrüne seidenglänzende faserige Massen, CXXX. THOMSON (Phil. Mag. 1843, 22, 193). — Bei Cooptown in Harford County mit Diallag; auch im nördlichen Theil von Cecil County.

New Jersey. Bei Montville in Morris County kommt prachtvoller, von lebhaft seidenglänzenden Chrysotil-Schnüren durchzogener Serpentin mit derbem krystallinischem Dolomit vor, in Schnüren und Adern, noch häufiger in einzelnen Klumpen oder auch als dünner Ueberzug auf geröllartigen Massen; die Klumpen haben meist einen Kern weissen oder grauen Diopsids, um welchen herum der Serpentin tief glänzend grün (CXXXI.) bis schwarz, oberhalb des Kernes licht ölgelb (CXXXII.), bernsteinfarben und zuweilen fast durchsichtig ist. Der bei der Umwandlung des Diopsids frei gewordene Kalk ist wieder als bläulicher, körniger oder faseriger Kalkspath krystallisirt; Rutschflächen und plattige Structur sind wohl eine Folge der Volumen-Zunahme (MERRILL, Proc. U. S. Nation. Mus. 1888, 105; Analysen von CATLETT). Gelber Serpentin ebenda her, CXXXIII. MANICE (bei DANA, Min. 1868, 467); mattgrün CXXXIV. CLARKE und SCHNEIDER (Am. Journ. Sc. 1890, 40, 308; GROTH'S Zeitschr. 18, 395); CXXXV. seidenartiger Chrysotil ebenda her, CLARKE und SCHNEIDER (a. a. O.); CXXXVI. ebenfalls Chrysotil, REAKIRT (Am. Journ. Sc. 1854, 18, 410). — Wahrscheinlich stammt auch von Montville der von BERWERTH (TSCHERM. Mitth. 1875, 110) untersuchte, hellgrüne durchscheinende „edle“ Serpentin aus New Jersey, welcher den Kern einer gelblichweissen, ihn rindenartig umschliessenden Masse bildete, spröde von flachmuscheligen Brüche; Dichte der Rinde 2.51; Analyse CXXXVII. — Bei Franklin Furnace eine dunkelbraune Substanz von halbmuscheligem Bruche, mit schwarzen und hellgelben Beimengungen, wohl Franklinit und Granat; Dichte 2.635; nach Analyse CXXXVIII. betrachtet G. KÖNIG (Proc. Akad. Nat. Sc. Philad. 1886, 350) die Substanz als einen Mangan-Zink-Serpentin.

Von Hoboken der Original-Marmolith, vergl. S. 767. Zeigt nach WEBSKY (Zeitschrift d. geol. Ges. 1858, 10, 290) optisch nur geringe Reactionen der krystallinischen Structur, so dass die blätterige Absonderung nur ein Rest der Structur des ursprünglichen Minerals sei; nach DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 111) schwache negative Doppelbrechung, optische Axen sehr genähert, Mittellinie senkrecht zur Spaltungsrichtung. — CXXXIX. VANUXEM (Akad. Sc. Philad. 1823, 3, 133); CXL. LYCHNELL (Akad. Handl. Stockh. 1826, 180); CXLI. GARRETT (bei DANA, Min. 1850, 692); CXLII. KOBELL (Sitzber. Akad. München 6. Juni 1874).

Delaware. Von Way's Quarry, südlich von Centreville, beschrieb H. C. LEWIS (Proc. Acad. Nat. Sc. Philad., Febr. 1883) „Krystalle“ von Serpentin, mit Glimmerartiger Spaltbarkeit, optisch zweiaxig mit kleinem Winkel. — Wilmington, Harford County, CXLIII—CXLIV. GENTH (bei KUNZ, Gems 1890, 187), Dichte 2.67, Härte 4; CXLIII. tief grün durchscheinend, CXLIV. schwarz gefleckt.

Pennsylvanien. CXLV. „edler“ Serpentin von East Goshen in Chester County, SHARPLES (Am. Journ. Sc. 1866, 42, 272). Bei Nottingham und Westchester in Chester Co. — Bei Middletown in Delaware County eine derbem Steinmark gleichende Varietät, von glattem Porcellan-artigem Bruche, Härte über 3, Dichte 2.48; CXLVI. BURTON (bei DANA,¹ Min. 1868, 467). Bei Marble Township in Delaware Co. in schwärzlichgrünem Serpentin graulichbrauner bis grünlichweisser Chrysotil, aus Bronzit gebildet, an anderen Stellen aus Strahlstein (GENTH, Am. Journ. Sc. 1862, 33, 203). — In Berks County nach GENTH (Am. Phil. Soc. 2. Oct. 1885, 42) als Umwandlungsproduct von Dolomit, grünlichweiss, grünlichgelb bis gelb, aber auch bräunlich und

¹ Von DANA als Porcellophit bezeichnet.

graulich; Aragonit und Kalkspath häufig als Begleiter, Magnetit-Körner als Einsprenglinge; Analysen von H. F. KELLER: CXLVII. Ruth's Mine, CXLVIII. Wheatfield Mine. — Bei Easton Pseudomorphosen nach Augit und Hornblende, vergl. S. 764. Am Fundort Old Wolf Quarry am Chestnut Hill ölgrün und gelblich, ganz ähnlich wie von Montville in New Jersey, zusammen mit Kalkspath, grauem Kalkstein, Asbest und Tremolit; die reinen Varietäten sporadisch in einem massigen Tremolit-Gestein, zeigen in Uebergängen die Entstehung aus dem Tremolit (MERRILL, Proc. U. S. Nat. Museum 1890, 12, 599). — Von Texas in Lancaster County faseriger blaugrüner Serpentin, Dichte 2.557, CXLIX. RAMELSBERG (Mineralchem. 1875, 505); CL. BREWER (DANA, Min. 1850, 692); ebendaher der Williamsit, vergl. S. 770; als Ausfüllungsmasse von Spalten zwischen Serpentin und Chromit; Dichte 2.59—2.64 nach SHEPARD; CLI. HERMANN (Journ. pr. Chem. 1851, 53, 31), Dichte 2.60; CLII—CLIII. SMITH und BRUSH (Am. Journ. Sc. 1853, 15, 212).

New York. CLIV. SYRACUSE, HUNT (DANA, Min. 1868, 467). — Die Serpentine von Thurman, Bolton und Warrensburgh in Warren County, von Amity in Orange County und theilweise die in Essex County, wie die meisten Vorkommen von Port Henry, so der von CATLETT analysirte gelblichgrüne Serpentin (CLV.) aus dem Bruch der „Ophite Marble Company“, sind aus einem Kalk-Magnesia-Pyroxen hervorgegangen; wahrscheinlich aber nicht der in kleinen Partien durch das körnige Serpentin-Kalk-Gestein verbreitete dunkle Serpentin, häufig Graphit-Schüppchen einschliessend; das Material von CLVI. aus dem REED'schen Bruch westlich von Port Henry. Dagegen ist auch aus weissem monosymmetrischem Pyroxen hervorgegangen der dem weissen körnigen Dolomit des Aquädukt Shaft 26 in New York City eingesprenzte Serpentin (CLVII.) (MERRILL, Am. Journ. Sc. 1889, 37, 189; Proc. U. S. Nat. Mus. 1890, 12, 595). — Bei Phillipstown zeisiggrün, ziemlich durchscheinend, mit zahlreichen Chrysotil-Schnüren (WEBSKY, Zeitschr. d. geol. Ges. 1858, 10, 284. 290). — Bei Antwerp in Jefferson County, Gouverneur und Rossie in St. Lawrence Co.; Johnsburg in Warren Co.; Davenport's Neck in Westchester Co.; Cornwall, Monroe und Warwick in Orange Co.; Richmond in Richmond Co.

Von Somerville beschrieb BLUM (Pseudom. 1. Nachtr. 1847, 79; 3. Nachtr. 1863, 142) öl- und zeisiggrüne bis gelblichweisse Krystalle in einem Gemenge mit Kalkspath und Glimmer, „die keinen Zweifel lassen, dass sie aus letzterem entstanden seien“; näheres vergl. S. 575.

Auf der Tilly Foster Iron Mine bei Brewster in Putnam County im Magnetit-Lager verschiedene Serpentin-Varietäten: CLVIII—CLX. BREIDENBAUGH (Am. Journ. Sc. 1873, 6, 209). CLVIII. weiss, undurchsichtig, von mattem Perlmutterglanz, faserig bis stängelig; CLIX. grün, mit abwechselnden dünnen Lagen von hellgrün und grünlichweiss, etwas durchscheinend; CLX. radialfaserige Aggregate, hell grünlichgrau, perlmutterglänzend, Dichte 2.4; auch derb, olivengrün, mit Porcellan-artigem Glanze auf dem glatten Bruche. J. D. DANA (Am. Journ. Sc. 1874, 8, 371. 447) beschrieb von der Tilly Foster Mine mannigfache Serpentin-Pseudomorphosen: hexagonale Prismen, wahrscheinlich nach Kalkspath; ebensolche, wahrscheinlich nach Apatit; nach Chlorit (vergl. S. 722); nach Chondroit; nach Enstatit; nach Hornblende; nach Biotit; nach Dolomit; nach Brucit; nach einem unbekanntem Mineral, von kubischer Gestalt (Analyse CLXI. ALLEN) und eigenthümlich blätteriger Structur, die nach DANA aber nicht als wahrer Spaltbarkeit entsprechend anzusehen ist, oder in Gestalt von rechteckigen Tafeln (CLXII. HAWES). Genauer wurden diese zweifelhaften Gebilde von FRIEDEL (Bull. soc. min. Paris 1891, 14, 120) untersucht: die blassgrüne Masse lässt sich leicht hexaëdrisch, stellenweise auch oktaëdrisch spalten, aber nur bis zur Grenze eines kleinen Kernkörpers, der verschieden gross, aber nicht über 2—3 mm ist, und entweder nur von Hexaëder-Flächen als rechtwinkeliges Parallelepiped oder dazu von Oktaëder-Flächen in unregelmässiger Vertheilung, aber mit constanten

Winkeln (Mittel von 20 Messungen $54^{\circ}45'$), begrenzt ist. Nach allen Trennungsrichtungen sind sehr feine Lamellen einer durchsichtigen Substanz (Analyse CLXIII) interponirt, welche ebenfalls drei auf einander rechtwinkelige, aber nicht gleichwerthige Spaltungsrichtungen besitzen, und optisch zweiaxig mit sehr grossem Axenwinkel sind, negative erste Mittellinie senkrecht zur Tafelfläche, Axenebene parallel der vollkommeneren der seitlichen Spaltbarkeiten, Doppelbrechung schwach in der Richtung α , $\gamma - \beta = 0.005$ ungefähr, stärker in den anderen Richtungen, Brechungsquotient nahe an 1.500. sehr schwache Dispersion. Die Hauptmasse der Pseudomorphosen besteht aus krystallinischen Fasern derselben Substanz wie die Lamellen, und aus einer grünen amorphen Substanz; die pseudokubische Gruppierung der Fasern ist wie beim Bau des Boracits. Dichte 2.48. FRIEDEL hält diese Gebilde für wirklich krystallisirten Serpentin.

Von Monroe in Orange County der Jenkinsit, vergl. S. 767; auf dichtem Magnetit und dunkelgrünem Pyroxen; Dichte 2.4—2.6 nach SHEPARD; CLXIV—CLXV. SMITH und BRUSH (Am. Journ. Sc. 1853, 16, 369).

Connecticut. Bei New Haven und Milford Ophicalcite. CLXVI. Chrysotil von New Haven, BRUSH (DANA, Min. 1854, 283).

Rhode Island. Bei Newport. Bei Smithfield der sogen. Bowenit, vergl. S. 767; CLXVII. SMITH und BRUSH (Am. Journ. Sc. 1853, 15, 212); Dichte 2.594—2.787 nach BOWEN; Härte über 5, bis 6.

Massachusetts. Schöner dunkelgrüner „edler“ Serpentin bei Newburyport, CLXVIII. PETERSEN (Chem. Jahresber. 1866, 931), Dichte 2.804; CLXIX. CLARKE und SCHNEIDER (Am. Journ. Sc. 1890, 40, 308; GROTH's Zeitschr. 18, 396). — Bei Blanford zusammen mit Bastit, auch die Marmolith-Varietät, CLXX. SHEPARD (Min. 1835, 1, 292). — CLXXI. Lynnfield, JACKSON (Proc. Bost. Soc. Nat. Hist. 1856). — Auch bei Westfield und Middlefield.

Vermont. CLXXII. Rocksburly, JACKSON (a. a. O.). — Bei New Fane, Cavendish, Jay, Troy und Westfield.

Maine. Auf Deer Isle „edler“ Serpentin von hellgrüner Farbe.

New Brunswick. Bei Crow's Nest in Portland.

Canada. Verbreitet im östlichen Theile der Provinz Quebec, in grossen Massen, häufig frei von jeder Beimengung, zuweilen Diallag, Strahlstein, Granat und Chromit einschliessend, oder gemengt mit Kalk, Dolomit und gelegentlich Magnesit. Ausgedehnte Lager, meist mit Kalk und Dolomit gemengt bei Thetford und Coleraine in Megantic County, Broughton in Beauce County, South Ham und Garthby in Wolfe County, Melbourne in Richmond County, Orford in Sherbrooke County, Bolton in Brome County; in den Shickshock Mountains in der Umgegend des Mount Albert, am Mount Serpentine bei der Gaspé Bay; die meisten der genannten Vorkommen führen auch Chrysotil. In der Laurentischen Formation ziemlich reine Massen bei Grenville in Argenteuil County, Provinz Quebec, und in der Provinz Ontario bei North Burgess in Lanark County (CHR. HOFFMANN, Min. Canada 1890, 98). — CLXXXIII—CLXXX. HUNT (DANA, Min. 1868, 466; Journ. pr. Chem. 1858, 74, 150; 75, 457); CLXXXIII. Orford, olivengrün, Dichte 2.597; CLXXXIV. Orford, schwärzlichgrün, Dichte 2.622; CLXXXV. Ham, grünlichweiss, Dichte 2.546; CLXXXVI—CLXXXVII. Grenville, sogen. Rhetinalith (vergl. S. 770), Dichte 2.476—2.525; CLXXXVIII. Calumet Island, blass wachsgelb, Dichte 2.362—2.381; CLXXXIX. Bolton, faserig (Pikrolith), seladongrün, Dichte 2.607; CLXXX. Petite Nation, faserig. — CLXXXI—CLXXXII. Shipton in Richmond County, Chrysotil, E. G. SMITH (Am. Journ. Sc. 1885, 29, 32); CLXXXI. dunkelgrün, Dichte 2.142; CLXXXII. blassgrün, Dichte 2.286.

z) **Afrika.** Am Mt. Maré im nördlichen Transvaal zwischen mehr oder weniger veränderten Aktinolith-Gesteinen dunkelgrauer bis schwarzer Olivin-Serpentin (GÖRZ, N. Jahrb. 1886, Beil.-Bd. 4, 168).

		SiO ₂	FeO	MgO	H ₂ O	Summe	
	Theor.	43.50	—	43.46	13.04	100.00	
a) I.	Pertuis	40.83	7.39	37.98	10.70	100.00	incl. 0.92 Al ₂ O ₃ , 0.68 Cr ₂ O ₃ , 1.50 CaO
II.	Goujot	42.26	7.11	38.90	9.42	100.00	" 1.51 (Al ₂ O ₃ + Cr ₂ O ₃), 0.80 CaO
III.	do. Chrysozil	41.58	1.69	42.61	13.70	100.00	" 0.42 Al ₂ O ₃
IV.	Borhonne	41.13	2.77	41.88	10.88	101.36	" 0.84 " , 3.86 Fe ₂ O ₃
V.	Raenthal	36.94	3.96	36.02	13.09	99.62	" 1.35 " , 6.87 " , 1.39 CaO
VI.	Odem	39.17	4.00	37.03	13.72	99.78	" 1.80 " , 4.06 "
VII.	Wallenfels	42.88	4.82	32.22	14.21	99.93	" 1.83 " , 3.87 " , 0.10 "
VIII.	Chrysozil, Amelose	42.54	5.57	30.48	13.13	100.25	" 3.78 " , 4.75 "
IX.	Metaxit, do.	41.46	5.18	35.20	13.63	99.73	" 0.27 " , 3.99 "
X.	Pikrolith, do.	43.19	4.59	39.58	13.21	100.57	
XI.	Grotschenreuth	40.30	8.50	34.21	13.00	99.56	" 1.30 " , 1.35 Fe ₂ O ₃ , 0.90 Cr ₂ O ₃
XII.	Kühstein	41.63	4.67	33.97	9.02	99.37	" 1.46 " , 3.85 Fe ₂ O ₃ , 1.20 " , 3.57 CaO
XIII.	Kellerraugen	41.05	5.77	35.55	13.43	98.72	" 2.39 Fe ₂ O ₃ , 0.53 MnO
XIV.	Steinbag	43.70	1.60 ¹	48.32	5.40	99.42	" 0.85 Al ₂ O ₃ , 0.05 "
e) XV.	Zoblitz	40.42	7.53 ¹	38.88	11.40	100.00	" 0.67 " , 1.10 CaO
XVI.	do.	39.27	8.23 ¹	38.78	11.81	100.00	" 0.75 " , 1.16 "
XVII.	do.	37.75	8.03 ¹	38.74	14.17	100.00	" 1.02 " , 0.29 "
XVIII.	do.	42.19	4.00 ¹	39.39	13.55	100.00	" 0.87 " , 1.98 Na ₂ O
XIX.	do. Chrysozil	43.70	10.03	29.96	12.27	100.70	" 2.76 " , 0.50 MnO, 0.42 "
XX.	Schwarzenberg	41.50	4.10	40.34	12.87	99.73	" 6.10 Al ₂ O ₃ ²
XXI.	Metaxit, do.	43.60	2.80 ¹	34.24	12.67	99.41	" 0.40 "
f) XXII.	Chrys., Reichenstein	43.50	2.08	40.00	13.80	99.78	" 0.86 " , 1.54 CaO
XXIII.	do. do.	43.05	2.26	41.29	11.00	100.00	" 0.4 "
XXIV.	Metaxit, do. do.	42.1	2.0	41.9	13.6	100.0	
XXV.	do. do.	43.48	2.20	41.00	12.95	99.63	

¹ Fe₂O₃. ² Brush (Mith. an KERNGORT, Uebers. min. Forsch. 1854, 62) fand nur 0.78% Al₂O₃.

		SiO ₂	FeO	MgO	H ₂ O	Summe	
f) XXVI.	Metaxit, Reichenst.	44.48	2.34	40.60	12.35	99.77	
XXVII.	do.	44.61	2.63	39.75	12.57	99.56	
XXVIII.	do.	42.73	2.79	40.37	12.17	99.98	incl. Spur Al ₂ O ₃ , 0.40 CaO, 1.52 (Na ₂ O + Li ₂ O)
XXIX.	Pikrol, Endersdorf.	43.46	2.25	40.98	12.25	100.20	" 1.26 "
XXX.	Kölschen	39.42	4.73	34.19	12.29	100.24	" 1.62 " , 4.70 Fe ₂ O ₃ , 0.89 MnO, 1.56 CaO, " 0.37 CO ₂ , 0.47 Chromspinel
XXXI.	Jordansmühl	40.09	5.29	35.14	12.33	100.52	" 2.23 Al ₂ O ₃ , 2.82 Fe ₂ O ₃ , 1.02 MnO, 0.98 CaO, " 0.62 Chromspinel
XXXII.	Gumberg	41.13	6.43	36.67	10.48	99.84	" 1.05 Al ₂ O ₃ , 3.44 Fe ₂ O ₃ , 0.64 CaO
XXXIII.	Buchberg	42.30	2.43	42.20	12.43	99.97	" 0.61 "
g) XXXIV.	Schönau	42.29	9.98	30.49	15.55	98.31	
h) XXXV.	Moravica	42.33	1.88	43.08	13.63	100.92	
i) XXXVI.	Kraubat	40.81	5.02	37.09	10.26	98.53	" 1.09 Al ₂ O ₃ , 1.98 Fe ₂ O ₃ , 0.64 MnO, 1.32 CaO, " 0.32 Cr ₂ O ₃
XXXVII.	„Marmolith“ do. . .	42.00	1.00	38.50	17.50	99.00	
k) XXXVIII.	Zillertal	41.69	2.07	40.33	12.82	98.47	" 1.56 Al ₂ O ₃
XXXIX.	Sprechenstein . . .	41.14	3.01 ¹	39.16	11.85	99.38	" 3.82 " , 0.40 CaO
XL.	dicht do.	40.90	7.68 ¹	37.45	12.15	100.56	" 2.08 " , 0.30 "
XLI.	Windisch-Matrey . .	43.84	4.37	38.66	12.52	100.00	" 0.61 CaO
XLII.	Antig, Kaiser-Thal	42.42	5.71	38.05	12.91	99.74	" 0.65 Al ₂ O ₃
XLIII.	Metaxit, Pregratten	42.19	5.98	38.71	12.54	100.04	" 0.62 "
XLIV.	Vorhausert	41.21	1.72	39.24	16.16	98.63	" 0.30 MnO
l) XLV.	Findelengletscher .	43.60	2.09	40.46	14.73	100.88	
XLVI.	Monte Rosa	43.66	1.96	31.12	13.57	100.95	" 0.64 Al ₂ O ₃
XLVII.	Col de Bréonna . .	44.22	5.44	37.14	12.43	100.33	" 1.10 "
XLVIII.	Ate Chonire	44.22	4.90	36.41	13.11	100.00	" 1.36 "
XLIX.	Zernatt	43.78	10.87	28.21	14.60	99.70	" 2.24 "

¹ Fe₂O₃.

		SiO ₂	FeO	MgO	H ₂ O	Summe	
D L.	Zermatt, Antigorit .	42.73	7.20	36.51	11.66	99.43	
LL	do. Chrysofil .	42.5	2.0	43.0	13.1	100.6	incl. 1.33 Al ₂ O ₃
LII.	do. Pikrolith .	42.15	2.60 ¹	42.70	13.45	100.90	
LIII.	do. do. .	41.55	1.90 ¹	43.35	13.90	100.70	
LIV.	Riffel	41.75	5.22	35.62	12.75	100.75	" 1.30 Al ₂ O ₃ , 4.11 Fe ₂ O ₃
L.V.	Findelen- gletscher bei Zermatt	42.53	2.22	42.39	13.64	100.78	
LVI.		42.27	1.88	43.10	13.59	100.84	
LVII.		42.44	1.80	42.97	13.48	100.69	
LVIII.		42.45	2.12	42.56	13.70	100.83	
LIX.		42.13	2.23	42.90	13.60	100.86	
LX.	Zermatt,	42.88	3.80	40.52	12.64	99.84	
m) LXI.	Antigorio-Thal .	40.83	5.84	36.62	12.37	98.86	" 3.20 Al ₂ O ₃
LXII.	do.	41.58	7.22	36.80	12.67	100.87	" 2.60 "
LXIII.	Villa Rofa.	41.84	5.54	37.61	12.06	99.77	" 3.22 "
LXIV.	Verrayas	40.90	4.70	41.31	13.40	100.43	" 0.02 Cr ₂ O ₃ , 0.08 NiO, 0.02 CaO
LXV.	do.	40.85	4.59	41.37	13.08	100.05	" 0.03 " , 0.09 " , 0.03 "
LXVI.	Corio	40.88	10.21	34.94	11.74	100.33	" 2.05 Fe ₂ O ₃ , 0.51 "
LXVII.	Monteferrato	38.70	7.26	36.44	13.23	99.79	" 0.58 Al ₂ O ₃ , 3.19 Fe ₂ O ₃ , 0.39 Cr ₂ O ₃
LXVIII.	do.	38.94	8.25	37.28	13.90	99.84	" 1.18 Fe ₂ O ₃ , 0.29 Cr ₂ O ₃
LXIX.	Montemezzano	39.77	8.48	37.33	12.10	99.80	" 1.76 " , 0.36 "
LXX.	Livorno	40.89	4.77	35.94	11.91	99.86	" 1.16 Al ₂ O ₃ , 4.96 Fe ₂ O ₃ , 0.23 Cr ₂ O ₃
LXXI.	Rio Marina	39.21	2.63	36.92	12.54	99.44	" 7.87 Fe ₂ O ₃ , 0.27 Cr ₂ O ₃
LXXII.	Rio Alto	39.58	4.13	36.37	12.72	100.45	" 7.65 "
LXXIII.	Longone	39.38	3.67	35.62	12.85	99.78	" 6.90 " , 0.18 Cr ₂ O ₃
LXXIV.	Portoferrato	39.93	3.75	36.82	13.05	100.63	" 3.01 Al ₂ O ₃ , 1.90 Fe ₂ O ₃ , 0.29 NiO, 0.08 Cr ₂ O ₃ ,
p) LXXXV.	Lizard	38.72	5.07	34.47	15.52	100.13	" 0.31 K ₂ O, 0.76 Na ₂ O

¹ Fe₂O₃.

		SiO ₂	FeO	MgO	H ₂ O	Summe	
p) LXXXVI.	Porthalla Cove, Cornwall	38.60	11.55 ¹	33.62	12.82	100.00	incl. 0.10 Al ₂ O ₃ , 3.31 Alkalien
LXXXVII.		37.15	9.90 ¹	32.80	14.16	100.00	" 5.60 " , 0.10 CaO, 0.29 Alkalien
LXXXVIII.		39.50	8.12 ¹	34.65	12.55	100.00	" 5.08 " , 0.10 Alkalien
LXXXIX.		43.35	10.74 ¹	28.43	10.54	100.00	" 4.08 " , 1.51 CaO, 1.35 Alkalien
LXXX.	Haaf Grunay . . .	44.00	6.29	36.71	13.20	100.31	" 0.11 Fe ₂ O ₃
LXXXI.	Chrysofil, Fedar .	39.73	2.92	41.61	15.66	100.02	" 0.10 Al ₂ O ₃
LXXXII.	Balmorit, Killin .	41.47	4.83	37.13	12.50	100.29	" 4.01 Fe ₂ O ₃ , 0.26 MnO
LXXXIII.	Mauiland . . .	41.46	1.16	41.76	12.43	99.47	" 2.42 " , 0.01 Al ₂ O ₃ , 0.23 MnO
LXXXIV.	Ballynahinch . . .	40.12	3.47	40.04	13.36	98.99	" 2.00 CO ₂
q) LXXXV.	Suarum . . .	42.97	2.48	41.66	12.02	100.00	" 0.87 Al ₂ O ₃
LXXXVI.	do.	40.71	2.43	41.48	12.61	99.62	" 2.39 "
LXXXVII.	do.	42.72	2.25	42.32	13.39	100.94	" 0.06 "
LXXXVIII.	do.	40.82	6.01	36.78	13.48	99.28	" 2.19 "
LXXXIX.	Norrland	39.69	5.75	31.24	14.19	100.03	" 8.73 " , 0.43 Cr ₂ O ₃
X.	Fahlun	43.07	1.17	40.37	12.45	97.81	" 0.25 " , 0.50 CaO
XCI.	do.	41.95	2.22	40.64	11.68	100.28	" 0.37 " , 3.42 CO ₂ ²
XCII.	do.	40.32	3.33	41.76	13.54	98.95	" 0.21 "
XCIII.	do.	40.52	3.01	42.05	13.85	99.64	" 0.89 CO ₂
XCIV.	Gulsjö	42.34	0.18	44.20	12.38	99.99	" 0.70 Al ₂ O ₃ , 0.31 CaO
XC.V.	Asen	41.66	2.11	40.64	12.93	98.35	" 2.38 CO ₂ ²
XC.VI.	Svärdsjö	41.58	2.17	42.41	11.29	99.83	" 1.03 " ²
XC.VII.	Sala	42.16	2.03	42.26	12.33	99.81	" 1.84 Al ₂ O ₃ , 0.48 CO ₂
XC.VIII.	do.	41.02	1.81	42.21	12.91	100.27	" 1.43 "
XC.IX.	Chrysofil, do.	41.03	1.25	42.31	13.72	99.74	" 4.70 CO ₂
C.	Pikrolith, Taberg	40.04	8.28	36.80	9.08	100.90	" 0.73 Al ₂ O ₃ , 1.73 CO ₂ ²
CI.	do.	40.98	8.94	33.44	12.86	98.68	" 2.25 Mn ₂ O ₃
CII.	Pikrolith, Philipstad	41.66	4.05	37.16	14.72	99.84	"

¹ FeO + Fe₂O₃. ² „Bitumen und Kohlensäure.“

		SiO ₂	FeO	MgO	H ₂ O	Summe	
q) CIII.	Hydrophilit, Taberg.	36.19	22.73	21.08	16.08	100.76	incl. 2.90 Al ₂ O ₃ , 1.66 MnO, 0.12 V ₂ O ₅
CIV.	Långban	42.40	1.84	24.60	10.00	98.63	" 0.90 " , 7.51 Fe ₂ O ₃ ¹
r) CV.	Lupikko	42.40	3.81	39.91	12.79	99.69	" 0.30 " , 0.48 K ₂ O
CVI.	Hoponsuo	43.54	0.60 ²	40.11	15.75	100.00	
CVII.		38.07	3.26	38.77	13.83	99.07	" 3.33 Al ₂ O ₃ , 0.61 Fe ₂ O ₃ , 1.20 CaO
CVIII.		39.66	2.70	40.86	13.51	100.47	" 1.71 " , 0.57 " , 1.46 "
CIX.	Hopnawara	39.12	2.01	39.48	14.36	99.41	" 1.26 " , 0.55 " , 2.63 "
CX.	bei Pitkärauta	41.02	1.81	41.69	13.17	100.83	" 1.11 " , 0.32 " , 1.05 " , 0.66 CO ₂
CXI.		35.90	1.32	38.16	12.11	100.48	" 1.69 " , 0.72 " , 6.09 " , 4.49 "
CXII.		39.51	1.28	41.46	10.74	100.63	" 0.41 " , 0.41 " , 2.79 " , 0.43 "
CXIII.	Orijärvi	40.00	1.80	42.40	15.80	100.00	
CXIV.		43.12	1.99 ³	34.87	13.14	99.36	" 4.91 " , 1.33 Na ₂ O
CXV.	Thermophyllit	41.48	1.59	37.42	10.83	99.70	" 5.49 " , 2.84 "
CXVI.	von Hoponsuo	41.20	1.20	39.58	10.84	99.18	" 1.71 " , 0.46 " , 3.19 K ₂ O
s) CXVII.	See Auschkul	40.21	9.13	35.09	13.75	100.00	" 1.82 "
CXVIII.	Gornoschit	43.72	6.26	38.16	11.63	100.58	" 0.81 "
CXIX.	Talowsk	40.80	2.20	40.50	12.02	99.16	" 3.02 " , 0.20 MnO, 0.42 CaO
u) CXX.	Syrien	41.24	7.41	36.28	14.16	99.09	
CXXI.	Afghanistan	44.73	0.33	42.64	12.21	100.23	" 0.32 "
v) CXXII.	Japan	45.38	2.17 ²	42.30	12.19	102.04	
w) CXXIII.	Neu-Seeland	44.77	3.35	39.17	12.94	100.23	
y) CXXIV.		40.12	6.10	37.77	12.40	99.99	" 3.60 "
CXXV.	Oaxaca, Mexico	39.96	6.60	38.00	12.84	99.96	" 2.56 "
CXXVI.	Webster N. C.	43.87	7.17	38.62	9.55	100.38	" 0.31 " , 0.27 NiO, 0.02 CaO, 0.57 Chromit
CXXVII.	Buck Creek	42.94	1.88	36.53	13.21	100.22	" 1.72 " , 3.33 Fe ₂ O ₃ , 0.61 NiO
CXXVIII.	Corundum Hill	41.90	? ⁴	40.16	16.16	99.94	" 0.71 " , 0.91 " , 0.10 "
CXXIX.	Bare Hills Md.	42.69	1.16 ³	40.00	16.11	100.83	" 0.87 CO ₂

¹ Ferner 7.77 MnO, 0.30 PbO (?), 2.80 CaO, 0.04 K₂O, 0.47 Na₂O. ² Fe₂O₃ + Al₂O₃. ³ Fe₂O₃. ⁴ Nicht bestimmt.

		SiO ₂	FeO	MgO	H ₂ O	Summe	
y) CXXX.	Baltim., Bare H. Md.	40.95	10.05	34.70	12.60	99.80	incl. 1.50 Al ₂ O ₃
CXXXI.	Montville N. J. . .	40.23	Spur	39.46	14.24	100.13	" 2.18 " , 4.02 Fe ₂ O ₃
CXXXII.	do.	42.38	0.17	42.14	14.12	99.85	" 0.07 " , 0.97 "
CXXXIII.	do.	42.52	1.96	42.16	14.22	100.86	
CXXXIV.	do.	42.05	0.10	42.57	14.66	99.73	" 0.30 Fe ₂ O ₃ , 0.05 CaO
CXXXV.	Chrysofil, do. . .	42.42	? ¹	41.01	15.64	100.55	" 0.62 " , 0.63 Al ₂ O ₃ , 0.23 NiO
CXXXVI.	do. do.	42.62	0.27	42.67	14.25	100.19	" 0.55 Al ₂ O ₃
CXXXVII.	do. ?	44.25	0.79	41.40	13.76	100.75	" 0.55 "
CXXXVIII.	Franklin	42.20	2.80 ²	29.24	14.04	99.62	" 7.44 MnO, 3.90 ZnO
CXXXIX.		40.00	0.30 ³	42.00	16.45	99.35	
CXL.	Marmolith, {	41.67	1.64 ³	41.25	13.80	99.73	" 1.37 CO ₂ ⁴
CXLI.	Hoboken N. J. {	42.32	1.28	42.23	13.80	100.29	" 0.66 Al ₂ O ₃
CXLII.		42.00	0.90	41.00	15.00	99.16	" 0.26 "
CXLIII.	Wilmington, Del. {	40.06	3.43	39.02	12.10	100.00	" 1.37 " , 0.71 NiO, 0.09 MnO, 0.20 Cr ₂ O ₃ , 3.02 Fe ₂ O ₄
CXLIV.		40.39	0.97	38.32	12.86	100.00	" 1.01 Al ₂ O ₃ , 0.23 NiO, 6.22 Fe ₂ O ₄
CXLV.	Goshen Pa. . . .	43.89	1.38	40.48	13.45	99.20	
CXLVI.	Middletown . . .	44.08	1.17	40.87	13.70	100.49	" 0.30 " , 0.37 CaO
CXLVII.	Ruth's Mine . . .	42.14	2.06	41.61	14.20	100.01	
CXLVIII.	Wheatfield Mine .	41.46	0.99	44.68	14.07	101.20	
CXLIX.	Pikrolith, Texas .	43.79	2.05	41.03	12.47	99.34	
CL.	do.	44.25	3.67	34.00	12.32	99.83	" 4.90 Al ₂ O ₃ , 0.69 NiO
CLI.	Williamsit, {	44.50	1.39	39.71	12.75	100.00	" 0.75 " , 0.90 "
CLII.	Texas {	41.60	3.24	41.11	12.70	99.15	" 0.50 NiO
CLIII.		42.60	1.62	41.90	12.70	99.22	" 0.40 "

¹ Nicht bestimmt.

² Fe₂O₃, welches 4.15% beigemengtem Franklinit zugeschrieben wird, nach dessen Abzug der Serpentin noch 6.91% MnO und 3.10% ZnO enthalten würde.

³ Fe₂O₃. ⁴ Bitumen und Kohlensäure.

	SiO ₂	FeO	MgO	H ₂ O	Summe	
y) CLIV.	Syracuse, N. Y. . . .	8.12	32.61	12.77	99.30	incl. 5-13 NiO
CLV.	Port Henry	0.64	41.33	13.72	99.73	" 0.30 " , 1.57 Fe ₂ O ₃
CLVI.	do.	3.85	37.61	13.65	99.67	" 1.07 " , 3.53 "
CLVII.	New York	0.50 ¹	42.52	14.62 ²	100.18	" 0.08 " , 0.90 CaO, 1.64 CO ₂
CLVIII.		2.57	40.29	12.52	100.35	" 0.86 Al ₂ O ₃ , 1.35 CaO, 0.48 Na ₂ O
CLIX.		41.43	40.18	13.81	98.47	" 0.95 CaO
CLX.	Tilly Foster Mine,	39.38	32.25	11.90	99.13	" 1.56 Al ₂ O ₃ , 0.17 (K ₂ O, Na ₂ O)
CLXI.	Putnam County	41.87	42.43	13.40	100.00	"
CLXII.		41.80	4.65	38.55	99.90	" 0.95 "
CLXIII.		41.98	2.87	41.38	100.01	"
CLXIV.	Jenkinsit,	38.97	19.30	22.87	99.39	" 0.53 " , 4.36 MnO
CLXV.	Monroe	37.42	20.60	22.75	99.28	" 0.98 " , 4.05 "
CLXVI.	N. Hawen, Conn.	44.05	2.53	39.24	99.31	"
CLXVII.	Bowenit, Smithfield	42.29	1.21	42.29	99.38	" 0.63 CaO
CLXVIII.	Newburyport	41.76	4.06	41.40	100.62	"
CLXIX.	do.	41.47	0.09	41.70	100.05	" 1.73 (Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃)
CLXX.	Blanford	40.00	2.70	41.40	100.70	" 0.93 CaO
CLXXI.	Lynnfield	37.5	2.5	41.0	99.0	" 4.0 CaCO ₃
CLXXII.	Roxbury	42.6	8.3	35.5	100.0	" 0.6 "
CLXXIII.	Orford,	40.30	7.02	39.07	100.00	" 0.26 NiO
CLXXIV.	Canada	42.90	7.47	36.28	100.19	" 0.15 " , 0.25 Cr ₂ O ₃
CLXXV.	Ham.	43.40	3.60	40.00	100.00	"
CLXXVI.	Rhetinalith,	39.34	1.80 ¹	43.02	99.25	" 0.80 Na ₂ O
CLXXVII.	Grenville	40.10	1.90 ¹	41.65	99.45	"
CLXXVIII.	Calumet Island . . .	41.20	0.80 ¹	43.52	100.92	"
CLXXIX.	Pikrolith, Bolton . .	43.70	3.51	40.68	100.34	"
CLXXX.	Petite Nation	43.65	1.46	41.57	100.16	"
CLXXXI.	Shipton	41.84	2.23	41.99	100.34	"
CLXXXII.	do.	42.04	3.66	39.54	99.55	"

² Davon geht 1.36% bei 105° C. fort.

³ Fe₂O₃ + Al₂O₃.

¹ Fe₂O₃.

Als mehr oder weniger nahe mit Serpentin verwandt, resp. als Zwischenstufen der Serpentinisierung, können folgende Mineralien angesehen werden:

1. Leukotil	5. Pilolith	9. Chlorophäit
2. Zöblitzit	6. Pikrosmin	10. Duporthit
3. Totaigit	7. Nigrescit	11. Balvraidit
4. Dermatin	8. Pelhamin	12. Allophit.

1. Leukotil (HARE, Inaug.-Diss. Breslau 1879, 33) auf dunklem Serpentin, der als Bekleidung auf Ablösungsflächen von stängeligem Diopsid erscheint; bei Reichenstein in Schlesien. Die stark seidenglänzenden Fasern unterscheiden sich vom gewöhnlichen Chrysotil durch den vollkommen silberartigen Seidenglanz im reflectirten Licht, daher der Name von *λευκό*; weiss und *τίλαι* Fasern. Grün durchsichtig; parallel der Längsrichtung nach zwei zu einander senkrechten Richtungen spaltbar, auch senkrecht hierzu glatt durchbrechend; die Fasern übrigens nicht wie beim Chrysotil parallel angeordnet, sondern regellos durch einander gewachsen. Vor dem Löthrohr kugelig anschmelzbar. Leicht in Salzsäure und Schwefelsäure löslich. Analyse

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	Summe
28.98	6.99	8.16	29.78	7.37	Spur	1.32	17.29	99.89

entspricht annähernd der Formel $H_{16}Mg_8(Al, Fe)_2Si_4O_{27}$.

2. Zöblitzit. Ein angeblicher Kerolith, und zwar von Zöblitz in Sachsen ergab nach MELLING's (bei RAMMELSBURG, Handw. chem. Min. 1. Suppl. 1843, 79; Mineralchem. 1860, 861; 1875, 503) Analyse eine von der des Keroliths abweichende Zusammensetzung. FRENZEL (N. Jahrb. 1873, 789; Min. Lex. Sachs. 1874, 184. 351) constatirte, dass auch anderer sächsischer „Kerolith“, wie der von Limbach, vom eigentlichen Kerolith abweicht, und schlug vor, diese abweichenden Vorkommen besonders, und zwar nach ihrem Fundort zu benennen.¹ Eine der des Zöblitzit ähnliche Zusammensetzung fand dann FRENZEL (N. Jahrb. 1875, 680) auch am Vorkommen von Kändler bei Limbach und von Hrubschitz in Mähren.

Im Serpentin von Zöblitz blassgelb, derb und plattenförmig. Bei Limbach auf Serpentin Ueberzüge und kleinere Platten bildend; lagenweise Zusammensetzung, Structur dicht, Bruch uneben bis kleinnuschelig, mattglänzend; Farbe schnee-, graulich- bis gelblichweiss; wenig spröde, an der Zunge haftend; Härte 3—4, Dichte 2.49. Von gleichen Eigenschaften das Vorkommen von Hrubschitz, als Ueberzug auf Chromit im Serpentin. Auch bei Lettowitz in Mähren.

Analysen. Zöblitz. I. MELLING, RAMMELSBURG's Mineralchem. 1875, 503.
Limbach II. und Hrubschitz III. von FRENZEL.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	H ₂ O	Summe
I.	47.13	2.57	2.92	36.13	11.50	100.25
II.	42.44	4.67	0.91	38.49	13.48	99.99
III.	42.57	9.12	1.82	32.90	13.19	99.60

¹ Der **Limbachit** entfernt sich durch hohen Thonerde-Gehalt mehr vom Serpentin. Schwach fettglänzende derbe Massen von graulich- bis grünlichweisser Farbe als Ausfüllung von Klüften des Serpentin; wenig spröde und hart, Dichte 2.395; nicht an der Zunge haftend. Analysen von FRENZEL (N. Jahrb. 1873, 790):

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	H ₂ O	Summe
I.	42.03	19.56	1.46	25.61	12.34	101.00
II.	41.42	22.09	unbest.	23.67	12.47	99.65

3. Totaigit (HEDDLE, Trans. Roy. Soc. Edinb. 1878, **28**, 455. 497) von Totaig in Ross-shire in Schottland, im körnigen Kalk als Umhüllung von bläulichem Malakolith, selbst wieder oft von gelblichgrünem oder dunkelgrauem Serpentin umgeben. Farbe blass rehfarben, zuweilen blauschwarz; schwach glänzend, schimmernd. Spaltbarkeit deutlich, Bruch muschelig. Dichte 2.84—2.893. Analyse I. einer rehfarbenen, II. einer dunkelblauen, oberflächlich ockergelben Varietät:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Summe
I.	37.22	0.76	—	1.05	0.23	44.97	5.24	—	—	10.64	100.11
II.	36.19	0.26	0.29	2.96	0.45	45.57	3.27	0.42	0.25	10.20	99.86

4. Dermatın (BREITHAAPT, SCHWEIGG. Journ. 1830, **60**, 314; Charakt. Min. Syst. 1832, 104; Min. 1841, 363¹) im Serpentin von Waldheim in Sachsen, tropfsteinartige, nierenförmige derbe Massen und als haut-ähnlicher Ueberzug, daher der Name von *δέρμα* Haut. Farbe schwärzlich-, lauch- und dunkel olivengrün bis leberbraun, Strich gelblichweiss; mit geringem Fettglanz; undurchsichtig oder kantendurchscheinend; Bruch muschelig. Fettig anzufühlen, nicht an der Zunge haftend. Dichte 2.136. Nach FISCHER (Krit. Stud. 1871, 37) erscheinen mikroskopisch in einer homogenen Grundmasse reichlich grössere und kleinere Streifchen, wohl von Chrysotil. Analysen von FICINUS (Schrift. min. Ges. Dresden **2**, 215):

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	H ₂ O + CO ₂	SO ₃	Summe
I.	35.80	0.42	11.33	2.25	23.70	0.83	0.50	25.20	—	100.03
II.	40.17	0.83	14.00	1.17	19.33	0.83	1.33	22.00	0.43	100.09

5. Pilolith, von *πῖλος* Filz² und *λίθος* nennt HEDDLE (Min. Soc. London 1879, **2**, 206) gewisse, zum Theil schon früher (Trans. Roy. Soc. Edinb. 1878, **28**, 453; GROTH's Zeitschr. **4**, 318) untersuchte Varietäten von Bergleder und Bergkork (vergl. auch S. 766) aus Schottland. Faserig, mehr oder weniger biegsam; Farbe hell lederbraun bis grau. — Analyse I—II. von Pilolith aus dem körnigen Kalk von Burn of the Boyne bei Portsoy in Banffshire; III. von Leadhills ähnlich, fast weiss, hart aber biegsam; IV—V. von Tod Head, aus einem im Old red sandstone aufsetzenden Kalkspathgange, weiss mit Flecken von Eisenoxydhydrat, hart und schwer biegsam; VI. von Partan Craig, Tay Port in Fife, weisse feinfaserige Massen, die Fasern hart und schwer zerreiblich, Dichte 2.108, an schmalen Kalkspath-Gängen in Mandelstein; VII. von Cabrach.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	H ₂ O	[bei 100° C.]	Summe
I.	51.43	7.52	2.06	2.49	1.30	9.35	0.58	25.04	[10.88]	99.77
II.	51.10	6.81	2.27	2.82	1.01	10.16	0.86	23.90	[9.20]	98.93
III.	51.45	7.98	0.97	3.29	1.49	10.15	1.97	21.70	[5.96]	99.00
IV.	52.48	6.33	0.60	2.11	2.88	11.95	1.34	21.70	[5.99]	99.39
V.	51.61	6.63		2.70	2.77	10.81	1.11	25.00	[9.27]	100.63
VI.	54.37	11.27	0.21	1.09	0.33	9.49	0.98	22.41	[9.26]	100.15
VII.	51.00	12.88	0.09	2.68	0.08	7.54		24.74	[10.64]	99.01

6. Pikrosmin (HADINGER, engl. Uebers. von MOHS' Min. 1825, **3**, 157) im erzführenden Gneiss an der Engelsburg bei Pressnitz in Böhmen, dünnstängelige und körnige, innig verwachsene Aggregate, stellenweise in Nestern oder bis 0.5 m mächtigen Lagen, zuweilen mit Magnetit wechsellagernd. Grünlichweiss, grünlichgrau bis berg-, öl-, lauch- und schwärzlichgrün, undurchsichtig bis kantendurchscheinend, glas-

¹ Hier auch angegeben von Kraubat in Steiermark, auf Bronzit.

² Pilit nannte BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. **5**, 164) die Pseudomorphosen von Hornblende-Mineralien nach Olivin in den Olivin-(Pilit-)Kersantiten des niederösterreichischen Waldviertels.

bis perlmutterglänzend. Die von Haidinger angegebene prismatische Spaltbarkeit von $62^{\circ} 11'$ und eine zu dieser makrodomatisch gestellte von $53^{\circ} 8'$, kann wohl nur von einer schaligen Absonderung hervorgebracht sein, die vielleicht mit den Cohäsions-Verhältnissen des ursprünglichen Minerals in Zusammenhang steht. Bruch uneben bis splitterig. Härte über 2, bis 3. Dichte 2.59—2.66. Beim Befeuchten bitterlicher Thongeruch, daher der Name von *πικρός*; bitter und *δουή* Geruch. Vor dem Löthrohr auf Kohle weiss werdend, ohne zu schmelzen. Enthält mikroskopisch nach Fischer (Krit. Stud. 1871, 45) dieselben als Chrysotil gedeuteten Blättchen, wie der Dermatin. Des Cloizeaux (Min. 1862, 103) beobachtete an Pikrosmin von Pressnitz und an einem ähnlichen Vorkommen von Zermatt im Wallis die Zusammensetzung aus parallelen Fasern, ziemlich starke Doppelbrechung, die optischen Axen mit beträchtlichem Winkel in einer der Längsrichtung der Fasern parallelen Ebene, erste negative Mittellinie senkrecht zur Lamellar-Ebene. — Auch in Tirol im Zillertal am Greiner und in Windischmatrei auf der Walchner Alpe, berggrün, in Chloritschiefer; im Wipp-Thale am Schloss-Berge bei Matrei mit Kalkspath, in Serpentin übergehend; im Pusterthal am Kalser-Tauern; in Steiermark bei Kraubat im Serpentin (v. Zepharovich, Min. Lex. 1859, 315. 512; 1873, 240). — In Sachsen im Serpentin von Zöblitz, Waldheim und Siebenlehn, nach Frenzel (Min. Lex. Sachs. 1874, 229) auch Vorkommen zu Rottmannsdorf bei Planitz, zwischen Buchwald und Pfaffengrün bei Treuen und in der Gegend von Reichenbach im Voigtlande; genauer untersucht (Tscherm. Mitth. N. F. 3, 512) ein ebenfalls als Pikrosmin bezeichnetes Vorkommen, gangweise im „Grünstein“ des Plöztbachthales oberhalb Haslau bei Zwickau; stängelige Aggregate, leicht nach der Längsrichtung der Stängel spaltbar, licht grünlichgrau bis berggrün, an der Oberfläche meist durch Umwandlung schmutziggraue, braune bis schwärzliche Färbung; fettartiger, meist geringer, zuweilen stärkerer Glanz mit ausgezeichnete Glätte der Stängel; Härte 3, Dichte 2.80; vor dem Löthrohr sich weiss brennend und in dünnen Splittern auch schmelzbar. Mikroskopisch nach Fischer's Prüfung (bei Frenzel, Tscherm. Mitth. N. F. 3, 512) homogen, überaus feinfaserig.

Analysen. Pressnitz. I. Magnus, Pogg. Ann. 1826, 6, 53.

Haslau. II—III. Frenzel, Tscherm. Mitth. N. F. 3, 512.

Theor. berechnet auf $H_2Mg_2Si_2O_7$

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	H ₂ O	Summe
Theor.	55.07	—	—	36.67	8.26	100.00
I.	54.89	0.79	1.40 ¹	33.35	7.30	98.15 incl. 0.42 MnO
II.	60.45	0.50	6.34	26.01	5.05	99.60 „ 1.25 CaO
III.	59.80	0.12	6.30	25.18	5.40	100.10 „ 3.30 „

Frenzel's Analysen führen zu $H_4Mg_4Si_5O_{16}$.

7. Nigrescit nannte Hornstein (Zeitschr. d. geol. Ges. 1867, 19, 343) ein in den Basalten des unteren Mainthales reichlich in kleinen rundlichen Körnern verbreitetes Mineral, auch die Zwischenräume zwischen anderen Gemengtheilen ausfüllend; besonders grössere Einsprenglinge und als Ausfüllung von Blasenräumen in den tiefsten Theilen des Säulenbasaltes (Anamesits) von Dietenheim. Vollkommen dicht; frisch von schön apfelgrüner Farbe und kantendurchscheinend, milde, von unebenem und splitterigem Bruche, auf diesem matt bis schimmernd, im Strich fettglänzend; an der Luft bald undurchsichtig, aschgrau bis schwarz werdend — daher der Name von nigrescere —, im Bruche muschelrig und feinerdig, etwas bröckelig und spröde, fettig anzufühlen, leicht Fettglanz annehmend, an der Zunge haftend. Härte 2;

¹ Fe₂O₃. Rammelsberg (Mineralchem. 1875, 502) giebt statt dessen 1.26% FeO und 32.62% MgO an.

Dichte 2.840—2.849. Vor dem Löthrohr röthlichgrau und glashart werdend, in der Gebläseflamme zu dunkel bouteillengrünem, etwas magnetischem Glase schmelzbar. Durch Salzsäure leicht zersetzbar unter Abscheidung flockiger Kieselsäure. Aus der Analyse des über Schwefelsäure getrockneten, bis 16.5% hygroskopisches Wasser haltenden Minerals:

SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	MgO	H ₂ O	Summe
52.29	5.14	15.71	0.23	2.59	18.11	6.29	100.36

berechnet¹ Hornstein (Thonerde zur Kieselsäure): H₄R₄Si₃O₁₆.

8. Pelhamin (SHEPARD, Contrib. Min. 1876; DANA's Min. 3. app. 1882, 90) oder Pelhamit,² bildet unregelmässige Lagen und Massen auf der Asbest-Grube zu Pelham in Massachusetts; dunkelgrünlichgrau, dunklem Serpentin gleichend. Härte 5; Dichte 2.9—3.2. Vor dem Löthrohr unschmelzbar. Analyse von SHEPARD:

SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	H ₂ O	Summe
38.40	2.80	15.52	39.88	3.40	100

9. Chlorophäit wurde von MACCULLOCH (Western Isl. of Scotland 1825, 1, 504) ein zu Scuir More auf der Insel Rum, auch in Fifeshire, in basaltischem „Mandelstein“ als Ausfüllung von Spalten und Hohlräumen vorkommendes, körnig derbes Mineral genannt, welches im frischen Zustande oliven- bis dunkelgrün ist, an der Luft aber bald braun und zuletzt schwarz wird, daher der Name von *χλωρός* grün und *φαῖος* schwärzlich; anfangs sehr weich, dann erhärtend. Dichte 2.02. Das Original-Vorkommen von Scuir More wurde erst in neuerer Zeit analysirt (I.); deshalb konnten inzwischen mancherlei verschiedene Substanzen mit dem Namen Chlorophäit belegt werden, die zum Theil nicht einmal die charakteristische Eigenschaft der Farbenänderung besitzen,³ wie wenigstens das von FORCHHAMMER (Öfv. Danske Vidensk. Selsk. Förhandl. 1842, 55; Journ. pr. Chem. 1843, 30, 399) so benannte Mineral von Qualböe auf der Färöer-Insel Suderöe, Dichte 1.809, mit SiO₂ 32.85, FeO 21.56, MgO 3.44, H₂O 42.15. GREG und LETTSOM (Min. Brit. 1858, 276) nennen als Fundorte noch Antrim und den Down Hill in Irland. BREITHAUP (Min. 1841, 367) bringt mit dem Chlorophäit in Beziehung ein Mineral im Melaphyr von Zwickau, Dichte 2.168—2.179; H. B. GEINITZ (N. Jahrb. 1856, 666) den Ueberzug der Quarzmandeln von Gröppendorf bei Mügeln; JENZSCH (Pogg. Ann. 1855, 95, 118) eine schwarze Substanz im Melaphyr von Hockenberg bei Neurode in Schlesien; TSCHERMAK (Sitzber. Akad. Wien 56, 280; Porphyrgest. Oesterr. 1869, 48. 61. 125. 135. 224) Olivin-Pseudomorphosen im Augitporphyr von Fontanaz im Fassathal, im Melaphyr von Viezena in Fleims in Tirol, sowie in den Melaphyren im Woleška-Thale bei Semil, bei Hrabáčow und bei Kruh in Böhmen, Breitenbrunn in Ungarn und Also Rákos in Siebenbürgen; KOCH (Gronn's Zeitschr. 13, 608) ein Vorkommen im Augitandesit von Kis Kapus in Siebenbürgen.

F. HEDDLE⁴ (Trans. Roy. Soc. Edinb. 1879, 29, 84; Gronn's Zeitschr. 5, 633) analysirte I. den an einer nur äusserst schwer zugänglichen Stelle vorkommenden ächten Chlorophäit von Scuir More auf Rum, und constatirte dabei, dass die Veränderung der grünen Farbe in schwarz nicht durch Oxydation des Eisenoxyduls hervorgerufen wird, da in dem schwarzen Material fast ebenso viel FeO gefunden

¹ Genau 5 Al₂Si₃O₈ + 71 RSiO₃ + 35 H₂O.

² Vergl. auch S. 754, Anm. 1.

³ KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1855, 40) machte auf solche, in Sammlungen verbreitete fälschliche Chlorophäite aufmerksam.

⁴ Ueber die von HEDDLE vermuthete Identität von Chlorophäit und Hullit vergl. S. 756.

wurde, als in dem frischen grünen; — ferner II. eine dunkelbraune Substanz, Dichte 2·278, aus Basalt von Giant's Causeway in Irland:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O ¹	Summe
I.	36·00	—	22·80	2·46	0·50	9·50	2·52	Spur	Spur	26·46	100·24
II.	35·99	10·49	11·89	1·63	0·08	10·52	5·15	0·34	0·76	23·20	100·05

II III

HEDDLE entnimmt daraus die Formel $R_4R_4Si_7O_{24} + 16H_2O$, RAMMELSBERG (Mineralchem. Erg. 1886, 69) $R_2Fe_2Si_4O_{18} + 10H_2O$.

Eine für die Ausfüllungen der Blasenräume im Amygdalophyr (Porphyrit) von Weissig bei Dresden charakteristische Substanz² wurde von G. JENZSCH (N. Jahrb. 1855, 798) als Chlorophänerit bezeichnet. Mikroskopisch aus doppelbrechenden Krystall-Individuen zusammengehäuft, in fächerförmiger und radialer Anordnung. Schwärzlichgrün, mit schmutzig apfelgrünem Strich; milde, weich. Dichte 2·684. Vor dem Löthrohr ziemlich leicht zu schwarzem magnetischem Glase schmelzbar. Durch Salzsäure leicht zersetzt. Quantitativ SiO₂ 59·4, FeO 12·3, II₂O 5·7; dazu quantitativ Al₂O₃, MgO, CaO, K₂O, Na₂O bestimmt.

10. Duporthit (COLLINS, Min. Soc. London 1877, 1, 226), ein „Asbest-ähnliches“ Mineral, faserige Massen auf Spalten in Serpentin von Duporth bei St. Austell in Cornwall. Die seidenglänzenden, grünlich- oder bräunlichgrauen, biegsamen Fasern stehen schief gegen die Klüftflächen. Härte 2; Dichte 2·78. Aus der Analyse

SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	H ₂ O	hygrosk.	Summe
49·21	27·26	6·20	11·14	0·39	0·49	3·90	0·68	99·27

berechnet COLLINS $H_2FeMg_3Al_6Si_6O_{30}$; die Hälfte des Wassers geht erst bei höherer Temperatur fort.

11. Balvraidit (F. HEDDLE, Min. Soc. London 1880, 4, 117) von Balvraid, Inverness-shire in Schottland; rötlichbraune, hellere und dunklere krystallinische zuckerkörnige Massen in körnigem Kalk. Mikroskopisch homogen, doch ohne ausgesprochene Structur. Härte 6; Dichte 2·905—2·908. Vor dem Löthrohr unter Aufblähen und Schäumen zu blasigem Glase schmelzbar. Analyse I. an dunklerem, II—III. an hellerem Material:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	Summe
I.	46·04	20·11	2·52	0·78	8·30	13·47	1·36	2·72	4·71	100·01
II.	46·17	20·95	1·86	0·84	7·36	13·25	1·56	3·25	4·90	100·14
III.		22·28	1·95	0·66	8·2	13·93			4·8	

GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 121) nimmt $H_3(Ca, Mg, Na_2, K_2)_3Al_3Si_5O_{19}$ an.

12. Allophit nannte WEBSKY (Zeitschr. d. geol. Ges. 1873, 25, 399) ein äusserst Serpentin-ähnliches, aber in der Zusammensetzung davon abweichendes — *älloz*: ein anderer und Ophit — Mineral von Langenbielau bei Reichenbach in Schlesien, aus dem Kalkbruch bei der Kolonie Steinhäuser; Lagerstätte einer Reihe absätziger Stöcke krystallinischen Kalksteins im Gneiss, der an der Grenze mit Amphibol und Chlorit gemengt ist. Dichte mikrokristallinische Massen, mit eingewachsenen Blättern eines braunen Biotits; blassgraugrün und ziemlich durchscheinend; mikroskopisch ein Haufwerk verfilzter Schuppen. Im frischen Bruch matt, durch Reiben schwach fett-

¹ Verlust bei 100° C. am Material von I. 19·23%, von II. 14·16%.

² Früher von JENZSCH (N. Jahrb. 1853, 389; 1854, 404) mit Chlorophäit identificirt.

glänzend; Härte unter 3, die derben Massen sehr zähe. Dichte 2.641 und Analyse nach LEFFLER (Inaug.-Diss.¹ Breslau 1873)

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	MgO	H ₂ O	Summe
36.23	21.92	2.17	0.85	35.53	2.98	99.68

WEBSKY berechnet daraus H₅Mg₁₆Al₈Si₁₀O₅₀. In der Gegend von Reichenstein in Schlesien ähnliche, nur dunkel gefärbte Massen, durch geringere Härte und den matten Bruch vom Serpentin unterschieden.

Kerolith.

Derbe Massen. Mehr oder weniger durchscheinend. Weiss oder blassgelb; auch röthlich, grünlich, graulich. Geringer Glas- bis Fettglanz. Härte 2 und darüber; leicht zersprengbar. Bruch flachmuscheligen; Fettig anzufühlen; nicht an der Zunge haftend. Dichte 2.3—2.4.

Nach DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 115) mikroskopisch von feinfaseriger Textur. Nach FISCHER (Krit. Stud. 1869, 28) zeigt die fast durchsichtige Grundmasse des Keroliths von Frankenstein ein feinstes Adernetz und enthält farblose eckige Körner; diese zwischen gekreuzten Nicols von lebhaften Farben. BERTRAND (Bull. soc. min. Paris 1882, 5, 75) beobachtete das optische Verhalten sphärolithischer Körper.

Vor dem Löthrohr an den Kanten zu weissem Email schmelzbar. Im Kölbchen Wasser gebend. Durch Salzsäure zersetzbar.

Vorkommen. a) Am Gumberg bei Schrebsdorf, nördlich von Frankenstein in Schlesien, auch bei Kosewitz und Grochau; auf Klüften im Serpentin, sowie als Ueberzug auf Magnesit, Platten und nierenförmige Massen, gewöhnlich gelbweiss. Zuerst von BREITHAUPT (Charakt. Min.-Syst. 1823, 145. 254) beschrieben und benannt nach *κηρός* Wachs und *λίθος*; zunächst ohne Analyse.² Nach GLOCKER (Min. 1831, 813) ist übrigens auch das von KUH (Inaug.-Diss. Berlin 1826) als Hydrosilicite beschriebene Mineral der Kerolith.

[b) Der Bestätigung durch Analyse bedürfen die angeblichen Kerolith-Vorkommen im Basalt von Hauenstein in Böhmen, ferner von Kwittein und Jakobau in Mähren, im Serpentin von Kraubat in Steiermark (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 225; 1873, 167), — sowie im Melaphyr von Planitz und Oberhohndorf bei Zwickau und im Plauenschen Grund, im Kalkstein zu Oberscheibe und auf den Erzlagern von Bernsgrün in Sachsen (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 169). Ueber die früher ebenfalls zum Kerolith gerechneten Vorkommen von Zöblitz und Limbach vergl. S. 795.]

¹ „Ueber die Einwirkung kohlen-saurer Alkalien auf Silicate“.

² Die erste Analyse von MAAK (bei PFAFF, SCHWETG. Journ. 1829, 55, 244) ergab SiO₂ 37.95, Al₂O₃ 12.18, MgO 18.02, H₂O 31.00, Summe 99.15, und wurde dann von BREITHAUPT (Min. 1841, 362) aufgenommen. Deshalb hielten manche Autoren (so DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 115, und NAUMANN-ZIRKEL, Min. 1885, 640) daran fest, dass der in dieser einen Analyse gefundene Thonerde-Gehalt dem BREITHAUPT'schen wirklichen Kerolith eigenthümlich sei. Doch ist wohl mit BERZELIUS (Jahresber. 1847, 27, 243), DANA (Min. 1868, 470), RAMMELSBURG (Mineralchem. 1875, 503), BAUER (Min. 1886, 458) auf Grund von KÜHN's Analysen (I—IV.) der ächte Kerolith als Thonerdefrei anzunehmen. — Fraglich ist, auf welches Vorkommen aus „Deutschland“ sich die Analyse von DELESSE (Ann. mines 1844, 6, 482) bezieht: SiO₂ 53.5, Al₂O₃ 0.9, MgO 28.6, H₂O 16.4, Summe 99.4.

c) Am Ural in der Nähe des Sees **Itkul** derbe, stark zerklüftete Massen von rein apfelgrüner Farbe, die aber durch Ausbleichen an der Luft in wachsgelb übergeht; auf den Klüftflächen mit weissem erdigem Ueberzuge. Die muscheligen Bruchflächen schwach fettglänzend bis matt; kantendurchscheinend. Dichte 2.27 nach **ROMANOWSKY**. (**HERMANN**, Bull. soc. nat. Moscou **38**, 481; Journ. pr. Chem. 1865, **95**, 134.)

d) Von **Harford County** in Maryland untersuchte **GENTH** (Am. Journ. Sc. 1862, **33**, 203; **34**, 214) blaulichweissen Kerolith.

Analysen. a) Frankenstein. I. **KÜHN**, Ann. Chem. Pharm. 1846. **59**, 368.

II—IV. **KÜHN**'s (ungeannte) Schüler, ebenda.

c) See Itkul. V. **HERMANN**, a. a. O.

d) Harford Co. VI. **GENTH**, a. a. O.

	SiO ₂	MgO	H ₂ O	Summe
Theor.	47.27	31.48	21.25	100.00
I.	46.96	31.26	21.22	99.44
II.	47.34	29.84	21.04	98.22
III.	49.70	30.16	19.09	98.95
IV.	47.5	30.6	20.0	98.1
V.	47.06	31.81	18.33	100.00 incl. 2.80 NiO
VI.	51.09	28.28	20.91	100.51 „ 0.23 FeO

Die theor. berechneten Zahlen entsprechen der durch **KÜHN**'s Analysen indicirten Formel $H_6Mg_2Si_2O_9$.

Gymnit (Deweylith).

Derbe Massen, äusserlich ähnlich dem Gummi arabicum. Doch hob schon **WEBSKY** (für den Gymnit von Fleims; Zeitschr. d. geol. Ges. 1858, **10**, 288) hervor, dass das scheinbar ganz amorphe Mineral im Dünnschliff grobkörnige Aggregate von „Chalcedon-artiger Structur“ (vgl. beim Pikrolith S. 769) zeigt, welche ohne Rücksicht auf ihre Grenzen von Spalten mit einer Ausfüllung von „Pikrolith-artiger Structur“ durchzogen werden. Deutliche Aggregatpolarisation wurde auch von **FISCHER** hervorgehoben (krit. Stud. 1871, 9. 50). **BERTRAND** (Bull. soc. min. Paris 1882, **5**, 75) beobachtete das optische Verhalten sphärolithischer Körper.

Fettglanz. Ziemlich durchsichtig. Helle Farben; weisslich, gelblich, röthlich, auch grünlich. Bruch unvollkommen muscheliger. Sehr spröde; meist reichlich von Sprüngen durchzogen. Härte 2 bis über 3. Dichte 2—2.3.

Vor dem Löthrohr decrepitirend, undurchsichtig werdend und schwer an den Kanten schmelzbar. Im Kölbchen reichlich Wasser gebend. Durch Salzsäure schwer zersetzbar.

Historisches. Eigentlich ist für das Mineral der Name **Deweylith** der ältere, unter welchem zu Ehren von **CHESTER DEWEY** durch **EMMONS** (Man. Min. and Geol. 1826) das Vorkommen von Middlefield in Massachusetts beschrieben wurde. Der Name Gymnit, von **THOMSON** (Phil. Mag. 1843, **22**, 191) für das Vorkommen von den Bare Hills bei Balti-

more von bare nackt = γυμνός in recht gesuchter Weise hergenommen, ist in Deutschland wenigstens der gebräuchlichere geworden, nachdem DANA (Min. 4. ed. 1854, 285) die Identificirung vollzogen hatte.

Vorkommen.¹ a) **Nordamerika.** In Serpentin bei Middlefield in Massachusetts; weiss, mit gelben, grünen und rothen Adern; Dichte 2·246 nach SHEPARD, Analyse I. — Von Cooptown in Maryland, Dichte 2·19—2·21, TYSON'S (Sill. Am. Journ. 1830, 18, 78) „magnesian hydrate of silica“; in Serpentin kastanienbraune und dunkelhoniggelbe Massen, Analyse II. — Von den Bare Hills bei Baltimore der Original-Gymnit, unrein orangegeb; Dichte 2·216 nach THOMSON, Analyse III. — Bei TEXAS in Lancaster County in Pennsylvanien. In Berks County in dolomitischem Kalk zusammen mit Kalkspath, Aragonit und Brucit; weisser, gelblichweisser oder bräunlicher Gymnit, in runden Körnern, stalaktitischen oder traubigen Massen, dünnen Platten oder unregelmässigen Trümmern; auch Pseudomorphosen nach Aragonit, indem dessen nadelförmige Krystalle oder radialstrahlige Massen stufenweise in bräunlichgelben Gymnit sich umwandeln, beginnend mit einem dünnen, dicker werdenden Ueberzuge bis zur völligen Verdrängung (GENTH, Am. Phil. Soc. 2. Oct. 1885, 41).

b) **Tirol.** Im Fleimsthal bei Mezzavalle hinter Predazzo am linken Avisio-Ufer schliesst der Syenit zwei mächtige Blöcke eines körnigen, Predazzit-ähnlichen Kalksteins ein, auf dessen Klüften Gymnit ausgeschieden ist (v. RICHTHOFFEN, Jahrb. geol. Reichsanst. 1857, 8, 165; Geogn. Beschr. Predazzo 1860, 267). Das 1850 von VORHAUSER entdeckte Vorkommen zeigt dreierlei in einander übergehende, stellenweise aber scharf getrennte Varietäten: 1) gelb, licht wein- bis dunkel honiggelb, selten mit einem Stich ins Pfirsichblüthrothe, durchsichtig (Analyse VIII; Dichte 2·136) bis stark durchscheinend, unregelmässig körnig in Partien von Haselnuss- bis Hirsekorngrösse, auch schalig, Dichte 1·936—2·155; 2) milchweiss bis bläulichweiss, durchscheinend, Dichte 1·485; 3) weiss, erdig, undurchsichtig, im Wasser wieder fest und durchscheinend werdend; die gelbe Varietät ist in Körnern in der weissen Masse eingebettet, oder es wechseln gelbe und weisse Schalen mit einander (HALDINGER, Jahrb. geol. Reichsanst. 1850, 1, 607; LIEBENER und VORHAUSER, Min. Tir. 1852). Im Jahre 1863 wurde auf der Alpe Campagnazza im S. Pellegrino-Thale ein weiteres Vorkommen entdeckt (LIEB. u. VORH., Min. Tir. Nachtr. 1866, 19).

c) **Steiermark.** Im Serpentin bei Kraubat in der Gulsen, am Leisinggraben und Mitterberg, durchscheinende Massen von gelblichweisser, wein-, wachs- bis honiggelber, auch grünlichgelber Farbe, lagenweise vertheilt, oder als krummschaliger Ueberzug mit traubiger Oberfläche (HATLE, Min. Steierm. 1885, 126). Vergl. auch KOBELL'S sogen. Marmolith S. 777. — Neben dem hellgelben Gymnit des Mittergrabens in Leising eine scharlachrothe, Siegellack-ähnliche Varietät mit relativ hohem Eisengehalt (Eisengymnit), Dichte 1·99, Analyse XI.

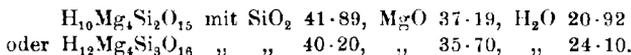
d) **Bayern.** In der Gegend von Passau im körnigen Kalke gelblich gefärbter, halbdurchscheinender Gymnit, in Lagen und Schnüren, oder nach Art des Ophticalit mit Körnchen des Urkalkes gemengt als gelblich-weiss geflecktes Gestein; nach v. GÜMBEL (geogn. Beschr. Bayern 1868, 2, 366. 411) ein Zersetzungsproduct des Serpentin. Dichte 2·107, Analyse XII.

¹ GAGES (Brit. Assoc. 1863, 33, 203; Jahresber. Chem. 1864, 844 erhielt eine dem Gymnit nahestehende Substanz, von SiO₂ 40·28, MgO 38·25, H₂O 19·43, CO₂ 1·45, Summe 99·41, und zwar durch längeren Contact einer gesättigten Lösung von kiesel-saurer Magnesia in Aetzkali mit einer verdünnten Lösung von Magnesiumbicarbonat.

- Analysen.** a) Middlefield. I. SHEPARD, Am. Journ. Sc. 1830, 18, 81.
 Cooptown. II. ALLEN bei TYSON, ebenda 18, 78.
 Bare Hills. III. THOMSON¹, Phil. Mag. 1843, 22, 191.
 Texas Pa. IV. BRUSH bei DANA, Min. 1854, 236.
 Berks Co. V. KELLER bei GENTH, Am. Phil. Soc. 1885, 41.
 do. RUTH's Mine. VI—VII. E. F. SMITH u. D. B. BRUNNER, Am.
 Chem. Journ. 1883, 5, 279.
- b) Mezzavalle. VIII. OELLACHER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1851, 3, 224.
 IX. KOBELL, Münch. gel. Anz. 1851, 33, 1.
 X. WIDTERMANN, Jahrb. geol. Reichsanst. 1853, 4, 525.
- c) Mittergraben. XI. HATLE u. TAUSS, Verhandl. do. 1887, 226.
- d) Passau. XII. HAUSHOFER, Journ. pr. Chem. 1866, 99, 240.

	SiO ₂	MgO	H ₂ O	Summe	
I.	40	40	20	100	
II.	43.0	30.5	24.0	95.5	incl. 2.0 Al ₂ O ₃
III.	40.16	36.00	21.60	99.72	„ 1.16 „ , 0.80 CaO
IV.	43.15	35.95	20.25	99.35	dazu Spur „
V.	39.32	41.14	18.41	99.38	incl. 0.51 FeO, Spur CaO
VI.	45.65	34.38	19.49	99.72	„ 0.20 Fe ₂ O ₃ , „ „
VII.	42.34	36.77	19.03	99.53	„ 1.39 „ „ „
VIII.	40.40	35.85	22.60	100.00	„ 0.38 „ , 0.77 Apatit
IX.	41.50	38.30	20.50	100.30	
X.	40.82	36.06	21.72	99.61	„ 0.42 Fe ₂ O ₃ , 0.59 CO ₂
XI.	42.32	30.81	20.47	98.49	„ 4.89 FeO
XII.	45.5	34.5	20.0	100.0	

Die Analysen lassen ungewiss, ob dem Mineral die Formel Mg₄Si₃O₁₀ mit 5 H₂O oder 6 H₂O zukommt, also



Zusatz 1. Nahe verwandt mit dem Gymnit ist BREITHAUPT's (Min. 1841, 360) **Melopsit**, derbe gelblich-, graulich- oder grünlichweisse stark durchscheinende Massen, wenig spröde, von muscheligen bis splitterigem Bruche, Dichte 2.583—2.590; benannt wegen gewisser Aehnlichkeit mit Apfelfleisch, nach *μηλον* Apfel und *σῆμα* Fleisch; von Neudeck in Böhmen, Lagen und Knollen in der quarzigen Grundmasse der Hämatit führenden Gänge bildend, welche auf der Hieronymus-Zeche ein in Granit auftretendes Gesteinsgemenge von Hornblende, Strahlstein und Granat durchschwärmen (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 273). Nach FISCHER (krit. Stud. 1871, 9. 50) anscheinend homogen, Aggregatpolarisation zeigend. PLATTNER (bei BREITHAUPT) hatte qualitativ wesentlich Kieselsäure und Thonerde, wenig Magnesia und Eisenoxyd, Ammoniak, Wasser und etwas Bitumen gefunden; GOPPELSRÖDER (Verh. naturf. Ges. Basel 1868, 5, 134; Journ. pr. Chem. 105, 126):

SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	MgO	CaO	Verl. bei 160°C.	beim Glühen	Summe
44.15	0.02	4.95	31.59	3.40	11.54	+ 4.02	99.67
50.10	0.02	5.62	35.84	3.86	[abgezogen]	4.56	100.00

Zusatz 2. **Nickelgymnit** wurde von GENTH² (KELLER u. TIEDEMANN, nordamerik.

¹ Zwei andere von THOMSON (Am. Journ. Sc. 1837, 31, 173) analysirte amerikanische Deweylith ohne nähere Fundortsangabe waren offenbar unreine Substanzen.

² Als Eisengymnit bezeichnete GENTH den Hydrophit, vergl. S. 767; betreffend anderen „Eisengymnit“ vergl. S. 802 unter c).

Monatsber. f. Nat.- u. Heilkunde, Philad. 1851, 3, 487) der dichte traubige oder stalaktitische Ueberzug auf Chromit von Texas, Lancaster County in Pennsylvania genannt; apfelgrün oder spangrün bis gelblich, durchscheinend bis undurchsichtig, wachsglänzend; spröde, von unebenem bis muscheligem Bruche, Härte 3—4, Dichte 2.409, Analyse I; vor dem Löthrohr unschmelzbar; im Kölbchen sich schwärzend und Wasser abgebend; durch Salzsäure ohne Gelatiniren zersetzt. HUNT (Rep. Geol. Can. 1863, 507; Am. Journ. Sc. 1855, 19, 417; Journ. pr. Chem. 1855, 66, 474) brachte damit in Verbindung ein erdiges, gelbliches bis olivengrünes, kantendurchscheinendes Mineral von Michipicoten Island im Lake Superior, Provinz Ontario; mit muscheligem Bruch, weich, im Wasser zerfallend, Analyse II. von BONNER; ebenso TAYLOR (Am. Journ. 1859, 28, 139) apfel- bis gelblichgrüne nierenförmige Ueberzüge auf Serpentin von Webster, Jackson County in North Carolina, und WISER (KENNGOTT, Min. Schweiz 1866, 205) feine traubige, apfel- bis smaragdgrüne Ueberzüge auf Absonderungsfächen und in Höhlungen in langfaserigem grünlich-grauem Serpentinbest an der Meigern, südwestlich vom Mittagshorn im Saasthal im Ober-Wallis. DANA (Am. Journ. Sc. 1867, 44, 256; Min. 1868, 471) führte für Nickelgymnit den Namen *Genthit* ein, und gab auch ein Vorkommen von Malaga in Spanien an, mit Chromit und Talkschiefer; SANDBERGER (N. Jahrb. 1875, 854) ein solches von „Plawischewitzka“ bei Alt-Orsova, österr. Militärgrenze, grüne Ueberzüge auf Klüften in Chromit.

	SiO ₂	FeO	NiO	MgO	CaO	H ₂ O	Summe
I. Texas Pa.	35.36	0.24	30.64	14.60	0.26	19.09	100.19
II. Michipicoten	33.60	2.25	30.40	3.55	4.09	17.10	99.99 ¹

Die der Formel des Gymnit analoge $H_{12}Mg_2Ni_2Si_3O_{16}$ verlangt SiO₂ 34.81, NiO 28.88, MgO 15.45, H₂O 20.86, was ziemlich mit I. übereinstimmt; bei II. ist die Magnesium-Bestimmung auffällig. Bedeutend abweichend sind die Analysen des „Genthit“ von WEBSTER in N. Carolina, III. von DUNNINGTON (Chem. News 1872, 25, 270); IV. ebendaher von WALKER (Am. Chem. Journ. 1888, 10, 44); licht apfelgrüne 1—3 mm dicke Schichten im Sandstein bildend, Dichte 2.53, von WALKER auch als Nickel-Sepiolith bezeichnet. Zusammen mit diesem weiche plastische Massen (V.), bestehend aus Glimmer-artigen Schuppen von blass gelbgrüner Farbe, Dichte 2.31; als Nickel-haltiger Talk bezeichnet.

	SiO ₂	NiO	MgO	H ₂ O	Summe
III. 49.89	16.06	22.35	12.36	100.66	
IV. 55.38	17.84	15.62	10.77	100.17 incl. 0.56 Fe ₂ O ₃	
V. 53.91	15.91	19.39	6.30	99.62 „ 1.46 „ , 2.65 Al ₂ O ₃ .	

Zusatz 3. Ein Nickel-haltiges Magnesium-Silicat in einem Olivin-Serpentin bei Numea (Noumea) in Neu-Caledonien wurde von LIVERSIDGE (Journ. Chem. Soc., Juli 1874, 12, 613) als *Numeait* (Noumeait, Numeit, Noumeit) beschrieben; apfelgrüne Massen, nicht fettig anzufühlen, an der Zunge haftend, Härte zwischen 2—3, Dichte 2.27, Analyse I²; im Kölbchen unter Grauerwerden Wasser abgebend; in Wasser geräuschvoll in Stücke mit muscheligen Bruchflächen zerberstend. — W. B. CLARKE (bei Edw. DANA, 2. App. to DANA's Min. 1875, 23) wies jedoch darauf hin, dass bereits von GARNIER (Bull. soc. géol. 1867, 24, 448) das Vorkommen eines stellenweise durch Nickel grün gefärbten, Gymnit-artigen Silicats am Mont d'Or, vor der Existenz der Stadt Numea beschrieben worden, und deshalb der Name *Garnierit* dafür vielmehr

¹ Incl. 8.40% Al₂O₃!

² Eine Analyse von LEIBTUS (Sydney Herald 23. Sept. 1874) ergab 15% Fe₂O₃ + Al₂O₃, war also an sehr unreinem Material angestellt.

gerechtfertigt sei. — Weitere Besprechung, resp. Untersuchung des Minerals von ULRICH (Am. Journ. Sc. 1876, 11, 235), ТУРКЕ¹ (Chem. News 1876, 34, 193), GARNIER (Compt. rend. 1876, 82, 1454; 1878, 86, 684), G. VOM RATH (Niederrhein. Ges. Bonn 1878, 8; 1879, 315), LIVERSIDGE (Proc. Roy. Soc. N. S. Wales, 9. Dec. 1874; 1. Sept. 1880); fast durchweg wurde eine sehr wechselnde Zusammensetzung constatirt, welche nur der Formel $(Mg, Ni)SiO_3 + nH_2O$ zu entsprechen scheint, — wenn nicht, wie DES CLOIZEAUX (Bull. soc. min. Paris 1878, 1, 29) meint, das NiO überhaupt nur mechanisch dem Magnesiumsilicat beigemischt ist. GARNIER gab die Analyse II. einer hell-smaragdgrünen, sehr zerreiblichen Varietät, III. einer weissen Meerschaum-ähnlichen, welche die grünen Massen durchsetzt². G. VOM RATH brachte eine von KIEPENHEUER ausgeführte Analyse IV. und eine durch ULRICH übermittelte V. von DANN am reichsten Material von der Boa Kaine Grube; DES CLOIZEAUX (Bull. soc. min. Paris 1878, 1, 29) theilte die Analyse VI. von DAMOUR mit, an stalaktitischen glasglänzenden, schön smaragdgrünen Massen, Dichte 2.87, vor dem Löthrohr zerspringend, sich olivengrün färbend, ohne zu schmelzen, leicht durch erwärmte Schwefelsäure, schwer durch Salz- und Salpetersäure angreifbar. LIVERSIDGE gab noch 19 Analysen, mit NiO von 0.24—32.52%, MgO von 10.61—24.82%, und wollte übrigens die dunkelgrünen, fettig anzufühlenden Varietäten als Numeait von den hellgrünen, an der Zunge haftenden als Garnierit trennen. BERTRAND (Bull. soc. min. Paris 1882, 5, 75; Compt. rend. 1882, 94, 542) beobachtete an Schlifven warziger und radialfaseriger Aggregate das Interferenzbild optisch einaxiger sphärolithischer Körper, mit positiver Doppelbrechung; eine Erscheinung, welche auch an Kerolith, Gymnit und Nickelgymnit, obschon weniger deutlich, wahrzunehmen ist. — MEISSONIER erwähnt (Compt. rend. 1876, 83, 229) ähnliche Vorkommen aus Spanien. Ferner wurden 1881 in Douglas County in Oregon Lager von stellenweise 1—10 m Mächtigkeit entdeckt mit einem dem Garnierit ganz ähnlichen Nickelerz, von dunkel apfelgrüner Farbe, aber reichlich von Kiesel-Häutchen durchsetzt; Analysen VII—VIII. von HOOP (Min. resources of the U. S. 1883), IX. von F. W. CLARKE (Am. Journ. Sc. 1888, 35, 483).

	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	NiO	MgO	H ₂ O	Summe
I.	47.24	1.67 ³	24.01	21.66	5.27	99.85
II.	44.40	0.43 ⁴	38.61	3.45	10.34	99.98 incl. 1.68 Al ₂ O ₃ , 1.07 CaO
III.	41.80	1.26 ⁴	—	37.38	20.39	100.83
IV.	37.78	1.51 ³	33.91	10.66	15.83	99.75
V.	35.45	0.50 ³	45.15	2.47	15.55 ⁵	99.12
VI.	42.61	0.89	21.91	18.27	15.40	99.08
VII.	48.21	1.38 ³	23.88	19.90	6.63	100.00
VIII.	40.55	1.33 ³	29.66	21.70	7.—	100.24
IX.	44.73	1.18 ³	27.57	10.56	15.86 ⁶	99.90

Zusatz 4. Der von KARSTEN (Min. Tabell. 1800, 28. 72) aufgeführte Pimelit ist die im Serpentin von Thomitz, Kosemitz und Gläserndorf bei Frankenstein in Schlesien den Chrysopras begleitende, auch Ueberzüge auf Saccharit und Razoumoffskin bildende Substanz, tief oder blass apfelgrün, kantendurchscheinend, stark schimmernd bis schwach fettglänzend, fettig anzufühlen, daher von *πυμελίτης* Fett benannt. Später (Min. Tabell. 1808, 26. 88) unterschied KARSTEN eine zerreibliche und eine verhärtete Abänderung; mit der ersten, erdig, matt, undurchsichtig, zeisigrün, — ist vermuthlich

¹ ТУРКЕ fand 55.90—66.97% SiO₂.

² In der Zusammensetzung ganz einem normalen Gymnit entsprechend, vergl. S. 803 Analyse IX. ³ Fe₂O₃ + Al₂O₃.

⁴ FeO. ⁵ Davon 4.05% bei 212° C., der Rest bei Rothgluth entweichend.

⁶ Davon 8.87% bei 110° C., der Rest beim Glühen entweichend.

die von KLAPROTH (Schrift. Ges. naturf. Freunde Berlin 1788, 8, 17; KLAPR., Beiträge 1797, 2, 139) untersuchte „grüne Chrysopraserde“¹ (Analyse I.) identisch. — Der von SCHMIDT (Pogg. Ann. 1844, 61, 388) analysirte (II.) „Pimelit“, apfelgrün, derb mit muscheligen Bruche, mager anzufühlen, an der Zunge haftend, Dichte 1.458, geglüht 1.443, vor dem Löthrohr grau werdend ohne zu schmelzen, — ist nach GLOCKER (Journ. pr. Chem. 1845, 34, 502) nicht der wahre Pimelit, weshalb von GLOCKER (Synops. min. Halae 1847, 178) davon als **Alipit**, von ἀλίπις ohne Fett, speciell „Schmidtscher Alipit“ unterschieden. — Den wachsglänzenden, fettig anzufühlenden, nicht an der Zunge hängenden Pimelit² analysirte (III.) BÄR (naturw. Ver. Halle 1851, 188), Dichte 2.71—2.78; BREITHAUP (Min. 1841, 351) hatte die Dichte 2.280—2.289 angegeben. FISCHER (krit. Stud. 1869, 59) fand einen „Pimelit“ von Gläserndorf ziemlich homogen und amorph, während BERTRAND (Bull. soc. min. Paris 1882, 5, 75) wie an Gymnit und Garnierit die Erscheinung sphärolithischer Körper beobachtete.

	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	NiO	MgO	CaO	H ₂ O	Summe
I. Chrysopraserde	35.00	4.58	5.00	15.63	1.25	0.42	38.12	100.00
II. Alipit . . .	54.63	1.13 ^a	0.30	32.66	5.89	0.16	5.23	100.00
III. Pimelit . . .	35.80	2.69	23.04	2.78	14.66	—	21.03	100.00

Zusatz 5. **Röttisit** (BREITHAUP, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1859, 18, 1) ist ein auf der Grube Hans Georg bei Röttis im sächsischen Voigtlande zusammen mit Eisenspath (sog. Sideroplesit), mulmigem Eisenoxydhydrat und eisenschüssigem Quarz vorkommendes derbes, smaragd- bis apfelgrünes Mineral, „amorph“, mit muscheligen bis erdigem Bruche, schimmernd bis matt, durchscheinend bis undurchsichtig, spröde und ziemlich leicht zersprengbar, Härte 2 und darüber; Dichte 2.356, 2.370 nach WEISBACH, Analyse⁴ von WINKLER.

Zusammen mit dem Röttisit kommt in kleinen Körnern und krystallinischen perlmutterglänzenden Lamellen mit vollkommener Spaltbarkeit ein zeisig- und gelblich pistaciengrünes Mineral vor, welches BREITHAUP (n. a. O.) **Komarit**⁵ nannte und zunächst für ein Wasserhaltiges Nickelphosphat hielt; Härte über 2, bis 3; Dichte 2.459—2.490, später (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1865, 24, 335; BREITH., Min. Stud. 1866, 28) wurde die Dichte zu 2.539—2.619 angegeben, und die Zusammensetzung als eine der des Röttisit vollkommen analoge erkannt durch WINKLER's erneute Analyse.⁴ BREITHAUP erklärte daher den „ausgezeichnet porodischen, amorphen“ Röttisit und den „ausgezeichnet krystallischen“ Komarit, von dem zuweilen Lamellen mit scharfer Abgrenzung mitten im Röttisit schwimmen, für dimorph; jedoch ist wohl, wie auch schon KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1862—65, 108) betonte, nur das Vorhandensein einer Modification, resp. nur eines selbständigen Minerals anzunehmen, welches dicht

¹ Vergl. auch S. 760.

² Pimelit soll auch bei Lettowitz in Mähren in graulichweissen und apfelgrünen, fettglänzenden Trümmern und Platten vorkommen (KOLENATI, Min. Mähr. 1854; v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 316). ³ FeO.

⁴ Nach der bei KENNGOTT (Min. Forsch. 1862—65, 47, 107) gegebenen Correctur.

⁵ Eigentlich Komarit; doch machte DES CLOIZEAUX (Min. 1874, 2, XLVI) darauf aufmerksam, dass der Name vielmehr Komarit heissen muss, von κόμαρος, dem durch Immergrün ausgezeichneten Erdbeerbaum, Arbutus, und dass das sonst noch in Frage kommende Adj. κοραρός nur Synonym ist für εὐτραφής und πίων, wohlgenährt und fett. WEISBACH (N. Jahrb. 1880, 2, 110) erwiderte zwar, dass BREITHAUP's Original-Etiketten Komarit lauten, und der Name nicht von κόμαρος, sondern von κόμαρος in der Bedeutung eines immergrünen Baumes herzuleiten sei. Zuzufolge gütiger Belehrung von philologischer Seite (RICH. FOERSTER in Breslau) sind jedoch DES CLOIZEAUX's Angaben correct, und die von WEISBACH, resp. die des von W. benutzten Lexikons irrig.

und krystallinisch vorkommt. Am Komarit beobachtete BERTRAND (Bull. soc. min. Paris 1882, 5, 75) starke Doppelbrechung negativen Charakters; Streifen und Spuren von Spaltbarkeit deuten auf das hexagonale Krystallsystem. — Die Analysen

	SiO ₂	Fe ₂ O ₂	Al ₂ O ₃	NiO	CoO	CuO	H ₂ O	P ₂ O ₅	As ₂ O ₅	Summe
Röttisit	43.70	0.81	4.68	35.87	0.68	0.41	11.18	2.70	0.81	100.84
Komarit	43.36	4.49	1.91	36.13		0.04	10.56	1.86	0.71	99.06

führen annähernd zur Formel H₄Ni₂Si₃O₁₀. — RAMELSBERG (Mineralchem. Erg. 1886, 197) bringt mit dem Röttisit ein von VORTMANN analysirtes Vorkommen auf Chrom-eisen aus dem Banat in Verbindung, mit SiO₂ 34.86, NiO 46.65, FeO 4.42, H₂O 13.88, Summe 99.81, was annähernd H₂RSiO₄ ergibt.

Zusatz 6. Ein wasserhaltiges „Nickelsilicat“, apfelgrün bis smaragdgrün, in dichten weichen Massen, gemengt mit Nickelsarseniat, in Höhlungen des Niccolit-führenden Chloanthit auf der Trotter Mine bei Franklin in New Jersey, wurde von KÖNIG (GROTH'S Zeitschr. 17, 92) untersucht. Bei Rothgluth im Kolben braun werdend; vor wie nach dem Glühen von Salzsäure unter Abscheidung von flockiger Kieselsäure zersetzt. Analyse:

SiO ₂	NiO	CaO	MgO	ZnO	FeO	H ₂ O	As ₂ O ₅	Summe
31.02	38.22	0.70	0.42	4.00	2.25	16.58	4.77	97.96

Saponit (Seifenstein).

Dichte derbe Massen von weisser, gelblicher, graulichgrüner, bläulicher oder röthlicher Farbe. Fettglänzend, auch fettig anzufühlen; nicht an der Zunge haftend. Mit dem Messer schneidbar, Härte wenig über 1. Nach dem Trocknen spröde. Dichte 2.27.

Vor dem Löthrohr unter Schwarzwerden Wasser abgebend; dünne Splitter schwer an den Ecken zu farblosem blasigem Glase schmelzbar. Durch Schwefelsäure zersetzbar.

Vorkommen. In Cornwall im Serpentin bei Lizard Point, am Cheesewring bei St. Cleer, sowie südlich von Mullion an der Küste, am sogen. Gue Graze (GREGG u. LETTSOM, Min. Brit.¹ 1858, 206). Der „cornwallische Seifenstein“, Soaprock oder Soapstone, früher in der Porzellan-Fabrikation verwerthet, wurde zuerst von KLAPROTH (Beiträge 1797, 2, 180) untersucht.

SVANBERG (Akad. Handl. Stockh. 1840, 157; Förh. Skand. Naturforsk. 1840, Kopenhagen 1841, 344; Pogg. Ann. 1841, 54, 267. 1842, 57, 165; Isis 1843, 307) nannte ein dem englischen Seifenstein ähnliches Mineral von der Brusksveds- und Svartviks-Grube bei Svärdsjö, Dalarna in Schweden, Saponit² oder Piotin, von sapo Seife und πύμας Fett; frisch butterweich, an der Luft erhärtend, beim Trocknen aber leicht zu Pulver zerfallend; weiss bis gelblich und röthlich.

Thalit nannte Owen (Acad. Philad. 1852, 2, 179; Am. Journ. Sc. 1852, 13, 420) ein weiches grünes Mineral in „Mandelstein“ am nördlichen Ufer des Lake Superior, zwischen Pigeon Point und Fond du Lac, weil er in demselben eine neue Erde

¹ COLLINS (Min. Cornw. 1876, 97) vereinigt den Saponit vollkommen mit dem Steatit, so dass bei den zahlreichen aufgezählten Fundorten nicht zu ersehen ist, welche sich eigentlich auf Saponit beziehen.

² Notiz davon gab auch BEZELIUS (N. Jahrb. 1841, 683). — ERDMANN (Min. 1853, 373) nennt noch als Fundorte Sjögrufvan und Risängsgrufvan.

„Thalia“ gefunden zu haben glaubte; Dichte 2.548. SMITH und BRUSH (Ann. Journ. Sc. 1853, 16, 368) zeigten jedoch, dass die Thalia nur durch Kalk verunreinigte Magnesia und der Thalit ein Saponit sei.

Der **Bowlingit** HANNAY'S (Min. Soc. London 1877, 1, 154) ist eine dunkelgrüne, sehr weiche und fettig anzufühlende Varietät, kleine Gänge im Dolerit von Bowling bei Dumbarton und den Cathkin Hills bei Glasgow in Schottland bildend; unter dem Mikroskop aus hellgrünen durchsichtigen Krystallen zusammengesetzt und zuweilen Körner von Olivin einschliessend. LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1885, 8, 97) bezeichnet das Gestein von Bowling als Labradorit-Melaphyr und fand, dass die Bowlingit-Substanz Krystallfasern in einer fast isotropen Serpentin-artigen Masse enthält; die Fasern löschen zum Theil parallel ihrer Längsrichtung aus, zum Theil auch schief dazu; optische Axenebene parallel der Längsrichtung, der Axe kleinster Elasticität, Axenwinkel ziemlich gross um die der grössten Elasticität, Doppelbrechung also negativ, $\gamma - \alpha = 0.015$. — Eine röthliche bis chocoladenbraune, dichte Varietät, unregelmässige linsenförmige Massen im Dolerit von Cathkin, mit muscheligen Bruche, nannten GLEN und YOUNG (Transact. geol. soc. Glasgow 1883—85, 7, 166) **Cathkiinit**; enthält zahlreiche harte Partikeln, wohl von dem ursprünglichen, das Zersetzungsproduct liefernden Silicat; in Wasser zerfallend, in Salzsäure löslich unter Hinterlassung von Kieselsäure; Dichte 2.214.

Analysen. a) Cornwall.

Lizard Point. I. KLAPROTH¹, Beiträge 1810, 5, 24.

ohne genaueren Fundort. II. SVANBERG, Akad. Stockh. 1840, 158.

Kynance Cove. III. HAUGHTON, Phil. Mag. 1855, 10, 254.

Gue Graze. IV. derselbe, ebenda.

b) Schottland.

V—XVII. F. HEDDLE, Transact. Roy. Soc. Edinb. 1879, 29, 91; Gronn's Zeitschr. 5, 633.

V. Gapol bei Tod Head in Kincardineshire; weiche dichte grüne Massen, schmale Adern in zersetztem Mandelstein, Dichte 2.179.

VI. Kinnef in Kincardineshire; sehr weiche, blass olivengrüne kugelige Ueberzüge von faseriger Structur auf Quarz, in grossen Hohlräumen eines Labradoritporphyrits.

VII. ebendaher, graue und rothgefleckte dichte Massen, Dichte 2.280.

VIII. Glen Farg in Perthshire; dicht, ölgrün und halbdurchscheinend, Dichte 2.235; aus „Mandelstein“.

IX. Tay Bridge in Fifeshire; dicht, grasgrün, opak.

X. Tay Port, etwa 8 km vom vorigen Fundort; dichte stark durchscheinende Masse, bräunlichgrünem Wachs ähnlich, Dichte 2.282.

XI. Cathkin Hills in Lanarkshire; hellgrün, feinschuppig, als Ausfüllung kleiner Drusen in einem Eruptivgestein; Dichte 2.279.

XII. ebendaher; faserig, dunkelgrün, Dichte 2.288. Von HANNAY als Bowlingit bezeichnet, vergl. oben.

XIII. Bowling Quarry, Clyde in Dumbartonshire²; dunkelgrasgrün, feinblättrig, Dichte 2.308. Ebenfalls HANNAY'S Bowlingit.

XIV. Analyse desselben Materials von DALZIEL ausgeführt.

¹ Zweite, genauere Bestimmung.

² HEDDLE meint, dass auch der **Prasilith** THOMSON'S (Phil. Mag. 1840, 17, 416; 1843, 22, 188), benannt nach *πράσιος* lauchgrün und *λίθος*, von den Kilpatrick Hills in Dumbartonshire mit dem Saponit identisch ist; dunkelgrüne faserige, weiche Massen, Dichte 2.311; SiO₂ 38.55, Fe₂O₃ 14.90, Mn₂O₃ 1.50, Al₂O₃ 5.65, MgO 15.35, CaO 2.55, H₂O 18.00, Summe 96.70.

XV. Storr, Insel Skye; dunkel olivengrüner, ungewöhnlich harter Saponit als Unterlage von Zeolithen; Dichte 2.296.

XVI. Quiraing, Skye; milchweiss in Drusen mit Gyrolith und Apophyllit; beim Oeffnen derselben noch plastisch, aber ziemlich schnell erhärtend.

XVII. in unmittelbarer Nähe der vorigen Fundstelle in Hohlräumen als Ausfüllung dunkel wachsgelb, getrocknet weiss und trübe; in Wasser zerfallend.

XVIII—XXI. HANNAY, Min. Soc. London 1877, 1, 154; sog. Bowlingit.

XVIII. XIX. Bowling bei Dumbarton; XX. XXI. Cathkin Hills.

Bowlingit von Cathkin. XXII. YOUNG, Trans. geol. soc. Glasgow 2, 212.

Cathkinit ebendaher. XXIII—XXV. DOBBIE, Min. Soc. London 5, 132.

XXVI—XXVIII. derselbe, Trans. geol. soc. Glasgow 7, 212.

e) Schweden; Saponit = Piotin.

Svårdsjö. XXIX. SVANBERG, Akad. Handl. Stockh. 1840, 157.

d) Lake superior; sog. Thalit.

XXX—XXXI. SMITH u. BRUSH, Am. Journ. Sc. 1853, 16, 368.

XXXII—XXXIII. REAKIRT u. KEYSER, ebenda 1854, 17, 130.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	Summe
I.	45.00	9.25	1.00	—	—	—	24.75	0.75	—	18.00	98.75
II.	46.8	8.0	0.4	—	—	0.7	33.3	—	—	11.0	100.2
III.	42.47	6.65	—	—	—	—	28.83	—	—	19.37	97.32
IV.	42.10	7.67	—	—	—	—	30.57	—	—	18.46	98.80
V.	42.13	7.25	6.57	0.19	0.13	0.80	19.33	0.58	2.09	21.07 ¹	100.14
VI.	42.10	5.95	4.96	0.18	0.09	2.15	20.98	0.28	0.46	22.93	100.08
VII.	42.50	5.88	4.91	0.12	0.12	2.13	20.74	0.19	0.47	22.75	99.81
VIII.	36.54	9.39	2.85	5.25	0.15	2.50	21.62	—	—	21.68	99.98
IX.	42.84	4.83	6.50	2.36	0.20	2.16	21.81	Spur	—	20.70	101.40
X.	40.11	6.49	5.61	2.37	Spur	2.01	21.67	0.32	0.21	21.60	100.39
XI.	41.34	10.53	1.86	3.84	0.09	1.22	21.07	0.05	0.37	19.48	99.85
XII.	42.22	8.52	2.99	4.88	0.07	0.92	21.23	—	—	19.49	100.32
XIII.	38.08	6.26	4.36	4.98	0.23	2.97	21.46	0.95	0.11	20.48	99.88
XIV.	36.74	5.35	5.94	6.96	0.08	3.06	20.22	0.49	0.21	21.28	100.33
XV.	41.41	9.08	2.05	—	0.11	1.86	22.80	—	—	23.43	100.74
XVI.	42.50	5.06	0.85	—	0.23	3.27	23.95	0.17	0.45	23.68	100.16
XVII.	40.33	8.72	1.97	—	0.13	2.80	21.71	—	—	24.34	100.00
XVIII.	34.32	18.07	3.65	6.81	—	5.14 ²	9.57	—	—	22.70	100.26
XIX.	35.08	16.85	3.92	6.95	—	4.89 ²	10.22	—	—	21.85	99.76
XX.	35.66	15.09	5.22	7.02	—	5.02 ²	12.41	—	—	19.89	100.31
XXI.	35.82	16.14	4.85	6.99	—	4.87 ²	11.73	—	—	19.63	100.03
XXII.	31.95	15.40	21.40	—	—	4.30 ²	20.65	—	—	6.30	100.00
XXIII.	40.07	6.61	4.16	5.69	0.38 ³	2.67	19.24	Spur	—	17.16 ⁴	98.98

¹ Bei dem Material der Analysen V—XVII. beträgt der Verlust bei 100° C.: V. 14.75%. — VI. 14.09. — VII. 14.52. — VIII. 12.96. — IX. 13.87. — X. 13.96. XI. 15.61. — XII. 14.76. — XIII. 12.31. — XIV. 12.96. — XV. 13.65. — XVI. 15.54. — XVII. 15.13% H₂O.

² CaCO₃. HANNAY ist geneigt, denselben als wirklichen Bestandtheil des Minerals anzusehen. ³ CO₂.

⁴ Der sog. Cathkinit verliert bei 100° C. 13.02% H₂O.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	Summe
XXIV.	39.90	6.94	3.75	8.91	0.40 ¹	2.32	19.28	Spur		17.28	98.78
XXV.	40.81	6.77	4.28	8.73	0.36 ¹	2.09	19.76	Spur		17.11	99.91
XXVI.	39.98	4.20	6.92	8.71	0.40 ¹	2.83	18.62	—	—	17.28	98.94
XXVII.	39.38	6.70	3.79	9.45	0.14 ¹	1.89	20.39	—	—	17.11	98.85
XXVIII.	40.44	4.94	13.98		0.40 ¹	3.05	19.85	—	—	17.24	99.90
XXIX.	50.89	9.40	2.06	—	—	0.78	26.52	—	—	10.50	100.15
XXX.	45.60	4.87	2.09	—	—	1.07	24.10	0.45	—	20.66	98.84
XXXI.	48.89	7.23	2.46	—	—	—	24.17	0.81	—	15.66	99.22
XXXII.	44.07	4.72	1.70	—	—	3.75	21.49	unbest.		19.96	95.69
XXXIII.	44.66	7.79	—	—	—	26.60	0.12	0.16	—	unbest.	

Spadait. $H_8Mg_5Si_6O_{21}$.

Dichte fleischrothe Massen, durchscheinend, perlmutter- bis fettglänzend; mit unvollkommen muscheligen oder splittorigem Bruche. Nach FISCHER (Krit. Stud. 1871, 9. 49) mikroskopisch nicht amorph, sondern kryptokrystallinisch; in homogener dichter oder feinkörniger Grundmasse (mit Aggregatpolarisation) viele durchsichtigere rundliche Stellen von gleichem optischem Verhalten. Dichte 2.5.

Vor dem Löthrohr zu blasigem Email schmelzbar. Im Kölbchen grau werdend und viel Wasser abgebend. Von concentrirter Salzsäure leicht unter Gallertbildung zersetzt.

Vorkommen. Im Leucitit am **Capo di Bove** bei Rom als Auskleidung von Hohlräumen, in den Zwischenräumen von Wollastonit-Krystallen. Von MEDICI SPADA entdeckt; deshalb ihm zu Ehren von KOBELL (Gel. Anz. München 1843, 17, 945; Journ. pr. Chem. 1843, 30, 467) benannt.

FISCHER (N. Jahrb. 1865, 442) brachte mit dem Spadait ein Vorkommen von Sasbach am Kaiserstuhl in Baden in Verbindung; weisse glanzlose Massen, mild, mit unebenem Bruche, vor dem Löthrohr nicht ganz leicht zu warzigem, nicht deutlich blasigem Email schmelzbar; die Lösung in Salzsäure unter Ausscheidung von Kieselpulver ergab Eisen, Spuren Thonerde, viel Magnesia, keinen Kalk.

Analyse des Spadait vom Capo di Bove nach KOBELL:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	H ₂ O	Summe
	56.00	0.66	0.66	30.67	11.34	99.33
Theor.	56.99	—	—	31.62	11.39	100.00

Meerschaum (Sepiolith). $H_4Mg_2Si_3O_{10}$.

Dichte,² mild anzufühlende, feinerdige oder Thon-artige Massen von weisser, graulichweisser oder etwas gelblicher bis röthlicher Farbe; un-

¹ CO₂.

² Nur ausnahmsweise von feinfaseriger Structur; vergl. Vorkommen von Utah. EHRENBERG (Akad. Berl. 18. Aug. 1836) hatte auch für den gewöhnlichen Meerschaum das mikroskopische Bild feiner Fäden angegeben.

durchsichtig. Bruch flachmuschelig, feinerdig, matt; im Strich glänzend werdend. Härte 2 oder etwas darüber; Eindrücke mit dem Fingernagel hervorzubringen. Dichte etwa 2, scheinbar aber geringer, indem trockene Stücke auf dem Wasser schwimmen; an der Zunge haftend.

Vor dem Löthrohr unter Schrumpfen erhärtend und an den Kanten zu weissem Email schmelzbar; manche Varietäten werden anfänglich schwarz, brennen sich dann aber wieder weiss. Im Kölbchen zuerst hyroskopische Feuchtigkeit, bei höherer Temperatur viel Wasser abgebend. Durch Salzsäure unter Gallertbildung zersetzbar.

Vorkommen. In **Kleinasien** (Natalien) in der Ebene Eskischer in jungen sedimentären Bildungen eingelagert knollige mehr oder weniger abgerundete Massen, wohl ein Verwitterungsproduct des in der Nähe auch anstehenden Serpentin. L. SMITH (Am. Journ. Sc. 1849, 7, 286) beobachtete im Serpentin Adern von Magnesit, der unter den Rollstücken in der Ebene nicht vorkommt, und glaubte, dass der Meerschaum ein Umwandlungsproduct des Magnesits sei. — Das am meisten für die Verarbeitung geschätzte, lange bekannte Vorkommen; schon von ESTNER (Min. 1797, 2, 820) erwähnt, der übrigens in Bezug auf den Namen etymologisch anführt, dass derselbe vielleicht aus der localen Bezeichnung Myrsen entstanden, vielleicht aber auch daher geleitet sei, dass das Mineral „eine schaumartige Leichtigkeit hat, und meistens von der Seeküste zu uns gebracht wird“. Der Name Meerschaum als wissenschaftlicher von WERNER (Bergm. Journ. 1788, 377) adoptirt.¹ GLOCKER (Gen. et Spec. Min. Synopsis 1847, 190) führte den Namen Sepiolith ein, im Hinblick auf die gleiche Leichtigkeit und Porosität der Sepien-Schulpen. — Erste Analyse² des Vorkommens aus der Levante von WIEGLER (Neueste Entdeck. in der Chemie 5, 8); weitere Untersuchung einer weissen³ und einer mehr grauen⁴ Varietät von KLAPROTH (Beob. u. Entd. a. d. Naturkunde 1794, 5, 149; Beiträge 1795, 1, 21; 1797, 2, 172), Dichte 1-600.

Als andere kleinasiatische Fundorte nennt schon ESTNER (Min. 1797, 2, 815) Brussa am Fusse des Olympos, Kiltshik bei Konia, auch die Insel Samos. Ausser „Natalien“ erwähnte bereits EMMERLING (Min. 1793, 1, 380) als „Geburtsorte“ die Dardanellen, die Krim, Negroponte und Theben in Griechenland; LEONHARD (Oryktogn. 1821, 540) specieller Sebastopol und Kaffa in der Krim und die Stadt Egribos auf Negroponte. Nach FIEDLER (Reise Griechenland I, 93) kommt der Meerschaum in der Gegend von Theben in einer Conglomerat-Masse zusammen mit Halbopal vor, nach LANDERER (N. Jahrb. 1850, 314) bis kopfgrosse Stücke zusammen mit Partien von Serpentin und Hornblende-Gestein in einer „kalkig-thonigen Grundmasse, die vielen eingemengten Sand enthält“; die grösseren Meerschaum-Massen bestehen im Inneren gewöhnlich aus Halbopal.⁵

¹ HAÜY (Min. 1822, 2, 67) führt den Meerschaum als variété silicifère spongieuse der magnésic carbonatée auf. BRONGNIART (Min. 1807, 1, 489) hatte unter Magnesit das Magnesiumcarbonat und den Meerschaum verstanden; BEUDANT (Min. 1824, 410; 1832, 2, 213) gebrauchte den Namen **Magnesit** nur für den Meerschaum und nannte das Magnesiumcarbonat Giobertit; diese Nomenclatur ist bei den französischen Mineralogen gebräuchlich geblieben.

² SiO₂ 54.16, MgO 51.66.

³ SiO₂ 50.50, MgO 17.25, CaO 0.50, H₂O 25, CO₂ 5, Summe 98.25.

⁴ SiO₂ 41, MgO 18.25, CaO 0.50, H₂O + CO₂ 39, Summe 98.75.

⁵ Auch mit dem Meerschaum in Kleinasien findet sich übrigens ein kieseliges Mineral, ganz durch Uebergänge mit jenem verbunden; DAMOUR (Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 66) untersuchte dasselbe näher: gelblichweiss, im Wasser an Durchsichtigkeit

In Bosnien im Lyubicer Gebirge beim Dorfe Pernayava bis metergrosse Meerschaum-Massen in einem hauptsächlich aus Serpentin-Stücken bestehenden Conglomerat; mit Einschlüssen von gelblichweissem oder gelblichrothem Opal; nach M. v. HANTKEN (Verh. geol. Reichsanst. 1867, 227) ist die Umwandlung der Quarz-Massen in Meerschaum deutlich wahrzunehmen.¹

In Mähren bei Hrubcschitz² am linken Ufer der Iglawa im Serpentin gelblichweisse faust- bis kopfgrosse schalig abgesonderte Knollen und Nieren; in Magnesit übergehend, im Inneren zuweilen Feuerstein-Kerne enthaltend, weshalb BLUM (Pseudom. 1843, 126) die Entstehung des Meerschaums aus diesem vermuthete. Auch bei Neudorf und in der Schlucht bei Pernstein (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 269).

In Frankreich zu Chenevières bei Champigny, Dép. Seine-et-Oise und in der Umgegend von Coulommiers, Dép. Seine-et-Marne (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 102). Im Kalkstein von Quincy, Dép. du Cher, der sog. Quincit, kleine Partikel von hell carminrother Farbe, die von organischer Substanz herrühren soll; Analyse XIII.

In Spanien zu Vallecas bei Madrid² und zu Cabañas bei Toledo; von Vallecas Pseudomorphosen nach Kalkspath, sowie als Versteinerungsmittel von Helix (BLUM, Pseudom. 1843, 258; 1879, 176).

In Portugal bei Pinheiro.

Nordamerika. Von Utah eine feinfaserige Varietät, als Ausfüllung einer Spalte in einer Silbererz-Grube; von weisser (Analyse XVI) und hellgrüner (XVII.) Farbe. — Ueber einen „Nickel-Septolith“ vergl. S. 804.

Analysen. Kleinasien. I. LUCHNELI, Akad. Handl. Stockh. 1826, 175.

II—V.³ SCHEERER u. RICHTER, Pogg. Ann. 1851, 84, 361.

VI. DAMOUR, Bull. soc. min. Paris 1834, 7, 68.

? VII. SCHRAUF, GROTH's Zeitschr. 6, 342 Anm. 2.

„Griechenland“. VIII. SCHEERER, Pogg. Ann. 1851, 84, 362.

Theben. IX. KOBELL, Journ. pr. Chem. 1843, 28, 482.

X. LANDERER, N. Jahrb. 1850, 314.

Chenevières. XI. DUFRÉNOY, Min. 1845, 2, 313.

Coulommiers. XII. BERTHIER, Ann. mines. 1830, 7, 313.

Quincy. XIII. derselbe, ebenda.

Vallecas. XIV. derselbe, ebenda.

Marocco, „Pierre de savon“. XV. DAMOUR, Ann. chim. phys. 1843, 7, 316.

Utah. XVI—XVII. CHESTER, Am. Journ. Sc. 1877, 13, 296.

gewinnend, leicht zersprengbar, Glas ritzend, Dichte 2·15 [SiO₂ 86·24, MgO 5·56, H₂O und flüchtige Bestandtheile 8·20], — sowie auch eine ähnliche Menilit-artige Substanz aus einer Kiesgrube in der Ebene von Ablon, Dép. Seine-et-Oise, braun, Dichte 2·16—2·19 [SiO₂ 83·08, MgO 6·72, FeO 1·00, H₂O und flüchtige Bestandtheile 9·20], ebenfalls mit einer weissen, Meerschaum-ähnlichen Verwitterungskruste umgeben [SiO₂ 61·20, MgO 18·70, FeO 0·80, MnO 0·30, H₂O und flüchtige Bestandtheile 18·60, Summe 99·60], — so dass DAMOUR auf die Möglichkeit hinwies, dass auch der asiatische Meerschaum aus der Zersetzung einer Magnesia-haltigen Kieselmasse hervorgegangen sein könne.

¹ PETERS (Sitzber. Akad. Wien 1864, 50, 250) beschrieb die Umwandlung von Feuerstein-Knollen der weissen Kreide am Kanara-See und bei Medschidie in der Dobrudscha in ein grünlichgraues, weiches und dichtes Magnesia-silicat, unter allmählichem Verlust ihrer Consistenz.

² Auch schon ESTNER (Min. 1797, 2, 816) bekannt.

³ Das Material aller dieser Analysen stammte wohl aus Kleinasien, obschon dasselbe theils nur als „orientalisch“, theils „aus der Türkei“ angegeben wird.

	SiO ₂	FeO	MgO	H ₂ O	Summe	
Theor.	60.83	—	27.01	12.16	100.00	
1	54.24	—	24.08	21.68	100.00	
I.	60.87	0.09 ²	27.80	11.29	100.05	
II.	61.17	0.06	28.43	9.83	100.16	incl. 0.67 CO ₂
III.	61.49	0.12	28.13	9.82	100.83	„ 0.67 „ „ 0.60 CaO
IV.	60.45	0.09	28.19	9.57	100.15	„ 1.74 „ „ 0.11 Al ₂ O ₃
V.	58.20	—	27.73	9.64	99.83	„ 2.73 „ „ 1.53 CaO
VI.	52.45	—	23.25	23.50	100.00	„ 0.80 Al ₂ O ₃
VII.	51.65	—	22.75	20.70 ⁴	100.34	„ 4.77 „ „ 0.47 CO ₂
VIII.	61.30	0.08	28.39	9.74	100.07	„ 0.56 CO ₂
IX.	48.00	12.40 ³	20.06	19.60	100.06	
X.	52.	Spur	30.	10.	98.	„ 2 Al ₂ O ₃ , 4 CaO
XI.	54.16	—	23.66	19.21	99.06	„ 1.33 Sand
XII.	54.0	—	24.0	20.0	99.4	„ 1.4 Al ₂ O ₃
XIII.	54.	8.	19.	17.	98.	
XIV.	53.8	—	23.8	20.0	98.8	„ 1.2 „
XV.	55.00	1.40 ³	28.00	10.35	98.98	„ 1.20 Al ₂ O ₃ , 1.01 CaO, 0.52 K ₂ O, 1.50 Sand
XVI.	52.97	0.70 ³	22.50	18.70 ⁵	99.74	„ 0.86 Al ₂ O ₃ , 3.14 Mn ₂ O ₃ , 0.87 CuO
XVII.	50.15	1.02 ³	18.29	19.62 ⁶	100.05	„ 2.06 Al ₂ O ₃ , 2.09 Mn ₂ O ₃ , 6.82 CuO

Bei der faserigen, also deutlich krystallinischen Varietät (XVI—XVII.) geht die Hälfte des Wassers bereits unter 100° C. fort, gehört also nicht zur Constitution, das übrige aber nicht unter 200°, die letzten Spuren erst bei voller Rothgluth. Hierdurch wird die auf S. 810 angenommene Formel gerechtfertigt. Schon LYCHNELL (I.) hielt es auch für angezeigt, sein Material über Schwefelsäure zu trocknen; DÖBEREINER⁷ (Journ. pr. Chem. 1839, 17, 157) bestätigte, dass die gelinde getrocknete Substanz an feuchter Luft das entzogene Wasser bald wieder aufnimmt.

Zusatz. BERLIN (Akad. Handl. Stockholm 1840, 168) untersuchte schwedische Meerschaum-ähnliche Substanzen, und fand, dass die vom Taberg in Wermland und von Sala vielmehr weicher erdiger Serpentin sind. Ein milchweisses undurchsichtiges erdiges Mineral von Långbanshytta in Wermland nannte BERLIN (a. a. O. 172) **Aphrodit**, von ἀφρός Schaum; Dichte 2.21; der Analyse (I—II.) entspricht H₆Mg₄Si₄O₁₆. Nach FISCHER (GROTH'S Zeitschr. 4, 368) unter dem Mikroskop blätterig und homogen. — Mit dem Aphrodit wurde von HUNT (Am. Journ. Sc. 1858, 25, 413) ein gelblichweisses erdiges Mineral in Verbindung gebracht, welches Spalten im sog. Rensselaerit (Talk) von Grenville in Canada ausfüllt; Analyse III.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	H ₂ O	Summe
Theor.	52.89	—	—	—	35.22	11.89	100.00
I.	51.55	0.20	0.59	1.62	33.72	12.32	100.00
II.	51.58	0.13	0.55	1.48	34.07	11.34	99.15
III.	46.66	—	1.33	—	38.05	13.96	100.00

¹ Berechnet auf H₄Mg₂Si₅O₁₀ + 2H₂O.

² Fe₂O₃ + Al₂O₃.

³ Fe₂O₃.

⁴ Davon gehen bis 100° C. 9.78% fort. ⁵ ebenso 8.80%. ⁶ ebenso 10.32%.

⁷ DÖBEREINER hielt übrigens den ganzen Wassergehalt (etwa 20%) des lufttrockenen Minerals für wesentlich. Derselbe liess auch Versuche zu künstlicher Darstellung machen; eine verdünnte Lösung von schwefelsaurer Magnesia mit einer solchen von kiesel-saurem Kali giebt einen kleisterigen Niederschlag, der zu einer leichten schneidbaren Masse trocknet.

Neolith.

Sternförmig gruppierte seidengänzende Fasern, krystallinische Blätter in concentrischen Büscheln und derbe Massen von erdigem Bruch. Farbe grün in verschiedenen Nüancen; bräunlich, schwärzlichgrau bis schwarz. Dichte 2·8. Härte etwa 1. Die dichten Massen fettig anzufühlen und wie Seife schneidbar. Vor dem Löthrohr schwer an den Kanten schmelzbar.

Vorkommen. Bei **Arendal** auf der Aslak-Grube, Schichten und Ueberzüge in und an zersetztem Feldspath. Die Eisenstein-Grube ist von alten Brunnen umgeben, deren Wasser durch Gesteine mit Magnesia-haltigen Mineralien sickern und die gelösten Substanzen in Rissen und Spalten wieder absetzen. Wegen dieser andauernden Neubildung von SCHEERER (Pogg. Ann. 1847, 71, 285) Neolith benannt, von *neo*; neu und *litho*; Analyse I. einer hellgrünen, II. einer dunkelgrünen Varietät. Dichte 2·77. — Mit dem Neolith in Verbindung brachte SCHEERER auch ein von KERSTEN (Journ. pr. Chemie 1841, 22, 1) untersuchtes Vorkommen von

Freiberg in Sachsen, sinterähnliche Auflagerungen mit sternförmig strahligen Bruch, auf dem Gneisse tieferer Gezeugstrecken zu Himmelfahrt Fundgrube, ein Absatz der im Grubenwasser aufgelösten Substanzen; Dichte 2·28. Die ganz abweichende Zusammensetzung (SiO_2 18·98, Mn_2O_3 25·01, Fe_2O_3 22·90, H_2O 33·00) konnte nur durch Annahme „polymerer Isomorphie“ mit jener des Neolith verglichen werden. Der lichtgrüne dünne Ueberzug der auf den Freiburger Erzgängen häufigen Pseudomorphosen von Schwefelkies und Magnetkies wurde von FRENZEL (Min. Lex. Sachs. 1874, 214; N. Jahrb. 1874, 676) auch Neolith genannt (SiO_2 22·28, Al_2O_3 16·82, Fe_2O_3 2·44, FeO 41·19, MnO 4·23, CaO 1·82, MgO 1·31, H_2O 8·88). — Mit dem Neolith von Arendal identificirte SCHEERER (Pogg. Ann. 1851 84, 374) von

Eisenach im zersetzten Basalt der Stoffelskuppe gelblich- oder grünlichweisse, schwach durchscheinende Massen,¹ Analysen III—V.

Bei Ober-Rochlitz in Böhmen, am Südrhange des Riesengebirges, auf Klüften des Malakoliths gelblich- oder grünlichbraune sehr weiche Ueberzüge, Dichte 2·84; von HERTER und PORTH (Jahrb. geol. Reichsanst. 10, 19) qualitativ analysirt, neben MgO ziemlich viel ZnO , CaO , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , auch CuO enthaltend.² — Auch die silurischen schieferigen Schalsteine von Auwal bei Prag enthalten Neolith-artige grüne Massen (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 511).

Analysen. Arendal. I—II.³ SCHEERER, Pogg. Ann. 1847, 71, 285.

Eisenach. III—IV. derselbe, ebenda 1851, 84, 375.

do. V. RICHTER bei SCHEERER, ebenda 84, 376.

	SiO_2	Al_2O_3	FeO	MgO	CaO	H_2O	Summe	
I.	52·28	7·33	3·79	31·24	0·28	4·04	99·85	incl. 0·89 MnO
II.	47·35	10·27	7·92	24·73	—	6·28	99·19	„ 2·64 „
III.	51·16	9·61	0·82	29·65	1·91	6·50	99·65	
IV.	51·35	9·02	0·79	30·19	1·93	6·50	99·78	
V.	51·44	8·79	0·88 ⁴	31·11	2·00	6·50	100·72	

¹ Sowie ähnliche von Böhmischem-Kamnitz bei Tetschen, vom Gickelsberg bei Hohenstein und aus der Zwickauer Gegend; SANDBERGER (Nassau-Verein, 1852, 8, 2. 120) solche von Weilburg in Nassau.

² Uebergänge in das S. 462 beschriebene Kieselskupper bildend.

³ KENNGOTT (naturf. Ges. Zürich 11, 232) berechnet dieselben als ein Gemenge eines Silicats RSiO_3 mit Hydrargillit.

⁴ Fe_2O_3 .

Talk (incl. Speckstein, Steatit). $\text{H}_2\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{12}$.

Wahrscheinlich monosymmetrisch, wegen physikalischer Aehnlichkeit mit Chlorit und Glimmer. An Blättchen, Blättern oder Tafeln zuweilen rundliche bis hexagonale oder rhombische Umrisse zu beobachten.¹ Blätterige und schuppige, auch stängelige Aggregate. Dicht als sog. Speckstein, Steatit; mit unebenem bis splitterigem Bruche.

Der blätterige Talk perlmutterglänzend nach der Richtung ausgezeichneter Spaltbarkeit; durchscheinend bis durchsichtig. Schlagfigur drei-, resp. sechsstrahlig unter 60° . Parallel einer Schlaglinie die Ebene der optischen Axen;² die erste, negative Mittellinie kaum von der Normalen zur Spaltungsrichtung abweichend. $2E = 17^\circ$ für roth, 16° für blau nach DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 97); an einer recht einheitlichen Platte³ $2E = 19^\circ 1'$ für roth und $17^\circ 56'$ für blau bei 21.5°C ., ohne merkliche Veränderung bei Temperatur-Erhöhung bis 171°C . (Nouv. rech. 1867, 609); an grünem Talk vom Greiner $2E = 13^\circ$ für weisses Licht nach BAUER (POGG. Ann. 1869, 138, 368). Nach MICHEL-LÉVY (Min. des roches 1888, 285) $2V = 7^\circ$ etwa, mittlerer Brechungsquotient 1.55, $\gamma - \alpha = 0.035$ bis 0.050.⁴

Farben hell. Farblos, weiss, grünlich bis bläulich. Der Speckstein weiss, grünlich, gelb, röthlich bis braun.

Härte 1. Dichte 2.6—2.8. Alle Varietäten sehr mild, fettig anzufühlen. Dünnere Blätter leicht biegsam, ohne von selbst in die frühere Lage und Gestalt zurück zu kehren.

Specifische Wärme 0.2168 nach JOLY (Roy. Soc. Lond. 1887, 41, 250).

Vor dem Löthrohr sich aufblättern, erhärtend und stark leuchtend, aber nahezu unschmelzbar, selbst in dünnen Blättchen nur an den Kanten schwer zu weissem Email schmelzbar, ebenso der Speckstein; letzterer wird nach HAUSHOFER auch in der Phosphorsalzperle nur schwer zersetzt, während der blätterige Talk unter Anschwellen und Aufbrausen leicht ein Kieselskelett giebt (GROTH, Tabell. Uebers. 1889, 122). Im Kölbchen nur bei starkem Erhitzen Wasser gebend. Durch Säuren weder vor noch nach dem Glühen zersetzbar. Das Pulver reagirt stark alkalisch, vor und nach dem Glühen (KENNGOTT, N. Jahrb. 1867, 305. 771).

¹ Die Blättchen des Gesteins-bildenden Talkes häufig in die Länge gezogen; nach MICHEL-LÉVY und LACROIX (Min. des roches 1888, 285) in der Richtung von c. Mit Neigung zu Rosetten-artiger Anordnung, welche bis zur Spärolithen-Form führt; auch regellose Verfilzung der gestreckten Blättchen (ROSENBUSCH, Physiogr. 1885, I, 423).

² Parallel a (100), wenn die sechsseitigen Tafel-Umrisse als b (010) mit m (110) gedeutet werden, nach ROSENBUSCH, MICHEL-LÉVY und LACROIX (a. a. O.), sowie DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 97).

³ Fraglich von Rhode Island.

⁴ An Talk aus Sibirien und aus den Porphyren von Saint-Honoré 0.038—0.043 (MICHEL-LÉVY, Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 46).

Historisches. Der *μαγνήτις λίθος* des THEOPHRAST¹ kann sich auf unser Mineral beziehen; auch AGRICOLA (Interpret. rer. metallic. 1546, 466) identificirt damit den Talk. Der Name Talk ist von den Arabern zu uns gekommen, die ihn freilich aus einer anderen Sprache übernommen haben können, aber sicher nicht aus dem Lateinischen oder Griechischen. Talk findet sich² unter den Recepten SERAPIONS des Aelteren³, im 9. Jahrh. n. Chr.; dann bei RHAZES, † 932; bei AVICENNA, † 1036; bei IBN EL-BETHAR, † 1248, und Anderen. Danach ist jedenfalls BREITHAUPT'S (HOFFM. Min. 1815, 2b, 267) Deutung hinfällig, dass der Name Talk vom schwedischen *tälja*, mit dem Messer schneiden, abgeleitet sei. — BOËTIUS DE BOOT (GEMM. et LAP. Hist. ed. TOLLIVS 1647, 394) schreibt ziemlich eingehend de Talco⁴, kürzer (a. a. O. 416. 527) de Steatite⁵. WALLERIUS (Min. 1747, 133. 134) behandelt den Talk nebst Creta Brianzonia, auch Creta Hispanica und Sartoria, sowie Telgsten = Lapis Ollaris⁶; CRONSTEDT (Min. 1758, 75—98) bringt Talcum, Tälgsten, Specksten, Steatites. — Romé de l'Isle (Cristallogr. 1783, 2, 500. 519) vereinigt unter den pierres argileuses den Tale mit dem Stéatite, und spricht vom „stéatite cristallisée ou talc proprement dit.“ Auch HAÛY (Min. 1801, 3, 256; 1822, 2, 493) behandelt den Stéatite nur als variété der espèce Talc, im Gegensatz zu den älteren deutschen Mineralogen⁷, welche den Talk vom Speckstein trennen, bis HAUSMANN (Min. 1847, 455) beide wieder vereinigt.

Die ersten genaueren Analysen gab KLAPROTH (Beitr. 1797, 2, 179; 1810, 5, 63) vom Speckstein⁸ von Göpfersgrün und von silberweissem blättrigem Talk⁹ vom St. Gotthard, sowie VAUQUELIN (Journ. mines 1800, No. 88, 243) von ähnlichem grünlichweissem Talk¹⁰. WACKENRODER (Journ. pr. Chem. 1841, 22, 8) zeigte, dass der Speckstein erst bei hoher Temperatur Wasser abgibt, was SCHEERER (POGG. Ann. 1851, 84, 325) für den Talk bestätigte, mit dem Hinweis, dass der Wassergehalt keineswegs nur ein zufälliger sei, wie bis dahin allgemein und auch später noch von Manchen¹¹ angenommen wurde. RAMMELSBERG (Zeitschr. d.

¹ Dessen *λίθος Ηλεκτρικος* ist wohl unser Magnetit.

² Briefl. Mittheilung von F. KÖRNICKE in BORN.

³ Der ursprünglich syrisch schrieb, aber bald ins Arabische übersetzt wurde.

⁴ Und citirt übrigens auch den AVICENNA.

⁵ „Ab adipis forma“ nomen habet. — Adeps = *στέαρ* Fett. Die Bezeichnung Steatites kommt auch schon bei PLINIUS für einen fettähnlichen Stein vor, doch ohne genauere Beschreibung.

⁸ Täljsten, Topfstein; von *tälja* schneiden.

⁷ So EMMERLING (Min. 1793, I, 363. 389), ESTNER (Min. 1797, 791. 821), BREITHAUPT (HOFFMANN'S Min. 1815, 2b, 236. 267), LEONHARD (Oryktogn. 1821, 466. 540), GLOCKER (Min. 1831, 817. 820), HARTMANN (Min. 1843, I, 475; 2, 19).

⁹ SiO₂ 59.50, MgO 30.50, Fe₂O₃ 2.50, H₂O 5.50, Summe 98.

⁸ „ 62.00, „ 30.50, „ 2.50, „ 0.50, K₂O 2.75, Summe 98.25.

¹⁰ „ 62.00, „ 27.00, „ 3.50, „ 6.00, Al₂O₃ 1.5, „ 100.

¹¹ So von KOBELL (Gesch. Min. 1864, 475).

geol. Ges. 1868, 20, 82; Mineralchem. 1875, 499) schloss aus dem Verhalten des Talkes in der Hitze, dass er „ein normales Silicat von Magnesium und Wasserstoff“ sei. CLARKE und SCHNEIDER (Am. Journ. Sc. 1890, 40, 306; GROTH's Zeitschr. 18, 394) constatirten, dass längeres Erhitzen im trockenen Chlorwasserstoff-Strome kaum eine merkliche Gewichts-Veränderung des Talkes hervorbringt; diese Widerstandsfähigkeit gegen trockene, wie gegen wässrige Salzsäure sprechen gegen das Vorhandensein¹ von Gruppen MgOH (vergl. S. 683), und für die Annahme eines sauren Salzes $H_2Mg_3Si_4O_{12}$.

Der **Rensselaerit** (EMMONS, Rep. Geol. N. York 1837, 152), nach STEPHEN VON RENSSELAER benannt, von verschiedenen Orten im nördlichen Theile des Staates New York, kryptokrystallinisch oder wachsartig, weiss oder grau, grün, braun bis schwarz, auch in Pseudomorphosen nach Augit, ist nach BECK's (Rep. Min. N. Y. 1842, 297) Analyse nur Talk, resp. Speckstein.

Talkoid nannte NAUMANN (Elem. Min. 5. Aufl. 1859, 255) das von SCHERER (POGG. Ann. 1851, 84, 385) als „neutralen kieselsauren Hydro-talk“ bezeichnete Vorkommen von der Engelsburg bei Pressnitz in Böhmen. Durch höheren Kieselsäure-Gehalt und geringere Dichte 2.478—2.481 anomal. DANA (Min. 1868, 454) meint, dass die Substanz beigemengten Quarz enthalte.

Vorkommen. Blätteriger Talk im Gebiete der krystallinischen Schiefer, besonders zusammen mit Chloritschiefer, Serpentin, Dolomit. Gesteinsbildend als wesentlicher Gemengtheil im Talkschiefer, sowie auch im uralischen Listwänit (G. ROSE, Reise Ural 1842, 2, 587) und im spanischen Ducló (MACPHERSON, Anal. Soc. Espan. hist. nat. 1881, 10). Der Talkschiefer ist überall secundärer Bildung, und aus Thonerde-freien oder daran armen Mineralien, Augit, Hornblende, Olivin, hervorgegangen, wie auch Pseudomorphosen nach Strahlstein, Bronzit, Salit bestätigen. Die Entstehung aus Strahlstein-Schiefer erklärt die Abscheidung von Kalkspath und Dolomit, die Bildung des oft eingeschlossenen Magnesit, Magnetit, Eisenglanz und Quarz (ROTH, Geol. 1885, 2, 541). Die feinschuppigen sog. Topfsteine (Giltstein, Lavezstein, Pierre ollaire) bestehen meist² aus einem Gemenge von Talk mit Chlorit. — Der dichte Speckstein derb und eingesprengt im körnigen Kalkstein und Dolomit, in Serpentin, in Glimmerschiefer oder Granit. Pseudomorphosen³ nach

¹ GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 121) hatte den Talk als ein basisches Salz der Dikieselsäure gedeutet $[Si_2O_5]_2Mg[Mg \cdot OH]_2$. — TSCHERMAK (GROTH's Zeitschr. 3, 159) wollte durch die Formel $4Si_2Mg_3H_2O_{12} = Si_8Mg_{12}O_{24} + Si_{10}H_8O_{24} = M + S$ (vergl. S. 529) auch chemisch die Verwandtschaft mit den Glimmern ausdrücken.

² Manche als Topfstein bezeichneten Substanzen bestehen auch fast nur aus Talk, andere fast nur aus Chlorit, wie DELESSE (Ann. mines 1856, 10, 333; Bull. soc. géol. 1857, 14, 283) durch Analysen zeigte.

³ Viele der „Speckstein-artigen“ Umwandlungsproducte bestehen nicht aus Talk, sondern vielmehr aus dichtem Muscovit oder Anderem.

Strahlstein, Salit, Dolomit und Quarz. Manche sog. Bildsteine oder Agalmatolithe (von *ἀγάλμα* Bildsäule und *λίθος*) bestehen aus Speckstein; da aber KLAPHROTH (Beiträge 1797, 2, 184) den „Namen Bildstein (Agalmatolithus)“ ausdrücklich für ein Aluminium-Silicat (dichten Pyrophyllit) einführte¹, so wird nur zu Unrecht der Name Agalmatolith für die aus Magnesium-Silicat bestehenden Substanzen gebraucht.

Fundorte² und Analysen.

a) **Bayern.** Im südöstl. Fichtelgebirge zu **Göpfersgrün**, 6 km ostnordöstl. von Wunsiedel, ein Speckstein-Lager an der Grenze von Granit und krystallinischen Schiefen (Glimmerschiefer und Phyllit, seltener Serpentin, Variolit und Chloritschiefer). Das Lager gehört einem Kalkzuge an, der nach Süden einfallend den krystallinischen Schiefen in ostnordöstl. Richtung eingelagert ist. Gegen den Granit zu wird der Kalk immer reicher an Magnesia und zeigt häufig auf Drusen und Spalten Dolomit-Krystalle, die in der Nähe des Speckstein-Lagers Anzeichen von Zersetzung darbieten; dann auf den Krystallen beerenförmige, leicht ablösbare Absätze von Speckstein. Ueber diesen Bildungen in fettig thonigem Mulm Knollen oder Platten von Speckstein, bis zu mehreren Centnern schwer. Farbe selten weiss, meist gelblich bis grünlich; auch dunkelgrüne gefleckte Partien; häufig von Dendriten durchzogen. In den Knollen, rings in Speckstein eingewachsen, selbst aus reinem Speckstein bestehend, Pseudomorphosen nach Dolomit und nach Quarz, einzeln oder zu Drusen vereinigt; stets von grosser Feinheit der Ausbildung, die Dolomite häufig mit sattelförmiger Krümmung und treppenförmiger Verwachsung, die Quarze mit feiner Riefung der Prismen. Diese Pseudomorphosen lange bekannt; schon beschrieben von HAUY (Min. 1801, 3, 261; 1822, 2, 496; Tabl. compar. de Crist. et de l'anal. chim. 1809), STEFFENS (Oryktogn. 1811, 1, 235), BREITHAUP (Aechtheit der Kryst. 1815), dann eingehender von BLUM (Pseudom. 1843, 111. 117; 2. Nachtr. 1852, 49; 3. Nachtr. 1863, 140) und NAUCK (Pogg. Ann. 1848, 75, 129), mikroskopisch untersucht von E. GEINITZ (N. Jahrb. 1876, 491) und besonders WEINSCHENK (GROTH'S Zeitschr. 14, 305). Einen wirklichen Umwandlungs-Vorgang nahmen STEFFENS, BREITHAUP und BLUM an; HAUY, NAUCK und BISCHOF (chem. Geol. 1865) nur eine Verdrängungs-, resp. Ausfüllungs-Pseudomorphose; SANDBERGER (Akad. München 1872, 12) meinte, dass nach Umwandlung des Quarzes in amorphe Kieselsäure die Aufnahme von Basen keine Schwierigkeit mehr habe; v. GÜMBEL (Fichtelgeb. 1879, 172. 341) spricht von „einer grossartigen Pseudomorphosen-Bildung aus Dolomit und Quarz unter dem Einflusse der Berührung mit Granit“. WEINSCHENK führte den experimentellen Nachweis, dass Speckstein sich beim Zusammentreffen von Quarz oder überhaupt Kieselsäure mit Magnesia-haltigen Lösungen bilden kann; auch beobachtete Derselbe Uebergangs-Bildungen an derben, radialstrahligen und auskrystallisirten Quarz-Massen in zersetztem Schiefer, dem Hangenden des Specksteins. — Seltener sind zu Drusen gehäufte Kalkspath-Pseudomorphosen R3 mit rauher drusiger Oberfläche (LANDGREBE, Pseudom. 1841, 19; WEINSCHENK, GROTH'S Zeitschr. 14, 314).

Analysen des Specksteins von Göpfersgrün: I—IV. SCHEERER (Pogg. Ann. 1851, 84, 359), V—VII. WEINSCHENK (a. a. O. 311); I. II. V. grünlicher Speckstein, Dichte

¹ „Für den bisher sogenannten Speckstein aus China; weil die letztere Benennung bei gegenwärtigem Fossil nach Massgabe der Analyse nicht weiter stattfinden kann.“

² Mit Auswahl der mineralogisch bemerkenswerthen Vorkommen; eine Zusammenstellung derjenigen von Talkschiefer und Topfstein bei ROTH (Geol. 1885, 541. 545).

2-79 nach SCHEERER; III. VI. gelblichweisse Quarz-Pseudomorphosen; IV. VII. weisse nach Dolomit.

Im untersilurischen Kalk von Leinitz bei Hof als Umwandlung von Quarz, wie bei Göpfersgrün (v. GÜMBEL, Fichtelgeb. 1879, 294). — Im Serpentin des „Hohen Bogen“ schuppige und dichte Aggregate von Talk (v. GÜMBEL, ostbayr. Grenzgeb. 1868, 365. 605).

b) **Thüringen.** Kittelsthal bei Eisenach, graue und schwarze Speckstein-Knollen im Gyps, VIII. SENFR (Zeitschr. d. geol. Ges. 1862, 14, 167).

Am Harz zu Oker den Göpfersgrünern ganz ähnliche Pseudomorphosen nach Quarz und Dolomit (DÖLL, Verh. geol. Reichsanst. 1883, 141). — Bei Stecklenberg Knollen im Gyps, IX. BROMES (Zeitschr. d. geol. Ges. 1850, 2, 136).

Sachsen. Im Serpentin von Zöblitz faserig-schieferiger Talk (Topfstein) von schmutzig apfelgrüner bis öl- oder spargelgrüner Farbe, Dichte 2.80, X. SCHEERER (Pogg. Ann. 1851, 84, 344). — Weisser erdiger Speckstein von der Grube Alte Hoffnung Gottes bei Voigtsberg, Dichte 2.795, XI. KERSTEN (Journ. pr. Chem. 1846, 37, 164). — Ueber andere, wenig bedeutende Vorkommen FRENZEL, Min. Lex. 1874, 130. 304.

c) **Schlesien.** Zu Lampersdorf bei Frankenstein weisser Talk, aus Hornblende entstanden, im Serpentin (LIEBSCH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1877, 29, 732). Grünliche bis silberweisse blätterige Massen im Serpentin der Költchenberge bei Zobten, von Endersdorf, Karlsdorf, Mellendorf, im Serpentin des Geiersberges. Kugelige, radial-stängelige Aggregate, bis 3 cm Durchmesser, im Serpentin von Naselwitz, Jordansmühl. Blätterige Massen und schuppige Aggregate in den Serpentin von Weistritz bei Schweidnitz, von Baumgarten, Grochau und vom Gumberge bei Frankenstein. Blass apfelgrüner Talk im Glimmerschiefer von Reinerz. Blass rosaroth blätterige Aggregate im Granit von Fischbach bei Hirschberg (TRACBE, Min. Schles. 1888, 224). Aus Amphibol hervorgegangener, hellgrüner, strahliger Talk im Dolomit und Kalkstein des Bleiberger bei Kupferberg-Rudelstadt; sehr dünn-schieferiger Talkschiefer, Pyrit in grosser Menge enthaltend, zu Rohnau bei Landeshut (WEBESKY, Zeitschr. d. geol. Ges. 1853, 5, 390). Derbe feinschuppige Partien zwischen den Plagioklas- und Kalklagen im Kalklager von Geppersdorf (SCHUMACHER, Inaug.-Diss. Breslau 1878, 10).

d) **Böhmen.** Auf dem Magnetit-Lager von Engelsburg bei Pressnitz ein krystallinisch-späthiger Talk, weiss mit einem Stich ins Oelgrüne, nach zwei auf einander senkrechten Richtungen spaltbar, SCHEERER's (Pogg. Ann. 1851, 84, 370; Analyse XII.) „Talk-Diallag“, eine Pseudomorphose nach Diallag (BLUM, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 137). Ebenda der Talkoid vergl. S. 817; Analysen XIII—XIV. SCHEERER, XV—XVI RICHTER (SCHEERER, Pogg. Ann. 84, 386), XIII—XV. einer grossblätterigen, XVI. einer strahlig-blätterigen Varietät. — Im körnigen Kalkstein von Plaben bei Budweis rundliche glatte, an der Oberfläche oft striemige Partien dichten, grünen durchscheinenden, zuweilen durch Graphit grau gefärbten Specksteins, mikroskopisch von schuppigkörniger Textur; XVII. JARISCH (TSCHERN. Mitth. 1872, 257); wohl Umwandlungsproduct eines Pyroxens oder Amphibols, doch nichts davon mehr enthaltend (v. DRASCHE, ebenda 1873, 128).

Mähren. Am Storenberge zwischen Zöptau und Wermsdorf im zersetzten Glimmerschiefer eine bis 8 m dicke flachlinsenförmige, von einer dünnen Chlorit-schiefer-Schale umschlossene Steatit-(Topfstein-)Masse, mit Krystallen von Magnetit

¹ Eine ganze Reihe anderer, hier nicht erwähnter österr.-ungar. Vorkommen, meist aber unbedeutend, bei v. ZEPHAROVICH (Min. Lex. 1859, 423; 1873, 306. 317) aufgezählt; darunter auch viele zweifelhafte, „Speckstein-artige“ Substanzen (vergl. S. 817 Anm. 3).

und auch Apatit (GLOCKER, Jahrb. geol. Reichsanst. 1852, 3, 130; G. VOM RATH, Niederrh. Ges. Bonn 1880, 42).

e) **Ungarn.** Bei Sandberg am Francisci-Schacht blätterig-schalige Partien in der Grauwacke. Bei Sebes in Siebenbürgen stängelig zusammengehäufte Massen. Talkschiefer bei Offenbánya, Lunkol, Zood u. a. (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 428).

f) **Oesterreich.** Bei Gloggnitz licht grünlich, dicht, stark durchscheinend, Dichte 2.78, XVIII. SCHEERER u. RICHTER (Pogg. Ann. 1851, 84, 357).

Steiermark. Bei Mautern am Mauterberg und an der Mündung des Magd-wiesengrabens wird ein sehr milder, reiner weisser Talk bergmännisch gewonnen; lagerartig an einem theilweise in Magnesit übergehenden Dolomit; XIX. SCHEERER (Pogg. Ann. 84, 345), XX. HÖFER (Jahrb. geol. Reichsanst. 1866, 10, 446), Dichte 2.76. Bei Wald wird der in schwarzem Thonschiefer auftretende Pinolit-(Magnesit-) Stock von Talk begleitet, der die Zwischenräume der Magnesit-Linsen ausfüllt und auch grössere krummblättrige compacte Massen bildet; weiss, grau, gelblich, auch etwas röthlich bis blass rosenroth (RUMPF, TSCHERM. Mitth. 1873, 271). Bei St. Jacob, nordwestlich von Vorau, im Feistritzwalde bei Ratten dünn-schieferiger, verarbeitbarer Talkschiefer. Am Südabhang des Rabenwaldes dünn-schieferiger oder schaliger Talkschiefer. Bei Kraubat im Serpentin weisser, etwas grauer und grünlicher schuppiger Talk; HÄLDINGER (Sitzber. Akad. Wien 1849, Heft 5, 104) beschrieb ein unregelmässiges Gangtrum blass apfelgrünen Talkes mit schalig stängeliger Zusammensetzung; nach TSCHERMAK (ebenda 1866, 53, 525) ist der Talk aus Bronzit entstanden. Bei Oberbreitenbach, nordwestlich von Windisch-Feistritz ziemlich reiner lichtgrüner Talk. Am Nordfusse des Bacher-Gebirges bei Zinsath im glimmerig-chloritischen Schieferzuge partienweise Talkschiefer mit Ausscheidungen von ölgrünem Talke (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 424; HATLE, Min. Steierm. 1885, 129).

Kärnten. Bei Radenthein im Talkschiefer Ausscheidungen von grünem Chrom-haltigem Talke (BRUNLECHNER, Min. Kärnt. 1884, 92). Am Westabhang der Koralpe ein Gemenge von feinkörnigem Kalkspath, schwarzgrünem Olivin und stängeligen Partien schönen, stark perlmutterglänzenden Talkes, dessen Stängel aus langgestreckten ebenen Blättchen zusammengesetzt sind; Form und Zusammenfügung der Blättchen, sowie unzersetzte Reste zeigen die Bildung des Talkes aus Tremolit (TSCHERMAK, TSCHERM. Mitth. 1876, 65).

g) **Salzburg.** Im Mühlbachthal im Pongau gross- und grobblättriger Talkschiefer; ebenso im Grossarlthal, zu Scheureit und Ofleck, Hüttschlag und Zwiesleck. Im Gastein-Thal blättrig, dicht und als Talkschiefer; Analyse XXI. eines schalig blättrigen Talkes von lauch- bis ölgrüner Farbe nach RICHTER (bei SCHEERER, Pogg. Ann. 84, 368; im Rastetzenthal „reiner Topfstein“ lagerförmig im Talkschiefer. Im Murwinkel strahliger, oft gefalteter Talk, weiss und apfelgrün. Im Krumelthal auf der Seite des Ritterkopfes in Rauris schön apfelgrüne krummblättrige Massen mit Quarz lagerförmig im Chloritschiefer. (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 423; 1873, 317; FUGGER, Min. Salz. 1878, 88.)

Tirol. Im Pusterthal, Pfitsch und besonders im Zillertal am Greiner und Schwarzenstein im Glimmerschiefer-Gebiet selbständige und den Chloritschiefer-Einlagerungen untergeordnete Lager; grossblättrige, krummschalige, strahlige, schuppige bis erdige, derbe Massen. Farbe weiss; gelblich-, bläulich-, grünlichweiss; spargel-, apfel- bis lauchgrün; erbsen- und isabellgelb. Selten wasserhelle, undeutlich sechs-seitige, zuweilen fächerförmig gruppirte Krystall-Täfelchen; einzelne Blätter des grünen Talkes vom Greiner fand M. BAUER (Pogg. Ann. 1869, 138, 368) regelmässig rhombisch begrenzt, $2E = 13^{\circ}$ in (100). Mit eingesprengtem Strahlstein im Pusterthal, Pfitsch und Zillertal, mit Turmalin und Dolomit im Pfitsch und Zillertal, Apatit in Pfitsch und am Greiner. Um unregelmässige oder lenticuläre Körner von Dolomit, Apatit (Spargelstein) und Barytcoelestin im blättrigen Talk vom Greiner nimmt

der Talk häufig eine stängelige oder faserige Textur, grössere Härte sowie tiefer grüne Farbe an und geht allmählich in lauch- oder gelblichgrünen Asbest über, die Entstehung aus einer Hornblende zeigend (v. ZEPHAROVICH, Sitzber. Akad. Wien 1868, 57, 741). — Analysen des Talks vom Greiner: XXII. KOBELL (KASTN. Arch. Nat. 12, 29); XXIII—XXIV. SCHEERER (POGG. Ann. 1851, 84, 340, 343), XXIII. grossblättrig und licht apfelgrün, Dichte 2.69, XXIV. kleinblättrig schieferig, mit vielen Magnetit-Krystallen, Dichte 2.76; XXV. ULLIK (Sitzber. Akad. Wien 1868, 57, 947), das Muttergestein des Barytocelestins; XXVI. CATHREIN (TSCHERM. Mitth. 8, 408), die Grundmasse¹ der Aktinolithe. — Am südlichen Abhange des Ahrenthals ein ziemlich schieferiges, aus dichtem grauem Talk mit Dolomit-Rhomboëdern bestehendes Gestein (NIEDZWIEDZKI, Jahrb. geol. Reichsanst. 1872, 22, 248).

h) **Schweiz.** Als besonders schöne Vorkommen hebt KENNGOTT (Min. Schweiz 1866, 200) hervor: an den Weilerstauden zwischen Zumdorf und Hospenthal an der Gotthard-Strasse im Urner Urserenthal grosse Blöcke, in welchen grossblättriger bis strahliger, mehr oder weniger durchscheinender blass apfelgrüner Talk ein krystalinisches Gemenge mit grosskörnigem Magnesit und weissem Dolomit bildet; ferner an der Geige oder Geigenstaffel am St. Anna-Gletscher bei Andermatt im Urserenthale Ausscheidungen im Talkschiefer und Topfstein von grossblättrigen und strahlblättrigen, auch kugeligen Partien von blass apfelgrüner Farbe. Auf diese Vorkommen, als Talk „vom St. Gotthard“ in den Handel gebracht, beziehen sich wohl auch SCHEERER's (POGG. Ann. 84, 346, 347) Analysen XXVII—XXVIII. von schneeweissem grossblättrigem und strahlblättrigem Talk; der feinfaserige „Asbestartige“, strahlige weisse Talk XXIX. (SCHEERER a. a. O. 352) mit nadeligem Tremolit stammt nach KENNGOTT wohl vom Campo longo bei Dazio grande im Tessin. — Ueber Talkschiefer im Gotthard-Tunnel STAFF (Geol. Profil des St. Gotth. 1880, 35, 45).

i) **Italien.** Fenestrelle, Valle del Chisone, Prov. Turin, lichtgrünlichweisser stark durchscheinender, nicht blättriger Talk, Dichte 2.79, mit Resten der Hornblende-Spaltbarkeit, XXX. SCHEERER (POGG. Ann. 84, 357). — XXXI. RICHTER (bei SCHEERER, ebenda 359), lauchgrüner durchscheinender, nierenförmiger Speckstein aus dem Nivia-Thal in Parma.

k) **Frankreich.** Am Mont Canigou in den östl. Pyrenäen Speckstein, XXXII. LYCHNELL (Akad. Handl. Stockh. 1834, 99). — Faseriger Talk aus Strahlstein entstanden, von la Molle bei Cogolin, Dép. du Var (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 99).

l) **Schottland.** Auf der Insel Ting of Norwick an der Küste von Unst in Serpentin zusammen mit Dolomit, Breunnerit und Magnetit apfelgrüner Talk, Dichte 2.76, XXXIII. F. HEDDLE (Min. Soc. London 1878, 2, 9). Am Ausfluss des Nidister auf Mainland, Shetland, mit eingewachsenem Strahlstein ein äusserlich Damourit-ähnlicher Talk, Dichte 2.825, XXXIV. HEDDLE (ebenda 1879, 3, 18). In der Nähe des Cape Wrath in Sutherland, im Hornblendegneiss zolldicke Adern von Speckstein, Dichte 2.797, XXXV. HEDDLE (ebenda 1881, 4, 197). Bei Shinness in Sutherland im Gneiss gerundete Klümpchen ziemlich harten Specksteins; dicht, aber von versteckt schuppiger Structure; Dichte 2.74, XXXVI. HEDDLE (ebenda 1882, 5, 71).

m) **Norwegen.** Bei Yttre-Sogn in Bergens-Stift grossblättriger licht apfelgrüner, dem vom Greiner in Tirol ganz ähnlicher Talk, Dichte 2.70, XXXVII. SCHEERER (POGG. Ann. 1851, 84, 341). Ebenda Analysen von SCHEERER: XXXVIII. von Graabjerg bei Røraas licht apfelgrüner Talk von verworren blättrigem Gefüge, Dichte 2.78, und XXXIX. von Raubjerg (zwischen Lom in Gulbrandsdalen und Bergens-Stift?) ein dunklerer, mehr spargelgrüner Talk mit inniger verwachsenen, weniger leicht spaltbaren Blättern, Dichte 2.79. — Als Begleiter vieler Apatit-Vorkommen lauchgrüne bis grünlichgraue, fettglänzende kantendurchscheinende Speckstein-

¹ Früher oft für Paragonit gehalten, vgl. S. 646.

Pseudomorphosen nach Enstatit in säulenförmigen Krystallen, bis zu 8 cm Länge bei 3 cm Breite, besonders bei Enden-Nordre-Olafsbj in Kirchspiel Snarum auf Enstatit-Gängen im Gneiss und auf Apatit-führenden Glimmer-Gängen im „gefleckten Gabbro“ von Oedegården im Kirchspiel Bamle. Das Vorkommen von Snarum zuerst von HELLAND (Pogg. Ann. 1872, 145, 483) als Pseudomorphosen nach „Augit“ beschrieben, Analyse XL, Dichte 2.786; eingehendere Untersuchung gaben BRÜGGER u. REUSCH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, 27, 683) mit Analysen von KRAFFT, XLI. Enden und XLII. Oedegården. Noch grössere Krystalle beschrieben BRÜGGER und vom RATH (GROTH's Zeitschr. 1, 18) von Kjørrestad im Kirchspiel Bamle, bis zu den Dimensionen 38:26:13 cm, im Inneren meist noch ziemlich frisch, Analyse XLIII. der Rinde, Dichte 2.867. — In den Gangstöcken Apatit-führender Hornblende von Kragerø grünlichgrauer Speckstein, zuweilen in strahligen Massen mit „verworfener innerer Structur“; Säulenbruchstärke dieser „Asbest-Speckstein-Strahlen“ zeigen theils die Winkel des Pyroxens, theils des Amphibols (BRÜGGER u. REUSCH, Zeitschr. d. geol. Ges. 27, 662. 681). — Die Substanz von WEBBYE's (KARST. Arch. 1848, 577) Pseudomorphosen von Speckstein nach Analcim von Röra in Eidanger ist nach BRÜGGER (GROTH's Zeitschr. 16, 197) wahrscheinlich nicht Talk, sondern Kaolin.

Schweden. Verbreitet als sog. Schalen (skålar) auf den Erzlagern, besonders von Sala und Fahlun (HAUSMANN, Skand. Reise 1816, 4, 84. 274; 1818, 5, 60); XLIV. Sala nach LYCHNELL (Akad. Handl. Stockh. 1834, 99); XLV. Fahlun nach SCHEERER (Pogg. Ann. 1851, 84, 345), krummschalig blätteriger Talk von ölgrüner bis schmutzig spargelgrüner Farbe. — Auf STAFS Eisen-Grube im Kirchspiel Floda in Södermanland derber grauer Speckstein, Dichte 2.55, XLVI. BÄHR (Journ. pr. Chem. 1851, 53, 313).

n) **Finland.** Speckstein von Ingeris bei Åbo XLVII. TENGSTRÖM (BERZEL. Jahresber. 1824, 4, 156). — Die Pyroxen-Umwandelungsproducte Pyralolith und Pitkäranit nähern sich in gewissen Stadien sehr der Zusammensetzung des Talkes.

o) **Ural.** G. ROSE (Reise Ural 1842, 2, 513) hebt hervor: krummblättrige Massen gangförmig in Chloritschiefer zu Newjansk, am Berge Raschkina bei Poläkowsk mit Dolomit; kleine spangrüne Krystalle und schuppige Partien auf den Quarz-Gängen von Berjósowsk und in den Höhlungen des Listwänit ebenda, schön smaragdgrün auf den Gold-führenden Quarz-Gängen der Grube Anatolsk und Pawlowsk bei Nižnij-Saldinsk. KOBELL (KARST. Arch. 12, 29) analysirte XLVIII. Talk von Brussiansk bei Jekaterinburg, HERMANN¹ (Journ. pr. Chem. 1849, 46, 231) grünlichweissen XLIX. von Roschkina bei Slatoust. — Talkschiefer, im südlichen Ural untergeordnet, im mittleren an Ausdehnung zunehmend, bildet von Nižnij-Tagil ab fast ganz allein bis in den höchsten Norden den Kamm des Gebirges. Der eigentliche Listwänit von Berjósowsk ist nach G. ROSE (Reise 2, 537) ein Gemenge eines sehr quarzigen Talkschiefers mit Eisen-haltigem Dolomit. Der von MIKLUCHO-MACLAY (N. Jahrb. 1885, 1, 70) untersuchte Listwänit von der Poroschnaja Gora bei Nižnij-Tagil war frei von Quarz, bestand aus grünlichweissem Talk (L.), rothbraunem kalkhaltigem Breunnerit und accessorischem Chromit.

p) **China.** Manche der dann zu Unrecht als Agalmatolith bezeichneten (vergl. S. 818) Substanzen sind Speckstein, so: LI. WACKENRODER (Journ. pr. Chem. 1841, 22, 8), Dichte 2.747; LII. SCHNEIDER (ebenda 1848, 43, 316), Dichte 2.763, Farbe hellgrün; LIII. SCHEERER (Pogg. Ann. 1851, 84, 359), Dichte 2.78, Farbe ölgrün.

q) **Nordamerika.** In Canada in Schichten vorcambrischen oder cambrischen Alters Lager dichten oder schieferigen Steatits, besonders bei Bolton, Sutton und Potton, Brome County in der Provinz Quebec; ein Gemenge von Talk mit Kalk- und

¹ Der von HERMANN (Journ. pr. Chem. 1847, 40, 17) untersuchte angebliche Speckstein im Talkschiefer des Berges Schischim im Distr. von Slatoust ergab nur 25.60% SiO₂, aber 22.21% Al₂O₃!

Magnesia-Carbonaten, sowie etwas Quarz und Magnetit im Laurentian von Elzevir, Hastings Co. in Ontario (HOFFMANN, Min. Can. 1890, 101). Zum sog. Rensselaerit (vergl. S. 817) gerechnete Varietäten bei Grenville, Charleston Lake, Brockville, Rawdon und Ramsay. LIV—LVII. HUNT (Rep. Geol. Can. 1857, 454. 469; 1863, 470): LIV. POTTON; LV. Elzevir; LVI. Grenville; LVII. Charleston Lake, Dichte 2-644.

In **Maine**¹ bei Dexter blätteriger Talk.

In **Vermont** zu Bridgewater schön grüner Talk mit Dolomit. Bei Grafton, Westfield, Newfane, Marlboro; von hier beschrieb BLUM (Pseudom. 1843, 112) Speckstein-Pseudomorphosen nach Bitterspath, welche alle Grade der Umwandlung ausgezeichnet verfolgen lassen.

In **New Hampshire** bei Francestown, Pelham, Oxford, Keene und Richmond.

In **Massachusetts** bei Middlefield, Windsor, Blanford, Andover und Chester.

In **Rhode Island** bei Smithfield schön grün und weiss in körnigem Kalk. LVIII. DELESSE (Ann. mines 1843, 9, 312), Dichte 2-566.

In **Connecticut** bei Bristol lauchgrüner Speckstein, LIX. LUMMIS (Am. Journ. Sc. 1861, 31, 368).

In **New York** bei Amity. Auf Staten Island, auch schneeweiss blätterig. — Der Rensselaerit (vergl. S. 817) zu Antwerp in Pyroxen-Form, Fowler, Dekalb, zu Edwards auf der Eisengrube weiss, Russel, Gouverneur, Canton in kleinen Krystallen, Hermon in grossen Massen krystallinisch derb. Von Canton LX. nach BECK (Min. N. Y. 1842, 297; Am. Journ. Sc. 1849, 46, 32), LXI. nach HUNT (Am. Journ. 1858, 25, 414). Bei Oxbow theils aus Augit, theils aus Hornblende, Grammatit, hervorgegangen (BLUM, Pseudom. 1. Nachtr. 1847, 15. 76); in diesem Falle oft noch die auseinanderlaufend strahlige Textur des Grammatits zeigend; fettglänzend und grau, auch bräunlichschwarz bis schwarz; auf solchen umgewandelten Grammatit bezieht sich Analyse LXII. von BISCHOF (Chem. Geol. 2, 675).

In **Pennsylvanien** bei Texas, Nottingham, Unionville. Im South Mountain südlich von Carlisle. Am Chestnut Hill und auf dem Schuylkill.

In **New Jersey** bei Lockwood, Newton und Sparta. In der Nähe des Bergen Hill Tunnel bei Hoboken in Kalkspath-Adern des Diorits blätterig-strahlige Massen als Pseudomorphose nach Pektolith, Dichte 2-565, LXIII. LEEDS (Am. Journ. Sc. 1873, 6, 23).

In **Maryland** bei Cooptown; grün, blau und rosenroth.

In **Virginia** bei Hunters Mill, Fairfax County apfelgrüner blätteriger Talk, LXIV. CLARKE u. SCHNEIDER (GROTH's Zeitschr. 18, 393).

In **North Carolina** bei Webster in Jackson County blätteriger Talk, LXV. nach GENTH (Am. Journ. Sc. 1862, 33, 200) aus Olivin hervorgegangen. Als Nickelhaltigen Talk bezeichnete BACHMAN (Am. Chem. Journ. 1888, 10, 45) die schon S. 804 beim Nickelgymnit beschriebene Substanz von Webster. — Eine dichte Talk-Varietät in Swayne County (ADGER, Chem. News 1872, 25, 270).

r) **Afrika**. Speckstein wird im Griqualand West von den Eingebornen zu Pfeifenköpfen verarbeitet. COHEN (Naturw. Ver. Neuvorpomm. u. Rügen 1886, 77) untersuchte solchen von grauer Grundfarbe mit bräunlicher Marmorirung, bedingt durch feine Häutchen von Eisenhydroxyd oder durch mikroskopisch kleine Granaten; der Speckstein mikroskopisch ein Aggregat von meist regellos angeordneten Blättchen; Analyse LXVI. und Dichte 2.794 nach VAN RIESEN.

Madagascar. Bei Ambohi-manga-Atsimo ein eigenthümlich faseriger, sehr fettig anzufühlender Talk, perlmutterweiss, etwas grünlich; äusserlich einem in Asbest übergehenden Strahlstein sehr ähnlich; die Fasern leicht trennbar und äusserst fein, zeigen optische Auslöschung parallel ihrer Längsrichtung; Analyse LXVII. JANNETAZ (Bull. soc. min. Paris 1891, 14, 67).

¹ Nicht näher belegte Angaben nach DANA (Min. 1868, 454).

	SiO ₂	FeO	MgO	H ₂ O	Summe	
	63.52	—	31.72	4.76	100.00	
a) I.	62.03	1.88	31.44	4.96	100.31	
II.	61.98	1.48	31.17	4.81	99.44	
III.	62.07	1.69	31.13	4.83	100.11	incl. 0.39 Al ₂ O ₃
IV.	62.35	1.34	31.32	4.78	99.79	„ Spur „
V.	62.98	1.85 ¹	31.36	4.32	100.51	
VI.	62.87	1.31 ¹	31.62	3.93	99.73	
VII.	63.32	0.57 ¹	31.49	4.38	99.76	
b) VIII.	66.94	1.05	29.65	1.60	99.24	
IX.	62.96	0.64	30.97	4.08	98.65	
X.	60.31	2.11	29.94	5.87	99.77	0.79 Al ₂ O ₃ , 0.45 Fe ₂ O ₃ , 0.30 NiO
XI.	66.02	0.81	31.94	0.20	99.72	0.75 Na ₂ O
d) XII.	58.46	1.09	32.83	6.56	99.64	0.09 Al ₂ O ₃ , 0.61 CaO
XIII.	67.81	1.17	26.27	4.13	99.38	
XIV.	68.47	1.19	26.31	4.11	100.20	0.12 Al ₂ O ₃
XV.	68.87	1.19	25.81	4.13	100.00	
XVI.	67.95	1.59	25.54	4.14	99.46	0.24 Al ₂ O ₃
XVII.	56.17	1.26	31.77	7.51	101.07	3.27 „ , 1.09 CaO
f) XVIII.	62.58	0.43	32.24	4.74	100.11	0.12 „
XIX.	62.37	0.65	32.02	4.81	100.17	0.32 „
XX.	62.01	1.91	30.46	4.71	99.87	0.40 „ , 0.38 MnO
g) XXI.	51.06	4.68	28.46	7.28	99.98	5.37 „ , 3.13 Fe ₂ O ₃
XXII.	62.80	1.60	32.40	2.30	100.10	1.00 „
XXIII.	62.38	1.42	31.19	4.73	99.92	0.20 NiO
XXIV.	61.16	1.40	31.17	5.31	99.89	0.89 „ , 0.46 Al ₂ O ₃
XXV.	61.51	1.38	30.27	4.88	100.18	1.08 Al ₂ O ₃ , 0.70 SrO, 0.36 CaO
XXVI.	62.24	2.66	30.22	4.97	100.09	

¹ Fe₂O₃.

		SiO ₂	FeO	MgO	H ₂ O	Summe	
h) XXVII.	} Ursenthal	60.85	0.09	32.08	4.85	99.68	incl. 1.71 Al ₂ O ₃
XXVIII.		62.15	0.38	33.04	3.21	99.86	" " ; 0.70 CaO
XXIX.		61.51	0.12	30.93	2.84	99.93	" " ; 3.70 "
i) XXX.		62.29	1.22	31.55	4.83	100.04	" " "
XXXI.		62.18	2.53	30.46	4.97	100.14	" " "
k) XXXII.		66.70	2.41	30.23		99.34	" " "
l) XXXIII.		62.50	0.53	31.84	4.79	100.11	" " "
XXXIV.		60.89	1.24	28.09	4.72	99.08	" " "
XXXV.		59.11	3.25	28.67	5.16	99.96	" " ; 2.65 Fe ₂ O ₃ , 0.23 MnO, 0.43 CaO
XXXVI.		67.09	1.82	23.30	6.04	99.84	" " ; 1.59 "
m) XXXVII.	} Ender-	61.69	2.33	30.62	4.94	99.87	" " ; 0.29 NiO
XXXVIII.		62.03	1.37	30.62	5.04	99.61	" " ; 0.32 " ; 0.03 Al ₂ O ₃
XXXIX.		61.63	1.20	31.37	5.13	99.88	" " ; 0.39 " ; 0.16 "
XL.		59.33	2.62	30.89	5.89	100.67	" " ; 1.22 Al ₂ O ₃ , 0.72 CaO
XLII.		59.51	2.95	30.89	6.01	100.70	" " ; 0.97 " ; 0.37 "
XLIII.		57.63	4.99	30.37	7.21	101.22	" " ; 1.02 " ; 0.12 CaO
XLIV.		57.62	1.96	34.72	4.88	100.28	" " ; 1.48 " ; 0.12 CaO
XLV.		63.13	2.27	34.30		99.70	" " "
XLVI.		57.10	1.07	30.11	6.07	99.85	" " ; 4.69 Al ₂ O ₃ , 0.81 Fe ₂ O ₃
n) XLVII.		61.73	2.94	30.65	2.18	99.74	" " ; 0.84 " ; 1.40 MnO
o) XLVIII.	} Brusiansk	63.95	0.60 ¹	28.25	6.65	100.23	" " "
XLIX.		62.80	1.10	31.92	1.92	98.34	" " "
L.		59.21	2.14	34.42	1.00	99.39	" " ; 0.12 NiO, 2.30 CO ₂
p) LI.		62.61	3.44	29.55	5.18	100.78	" " "
LII.	} China	61.97	0.67	33.03	3.48	99.15	" " "
LIII.		63.29	2.27	31.92	0.78	99.02	" " ; 0.53 Al ₂ O ₃ , 0.23 MnO
		62.30	1.62	31.32	4.89	100.19	" " ; 0.06 "

¹ Fe₂O₃.

	SiO ₂	FeO	MgO	H ₂ O	Summe	
q) LIV. Potton	59.50	4.50	29.15	4.40	97.95	
LV. Elzevir	59.10	3.51	29.05	5.56	97.22	
LVI. Grenville	61.60	1.53	31.06	5.60	99.79	
LVII. Charleston Lake	61.90	1.45	30.42	6.54	100.31	
LVIII. Rhode Island	61.75	1.70	31.68	3.83	98.96	
LIX. Bristol Conn.	62.00	4.75	27.47	4.30	98.52	
LX. } Cauton, New York {	59.75	3.40	32.90	2.85	99.90	1.00 CaO
LXI. }	61.10	1.62	31.63	5.60	99.95	
LXII. Oxbow, New York	63.25	4.56 ¹	28.92	0.86	98.08	0.14 Al ₂ O ₃ , 0.04 CaO, 0.07 CaCO ₃ , 0.24 MgCO ₃
LXIII. Bergen Hill	60.55	0.72	26.56	9.30	100.21	1.02 " , 0.65 MnO, 1.41 CaO
LXIV. Hunters Mill	62.27	0.85	30.95	4.91	100.08	0.15 " , 0.95 Fe ₂ O ₃
LXV. Webster N. C.	64.44	1.39	33.19	0.34	100.07	0.48 " , 0.23 NiO
LXVI. Griqualand	63.29	4.68	27.13	4.40	100.90	1.24 " , 0.16 Fe ₂ O ₃
LXVII. Madagascar	62.30	2.60	29.40	5.20	99.50	

Zusatz 1. Speckstein-Pseudomorphosen, meist in der Form von Quarz, von Middlefield in New Hampshire, untersucht von Dewey (Am. Journ. Sc. 1822, 4, 274; 5, 249; 1823, 6, 334), mit SiO₂ 50.60, Al₂O₃ 0.15, MgO 28.83, FeO 2.59, MnO 1.10, H₂O 15.00, Summe 98.27, — wurden von HERMANN (Journ. pr. Chem. 1849, 46, 238) mit dem Namen **Hampshirit** belegt, dagegen die an Wasser ärmeren gewöhnlichen Specksteine, wie der von Göpfersgrün, als **Hydrosteatit** bezeichnet, indem HERMANN meinte, dass der Wassergehalt bei den Specksteinen verschieden, bis zu Null herab, sein könne.

Zusatz 2. Als **Eisentalc** oder **Liparit**², von *λεπτός* fött, bezeichnete ARFFE (Act. Soc. Fenn. 5, 467) einen graugrünen blätterigen Talk von Pitkäanta in Finland, Dichte 2.69, mit SiO₂ 56.77, Al₂O₃ 0.35, FeO 7.83, MgO 27.81, CuO + ZnO 1.00, H₂O 6.71, Summe 99.97; wird durch Glühen schwarz unter Abgabe bituminöser Dämpfe, und verwandelt sich dann an der Luft in eine rothe Masse.

¹ Fe₂O₃. ² Auch als Synonym für Flusspath gebraucht.

Kaolingruppe.

Unter den gewöhnlich zu dieser Gruppe gezählten Mineralien, Wasserstoff- (resp. Wasser-) haltigen Aluminiumsilicaten, welche wie die Magnesiumsilicate der Serpentinegruppe alle nur geringes Krystallisationsvermögen besitzen, sind in Bezug auf ihre Zusammensetzung zuverlässig bekannt nur

Pyrophyllit $H_2Al_2Si_4O_{12}$ und Kaolin $H_4Al_2Si_2O_9$ die dem Talk und Serpentin in äquivalentem Ersatz des Magnesiums durch Aluminium entsprechenden Verbindungen. Eine Reihe dem Kaolin verwandter Thon-artiger, grossentheils amorpher Substanzen mit einem, eventuell noch variablen Gehalt an sehr lose gebundenem Wasser, ist erst bei den Wasser-haltigen Silicaten zu behandeln.

Pyrophyllit (incl. Agalmatolith). $H_2Al_2Si_4O_{12}$.

Rhombisch, oder vielleicht auch monosymmetrisch. Stängelige, gewöhnlich radial oder sternförmig angeordnete Krystallgebilde, leicht und vollkommen parallel der Längsrichtung der Stängel in leistenförmige perlmutterglänzende, milde, biegsame Blättchen spaltbar. Hell gefärbt; weiss, graulichweiss, gelblich, apfelgrün, graulich- und bräunlich-grün. Durchscheinend bis undurchsichtig. Derbe dichte Massen (Agalmatolith) von unebenem schuppigem Bruche, matt bis schimmernd.

Optisch zweiaxig in einer der Längsrichtung der Blättchen parallelen Ebene; erste, negative Mittellinie senkrecht zur Spaltungsrichtung. An uralischem Pyrophyllit nach DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 189) $2E = 108^\circ 10'$ für roth, Dispersion schwach, $\rho > v$. Nach MICHEL-LÉVY und LACROIX (Min. des roches 1888, 255) mittlerer Brechungsquotient = 1.58, $\gamma - \alpha = 0.041$, $2V = 62^\circ$. — Bei Temperatur-Steigerung merkliche Verkleinerung des Axenwinkels, nach DES CLOIZEAUX (Nouv. rech. 1867, 597):

$2E = 110^\circ 28'$	$108^\circ 20'$	$107^\circ 18'$	$106^\circ 36'$	$106^\circ 26'$	$105^\circ 30'$
bei $17^\circ C.$	$47^\circ C.$	$71.5^\circ C.$	$95.5^\circ C.$	$121^\circ C.$	$135^\circ C.$

Härte 1 oder wenig darüber. Dichte 2.8—2.9. Fettig anzufühlen.

Vor dem Löthrohr unter Weisswerden sehr schwer an den Ecken zu weissem Email schmelzbar; die strahlig blätterigen Varietäten (der eigentliche Pyrophyllit) blättern sich dabei fächerförmig auf und schwellen bedeutend an. Im Kölbchen Wasser¹ gebend unter Annahme von Silber-

¹ Beim raschen Erhitzen, von einem Platin-Conus umschlossen in einem mit calcinirter Magnesia gefüllten Tiegel, wurde von LE CHATELIER (Compt. rend. 1887, 104, 1443; Bull. soc. min. Paris 10, 207) eine Verlangsamung der Temperatur-Steigerung durch Entwässerung (vermittelt eines Thermo-Elements) gegen $700^\circ C.$, eine weniger deutliche bei $850^\circ C.$ constatirt.

glanz. Durch Schwefelsäure nur theilweise zersetzbar, vollständig durch Schmelzen mit Alkali-Carbonaten.

Historisches. Ueber den von KLAPROTH 1797 aufgestellten Namen Agalmatolith vergl. S. 818. NAPIONE (Journ. phys. 1798, 46, 220) braucht dafür **Pagodit**. BREITHAUPT (HOFFMANN'S MIN. 1815, 2b, 247) nennt als früher für den chinesischen Bildstein gebräuchliche Bezeichnung **Gemmahuja**. — HERMANN (POGG. Ann. 1829, 15, 592) zeigte, dass ein gewisser strahliger Talk aus dem Ural vielmehr ein Thonerde-Silicat sei, und nannte es wegen des Löthrohr-Verhaltens Pyrophyllit, von $\pi\upsilon\rho$ Feuer und $\varphi\acute{\upsilon}\lambda\lambda\omicron\nu$ Blatt. Der bis dahin nicht näher bekannte Fundort wurde 1830 von FIEDLER (POGG. Ann. 1832, 25, 328) bei Berjósowsk entdeckt.¹ BREITHAUPT (Min. 1841, 397) vertauschte den Namen Pyrophyllit mit **Pyrauxit**, von $\pi\upsilon\rho$ und $\alpha\acute{\upsilon}\xi\omega$ vermehren. BRUSH (Am. Journ. Sc. 1858, 26, 68) erwies die Zugehörigkeit des Agalmatoliths zum Pyrophyllit. KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1862—65) berechnete als die den verschiedenen Analysen am besten entsprechende Formel die unstehend angenommene.

Vorkommen. 1. Pyrophyllit.

a) **Ural**. Im Revier von Jekaterinburg zwischen den Hütten **Berjósowsk** und **Pyschmink** in einem schmalen Quarz-Gänge des Beresits von Krassik, 1.5 km nördlich von der Pyschma, eingewachsen im Quarz kugelige Gebilde, einzeln oder in grosskörnigen Zusammensetzungsstücken neben einander. Die Kugeln bestehen aus excentrisch strahlig zusammengehäuften prismatischen breitstängeligen Krystall-Individuen. Hell spangrün bis grünlichweiss, dünne Blättchen stark durchscheinend. Dichte 2.785 (G. ROSE, Reise 1837, 1, 191).

b) **Belgien**. Bei **Otré** in Luxemburg radial stängelig blätterige weisse oder blassgelbe Aggregate auf einem Gemenge feinschuppigen Pyrophyllits mit Quarz. Das angebliche Vorkommen von Spaa ist wohl mit jenem identisch. Eine andere Varietät von Otré untersuchte L. DE KONINCK (Acad. roy. Belg. 1868, 26, No. 12): dichte Massen, bestehend aus fast parallel geordneten weissen, etwas gelblichen kleinen Lamellen, vor dem Löthrohr zu wurmförmigen Auswüchsen anschwellend; Dichte 2.772.

c) **Schweden**. Auf der alten Eisengrube von **Vestanå** im Kirchspiel Näsium, Län Christianstad in Schonen, auf einem Quarz-Gänge mit Eisenglimmer, hellgelbe blätterige Aggregate. Dichte 2.78—2.79 (Sjögren, Öfv. Akad. Stockh. 1848, 110). — Zu **Horrjsjöberg** in Vermland in den Damourit-Lagen kleine Drusen von Pyrophyllit (IGELSTRÖM, Journ. pr. Chem. 1855, 64, 63; Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1866, 25, 307).

d) **England**. Von Buckfastleigh in Devonshire erwähnt GROTH (Min.-Samml. Strassburg 1878, 234) rein weisse blätterige Margarit-ähnliche Aggregate, mit Kupferkies und Eisenkies.

e) **Schlesien**. Zu Geppersdorf bei Strehlen in einem Granit-Gang bei der Damm-Mühle grünlichweisse Schüppchen und kleinschuppige Aggregate mit nierenförmiger Oberfläche, aus der Zersetzung von Feldspath hervorgegangen (SCHUMACHER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1878, 30, 427).

¹ G. ROSE (Reise Ural 1837, 1, 149. 192) vermuthete, dass wegen längeren Bekanntseins des Minerals dasselbe wohl auch auf anderen Gruben vorgekommen sei, — und bestimmte unter den Talken des Berliner Museums noch das belgische und brasilische Vorkommen des Pyrophyllits.

f) **Schweiz.** Auf der zu Zen-Eggen bei Visp im Wallis gehörigen Hamy-Alp mit weissem krystallinischem Quarz verwachsen hell apfelgrüne radialstängelig-blättrige Partien. Der Quarz bildet Ausscheidungen in grob- bis kleinfasrigem Muscovit-Glimmerschiefer (KENNIGOTT, N. Jahrb. 1888, I, 211). TREADWELL bestätigte qualitativ, dass in dem Mineral nur SiO_2 , Al_2O_3 , H_2O vorhanden ist.

g) **Brasilien.** Auf krystallisiertem Cyanit in Quarz eingewachsen excentrisch zusammengehäufte breitstängelige grünlichweisse Aggregate (G. ROSE, Reise Ural 1837, I, 193 Anm.); über die Umwandlung aus Cyanit vergl. S. 161. Nach GORCERX (Bull. soc. min. Paris 1883, 6, 32) kommen Aggregate spießiger Krystalle, mehrere Centimeter lang, Talk-ähnlich, perlmutterglänzend, weiss, grünlich oder bläulich mit oder ohne Cyanit in den Schiefergesteinen der Umgegend von Ouro Preto, besonders im Topas-Bruch von Boa Vista vor; Dichte 2.76.

h) **Nordamerika.** In Georgia am Graves Mtn. in Lincoln County hellgelbbraune, die sternförmige Structur meist in sehr kleinem Massstabe zeigende Aggregate. — In Arkansas auf der Kellogg Lead Mine bei Little Rock. — In North Carolina am Cotton Stone Mtn. in Mecklenburg Co. weisse sternförmige Aggregate. Am Deep River und bei Carabont in Moore County. Vorkommen, welche einen Uebergang vom strahligen Pyrophyllit zum Agalmatolith bilden; am Deep River grosse Lager einer grünlich- bis gelblichweissen Talkschiefer-ähnlichen Substanz, Dichte 2.91; bei Carabont mehr weiss und etwas deutlicher blättrig, Dichte 2.82 (BRUSH, Am. Journ. Sc. 1862, 34, 218). — In South Carolina bei Chesterfield zusammen mit Lazulit und Cyanit strahlige Aggregate. — In Pennsylvanien bei Mahanoy City in Schuylkill County auf dünnen Spalten in den Kohlenflötzen weisse bis grünlichweisse, feinfaserige Chrysotil-ähnliche Aggregate, Dichte 2.804; auch als Versteinerungsmaterial von Kohlenpflanzen (GENTH, Am. Phil. Soc. 18. Juli 1879). Von Cross Creek Colliery bei Drifton in Luzerne Co. dünne Lagen mit Anthracit, Dichte 2.812 (GENTH, ebenda 18. August 1882).

2) Agalmatolith (vergl. übrigens auch S. 818 u. 822 unter p).

a) **China.** Ueber Art des Vorkommens und genauere Fundorte wenig bekannt. Gelblich- oder grünlich-graue, isabellgelbe, matte oder schimmernde, kantendurchscheinende Massen. Im Dünnschliff nach KENNIGOTT (N. Jahrb. 1870, 782) durchaus krystallinisch, einzelne Individuen in langgestreckten Formen mit bestimmten Umrissen hervortretend. Dichte eines oliven- und spargelgrünen durchscheinenden Agalmatoliths nach KLAPROTH 2.815 (XV.), eines undurchsichtigen fleischrothen 2.785 (XVI.); eines grünlichweissen durchscheinenden nach BRUSH 2.81 (XXII.).

b) **Ungarn.**¹ Schon KLAPROTH untersuchte (XXIII.) einen apfelgrünen kantendurchscheinenden Agalmatolith von Nagyag; derselbe fand sich ehemals auf der Ignazi-Kluft als Gangmasse der erzführenden Klüfte, an einzelnen Stellen mit Tellur-Verbindungen und Realgar (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1873, 1). — Der von KARAFIAT untersuchte (XXIV.) graue, etwas grünliche Agalmatolith von Dilln bei Schemnitz kann kaum noch als solcher bezeichnet werden²; Dichte 2.735. Uebrigens wurde

¹ F. v. RICHTHOFEN (Zeitschr. d. geol. Ges. 1861, 13, 261) vergleicht das Zeretzungsproduct des Andesits von der Rotunda bei Kapnik und von Felső Remete bei Unghvár mit einem weisslichen „Agalmatolith“ von Satsuma auf der japanischen Insel Kioussiou. Aus dem Andesit unterhalb der Rotunda, auf dem Wege von Kapnik nach Oláh-Láposbánya ist zuerst ein ophitisches Gestein, dann der „Agalmatolith“ hervorgegangen (v. R., Jahrb. geol. Reichsanst. 11, 245).

² Diese Substanz und einen von THOMSON (Ontl. I, 343) analysirten chinesischen Agalmatolith mit 7% K_2O und 6% CaO fasste SCHEERER (Handwört. Chemie 1856, Artk. Agalm.) unter dem Namen **Lardit** zusammen, und gab gleichzeitig eine Classification der bis dahin analysirten „Agalmatolithe“.

nach HUTZELMANN (Pogg. Ann. 1849, **78**, 575) früher in Schemnitz diese Substanz als Pimelit bezeichnet und als Bildstein der begleitende Dillnit, der ebenso wie der „Agalmatolith“ Diaspor-Krystalle einschliesst.

c) **Sachsen.** Am **Ochsenkopf** bei Bockau, nördlich vom Jägerhaus, oberhalb der Strasse von da nach Aue, ist dem glimmerigen Quarzphyllit ein Lager von Agalmatolith (von WERNER, vergl. HOFFMANN'S Min. 1815, **2b**, 250, als ein Uebergang von „Beilstein in Bildstein“ angesehen) mit Smirgel eingeschaltet, früher auf „DRANDORF'S Gevierte Fundgrube“ abgebaut (SCHALCH, Sect. Schwarzenberg 1884, 70). Grünlichweisse, grünlichgraue bis licht spargelgrüne derbe Massen von schieferigem Gefüge und splittigerem Bruche, mikroskopisch homogen; Dichte 2.92 (FRENZEL, Min. Lex. Sachs. 1874, 1).

d) **Schottland.** Im Gneiss von Sutherland am westlichen Gestade des Loch Erribol bei Lua-Yai und Kean-na Bin als Umhüllung von Feldspath erbsengrüne feinkörnige, etwas fettglänzende Massen; Dichte 2.77 nach HEDDLE, Analysen XXVI—XXVII. Ebenfalls als Agalmatolith bezeichnete IVison MACADAM eine erbsengrüne, fettig anzufühlende, muschelrig brechende Substanz (XXVIII) von einer Klippe am Nordwestende des Loch Maree in Ross-shire, genannt Creag Mhòr Thollie. Aehnliche Substanzen im Ballater Pass in Aberdeenshire, von HAMILTON BELL (Min. Soc. London 1886, **7**, 24) als Agalmatolith bestimmt, nach MACADAM'S Analysen aber gegen 84% SiO₂ enthaltend und von demselben daher als „siliceous Agalmatolite“ bezeichnet.

Analysen. 1. Pyrophyllit.

- a) Berjósowsk. I. HERMANN, Pogg. Ann. 1829, **15**, 592.
- b) Otré (Spaa). II. RAMMELSBERG, ebenda 1846, **68**, 513.
III. L. DE KONINCK, Bull. Acad. Belg. 1868, **26**, No. 12.
- c) Vestanå IV—V.¹ SJÖGREN, Öfv. Akad. Stockholm 1848, 110.
Hörnsjöberg. VI. IJELSTRÖM, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1866, **25**, 308.
- g) Boa Vista. VII. GORCEIX, Bull. soc. min. Paris 1883, **6**, 33.
- h) Kellog Mine, Arkansas. VIII. SMITH, Am. Journ. Sc. 1867, **43**, 68.
Deep River, N. Carol. IX. TYSON bei BRUSH, ebenda 1862, **34**, 219.
Carbonton, „ X. ALLEN ebenda, ebenda.
Chesterfield, S. Carol. XI—XII. GENTH, Am. Journ. Sc. 1854, **18**, 410.
Schuykill Co., Penns. XIII. GENTH, Am. Phil. Soc. 18. Juli 1879.
Drifton, Luz. Co., Penns. XIV. GENTH, ebenda 18. Aug. 1882.

2. Agalmatolith (manche nähern sich dichtem Muscovit).

- a) China. XV—XVI. KLAPROTH, Beiträge 1797, **2**, 187. 189.
XVII. (Grünlichweiss durchscheinend.) KLAPR. ebenda 1810, **5**, 21.
XVIII. JOHN, Chem. Untersuch. **1**, 128.
XIX—XXI. WALMSTEDT, Öfv. Akad. Stockholm 1848, 111.
XXII. BRUSH, Am. Journ. Sc. 1858, **26**, 68.
- b) Nagyag. XXIII. KLAPROTH, Beiträge 1810, **5**, 21.
Schemnitz. XXIV. KARAFIAT bei HUTZELMANN, Pogg. Ann. 1849, **78**, 576.
- c) Ochsenkopf. XXV. JOHN, Ann. Phil. **4**, 214; Chem. Unters. **1**, 128.
- d) Kean-na Bin. XXVI. F. HEDDLE, Min. Soc. London 1881, **4**, 197.
XXVII. IVison MACADAM, ebenda 1886, **7**, 28.
Creag Mhòr Thollie. XXVIII. derselbe, ebenda S. 74.

¹ Das Mittel dieser beiden Analysen führt RAMMELSBERG (Mineralchem. 1875, 645) als eine solche von BERLIN auf, der selbst nur (Pogg. Ann. 1849, **78**, 414) die SJÖGREN'Schen Analysen citirte.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	H ₂ O	Summe	
Theor.	66.65	28.35	—	5.00	100.00	
1) I.	59.79	29.46	1.80	5.62	100.67	incl. 4.00 MgO
II.	66.14	25.87	—	5.59	99.48	„ 1.49 „ , 0.39 CaO
III.	66.01	28.26	0.75	5.52	100.54	
IV.	67.77	25.17	0.82	5.82	101.00	{ „ 0.26 „ , 0.66 CaO, 0.50 MnO
V.	65.61	26.09	0.70	7.08	100.35	{ „ 0.09 „ , 0.69 CaO, 0.09 MnO
VI.	59.86	33.44	0.77	7.46	101.97	„ 0.44 „
VII.	65.30	28.00	1.70 ¹	5.50	100.90	„ 0.40 CaO
VIII.	65.02	26.11	2.20	4.98	99.49	„ 1.18 (Na ₂ O + K ₂ O)
IX.	65.93	29.54	²	5.40	100.87	
X.	66.25	27.91	1.08	5.25	100.49	
XI.	64.82	28.48	0.96	5.25	100.39	„ 0.33 MgO, 0.55 CaO
XII.	66.01	28.52	0.87	5.22	101.03	„ 0.18 „ , 0.23 „
XIII.	66.61	27.63	0.16	5.43	99.93	„ 0.10 „
XIV.	65.77	29.38	0.12	4.85	100.10	
2) XV.	54.00	36.00	0.75	5.50	96.25	
XVI.	62.00	24.00	0.50	10.00	97.50	„ 1.00 CaO
XVII.	54.50	34.00	0.75	4.00	99.50	„ 6.25 K ₂ O
XVIII.	55.50	31.00	1.25	5.00	100.00	„ 5.25 „ , 2.00 CuO
XIX.	65.96	28.58	0.09	5.16	100.12	„ 0.15 MgO, 0.18 „
XX.	66.38	27.95	0.06	5.20	99.93	„ 0.16 „ , 0.18 „
XXI.	65.65	28.79	0.28	5.11	100.06	„ Spur „ , 0.23 „
XXII.	65.95	28.97	²	5.48	100.87	„ 0.22 CaO, 0.25 Alk.
XXIII.	55.00	33.00	0.50	3.00	98.50	„ 7.00 K ₂ O
XXIV.	49.50	27.45	1.03 ¹	5.10	99.56	{ „ 5.56 CaO, 0.72 MgO, 10.20 Alk.
XXV.	51.50	32.50	1.75 ¹	5.13	99.88	„ 3.00 „ , 6.00 K ₂ O
XXVI.	48.72	31.56	2.43	5.75	100.07	{ „ 1.81 MgO, 9.49 „, 0.31 Na ₂ O
XXVII.	51.22	33.05	2.52	6.03	99.97	{ „ 0.33 „ , 0.14 CaO, 6.50 K ₂ O 0.18 Na ₂ O
XXVIII.	50.36	32.02	2.21	6.74	99.89	{ „ 0.52 MgO, 0.09 CaO, 7.83 K ₂ O, 0.12 Na ₂ O

Zusatz 1. Eine Kreide-ähnliche, weisse oder schwach bläulich-grünliche, stark an der Zunge hängende, etwas fettig anzufühlende Substanz von den Halden des alten Kupfer-Bergbaues bei Lading westlich von Wolfsberg, im Lavantthale in Kärnten, Dichte 2.274, — wurde von HELMHACKER (TSCHEM. Mitth. N. F. 2, 265) als ein Gemenge von Pyrophyllit und Allophan gedeutet, und zwar in Anbetracht, dass zwar A. HOFMANN'S Analyse (SiO₂ 43.98, Al₂O₃ 37.84, CuO 1.66, H₂O 0.86 bei 100°, Glühverlust 15.71, Summe 100.05) nach Abzug von Kupferlasur ungefähr die Zusammensetzung von Kaolin ergibt, die Substanz jedoch sich durch Salzsäure in einen löslichen und einen unlöslichen Antheil scheiden lässt, welche eben annähernd auf Allophan und Pyrophyllit berechnet werden können.

¹ FeO. ² Etwas Fe₂O₃ bei Al₂O₃.

Zusatz 2. v. GÜMBEL (Sitzber. Akad. München 1868, 498) untersuchte die in Graptolithen-Schiefern als Versteinerungsmittel auftretende seidenglänzende weisse oder schwach grünliche, theils feinfaserige, theils faserig schuppige, vor dem Löthrohr sich stark aufblätternde Substanz, speciell aus Thonschiefern des Fichtelgebirges, an Material von Eberstadt bei Ludwigstadt und von Neuhammer bei Lobenstein, und fand eine der des Pyrophyllits ähnliche Zusammensetzung: SiO_2 58.87, Al_2O_3 34.87, H_2O 5.77, Summe 99.51. Noch reineres Material von Nordhalben bei Steben in Oberfranken analysirte KOBELL (Akad. München 1870, 294) und nannte das Mineral Gümbeleit. Damit nahe verwandt ist der weisse, seidenglänzende Ueberzug der Pflanzenreste in den carbonischen schwarzen Schiefern der Tarentaise in Savoyen. BLUM (Pseudom. 4. Nachtr. 1879, 176) vermuthete, dass auch manches andere ähnliche, gewöhnlich als Talk gedeutete Versteinerungsmittel hierher gehöre, besonders das von Graptolithen verschiedener Fundorte im Voigtlande; so auch nach WEBBKY (Etikette im Breslauer Mus.) der seidenglänzende Ueberzug auf silurischem Kieselschiefer von Ronneburg in Sachsen-Altenburg.

Analysen: Steben. I. KOBELL, a. a. O.

Graptolithen-Mineral von Gräfenenthal im Thüringerwalde. II. v. GÜMBEL, TSCHERM. Mitth. N. F. 2, 190.

Material aus der Tarentaise, Dichte 2.8. III. v. GÜMBEL, ebenda.

Ebenso von Petit Coeur bei Montiers in der Tarentaise. IV. TERRELL, Compt. rend. 1861, 53, 120.

	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MgO	K_2O	H_2O	Summe		
I.	50.52	31.04	3.00	1.88	3.18	7.00	98.08	incl.	1.46 unzers. Rest
II.	52.50	29.50	3.50	1.16	5.06 ¹	7.75	100.47	„	1.00 TiO_2
III.	49.71	28.62	2.69	1.60	6.80	7.38	100.05	„	1.04 „ , 2.21 Na_2O
IV.	50.00	36.45	0.37	0.45	5.01	7.96	100.24		

Zusatz 3. Im Pyrophyllit von Vestanå in Schweden ziegelrothe strahlige Aggregate und säulenförmige Krystalle, Härte 2.3; vor dem Löthrohr aufschwellend, unsmelzbar; unzersetzbar durch Säuren. Von BLOMSTRAND (Öfv. Akad. Stockh. 1868, 197; Journ. pr. Chem. 105, 341) untersucht und Vestanit (Westanit) genannt. Die Zusammensetzung (SiO_2 42.91, M_2O_3 51.14, Fe_2O_3 1.01 [1.56], H_2O 4.17, P_2O_5 1.15) nähert sich² derjenigen der Silicate Al_2SiO_5 .

Zusatz 4. Biharit nannte PETERS (Sitzber. Akad. Wien 1861, 44, 132) eine früher für Agalmatolith gehaltene (HARDINGER, Ber. Min. Hofkab. Wien 1843) derbe, dichte mikrokrySTALLISCHE Substanz, verschwommen eingesprengt und aderig verzweigt in dem die Erzstöcke des Werkthales bei Rézbánya in Ungarn umgebenden feinkörnigen Kalkstein; im Grossen oft schalig, in einzelnen Partien krummschalig blätterig. Wenig spröde, fettig anzufühlen, wenig an der Zunge haftend; Bruch uneben bis muschelrig splitterig. Farbe gelblich und grün, bräunlich und trüb weingelb bis lauchgrün, durchscheinend, lebhaft wachsglänzend; deutlich doppelbrechend. Härte 2. Dichte 2.74. Vor dem Löthrohr unsmelzbar, oder nur (in der gelben Varietät) in Splittern zusammensinternd; in Säuren unlöslich, brausend durch beigemengten Kalkspath. Nach Abzug von 4.68% CaCO_3 ergab eine grünlichgelbe Varietät nach SOLTÉFSZ: SiO_2 41.74, Al_2O_3 13.47, MgO 28.92, CaO 4.27, K_2O 4.86, H_2O 4.46, Summe 97.72. — Nach PETERS könnte der Biharit jene erste Silicat-Ausscheidung darstellen, aus der sich später die krystallisirten Silicate der Contactzone, wie Granat u. a. entwickelten.

¹ $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$.

² Deshalb von GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 106) als zersetzter Andalusit betrachtet.

Kaolin. $H_4Al_2Si_2O_9$.

(incl. Nacrit, Pholerit und Steinmark.)

Monosymmetrisch? Asymmetrisch?

Lockere erdige Aggregate zeigen nach dem Schlämmen mikroskopisch feine Blättchen, meist unregelmässig begrenzt, zuweilen mit hexagonalen Umrissen. Deutlicher sind rhombische oder hexagonale Formen an blätterigen Varietäten (Nacrit) wahrzunehmen.

An monosymmetrischen Kryställchen von der Insel Anglesey nach MILERS (Min. Soc. London 1888, 8, 24) $a:b:c = 0.5748:1:1.5997^1$, $\beta = 38^\circ 11'$; gemessen:

$$b:m = (010) (110) = 60^\circ 16' - 60^\circ 17'$$

$$c:m = (001) (110) = 84 \quad 16 \quad - \quad 84 \quad 5$$

$$b:n = (010) (\bar{1}11) = 60 \quad 46 \quad - \quad 60 \quad 44$$

$$c:n = (001) (\bar{1}11) = 78 \quad 10 \quad - \quad 78 \quad 8$$

$$\text{in der Zone } \begin{cases} c\mu = 75^\circ 53' \text{ (}\mu \text{ zwischen } cm \text{ vorn oben)} \\ c\varphi = 60^\circ 24' \text{ (}\varphi \text{ zwischen } cm \text{ vorn unten)} \\ mcn \quad \left\{ \begin{array}{l} c\vartheta = 70^\circ 19' - 73^\circ 28' \text{ (}\vartheta \text{ zwischen } cn \text{ hinten unten).} \end{array} \right. \end{cases}$$

Von der National Belle Mine bei Silverton in Colorado scheinbar hexagonale Kryställchen mit Pyramidenflächen, nach HILLS (Am. Journ. Sc. 1884, 27, 472) und H. REUSCH (N. Jahrb. 1887, 2, 71).

Optisch beobachtete DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 549) an Nacrit von der Grube Einigkeit bei Freiberg in Sachsen, Theilung der hexagonalen Blättchen in sechs trianguläre Sectoren; die optischen Axenebenen senkrecht zu den Umrisslinien; erste, negative Mittellinie ziemlich genau senkrecht zur Tafelfläche; Axenwinkel gross, $\rho > v$. — An den Krystallen von Anglesey ist nach ALLAN DICK die Ebene der optischen Axen senkrecht zur Symmetrieebene und im spitzen Winkel β etwa 20° zur Verticalen geneigt; in Oel ist auf der Basis der Austritt einer negativen, auf der Symmetrieebene der Austritt einer positiven Mittellinie zu beobachten, $2E$ um beide etwa gleich, also $2V = 90^\circ$ ungefähr. — Auch an den Krystallen aus Colorado beobachtete REUSCH zwar auf der Blattfläche Austritt einer negativen Mittellinie mit beträchtlicher Axen-Apertur, jedoch die Axenebene nicht senkrecht zu einer der Umrisslinien, sondern etwa 78° damit bildend, also auf das asymmetrische Krystallsystem verweisend; auf seitlichen Flächen bildet nach REUSCH eine Auslöschungsrichtung mit der Tafelfläche etwa $15-20^\circ$. —

Brechungsvermögen und Doppelbrechung ungefähr wie bei Muscovit (MICHEL-LÉVY u. LACROIX, Min. des roches 1888, 253).

¹ Nach der in GROTH'S Zeitschr. 17, 523 gegebenen Correctur. Näheres über die Krystalle bei der Beschreibung des Vorkommens S. 840 unter m).

Die Krystalle und die blätterigen Varietäten besitzen eine vollkommene basische Spaltbarkeit; die Krystalle zeigen nach REUSCH auch Spaltrisse in drei, den Umrisslinien parallelen Richtungen.

Blättchen und blätterige Massen perlmutterglänzend, erdige Massen matt; jene auch durchscheinend. Hell gefärbt: farblos, weiss oder graulich-, gelblich-, grünlichweiss, auch bräunlich-, rötlich- oder bläulichweiss.

Blättchen biegsam, ohne in die frühere Gestalt zurückzukehren. Das dichte Steinmark fettig anzufühlen, erdiger Kaolin (Porzellanerde) mager, im feuchten Zustande plastisch. Härte 1, etwas höher bei dichten Massen. Dichte 2.4—2.6.

Vor dem Löthrohr unschmelzbar. Im Kölbchen Wasser¹ gebend. Von Salzsäure wenig angegriffen²; durch concentrirte Schwefelsäure unter Abscheidung von Kieselsäure zersetzbar. — Bei Behandlung von Kaolin mit Alkali-, besonders Natronsilicat entstehen Zeolith-artige Verbindungen; auch werden Alkalicarbonate durch Kaolin bei verhältnismässig niedriger Temperatur zerlegt, unter Entwicklung von Kohlensäure (LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1883, **35**, 557; 1887, **39**, 559).

Historisches. Kaolin, Kao-ling, ist das Wort³ der Chinesen für ihre Porzellanerde. Die älteren Autoren (HOFFMANN-BREITHAUPT, HAUSMANN u. A.) gebrauchten das Wort als Neutrum, „das“ Kaolin; jetzt ist „der“ Kaolin üblicher.

Steinmark ist eine alte bergmännische Bezeichnung⁴, weil die Substanz oft auf Gesteins-Klüften gleichsam wie das Mark in den Knochen vorkommt, übersetzt in medulla saxi, argilla lithomarga. BREITHAUPT (Min. 1841, 357) zog den Namen Lithocolla, λιθοκόλλα Steinkitt, vor. Die älteren Mineralogen (WERNER, EMMERLING, HAÜY, HOFFMANN-BREITHAUPT, GLOCKER, HARTMANN u. A.) behandelten Kaolin und Steinmark getrennt, obwohl eigentlich schon durch KLAPROTH's (Beiträge 1815, **6**, 278) Analysen der Porzellanerde von Aue bei Schneeberg und des Steinmarks von Rochlitz in Sachsen die Gleichheit beider dargethan war. HAUSMANN (Min. 1847, 687) vereinigte beide, und unterschied nur als Varietäten festes Kaolin = Steinmark und zerreibliches = Porzellanerde.

Nacrit, von nacre⁵ Perlmutter, nannte BRONGNIART (Min. 1807, **1**, 505) ein wasserfreies, schmelzbares Glimmer-Mineral, welches von HAÜY (Min. 1801, **3**, 265) als „talc granuleux“ mit einer Analyse⁶ VAUQUELIN's

¹ Bei raschem Erhitzen nach der S. 827 Anm. 1 angegebenen Methode tritt bei Kaolin eine sehr deutliche Verlangsamung der Temperatursteigerung gegen 770° C. ein.

² Nach SANDBERGER (N. Jahrb. 1887, **1**, 97) wird der Nacrit von Salzsäure leicht zerstört, und wäre deshalb nicht mit dem Kaolin zu vereinigen.

³ Es soll eigentlich der Name eines Hügels sein, an dem das Material hauptsächlich gewonnen wurde. — Das Wort Porzellan wird von der portugiesischen Bezeichnung porcellana für die Cypraea (Porzellanschnecke) hergeleitet.

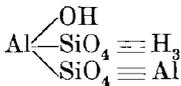
⁴ Auch schon bei AGRICOLA, Interpret. 1546, 466.

⁵ Nacre soll von einem persischen Worte herkommen.

⁶ SiO₂ 50.0, Al₂O₃ 26.0, Fe₂O₃ 5.0, CaO 1.5, K₂O 17.5, Summe 100. HAÜY wies auf die Aehnlichkeit der Zusammensetzung mit der des Lepidoliths hin.

aufgeführt wird. Der Name Nacrit wurde aber wenig beachtet, und weder von HOFFMANN-BREITHAUP (Min. 1818), noch LEONHARD (Oryktogn. 1821, noch HATY (Min. 1822) u. A. erwähnt, bis BREITHAUP (Charakt. Min. 1832, 94) denselben für den „erdigen Talk“ von den Erzgängen „zu Freiberg, Marienberg etc.“ wieder aufnahm, und zugleich (ebenda S. 318) auf die Aehnlichkeit und wahrscheinliche Identität mit **Pholerit** hinwies. So hatte GUILLEMIN (Ann. mines 1825, 11, 489) nach *φολίς* Schuppe¹ eine feinschuppige bis faserige Substanz benannt, als Ausfüllung von Spalten in Nieren thonigen Sphaerosiderits, sowie in carbonischem Sandstein und Schieferthon auf den Gruben von Fins und Rive-de-Gier in Frankreich, sowie bei Mons in Belgien beobachtet. Später vollzog BREITHAUP (Min. 1841, 391) die vollständige Vereinigung von Nacrit und Pholerit, welche dann durch die Analysen von PISANI (XLVI.), MÜLLER (VI—VII.) und später DE KONINCK (XXXIX—XL.) vollkommen gerechtfertigt wurde, zugleich mit dem Nachweis der chemischen Identität beider Mineralien mit Kaolin, resp. Steinmark. Diese Identität war auch ganz besonders von JOHNSON und BLAKE (Am. Journ. Sc. 1867, 43, 351) hervorgehoben worden, zugleich mit der Thatsache, dass die sechsseitigen Schuppen, welche mikroskopisch im derben Steinmark und deutlicher in manchem „Pholerit“ wahrnehmbar sind, auch in jedem Kaolin zu finden sind,² wie sie besonders im Kaolin vom Schneckenstein in Sachsen von KNOP (N. Jahrb. 1859, 595) nachgewiesen worden waren; auch zeigten JOHNSON und BLAKE, dass die Plasticität des Kaolins wesentlich von der Feinheit des Materials abhängt, und die mit Wasser nicht plastischen Sorten durch feines Zermahlen dazu gemacht werden können. Ihr Vorschlag, die zusammengehörigen Substanzen unter dem Namen **Kaolinit** zu vereinigen, und als Kaolin κατ' ἐξοχήν nur das mehr oder weniger unreine, in der Industrie verwendete Material, resp. die Porzellanerde, zu bezeichnen, wurde von DE KONINCK (Bull. Acad. Belg. 1877, 44, No. 12) erneuert.

Was die chemische Constitution des Kaolins betrifft, so nimmt GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 122) ein basisches Salz der Säure $\text{Si}_2\text{O}_5\text{H}_2$ an, in welchem die beiden H durch zwei einwerthige Gruppen $\text{Al}[\text{OH}]_2$ ersetzt sind, während F. W. CLARKE (Bull. U. S. Geol. Survey, Wash. 1890, No. 60, 16) die beistehende Formel giebt.



Vorkommen. Der Kaolin findet sich in grösseren Massen als

¹ *φολίς φολίδος*; also müsste es eigentlich Pholidit heissen.

² SAFARIK (Böhm. Ges. Wiss. 16. Febr. 1870) bestätigte das auch für die böhmischen Kaoline. Weitere derartige Untersuchungen von SCHLÖSSING (Compt. rend. 1874, 79, 376. 473), welcher besonders auf den „argile colloïdale“ aufmerksam machte, der in allen Kaolinen der fein krystallinischen Substanz beigemischt, beim Schlämmen lange in Wasser suspendirt bleibt.

Verwitterungsproduct Feldspath-führender¹ Gesteine, indem Wasser und noch reichlicher Kohlensäure-haltiges Wasser aus den Feldspäthen Kieselsäure, Alkali und eventuell Kalk löst²; das gelöste Alkali-Silicat hält Thonerde in Lösung. Wie angedeutet, ist eine Kaolinisierung keineswegs auf Kalifeldspath beschränkt, sondern kommt ebenso bei Albit und Kalnatronfeldspäthen vor; dagegen scheint Kaolin-Bildung aus Anorthit noch nicht beobachtet zu sein (ROTH, Geol. 1879, 1, 145). Andererseits auch Pseudomorphosen nach anderen Thonerde-haltigen Mineralien, wie Proso-pit und Beryll.³ — Der sog. Nacrit auf Erzgängen, Pholerit in carbonischen Schichten.

Fundorte und Analysen (in beschränkter Auswahl).

a) **Baden.** In der Nähe des Friedrich-Christian-Ganges bei Schapbach in zersetztem Gneisse Kaolin-Knollen, I. Oebbecke (bei SANDBERGER, Erzgänge, Wiesb. 1882; GROTH's Zeitschr. 7, 415). Auf Baryt und Fluorit des Ganges matte schnee-weiße traubige Ueberzüge von Steinmark, Dichte 2.6, II. KILLING (bei SANDBERGER, ebenda).

b) **Bayern.** Die Porzellanerde aus der Gegend von Passau, hauptsächlich an Syenit gebunden, ist nicht reiner Kaolin, sondern reichlich, selbst bei den besseren Sorten bis zu 45%, mit anderen Gesteins-Resten, besonders Quarz gemengt, und erst durch Schlämmen zu reinigen. Meist aus Zersetzung des sog. Porzellanspaths (Skapoliths) hervorgegangen, doch gleichzeitig aus dem jenen umgebenden Kalifeldspath des Syenits (v. GÜMBEL, Geogn. Besch. Bay. 1868, 2, 591). — In Thon-Massen auf den Eisenerzlagen bei Amberg, Sulzbach und Pappenberg ein festes Steinmark, III. v. GÜMBEL (a. a. O. 466).

c) **Thüringen.** Im Buntsandstein Kaolin-führende Schichten bei Eisenberg, Osterfeld und Weissenfels, am Abhang der Haide, gegenüber Uhlstedt, Martinrode, Steinheide und Gleina (E. E. SCHMID, Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, 28, 87); mit beigemengten mikroskopischen Krystallgebilden, die SCHMID als Mikroschörlit (vergl. S. 330) und Mikrovermiculit bezeichnete, dieser in gekrümmten sechsseitigen Säulen, in der Form den wulstigen Aggregaten von Chlorit und Vermiculit sehr ähnlich, chemisch aber nur als nicht leicht durch Salzsäure zersetzbare Silicate bestimmt. — Analysen des Kaolin-Materials von HEROLD (Inaug.-Diss. Jena 1875). — Rumpelsberg bei Elgersburg, IV. Rammelsberg (Mineralchem. 1875, 641), weisses fettig anzuführendes Steinmark.}

Morl bei Halle, V. FORCHHAMMER (Pogg. Ann. 1835, 35, 336), Kaolin.

d) **Sachsen.** Feine, blendendweiße oder gelbliche Kryställchen von Nacrit auf der Grube Einigkeit zu Brand bei Freiberg. Die sechsseitigen Täfelchen oder Schüppchen fächerförmig gruppiert oder nierenförmig zusammengelagert, von einem in

¹ Die Entstehung aus Feldspath erkannte bestimmt schon ROMÉ DE L'ISLE (Cristallogr. 1783, 2, 451): „l'un et l'autre [Feldspath] passent à l'état d'argile blanche pure et réfractaire, ou de Kaolin.“ Eine Zusammenstellung der älteren Ansichten über diesen Vorgang gab BLUM (Pseudom. 1843, 72).

² Wie die Versuche von FORCHHAMMER (Pogg. Ann. 1835, 35, 354), ROGERS (Am. Journ. Sc. 1848, 5, 404), BISCHOF (Naturhist. Ver. Bonn 1855, 12, 308), DAUBÉE (Compt. rend. 1867, 64, 339) und R. MÜLLER (Tscherm. Mitth. 1877, 31) bewiesen.

³ Die Angabe von Kaolin-, resp. Steinmark-Pseudomorphosen bedarf stets der Bestätigung durch Analyse, analog wie der „Speckstein“-Pseudomorphosen, vergl. S. 817 Anm. 3.

den Diamantglanz übergehenden Perlmutterglanz, Dichte 2.627; auf Gängen und Klüften im Gneisse, zuweilen mit etwas Bleiglanz (BREITHAUP, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 24, 336; Min. Stud. 1866, 29); VI—VII. RICHT. MÜLLER (ebenda). — Auch sonst im Freiburger Revier auf Erzgängen und Klüften im Gneisse, meist von etwas Bleiglanz und Dolomit (Perlspath) begleitet; schön auf Bescheert Glück; minder gute, meist mehr erdige Abänderungen von Junge Hohe Birke, Herzog August, Churprinz, Himmelsfürst, Neue Hoffnung Gottes. Vom Weisse-Taube-Stolln bei Marienberg Nacrit in sechsseitigen Tafelchen und erdig, mit Fluorit und Quarz. Auf Zinnerzgängen neben sog. Gilbertit auch Nacrit in kleinen perlmutterglänzenden Blättchen, auf Quarz und Fluorit sitzend; so im Altenberger Stockwerk zu Ehrenfriedersdorf und Pobershau (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 124). Bei Altenberg auch Pseudomorphosen nach Prosopit, VIII. RICHTER (bei SCHEERER, Pogg. Ann. 1853, 90, 315); weisliche seidengänzende, mit Eisenglanz verwachsene Krystalle, bestehend mikroskopisch aus büschelförmig gruppirten Nacrit-Blättchen (E. GEINITZ, N. Jahrb. 1876, 495). — Im Carbon auf Spalten thonigen Sphaerosiderits bei Planitz, Schedewitz und Würschnitz (FRENZEL, a. a. O.) — Der sog. Nacrit auf Klüften in Serpentin bei Siebenlehn ist nach SANDBERGER (N. Jahrb. 1880, 2, 288) vielmehr ein Eisenbrucit.

Steinmark im Quarzporphyr von **Rochlitz** nesterweise. Von den derben fleischrothen bis röthlichweissen Massen unterschied FREIESLEBEN (Geogn. Arb. 5, 195) nierenförmige, concentrisch schalenförmige Partien von schneeweisser bis röthlichweiser Farbe als **Talksteinmark**, worin KERSTEN (SCHWEIGG. Journ. 1832, 66, 16) 37.62 SiO₂, 60.50 Al₂O₃, 0.82 MgO, 0.63 Mn₂O₃ fand. BREITHAUP (Min. 1841, 358) nannte das „Talksteinmark“ **Myelin** von *μυελός* Mark, das fleischrothe nach der Farbe **Carnat**; Dichte des Myelin 2.498—2.505, des Carnat 2.543. Das Carnat war schon von KLAPROTH (Beiträge 1815, 6, 285) analysirt worden (IX.) und später (X.) von NASCHOLD (Isis Dresd. 1866, 138); die Identität des Myelin mit demselben wurde durch FRENZEL's (Journ. pr. Chem. 1875, 5, 401) Analysen XI—XII erwiesen. — Als Ausfüllung der von Delessit umgebenen Mandeln des Melaphyrs von Cainsdorf bei Zwickau, XIII.—XIV. FIKENSCHER (Journ. pr. Chemie 1863, 89, 461); XIII. fest, Dichte 2.60, XIV. zerreiblich, Dichte 2.54. — Im Topasbrockenfels des Schneckenstein bei Auerbach als Ausfüllung zwischen den Topas- und Quarz-Krystallen eine weissliche, blass- bis ockergelbe ins Braune übergehende Masse mit erdigem Bruch, nach der Behandlung mit Salzsäure rein weiss; mikroskopisch scharf ausgeprägte rhombische Tafeln von 62°, theilweise mit Abstumpfung der spitzen Kanten (KNOP, N. Jahrb. 1859, 595); XV—XVI. CLARK (Ann. Chem. Pharm. 1851, 80, 766). — Eine Reihe weiterer Vorkommen bei FRENZEL (Min. Lex. 1874, 305).

Von den sächsischen Porzellanerde-Lagern am bekanntesten das erschöpfte von **Aue** bei Schneeberg im Granit, aus dessen Feldspath entstanden, auch unzersetzten Feldspath, sowie Quarz und Pinit führend. Die Porzellanerde von Aue durfte nur an die Fabrik zu Meissen verkauft werden (HOFFMANN, Min. 1815, 2b, 20). Analysen: XVII. KLAPROTH (Beitr. 1815, 6, 275), XVIII. KÜHN (SCHWEIGG. Journ. 1829, 57, 34), XIX. FORCHHAMMER (Pogg. Ann. 1835, 35, 336), XX. WOLFF (RAMMELSBERG. Mineralch. 1875, 640). — Auch die Granite der weiteren Umgebung von Aue enthalten häufig Kaolin-Nester. — Ferner von Bedeutung die Lager in der Gegend westlich von **Meissen**. Mit dem ihn durchflechtenden Felsit zerfällt der Pechstein an der Oberfläche unter völligem Ausbleichen in mürben Grus und wird kaolinisirt in Folge der Auslaugung durch die von Tage aus einsickernden Kohlensäure-haltigen Wässer. Die Umwandlung des Pechsteins in Porzellanerde war bereits in der Tertiärzeit soweit vorgeschritten, dass durch Schlämmung sich über und zwischen den verwitterten Pechstein-Kuppen die bis 20 m mächtigen Lager ausgezeichnet reinen, direct für die Porzellan-Fabrikation verwendbaren Kaolins bilden konnten (SAUER, Sect. Meissen Bl. 48, 1889, 94). Das bedeutendste Lager das von Seilitz; XXI. FORCHHAMMER

(Pogg. Ann. 1835, 35, 334), XXII. BRONGNIART u. MALAGUTI (ebenda 1844, 60, 124). Ferner bei Kaschka, XXIII. BRONGN. u. MALAG. (a. a. O.); bei Kynast, Löthain, Schletta, Garsebach u. a. — Ganz in derselben Weise wie der Meissener Pechstein verwittert auch der Quarzporphyr von Dobritz zu Porzellanerde, welche nahe bei dem Rittergute Baselitz, sowie bei Wistauda durch Bohrungen in 4—5 m, local über 8 m Mächtigkeit unter der Diluvial-Decke über dem ausstehenden Porphyr nachgewiesen wurde (SIEGERT, Sect. Hirschstein Bl. 32, 1889, 14). — Ein Lager auch zu Sornzig bei Mügeln, Rgbz. Leipzig. Ferner in den Braunkohlen-Ablagerungen von Merka bei Bautzen, Eibau bei Zittau und Karcha bei Nossen. Ueber weitere Vorkommen FRENZEL (Min. Lex. 1874, 163). — KNOP (N. Jahrb. 1859, 573) untersuchte XXIV.) schneeweissen, im Sonnenlichte schimmernden Kaolin in kleinen Nestern des Felsittuffes¹⁾ vom Zeisigwald bei Chemnitz, in welchem mikroskopisch scharfe rhombische Tafeln erkennbar sind.

e) **Schlesien.** Zu Sackerau bei Strehlen zwischen Granit und Kalkstein ein beträchtliches Lager gelbgrauen, graulichweissen oder auch röthlichen Kaolins (SCHUMACHER, Zeitschr. der geol. Ges. 1878, 30, 427). — Bei Neurode auf der Rubengrube wird eine Lage von feuerfestem Schieferthon im Liegenden des Steinkohlengebirges von Trümmern eines schön apfelgrünen bis bläulichen durchscheinenden Steinmarks (Pholerit) durchsetzt, häufig glänzende Absonderungsflächen zeigend, stellenweise zusammen mit Millerit-Nädelchen, Nickelin, Pyrit, Chalkopyrit und Pharmakolith. Nach v. LASAULX (Niederrh. Ges. Bonn 1886, 10) enthält der Pholerit Titansäure und Vanadin, und rührt die Farbe von Nickel her, doch verschwindet die Farbe durch Glühen und ergaben die Analysen keinen Nickel-Gehalt: XXV. BODLÄNDER (bei LIEBISCH, Schles. Ges. vaterl. Cult. 59, 271), XXVI. WEISS (Zeitschr. d. geol. Ges. 1880, 32, 445). — Weiteres vergl. TRAUBE (Min. Schles. 1888, 124, 146²⁾).

f) **Böhmen.**³ Der von Obergraupen und Schlaggenwald angegebene Nacrit (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 284; 1873, 214), auf Quarz zusammen mit Zinnerz und Fluorit, ist noch durch keine quantit. Analyse sichergestellt, und vielleicht nur sog. Gilbertit oder Muscovit; auch die Bestimmung der Karpholith-Pseudomorphosen (vergl. S. 369) als Nacrit beruht nur auf qualit. Prüfung. Auf der Grube Morgenstern bei Pfaffengrün unweit Joachimsthal auf Klüften und in Drusen eines Eisenstein-führenden Quarzbrockenfels-Ganges zwischen Granit und Glimmerschiefer, sechsseitige Täfelchen (001) (110) (010), von SANDBERGER (N. Jahrb. 1887, 1, 97) als „krystallisirter Kaolin“ und nicht Nacrit bezeichnet wegen der Unzersetzbarkeit durch Salzsäure (vergl. S. 834 Anm. 2). — Reiches Kaolin-Lager aus Zersetzung des Granits zu Zettlitz bei Karlsbad; XXVII. BAUER (Sitzber. Akad. Wien 1856, 22, 693), XXVIII. SOMMABUGA (Chem. Centralbl. 10, 268). Aehnliche Vorkommen zu Münchhof, dann im Egerbecken zu Wildstein, Neu-Kinsberg und Klingen. Am nördlichen Abhange des Krkawec-Berges bei Pilsen, zwischen Kottiken und Zaluzy ein dem Kohlensandstein angehöriges Lager (MIEKSCH, zool.-min. Ver. Regensb. 1855, 9, 16). Bei Schwarzbach ziemlich rein im Liegenden des Graphit-Lagers im Gneiss. Zu Renč bei Přestie unregelmässig sphäroidische Knollen im thonigen Feldboden, XXIX. v. HAUER (bei v. ZEPHAROVICH, Jahrb. geol. Reichsanst. 1856, 7, 129). — Bei Příbram schneeweisse, leicht zerreibliche Ueberzüge auf Klüften einer verwitterten Grauwacke; Dichte 2.39, XXX. HELMHACKER (Jahrb. Bergakad. Leoben etc. 13, 376). Manche

¹ Ein anderer von KNOP (a. a. O. S. 546) analysirter weisser „pelitischer Felsittuff“ von Niederrabenstein bei Chemnitz bestand wesentlich aus einem Silicat mit SiO₂ 39, Al₂O₃ 46, H₂O 15, und wurde deshalb von DANA (Min. 1868, 472) zum „Pholerit Guillemin“ (Analysen XLIII—XLV.) eingeordnet.

² Die hier erwähnten Nacrite sind wohl nur Glimmer.

³ Vergl. auch S. 819 Anm. 1.

böhmische Schwarzkohlen, besonders die von Schlan, Kladno und Radnitz enthalten als Ausfüllung schmaler Klüfte weisse Blättchen, zuweilen in grosser Menge; XXX. Schlan nach STOLBA (Journ. pr. Chem. 1865, 94, 116). Eben solche Ueberzüge auf Klüften von Sphaerosiderit-Knollen in carbonischen Schichten der Gegend von Pilsen, am weissen Berge, bei Zwug, Blatnitz u. a. (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 217; 1873, 163). — In dem den Zinnerz-führenden Porphyr am Preisselsberg bei Ober-Graupen unterteufenden Syenit-Porphyr grosse fleischrothe Kalifeldspathe, die theilweise oder ganz in ziemlich festes grünes Steinmark verändert sind, XXXII. LAUBE (Jahrb. geol. Reichsanst. 14, 173). Von Schlaggenwald untersuchte RAMMELSBURG (Mineralchem. 1875, 641) XXXIII. ein „strahliges“ Steinmark.

Mähren. Lager von Porzellanerde bei Wietzau und Kratka, Křetin, Wessela, Kunstadt, Iglau, Olomuczán, Ruditz, Raitz, Blansko, im Schmelzhütten-Thal bei Eichhorn, in der Gegend von Znaim bei Brenditz u. a. (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 218); ebenso in

Oesterr.-Schlesien im Granit des Gebietes von Friedberg-Weidenau.

g) **Ungarn.** Zu Schlagendorf. Zu Schwabenhof bei Kremnitz aus Porphyrbreccie entstanden; im Ungh-Thale bei Dubrinicz aus rhyolithischen Trachyt-Tuffen; am Fusse des Borollo-Berges bei Podhorogja. Bei Telkibánya eine Kluft in der Nähe der Erzgänge erfüllend, wohl aus Andesit hervorgegangen (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1873, 164). — Bei Száska bei Oravicza auf der Grube Bernhard Karsten compacte Massen eines weissen oder verschiedenartig bunten Steinmarks mit mattem, aber ausgezeichnet muscheligen Bruche; XXXIV—XXXVI. v. HAUER (Jahrb. geol. Reichsanst. 1856, 7, 362), XXXIV. weiss, XXXV. isabellgelb, XXXVI. rothbraun. Wahrscheinlich identisch (nach v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1873, 229) mit diesem Steinmark ist BREITHAUPT's (Min. 1841, 366) **Oraviezt**, grünlichweiss, fettig anzufühlen, zusammen mit Kieselzinkerz auf gelblichbraunem weichem Gestein von Oravicza, nach PLATTNER wesentlich SiO_2 , Al_2O_3 , sowie etwas ZnO enthaltend, Dichte 2.701. — Ein Steinmark aus den Eisenerz-Gruben von Zsidovar enthält nach KUSSIN (RAMMELSBURG, Mineralch. 1860, 581) SiO_2 36.01, Al_2O_3 63.72 ohne Wasser, wie der sog. Myelin von Rochlitz nach KERSTEN's Analyse, vergl. S. 897; ein dem Carnat ebendaher ähnliches fleischrothes Steinmark beschrieb KOCH (GROTH's Zeitschr. 13, 608) aus verwittertem Dacit des Val Fetyi bei Sztolna.

h) **Oesterreich.** Nur kleinere Kaolin-Lager, aber an vielen Orten, besonders im Granit des Mühlviertels, und häufig in Verbindung mit Granulit (COMMENDA, Min. Oberösterreich. 1886, 17).

Steiermark. Im Gneissgebiet des Bachergebirges bei St. Martin im Kalkstein ein aus Feldspath-reichem Gneiss entstandenes Kaolin-Lager (LEOPOLD, Jahrb. geol. Reichsanst. 1857, 8, 770); auch an anderen Orten in der Gegend von Windisch-Feistritz (HATLE, Min. Steierm. 1885, 138).

Kärnten. Im Cernagraben bei Kerschdorf (v. ZEPH., Lex. 1873, 163). Bei Liescha im Liegenden des Kohlenflötzes auf aufgelöstem Thonglimmerschiefer (BRUNLECHNER, Min. Kärnt. 1884, 56).

Krain. ULLIK's (TECHER. Mitth. 1873, 197) „weisses Silicat aus der Gegend von Stein“, in den Vorbergen der Steiner Alpen als Kluftausfüllung im Quarzporphyr schneeweisse Massen, schwach fettglänzend mit mattem flachmuscheligen Bruch, Dichte 2.209 -- hat für das bei 110° C. getrocknete Material die Zusammensetzung XXXVII. des Kaolins, in lufttrockener Substanz gegen 25% H_2O , Dichte 2.742.

i) **Belgien.** Bei Neppe bei Quenast in Quarz-haltigem Diorit im Gemenge mit Pyrit eine schneeweisse perlmutterglänzende Masse, XXXVIII. L. DE KONINCK (Acad. Roy. Belg. 1877, 44, No. 12). Derselbe untersuchte sog. Pholerit aus der Kohle von La Haye à Saint-Gilles bei Lüttich, als Spalten-Ausfüllung in einem groben Schiefer; weiss, wachsähnlich, fettig anzufühlen, im Pulver schuppig; XXXIX; ferner

schuppigen gelben Pholerit XL. von Bagatelle bei Visé, aus Hohlräumen eines stark veränderten Kohlensandsteins, ähnlich von La Chartreuse bei Lüttich, unter dem Mikroskop deutlich sechsseitige Täfelchen zeigend. Auch GUILLEMIN (vergl. S. 835) erwähnte schon Pholerit von der Grube Cache-Après bei Mons.

k) **Frankreich.** Berühmt die aus Gneiss stammende Porzellanerde von Saint-Yrieix, Dép. de la Haute-Vienne, XLI. FORCHHAMMER (Pogg. Ann. 1835, 35, 337). Im grobkörnigen Granit von La Vilate bei Chanteloube, Hte.-Vienne, in einem Gemenge von zersetztem Albit, Quarz und Glimmer, Pseudomorphosen nach Beryll, XLII. DAMOUR (Bull. soc. géol. 1850, 7, 224). — Bei Fins (XLIII—XLIV.) im Dép. de l'Allier, und Rive-de-Gier (XLV.), Dép. de la Loire GUILLEMIN's Original-Pholerit (vergl. S. 835). PISANI (Compt. rend. 1861, 53, 1072) untersuchte XLVI. das Vorkommen von Lodève, Dép. de l'Hérault, in Thonschiefer.

l) **Spanien.** Kaolin zu Galapagar und Valdemorillo bei Madrid, Burela in Galicia, am Canal de Cabarrús in der Sierra Carpetana und in der Sierra Morena (Orío, Min. 1882, 356).

m) **England.** Ausgezeichneter Kaolin¹ in Cornwall; zu Baleswid den und anderen Gruben von St. Just; Tregoning-hill, Breage; Vogue bei St. Day, St. Stevens und St. Dennis, Carclaze u. a. bei St. Austell; Chytane, St. Enoder; Cligga Head, St. Agnes. In Devonshire auf der Südseite von Dartmoor, bei Plympton und Fownes (GREG u. LETTSOM, Min. Brit. 1858, 206. Weitere Fundorte bei COLLINS, Min. Cornw. Dev. 1876, 60). Mannigfaltige Vorkommen von Steinmark, gelblichweiss mit pfirsichblüthrothen Adern von Cooks Kitchen bei Redruth, XLVII. REEKS (Roy. Geol. Soc. Cornw. 7, 76). — Auf der Insel Anglesey, zu Porth-yr-hwch, zwischen der Bull Bay und der Small Bay in der Nähe von Amlwch in Hohlräumen von Quarz-Adern in einem bläulichen, ziemlich harten Schiefer eine glänzende weisse pulverige Masse, aus den schon S. 833 erwähnten Kryställchen bestehend; in der Ausbildung pflegen die Prismenflächen (110) nur vorn, die Flächen (111) nur hinten, also beiderseits ohne die parallelen Gegenflächen aufzutreten; ein treppenartiger Bau der Krystalle lässt die Neigung *mc* ziemlich schwankend erscheinen, zwischen $75^{\circ} 20'$ — $85^{\circ} 3'$; Dichte 2.62 (ALLAN DICK, Min. Soc. London 1888, 8, 15). Das Vorkommen früher schon von PERCY (Metallurgy 1875) beschrieben, mit Analyse XLVIII. von TOOKEY.

Schottland. XLIX. F. HEDDLE (Min. Soc. London 1878, 2, 106), Kaolin von Mouwick in Lambhoga, Insel Fetlar. — Am Ufer des Tweed im bunten Sandstein THOMSON's (Outl. Min. 1836, 1, 244) Tuesit², milchweiss, opak, schwach fettglänzend bis matt, vor dem Löthrohr lichtblau und spröde werdend; Dichte 2.434—2.624; L. THOMSON, LI. RICHARDSON (bei THOMSON a. a. O.).

n) **Norwegen.** Auf der Insel Lövö Pseudomorphosen eines grünen, bei späterem Erhärten hell zeisiggelben Steinmarks nach Eläolith (BRÖGGER, GROTH's Zeitschrift 16, 199).

Dänemark. Auf der Insel Bornholm, besonders zu Kanegaarden bei Rønne, mächtige Kaolin-Gänge im Gneiss (G. LEONHARD, topogr. Min. 1843, 311).

o) **Ural.** Lager reiner Porzellanerde auf der Ostseite des Ilmengebirges bei Tschbarkulsk, ebenso zu Nikolaje-Pawdinskoi bei Bogoslowsk (ROSE, Reise 1842, 2, 509).

p) **Insel Naxos.** Auf dem Smirgel zusammen mit Emerylith weisse bis graue krystallinische Blätter, Dichte 2.56, LII. SMITH (Am. Journ. Sc. 1851, 11, 58).

q) **China.** LIII—LIV. EBELMEN u. SALVÉTAT (Ann. chim. phys. 1851, 31, 257);

¹ Eine Zusammenstellung von Analysen des englischen „commercially dried China-Clay“ gab COLLINS (Min. Soc. London 1887, 7, 208), besonders aber von 27 Sorten aus Cornwall IVison MACADAM (ebenda S. 76).

² Nach Tuesis, dem lateinischen Namen des Tweed, von den Angelsachsen Tued genannt.

LIII. Kaolin von Tong-kang, und LIV. von Sy-kang, Prov. Fou-leang-hieng, beide aus Granit stammend.

r) **Australien.** In New South Wales nicht selten als Zersetzungsproduct des Granits; ein Lager guter Porzellanerde bei Lambing Flat, King's Plains, Bathurst County, sowie auf einem Hügel beim Rocky Ridge und bei Barraba, Douling Co. Ein sogen. Halloysit, schwarz, von Berrima (LV.), gehört wohl auch vielmehr zum Kaolin. (LIVERSIDGE, Min. N. S. W. 1882; GROTH's Zeitschr. 8, 90.)

s) **Südamerika.** Von Chile erwähnt DOMEYKO (Min. 1879, 569) als beste Kaolin-Vorkommen: das von Chango-Muerto, Coquimbo, mitten im Granit; das von San Lorenzo, Aconcagua, in einem Hügel des Granit-Terrains der Küste; das von Hagnel, San Felipe de Aconcagua, aus Zersetzung einer Pegmatit-Masse; die Analysen zeigen 53—84% SiO₂.

Aus Peru beschrieb RAIMONDI (Min. Pérou, trad. MARTINET 1878, 301) als Nacrit-Pholerit ein weisses, Talk-ähnliches Mineral (LVI.) von körniger bis schuppiger Structur, von San Pablo, Prov. Cajamarca, und ebendaher als dichten Pholerit eine Speckstein-ähnliche Substanz (LVII.), Analysen von L. PAZ SOLDAN.

t) **Nordamerika.** In New Mexico auf den Türkis-Gruben von Los Cerillos ist das den Türkis enthaltende Feldspath-Gestein stellenweise vollständig kaolinisirt: LVIII. CLARKE u. DILLER (Am. Journ. Sc. 1886, 32, 211).

Colorado. Auf der National Belle Mine, Red Mountain bei Silverton in San Juan County in einem grossen, einem stark kaolinisirten Eruptivgestein eingelagerten Quarzstock sind mit Bleiglanz ausgekleidete Höhlungen mit Kaolin-Aggregaten erfüllt, die mikroskopisch durchsichtige Krystalle zeigen (HILLS, Am. Journ. Sc. 1884, 27, 472); von H. REUSCH, vergl. S. 833 als asymmetrisch bestimmt. LIX. HILLEBRAND (U. S. Geol. Survey No. 20, Wash. 1885, 98); LX. HORTDAHL (N. Jahrb. 1887, 2, 70). — Am Nordabhange des St. Peters Dome in der Region des Pike's Peak, in einem die Kryolith-Mineralien führenden Gänge, aus Quarz und röthlichem Feldspath bestehend, ist dieser stellenweise in Kaolin verwandelt: LXI. CROSS u. HILLEBRAND (Am. Journ. Sc. 1883, 26, 271).

Alabama. Kaolin bei Jacksonville; LXII. MALLET (DANA, Min. 1868, 473); LXIII. ROWAN (bei DUNNINGTON, Chem. News 1884, 1301), Dichte 2.509.

In Georgia¹ bei Augusta. In South Carolina zu Edgefield.

In Virginia bei Richmond ein beträchtliches Lager im Tertiär; LXIV. BURTON (Am. Journ. Sc. 1867, 43, 358).

In Maryland am Mt. Savage in blauem Thon reichlich durchsichtige sechsseitige Täfelchen nach JOHNSON u. BLAKE (ebenda 43, 351), ebenso in weissem Thon von Brandon in Vermont, von Beckman in New York und Perth Amboy in New Jersey u. a.

In Delaware zu Newcastle und Wilmington.

Pennsylvanien. Im Carbon zu Tamaqua bei Pottsville, Schuylkill County, Pholerit in gelblichweissen perlmutterglänzenden Lamellen, LXV. GENTH (Am. Journ. Sc. 1859, 28, 251); ebenso am Summit Hill, LXVI. JOHNSON (ebenda 1867, 43, 354).

Maine. Ueber THOMSON's Nacrit von Brunswick, vergl. S. 630 Anm. 1.

Canada. In der Provinz Quebec in einem Sandstein der Sillery-Formation an den Chaudière Falls als Spalten-Ausfüllung grünliche oder gelblichweisse Massen, aus kleinen, fettig anzufühlenden Schuppen bestehend; LXVII. HUNT (Rep. Geol. Can. 1863, 495). Zu Grand Fernier, County of Two Mountains, ein mächtiges Lager von einem, nach HOFFMANN's (Rep. Geol. Can. 1878—79, 1) Analyse² aber wenig reinen Kaolin.

¹ Die nicht näher belegten Angaben nach DANA (Min. 1868, 475).

² Mit 14.02% Fe₂O₃.

		SiO ₂	Al ₂ O ₃	H ₂ O	Summe	
	Theor.	46.50	39.56	13.94	100.00	
a) I.	Kaolin, Schapbach . .	45.62	39.81	14.80	100.23	
II.	Steinmark, Schapbach	47.73	38.09	12.38	101.03	incl. 1.85 CaO, 0.98 MgO
b) III.	do. Amberg .	44.40	41.10	15.10	100.60	
c) IV.	do. Rumpelsberg	47.33	40.23	12.36	101.36	" 1.44 MgO
V. ¹	Kaolin, Morl.	46.80	36.83	12.44	100.00	" 3.11 Fe ₂ O ₃ ²
d) VI.	Nacrit, Freiberg . .	47.93	37.70	13.80	99.43	
VII.	Altenberg	46.74	39.48	14.06	100.28	
VIII.	Altenberg	45.63	39.89	13.70	99.82	" 0.60 CaO
IX.	Carnat, Rochlitz . .	45.25	36.50	14.00	98.50	" 2.95 Fe ₂ O ₃
X.	Altenberg	45.09	38.13	14.26	99.67	" 1.79 " , 0.19 MgO, 0.21 Alkalien.
XI.	Myelin, Rochlitz . .	45.27	40.59	14.55	100.83	" 0.42 CaO
XII.	Myelin, Rochlitz . .	45.44	40.69	14.27	100.97	" 0.57 "
XIII.	Cainsdorf bei Zwickau	46.20	39.72	13.80	99.72	
XIV.	Cainsdorf bei Zwickau	45.82	39.42	14.26	99.50	
XV.	Steinmark, Schnecken-	46.75	39.58	13.42	100.68	" 0.93 MgO
XVI.	stein	47.77	38.45	13.68	100.74	" 0.84 "
XVII.	Steinmark, Schnecken-	46.00	39.00	14.50	99.75	" 0.25 Fe ₂ O ₃
XVIII.	Kaolin von Aue bei	47.64	35.97	13.18	98.36	" 1.57 CaO
XIX. ¹	Schneeberg	46.53	39.47	13.97	100.28	" 0.31 CaCO ₃
XX.	Schneeberg	48.49	37.88	13.58	100.13	" 0.18 "
XXI. ¹	Kaolin, Seilitz bei	46.46	36.37	13.61	99.13	" 1.22 Fe ₂ O ₃ , 1.47 CaCO ₃
XXII.	Meißen	46.86	39.24	13.90	100.00	

¹ In der von RAMMELSBERG (Mineralchem. 1875, 640) gegebenen Berechnung.

² Incl. „Mangan und Magnesia“, dazu 0.27 K₂O und 0.55 CaCO₃.

		SiO ₂	Al ₂ O ₃	H ₂ O	Summe	
XXXIII.	Kaolin, Kaschka . .	45.82	38.92	15.26	100.00	
XXXIV.	do. Zeisigwald . .	49.91	35.23	14.86	100.00	
e) XXV.	} Pholerit, Neurode . .	{ 45.60	{ 40.40	{ 13.90	{ 99.90	
XXXVI.		{ 44.69	{ 39.52	{ 15.13	{ 99.82	
f) XXXVII. ¹	} Kaolin, Zettlitz . . .	{ 48.27	{ 37.51	{ 12.85	{ 100.00	incl. 0.07 Fe ₂ O ₃ , 0.06 MgO, 0.29 K ₂ O, 0.06 CO ₂
XXXVIII.		{ 45.96	{ 37.97	{ 14.21	{ 101.25	" 0.51 " , 0.86 CaCO ₃
XXXIX.	do. Renč	43.13	39.60	15.71	98.44	" 0.83 " , 0.20 CaO, 0.44 MgO, 1.64 Alk.
XXX.	do. Příbram	47.86	35.84	13.46	99.00	" 0.41 " , 0.19 " , 0.13 " , 1.11 K ₂ O
XXXI.	do. Schlan	47.93	36.78	15.29	100.00	
XXXII.	Steinmark, Graupen . .	46.76	35.36	18.21	100.33	
f) XXXIII.	do. Schlaggenwald . .	49.46	41.48*	13.49	100.00	" 1.20 CaO, 0.37 Na ₂ O
g) XXXIV.	} do. Szászka im	{ 45.19	{ 37.82	{ 15.01	{ 98.05	" 0.93 "
XXXV.		{ 44.37	{ 39.70	{ 15.53	{ 100.55	" 0.95 "
XXXVI.	do. Banat	44.54	33.00	15.90	99.30	" 0.51 " , 5.35 Fe ₂ O ₃
h) XXXVII.	do. Stein	45.97	38.96	14.24	100.46	" 1.17 " , 0.12 MgO
i) XXXVIII.	Kaolin, Quenast	45.58	36.80	14.49	100.55	" 3.68 Fe ₂ O ₃
XXXIX.	Pholerit, St. Gilles . . .	45.96	40.19	13.90	100.05	
XI.	do. Bagatelle	46.72	38.32	13.85	100.26	" 0.77 " , 0.60 CaO
k) XLI.	Kaolin, St. Yrieix	48.68	36.92	13.13	99.83	" 0.52 MgO, 0.58 Na ₂ O
XLII.	do. Chanteloube	45.61	38.86	14.04	100.55	" 0.94 Fe ₂ O ₃ , 1.10 BeO
XLIII.	} Pholerit, Fins	{ 41.65	{ 43.35	{ 15.00	{ 100.00	
XLIV.		{ 42.93	{ 42.07	{ 15.00	{ 100.00	
XLV.	do. Rive-de-Gier	40.75	43.89	15.36	100.00	

* Incl. Fe₂O₃.¹ In der von RAMMELSBERG (Mineralchem. 1875, 640) gegebenen Berechnung.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	H ₂ O	Summe	
k) XLVI. Pholerit, Lodève . . .	47.0	39.4	14.4	100.8	
m) XLVII. Steinmark, Redruth . . .	48.80	36.40	14.50	100.00	incl. 0.80 Fe ₂ O ₃
XLVIII. Kaolin, Anglessey . . .	46.53	38.93	14.54	100.00	
XLIX. do. Fethlar . . .	46.15	38.35	13.08	100.13	" 0.88 " , 0.38 MnO, 0.60 CaO, 0.69 MgO
L. Tuesit, Tweed . . .	44.80	40.40	13.50	99.45	" 0.50 MgO, 0.75 CaO
LI. Naerit, Naxos . . .	43.80	40.10	14.21	100.24	" 0.55 " , 0.64 " , 0.94 Fe ₂ O ₃
p) LII. Kaolin, Tong-kang . . .	44.41	41.20	13.14	99.96	" 1.21 CaO
q) LIII. Kaolin, do. Sy-kang . . .	50.50	33.70	11.20	99.90	" 1.80 Fe ₂ O ₃ , 0.80 MgO, 1.90 K ₂ O
LIV. do. Berrima . . .	55.30	30.30	8.20	100.00	" 2.00 " , 0.40 " , 1.10 " , 2.70 Na ₂ O
LV. do. Berrima . . .	45.29	38.55	15.89 ²	99.73	
s) LVI. Pholerit, San Pablo . . .	49.80	28.00	7.50	98.99	" 11.30 Fe ₂ O ₃ , 1.42 CaO, 0.97 MgO
LVII. Kaolin, Los Cerillos . . .	40.00	42.10	14.00	98.10	" 0.40 " , 0.70 " , 0.90 "
LVIII. Kaolin, Krystalisirter Kaolin, National Belle Mine . . .	52.38	33.49 ¹	12.88	99.92	" 1.17 MgO
LIX. do. Jacksonville . . .	46.35	39.59	13.93	100.13	" 0.11 Fe ₂ O ₃ , 0.15 Fl
LX. Kaolin, Pike's Peak . . .	45.93	39.65	13.58	100.67	
LXI. do. Richmond . . .	42.19	41.80	14.20	99.19	" 0.84 CaFl ₂
LXII. do. Tamaqua . . .	45.77	39.45	13.96	99.60	" 0.82 Fe ₂ O ₃ , 1.09 CaO
LXIII. do. Summit Hill . . .	48.56	35.61	12.88	99.97	" 0.79 CaO
LXIV. do. Chaudière Falls . . .	46.90	39.60	13.80	97.05	" 0.11 Na ₂ O, 0.06 K ₂ O
LXV. do. Chaudière Falls . . .	45.93	39.81	14.02	100.47	" 0.63 MgO, 0.61 CaO
LXVI. do. Chaudière Falls . . .	46.05	38.37	14.00	99.76	
LXVII. do. Chaudière Falls . . .	46.05	38.37	14.00	99.66	

¹ Incl. Fe₂O₃.

² Davon 3.05% bei 105° C. entweichend.

Zusatz 1. Als **Meerschalmunit** bezeichnete Ross (Delhi Gazette, Herbst 1869) ein von BAILEY im Rücken von Jacko in der Nähe von Simla in Indien in einer erdigen Gangmasse gefundenes Meerschalm-ähnliches Mineral, davon verschieden in der durch den Gehalt an Thonerde bedingten geringen Veränderlichkeit im Feuer. Farbe gelblichweiss, Strich weiss, wachsglänzend; Bruch erdig bis muschelrig. Härte 2. Dichte 1.5—2. Angebliche Krystalle auf der Oberfläche sind nach SCHRAUF (Verh. geol. Reichsanst. Wien 1870, 43), — der übrigens für das Mineral den Namen **Simlait** vorschlug —, nicht einmal Pseudomorphosen, sondern nur Absonderungsfächen durch Zerklüftung in Folge von Austrocknen. MASKELYNE und FLIGHT (Chem. News 22, 260; Journ. Chem. Soc. 1871, 9, 12) fanden SiO_2 43.14, Al_2O_3 41.07, H_2O 15.78, also eine der des GUILLEMIN'schen Pholerit (vergl. S. 835, 840 und Analysen XLIII—XLV.) ähnliche Zusammensetzung.

Zusatz 2. Der **Dillnit** HÄIDINGER's (bei HUTZELMANN, Ber. Freunde Naturw. Wien 1849, 6, 55; Pogg. Ann. 1849, 78, 575), das Muttergestein des Diaspors von Dilln bei Schemnitz in Ungarn, auf dem Kronprinz-Ferdinand-Erbstollen des Dillner Georgi-Stollens, ist eine weisse matte undurchsichtige Masse, von erdigem bis flachmuschelrigem Bruche. Analyse I. von HUTZELMANN (a. a. O.), II. von KARAFIAT (ebenda), III. von J. L. SMITH (Am. Journ. Sc. 1851, 11, 58); I. Dichte 2.835, II. Dichte 2.574.

	SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO	H_2O	Summe
I.	22.40	56.40	Spur	0.44	21.13	100.37
II.	23.53	53.00	0.88	1.76	20.05	99.22
III.	42.45	42.81	Spur	Spur	12.92	98.18

Schon HÄIDINGER hatte im Hinblick auf die wechselnde Zusammensetzung (— eine andere Varietät ergab eine mehr Agalmatolith-ähnliche, vergl. S. 829 —) einen wechselnden Gehalt von Thonerdehydrat angenommen, „der in den festen Stücken noch beigemischt, in den pulverigen schon als Diaspor ausgeschieden wäre“. SMITH's Analyse III. zeigt, dass der Dillnit wesentlich aus Kaolin besteht.

Zusatz 3. Das lavendelblaue, auch perlgraue oder dunkelrothe **Eisensteinmark** BREITHAUPT's (Charakt. Min.-Syst. 1823, 147; 1832, 301), die alte „sächsische Wundererde“ (RICHTER, Sax. miraculosa terra, Schneeberg 1732; DE SCHÜTZ, oratio de terra mir., Fridericostad. 1768), von GLOCKER (Grundr. Min. 1839, 544) deshalb **Teratolith** genannt, von $\tau\epsilon\gamma\alpha\varsigma$ Wunder und $\lambda\acute{\iota}\theta\omicron\varsigma$, bildet derbe Massen in der Steinkohle von Zwickau, Planitz, Cainsdorf und Bockwa, sowie in der Braunkohle von Zittau in Sachsen (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 314). SCHÜLER analysirte (FREIESLEBEN's Magaz. Orykt. Sachs. 5, 213) eine lavendelblaue, roth punktirte Varietät von Planitz bei Zwickau: SiO_2 41.66, Al_2O_3 22.85, Fe_2O_3 12.98, Mn_2O_3 1.68, CaO 3.04, MgO 2.55, K_2O 0.93, H_2O 14.20, Summe 99.89. KNOP (N. Jahrb. 1859, 546) verglich die Substanz mit seinem „pelitischen Felsituff“ von Niederrabenstein (S. 838, Anm. 1) und sprach die Vermuthung aus, dass auch die Wundererde wesentlich nur aus Wasserhaltigem Thonerde-Silicat bestehe und das Uebrige nur Beimengung sei. In der That fand FISCHER (Krit. Stud. 1869, 23) im Teratolith mikroskopisch in der farblosen Grundmasse polarisirende Körner, vermuthlich Feldspath-Reste, und reichliche dendritisch vertheilte Metalloxyd-(Fe und Mn)Masse.

Zusatz 4. Als **Gilbertit** bezeichnete THOMSON (Min. 1836, 1, 236) ein von ihm ziemlich unvollkommen beschriebenes Mineral, früher für Talk gehalten; weisse bis gelbliche, seidenglänzende durchscheinende Massen, zusammen mit Fluorit in Granit von Stennagwyn bei Anstell in Cornwall; Härte über 2, Dichte 2.648; Analyse I. LEHUNT (bei THOMSON a. a. O.). HAUSMANN (Min. 1847, 692) wies auf die Verwandtschaft mit Kaolin hin; GREG u. LETSOM (Min. Brit. 1858, 201) vereinigten den Gilbertit trotz des Mangels an Alkalien in LEHUNT's Analyse mit Margarodit. Dann wurde auch das Vorkommen von derben, krystallinisch radialblättrigen Partien auf sächsischen

Zinnerz-Gängen von BREITHAUPT (Paragenesis 1849, 142) als Gilbertit bezeichnet; von Ehrenfriedersdorf, Pobershau, Altenberg, Sadisdorf, Niederpöbel und Zinnwald, Geyer, Penig nach FRENZEL (Min. Lex. 1874, 125), dazu auch die von SANDBERGER (N. Jahrb. 1867, 80) als Nacrit nach Scheelit beschriebene Pseudomorphose von Ehrenfriedersdorf. BREITHAUPT hatte (a. a. O.) Gilbertit auch von Schlaggenwald erwähnt, auf Arsenkies und Blende, PETERS (N. Jahrb. 1861, 662) rechnete dazu auch die Umhüllungs-Masse von Zinnerz-Krystallen ebendaher, sowie feine gelblichgrüne Aggregate auf Zinnwaldit von Zinnwald, als aus diesem entstanden gedeutet.¹ Eine chemische Untersuchung sächsischen und böhmischen „Gilbertits“ nahm erst FRENZEL (N. Jahrb. 1873, 794) vor, mit Unterscheidung von zwei Varietäten. Die eine von grünlich- bis gelblichweisser Farbe, durchscheinend, glas- bis fettglänzend, Härte 1, Dichte 2.65—2.72, tritt in derben Partien von dichter bis krystallinisch körnig-blättriger Structur auf allen Zinnerzgängen zu Altenberg, Ehrenfriedersdorf, Geyer, Pobershau, Zinnwald und Schlaggenwald auf; mit Zinnerz, Wolframit, Molybdänglanz, Fluorit; Pseudomorphosen nach Topas; Analyse V. Ehrenfriedersdorf, VII. Pobershau. Die zweite Varietät von lichtgelblichgrüner bis seladon- und lauchgrüner Farbe in kugeligen und sternförmigen Abänderungen, sowie in sechsseitigen, meist kugelig gruppierten, glasglänzenden Krystalltafeln, Härte 3, Dichte 2.82; gleichfalls zu Ehrenfriedersdorf (VI.), Geyer, Pobershau, Zinnwald und Schlaggenwald; mit Apatit, Eisenspath und Nacrit; Pseudomorphosen nach Scheelit und Apatit, auch rundliche Nester in derbem Eisenspath (von Schlaggenwald) bildend. Nach den Analysen (V—VII.) erklärte FRENZEL den Gilbertit als „eine selbständige Species und der Glimmergruppe angehörig“. Später (TSCHERM. Mitth. N. F. 1881, 3, 513) auf Grund der Beobachtung, dass der aus Topas entstandene Gilbertit sich weiter in Kaliglimmer verwandelt, kam FRENZEL zu der Ansicht, dass der Gilbertit „nur ein Uebergangsglied der Umwandlung von Topas in Kaliglimmer, bez. Lithionglimmer in Kaliglimmer (vergl. unten Anm. 1) bildet“. Für die Selbständigkeit des Gilbertit trat wieder COLLINS (Min. Soc. London 1883, 5, 124) ein, mit Analysen grünlichgelben bis gelblichweissen Materials von Stenna Gwynn (II—III.) und St. Just (IV. Dichte 2.78); derbe oder kugelige Massen von concentrisch strahliger Structur, auch sternförmige Gruppen, selten in sechsseitigen Täfelchen; sehr fettig anzufühlen; beim Erhitzen im Kölbchen gewöhnlich silberweiss und opak werdend, nur bei hoher Temperatur Wasser gebend, welches gewöhnlich wegen Fluor sauer reagirt; vor dem Löthrohr in dünnen Splittern unter Rothfärbung der Flamme schmelzbar; kaum angreifbar durch Salz- oder Salpetersäure, ziemlich leicht löslich in Salpetersäure.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	Fl	H ₂ O	Summe
I.	45.15	40.11	2.43	4.17	1.90	—	—	—	4.25	98.01
II.	45.10	36.00	1.10	1.50	0.90	11.40 ²	—	0.54	3.70	100.24
III.	44.90	35.80	0.70	1.60	0.50	10.40 ²	—	0.72	4.21	98.83
IV.	48.12	34.90	0.65	0.31	0.22	9.71 ²	—	1.42	3.21	98.54
V.	48.96	30.96	2.24	0.26	1.97	8.47	1.65	1.04	3.83	99.38
VI.	48.10	31.55	3.10	1.30	1.33	8.62	2.14	0.88	3.52	100.54
VII.	48.10	32.30	3.30	0.40	1.12	10.02	—	0.81	4.09	100.14

Man kann demnach nur sagen, dass falls die Analyse (I.) von LEHUNT richtig ist, die von COLLINS und FRENZEL analysirten, dem Muscovit nahestehenden Substanzen, nicht THOMSON'S Gilbertit entsprechen. — Mit dem „Gilbertit von Cornwall“ brachte

¹ Später beschrieb auch SANDBERGER (N. Jahrb. 1880, 2, 289) „grosse Zinnwaldit-Blätter von Schlaggenwald mit Erhaltung der Form vollständig in Gilbertit umgewandelt“, kleinschuppige Aggregate, die vor dem Löthrohr intensive Kali-, aber keine Lithion-Reaction mehr gaben.

² Incl. etwas Na₂O.

SANDBERGER (Akad. München 1888, 423; GROTH's Zeitschr. 18, 666) eine secundäre Glimmer-ähnliche Substanz in Verbindung, aus Lithionitgraniten, besonders dem vom Epprechtstein bei Kirchenlamitz im Fichtelgebirge; in der Nähe und in Pseudomorphosen des Zinnwaldit, durchsichtige sechsseitige Tafeln, fettglänzend, auf (001) perlmutterglänzend, optisch zweiaxig; vor dem Löthrohr unter Aufblähen und schwach rother Flammenfärbung leicht zu weissem blasigen Glase schmelzbar.

Zusatz 5. Ebenfalls ein zweifelhaftes Thonerde-Silicat ist der **Talcit** THOMSON'S (Records of Gen. Sc. 1836, 3, 332) nach den Analysen von SHORT (I.) und TENNANT (II.), perlmutterglänzende schuppige, fettig anzufühlende Ueberzüge auf Andalusit von Wicklow in Irland.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	MgO	H ₂ O	Summe
I.	46.00	35.20	2.88	3.94	9.61	—	2.00	99.63
II.	44.55	33.80	7.70	2.25	1.30	3.30	6.25	99.15

GREG und LETTSOM (Min. Brit. 1858, 201), ihnen folgend auch DANA (Min. 1868, 314), stellen den Talcit zum Margarodit, DES CLOIZEAUX¹ (Min. 1862, 503) ins Gefolge des Margarit, wie den Gilbertit.

Zusatz 6. G. ULRICH's Talcosit (Contrib. Min. Victoria, Melbourne 1870, 24; N. Jahrb. 1871, 75) bildet Talk-ähnliche Schnüre schuppiger Structur im sogen. Selwynit am Berge Ida bei Heathcote in Victoria. Farbe silberweiss, etwas grünlich; Perlmutterglanz. Härte über 1. Dichte 2.46—2.5. Vor dem Löthrohr sich aufblähend, im Kölbchen Wasser gebend. Analysen von NEWBERY

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	H ₂ O	Summe	
I.	49.01	45.10	4.98	99.09	} nebst Spuren von Cr ₂ O ₃ , FeO, MgO, Na ₂ O
II.	49.07	46.96	3.73	99.76	

Der Selwynit, zu Ehren von A. C. SELWYN benannt, smaragdgrüne schwach fettglänzende Massen von unebenem bis splittorigem Bruche, Härte 3—4, Dichte 2.53, vor dem Löthrohr zu grünlichweisem Glase schmelzbar, in Säuren nur theilweise löslich, wurde von ULRICH später (Am. Journ. Sc. 1876, 11, 235) mikroskopisch als das Gemenge einer Felsit-artigen Grundmasse mit Chromit-Oktaedern und „hydrous chromic oxyde“ erkannt.² Vorkommen im Gebiet silurischer Gesteine, wahrscheinlich als Gang.

Zusatz 7. **Bravaisit** (MALLARD, Bull. soc. min. Paris 1878, 1, 5) bildet in den die Kohlenflötze von Noyant, Dép. de l'Allier, überlagernden Schichten mit Kohlenbänken, bituminösen Schiefeln und kieseligen Kalken eine dünne Zone von thonigem Ansehen, sehr dünnschieferig parallel der Schichtung. Die schwach grünliche Substanz, an den Rändern vollkommen durchsichtig, zeigt sich in dünnen Platten parallel der Schieferung aus dünnen Fasern zusammengesetzt, die optisch parallel ihrer Längsrichtung auslösen; im convergenten Licht symmetrische Hyperbeln und Spuren von Farbenringen, 2E = 40° etwa, Doppelbrechung stark und negativ. Krystallsystem wahrscheinlich rhombisch. Im feuchten Zustande klebrig, seifenähnlich anzufühlen; trocken von Härte 1—2, Dichte 2.6. Vor dem Löthrohr leicht zu weisser Kugel schmelzbar, im Kölbchen unter Braunfärbung Wasser abgebend. Von Säuren angegriffen, aber unvollkommen zersetzt. Die Analyse:

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	H ₂ O	Summe
51.40	18.90	4.00	2.00	3.30	6.50	13.30	99.40

¹ Die von DES CLOIZEAUX hier als Talcit-Analyse citirte des Vorkommens von Brunswick in Maine bezieht sich auf den schon S. 630 Anm. 1 erwähnten „Nacrit“.

² NEWBERY'S Analysen (bei ULRICH, Laboratory 1867, 1, 237 und Contr. Victoria 1870) hatten ergeben SiO₂ 47—48%, Al₂O₃ 33—38, Cr₂O₃ 6—8, MgO 1—5, Na₂O 2—3, H₂O 3—6%.

giebt ungefähr die Formel¹ $\text{H}_{16}(\text{K}_2, \text{Mg}, \text{Ca})_2(\text{Al}, \text{Fe})_4\text{Si}_6\text{O}_{34}$, wenn ein kleiner Theil des Eisens beigemengten Pyrit-Körnchen zugeschrieben wird.

Zusatz 8. Schwerlich homogen ist der **Venerit** (T. STERRY HUNT, Trans. Am. Inst. Min. Eng. 1876, 4, 325; GROTH's Zeitschr. 1, 498), Thon-artige unregelmässige Lagen in den Schiefen des Magnetit-Lagers der Jones Mine bei Springfield, Berks County in Pennsylvanien. Die reineren Partien von erbsen- oder apfelgrüner Farbe, nach dem Trocknen grünlichweiss und zu Pulver zerfallend. Mikroskopisch aus kleinen Schuppen bestehend. Analyse von G. W. HAWES:

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MgO	CuO	H_2O	Summe
30.73	14.67	5.35	0.29	18.55	17.58	12.83	100.00 ²

Benannt nach der Venus, als alchymistischem Symbol des Kupfers.

Der **Thon** (argile, clay) besteht nur zum Theil aus Kaolin, gemengt mit Quarzsand, Kalkcarbonat und verschiedenartigen Gesteins-Zersetzungsproducten. Bei grösserem Kalkgehalt wird der Thon zum **Mergel**. Die mehr gemengten Thone bilden den **Lehm**. Die **Gelberde** (Melinit³) und Terra di Siena⁴ ist ein mit Brauneisenerz gemengter Thon, die **Umbra**⁵ enthält noch Mangan; **Walkererde** ist theils ein unreiner, graulich bis bräunlicher, nicht plastischer Thon, theils ein anderartiges Zersetzungsproduct; so ist die Walkerde von Rosswein in Sachsen durch Verwitterung schieferiger und faseriger Gabbros (CREDNER, sächs. Granulitgeb. 1884, 22) entstanden. Die schmutzige bis schwarze **Bergseife** ist durch Eisenhydroxyde verunreinigt und von Bitumen oder Kohle gefärbt.

Alle diese Substanzen wurden in früherer Zeit unter den Mineralien abgehandelt, sind aber als anerkannte Mineralgemenge der Petrographie zu überlassen.

Der **Palagonit** (SARTORIUS VON WALTERSHAUSEN, Subm. Vulk. Ausbr. Val di Noto etc., Göttg. 1846; Vulk. Gest. 1853), benannt nach dem Vorkommen von Palagonia bei Catania auf Sicilien, noch von DANA (Min. 1868, 483) als selbständiges Mineral behandelt, ist nur ein Basalt-Tuff⁶. Das Charakteristische der sog. Palagonite, deren Verbreitung eine sehr weite ist, liegt darin, dass sie im reinen und ursprünglichen Zustande aus Lapilli von Basaltgläsern bestehen, welche durch ein aus der hydrochemischen Umbildung des Basaltglases selbst hervorgegangenes Cement mannichfacher Art verkittet sind (ROSENBUSCH, Physiogr. 1887, 2, 747).

¹ Von GROTH (GROTH's Zeitschr. 3, 635 und Tabell. Uebers. 1889, 123) aus Versehen als $\text{H}_8\text{R}_2\text{Al}_4\text{Si}_6\text{O}_{30}$ wiedergegeben.

² Berechnet nach Abzug von 6.22 % unlöslichen Sandes.

³ Ein von GLOCKER (Synopsis, Halle 1847, 186) gebrauchter Name, wegen der Farbe von μέλι Honig.

⁴ Von ROWNY (Edinb. New Phil. Journ. 1855, 2, 308) in einer Varietät mit 65.35% Fe_2O_3 als **Hypoxanthit** bezeichnet, nach πρόξανθος etwas blond.

⁵ Die sog. Kölnische Umbra ist nur pulverige Braunkohle.

⁶ Ein ähnliches Zersetzungsproduct ist der **Melanhydrit** von Honnef am Rhein (KRANTZ, Nat.-hist. Ver. Bonn 1859, 16, 154).

Anhangsweise mögen hier der Glaukonit und Seladonit angefügt werden; auch wohl die meisten der mit diesen Namen bezeichneten Substanzen sind mechanische Gemenge. Die Trennung von Glaukonit und Seladonit findet sich auch nicht immer in demselben Sinne durchgeführt; so unterscheidet DANA (Min. 1868, 462) Glaukonit aus Sedimentärschichten und aus Eruptivgesteinen; hier auch solche Vorkommen hinzunehmend, die sonst als Seladonit gelten. Jedenfalls fällt alles hierher Gehörige unter den alten Begriff **Grünerde**, ebenso freilich wie erdige Chlorite, sowie auch der Delessit. Entsprechende Substanzen werden wohl auch mit der *Creta viridis* der Römer (VITRUVIUS 7, 7; PLINIUS, hist. nat. 35, 6) sich decken. Speziell berühmt wurde die als Malerfarbe benutzte, auch bei ROMÉ DE L'ISLE (Cristallogr. 1783, 2, 592) erwähnte Grünerde von Verona, die dann von den älteren Mineralogen (z. B. KLAPROTH, Beiträge 1807, 4, 239; HOFFMANN, Bergmänn. Journ. 1788, 519; Min. 1815, 2b, 197; u. a.) als die „ächte“ Grünerde bezeichnet wird, obschon auch eine ganze Reihe anderer Fundorte bekannt war, wie solche besonders schon ESTNER (Min. 1797, 2, 765) aufzählt. GLOCKER (Synopsis 1847, 193) schlug dafür den Namen **Seladonit** vor (nach der seladongrünen¹ Farbe), den man, sowie die Bezeichnung Grünerde κατ' ἐξοχήν, jetzt besonders für die dunkellauchgrünen Wasserhaltigen Verwitterungsproducte, resp. Pseudomorphosen von Augit oder Hornblende braucht. Den Namen **Glaukonit** gab KEFFERSTEIN (Deutschland, geogn. geol. dargestellt, 1828, 5, Heft 3, 510) den grünen Körnern, die im sogen. Grünsand (Glauconie) vorkommen;² γλαυκός in der Bedeutung bläulichgrün. Diese Körner, klein und rund, wie Schiesspulver geformt, häufig auch als Steinkerne von Foraminiferen, auch zu lockeren leicht zerreiblichen Aggregaten verbunden, sind in der Zusammensetzung auch schwankend, darin jedoch, sowie in sonstiger Beschaffenheit den Seladoniten ähnlich. Die Bezeichnung Glaukonit pflegt man von den Vorkommen in den Grünsanden, resp. den Mergeln und Sandsteinen der Kreideformation auch auf ähnliche Dinge in älteren und neueren Sediment-Formationen, z. B. der Trias, andererseits namentlich im Tertiär auszudehnen, jedenfalls aber auf die Vorkommen in ächten Sedimenten zu beschränken, während der Seladonit vorzugsweise die Vorkommen in Eruptivgesteinen, basaltischen Mandelsteinen, basaltischen Tuffen, Augitporphyren etc. repräsentirt. — Nachfolgend einige Analysen von:

A) Glaukonit. Vor dem Löthrohr schwer zu schwarzer magnetischer Schlacke schmelzbar. Durch concentrirte Salzsäure zersetzbar.

I. Büderich, zwischen Unna und Werl. von DECHEN, Nat. hist. Ver. Bonn 1855, 12, 176, Aus dem Grünsand.

II. Dortmund, in der Richtung nach Witten. v. D. MARCK, ebenda S. 266. Aus dem Grünsand.

¹ Vom französischen Céladon, daher eigentlich **Celadonit**.

² Schon GLOCKER (Min. 1831, 833) bemerkt übrigens von denselben, sie „scheinen blosse Gemenge zu sein“.

- III—X. Bayrische Vorkommen. HAUSHOFER, Journ. pr. Chem. 1866, 97, 353.
 III. Bindlacher Berg bei Bayreuth. Glaukonit-Sand aus einer Zwischenschicht im Muschelkalk.
 IV. Sorg bei Kronach in Oberfranken. Aus glaukonitischem Kalkstein des Jura.
 V. Ortenburg bei Passau. Glaukonitischer Kalkstein der Kreide.
 VI. Roding bei Cham in der Oberpfalz. Glaukonit-Sand aus der Kreide.
 VII. Ebendaher. Glaukonit-Mergel aus der Kreide.
 VIII. Benedictbeuern. Aus Glaukonit-Sandstein.
 IX—X. Kressenberg. Aus Glaukonit-Mergel der Nummuliten-Formation. (X. mit grösseren dunkleren Glaukonit-Körnern.)
 XI. Insel Gozzo. v. BAMBERGER, TSCHERM. Mitth. 1887, 102, 36. Aus Glaukonit-Sand zwischen Leithakalk und Schlier. Dichte 3.314.
 XII. Havre. HAUSHOFER, Journ. pr. Chem. 1867, 102, 36.
 XIII. Villers-sur-Mer, Dép. du Calvados. PISANI bei DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 542. Körnige Massen aus der unteren Kreideformation.
 XIV. Antwerpen. DEWALQUE, Soc. géol. Belg. 1874, 2, 3. Glaukonit-Sand.
 XV. Ashgrove bei Elgin in Schottland. F. HEDDLE, Transact. Roy. Soc. Edinb. 1879, 29, 79. Mattgrünes Pulver mit Mangan-haltigem Kalkspath und Pyrit zwischen den Körnern oolithischen Kalkes.
 XVI. Island of Orleans, Prov. Quebec in Canada. HUNT, Rep. Geol. Can. 1863, 487. Aus untersilurischem Sandstein der Quebec-Gruppe.
 XVII. Red Bird, Missouri. HUNT, ebenda. Aus untersilurischem Kalk.
 XVIII. Gay Head, Massachusetts. S. L. DANA, HITCHCOCK'S G. R. Mass. 1841, 93.
 XIX. Cauley's Pits bei Woodstown, N. Jersey } ROGERS, Geol. Rep.
 XX. Sculltown, N. Jersey } of New Jersey
 XXI. Poke Hill in Burlington County, N. J. } S. 201—204.
 XXII. Shrewsbury, Monmouth Co. N.J. WURTZ, Am. Journ. Sc. 1850, 10, 326.
 XXIII. New Jersey, südöstl. von Philadelphia. FISHER, ebenda 1850, 9, 83.
 XXIV. Coal Bluff, Alabama. MALLET, ebenda 1857, 23, 181. Dichte 2.297.
 XXV. Gainsville, Alabama. MALLET, ebenda. Dichte 2.349.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	K ₂ O	H ₂ O	Summe	
I.	58.17	10.09	18.75	3.37	3.37	6.25	100.00	
II.	53.46	5.00	21.78	6.21	8.79	4.76	100.00	
III.	49.10	7.05	3.25	—	5.75	10.10	98.85	incl. 23.60 Fe ₂ O ₃
IV.	50.80	6.70	3.10	4.20	3.10	9.80	99.50	„ 21.80 „
V.	48.99	6.40	4.80	Spur	5.18	8.98	100.93	„ 25.80 „ , 0.78 CaO
VI.	49.40	7.10	3.80	—	5.75	12.75	98.87	„ 20.07 „
VII.	50.20	1.50	4.20	—	5.90	8.60	98.50	„ 28.10 „
VIII.	47.60	4.20	3.00	1.40	4.60	14.70	99.50	„ 21.60 „ , 2.40 CaO
IX.	49.50	3.20	6.80	—	8.00	9.50	99.20	„ 22.20 „
X.	43.60	5.10	3.00	1.50	5.60	7.70	99.30	„ 32.80 „
XI.	46.91	7.04	2.64	4.40	7.31	4.71	99.93	{ „ 23.06 „ , 2.95 CaO, 0.91 Na ₂ O
XII.	50.62	3.80	6.03	1.11 ¹	7.14	9.14	99.86	„ 21.03 „
XIII.	54.18	7.15	20.16	4.08	7.97	5.74	99.28	
XIV.	50.42	4.79	5.96	2.28	7.87	5.28	99.92	{ „ 19.90 „ , 3.21 CaO, 0.21 Na ₂ O

¹ MgCO₃ 0.57 + CaCO₃ 0.54.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	K ₂ O	H ₂ O	Summe	
XV.	49.09	15.21	3.06	2.65	6.05	11.64	100.02	{ incl. 10.56 Fe ₂ O ₃ , 0.55 CaO, 1.21 Na ₂ O
XVI.	50.70	19.80	8.60	3.70	8.20	8.50	100.00	„ 0.50 Na ₂ O
XVII.	46.58	11.45	20.61	1.27	6.96	9.66	100.00	„ 2.49 CaO, 0.98 Na ₂ O
XVIII.	56.70	13.32	20.10	1.18	—	—	—	„ 1.62 „
XIX.	48.45	6.30	24.31	—	12.01	8.40	99.47	
XX.	51.59	6.40	24.30	Spur	9.96	7.70	99.86	
XXI.	50.75	6.50	22.14	—	12.96	7.50	99.85	
XXII.	48.03	33.94	1.60	5.66	11.50	100.73		
XXIII.	53.26	3.85	24.15	1.10	5.36	10.12	101.17	„ 1.73 CaO, 1.60 Na ₂ O
XXIV.	57.56	6.56	20.13	1.70	4.88	8.17	100.04	„ 1.04 „
XXV.	58.74	4.71	21.06	1.48	3.26	9.79	99.96	„ 0.92 „

B) Seladonit. Farbe apfelgrün, seladongrün bis schwärzlichgrün und olivengrün; matt, im Strich etwas glänzend; undurchsichtig. Etwas fettig anzufühlen, wenig an der Zunge haftend. Vor dem Löthrohr zu schwarzem magnetischem Glase schmelzbar. Von kochender Salzsäure erst gelb werdend, dann farblos, und endlich zersetzt, mit Hinterlassung von Kieselpulver; manche Varietäten wenig angegriffen.

- I. Framont in den Vogesen. DELESSE, Ann. mines 1853, 4, 351. Der Grünerde von Verona ähnlich; in Augit-Granat-Gestein, mit Eisenglanz.
- II. Kaaden in Böhmen. C. v. HAUER, Jahrb. geol. Reichsanst. Wien 1856, 7, 845. Schön grüne plastische Masse, von Säuren wenig angegriffen. In Lagen und Schollen in Basalt-Tuffen.
- III. Peřimov in Böhmen. JOHN, TSCHERM. Mitth. 1874, 243. Feinschuppig graugrün. In Melaphyr-Mandelstein.
- IV—V. Fassathal in Tirol. RAMMELSBURG, Pogg. Ann. 1840, 49, 392. Grüne Krystalle in Augit-Form, aus Augitporphyr-Tuffen.
- VI. Bufaure. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1877, 29, 495. Ebenfalls in Augit-Form.
- VII. Monte Baldo bei Verona. DELESSE, Ann. mines 1848, 14, 74; N. Jahrb. 1848, 545. Dichte 2.907. Mit Quarz- und Chalcedon-Drusen auf Gängen im Basalt-Tuff. — SILLEM (Pogg. Ann. 1847, 70, 570) beobachtete eine Pseudomorphose nach Hornblende.
- VIII—XI. Schottland. F. HEDDLE,¹ Transact. Roy. Soc. Edinb. 1879, 29, 102.
- VIII. Seuir Mohr in Rum. Aus Mandelstein; apfelgrün; manchmal undeutlich blätterig; Dichte 2.574.
- IX. Tayport, Fife. Hellapfelgrün, matt; feinkörnig; Dichte 2.590.
- X. Wormitbay, westlich vom vorigen Fundort. Mit Kalkspath gemengt als Ausfüllung von Spalten. Dichte 2.598.
- XI. Giants Causeway. Aus Basalt; dunkel apfelgrün. Dichte 2.630.
- XII. Berufjord, Island. SARTORIUS v. WALTERSHAUSEN, Vulk. Gest. Islands 302. Aus Dolerit-Mandelstein.
- XIII. Eskifjord, Island. Derselbe, ebenda 305. Aus Dolerit; Dichte 2.677.
- XIV. Lake superior. PISANI, Compt. rend. 1862, 55, 108. Mit Kalkspath auf der Kupfer-Lagerstätte hellgrüne Pseudomorphosen nach Augit. Dichte 2.595. Von Salzsäure wenig angegriffen.

¹ HEDDLE berechnet aus seinen Analysen die Formel $R_3R_2Si_3O_{23} + 5H_2O$.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	K ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
I.	43.50	16.61	8.88	11.83	—	6.66	3.14	7.15	99.26	0.80 MnO, 0.69 Na ₂ O
II.	41.00	3.00		23.40	8.20	2.30	3.00	19.30 ¹	100.20	
III.	34.17	11.94	1.77	14.87	2.26	24.19	—	12.52	102.72	1.60 CO ₂
IV.	45.87	11.18		24.63	1.50	0.28	5.52 ²	9.82	98.80	
V.	42.32	11.05	9.58	16.79	9.16	1.82	4.73 ³	4.55	100.00	
VI.	46.44	15.07	19.54		0.55	5.84	3.67	8.27	100.00	0.62 Na ₂ O
VII.	51.25	7.25		20.72		5.98	6.21	6.67	100.00	1.92 „
VIII.	57.72	0.33	17.05	3.73	0.60	3.84	5.55	10.78 ⁴	100.10	0.08 MnO, 0.42 Na ₂ O
IX.	52.69	5.79	9.75	5.37	1.16	8.54	6.21	10.48 ⁵	100.69	0.31 „ , 0.39 „
X.	52.54	5.82	9.71	5.40	1.29	8.31	6.50	10.41 ⁶	100.92	0.30 „ , 0.64 „
XI.	56.41	2.14	14.07	5.09	0.60	5.91	8.83	6.79 ⁷	100.07	0.23 „
XII.	52.04	4.93		25.54	1.38	4.26	6.03	5.19	99.37	
XIII.	60.09	5.28		15.72	0.09	4.96	5.04	4.44	98.13	2.51 Na ₂ O
XIV.	56.52	20.49		2.67	0.93	5.94	3.88	7.40	101.15	3.32 „

Nur thonige Gemenge sind wohl Hverlera und Keffekilith.

Hverlera (FORCHHAMMER, BERZEL. Jahresber. 1843, 23, 265) ist die isländische Bezeichnung für das Zersetzungsproduct der eisenschüssigen Thone von Krisuvig in Island, entstanden durch die Einwirkung von Schwefelsäure und Kohlensäure; enthaltend SiO₂ 50.99, Al₂O₃ 7.39, Fe₂O₃ 21.21, MgO 19.96, TiO₂ 0.46, Summe 100.01.

Keffekilith (FISCHER, Mém. Soc. Nat. Moscou 1811, 1, 60) ist ein perlgraues bis graulichweisses Steinmark aus der Krim, aus der Umgebung des Dorfes Tschorguna bei Sebastopol; fettig anzufühlen, etwas an der Zunge haftend. Nach JOHN (bei FISCHER) Dichte 2.40 und Analyse: SiO₂ 45.00, Al₂O₃ 14.00, Fe₂O₃ 12.25, CaO 2.25, H₂O 22.00. Benannt nach dem türkischen (oder tatarischen) Keffekil, welches nach Einigen eine Bezeichnung für den Meerschaum sein soll.⁸

Noch zweifelhaftere Dinge sind die drei folgenden:

1) **Neurolith** (THOMSON, Min. 1836, 1, 354) von Stanstead in Unter-Canada. Grünlichgelb; unvollkommen blätterig durch die Zusammensetzung aus dünnen, ziemlich breiten Fasern (νεβρον). Härte über 4, Dichte 2.476. Vor dem Löthrohr weiss werdend ohne zu schmelzen. Nach THOMSON enthaltend SiO₂ 73.00, Al₂O₃ 17.35, Fe₂O₃ 0.40, MgO 1.50, CaO 3.25, H₂O 4.30, Summe 99.80. HUNT (Rep. Geol. Can. 1863, 485) vermuthet, dass mit dem Neurolith identisch ist eine von ihm untersuchte durchscheinende, wachs- oder bernsteingelbe, fettig anzufühlende Substanz, stellenweise körnig, oder auch schieferig mit Quarz-Einschlüssen; SiO₂ 50.30, Al₂O₃ 32.60, MgO 1.20, H₂O 6.50, unbestimmt Na₂O und K₂O. Nach HUNT eine Quarz-haltige Agalmatolith-Varietät.

2) **Portit** (MENEHINI und BECHI, Am. Journ. Sc. 1852, 14, 63) bildet im Gabbro von Toscana weisse undurchsichtige glasglänzende strahlige Massen, deutlich spaltbar nach einem rhombischen Prisma von 60°. Härte 5; Dichte 2.4. Vor dem Löthrohr unter Anschwellen zu milchweissem Email schmelzbar; im Kölbchen Wasser gebend.

¹ Wasser und Kohlensäure.

² Incl. Na₂O.

³ Nach Abzug von 15.26% CaCO₃.

⁴ Verlust bei 100° C. 5.99%.

⁵ do. 5.05%.

⁶ do. 3.88%.

⁷ do. 1.36%.

⁸ Andererseits meint BREITHAUP (HOFFMANN'S Min. 1815, 2 b, 225), dass Keffekil „der Beschreibung nach mehr eine Art Walkerde als Meerschaum zu sein scheint“.

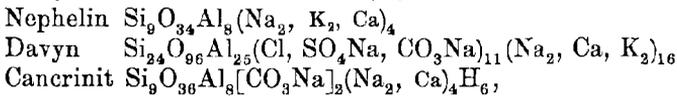
In kalten Säuren unter Gallertbildung löslich. SiO_2 58·12, Al_2O_3 27·50, MgO 4·87, CaO 1·76, K_2O 0·10, Na_2O 0·16, H_2O 7·92, Summe 100·43.

3) **Rhodalit** (THOMSON, Min. 1836, 1, 354), von *ροδαλίς*; rosig, ein so gefärbtes Mineral, anscheinend aus kleinen Prismen zusammengesetzt, in basaltischem Mandelstein von Antrim in Irland. Erdig; seifig anzufühlen. Härte 2; Dichte 2·0. Enthält nach RICHARDSON: SiO_2 55·9, Al_2O_3 8·3, Fe_2O_3 11·4, CaO 1·1, MgO 0·6, H_2O 22·0, Summe 99·3. PORTLOCK (Rep. Geol. Londonderry 1843, 223) vermuthet, dass zu diesem schwer zu identificirenden Mineral pfirsichblüthrothe Massen in Mandelstein von Baintoy, Causeway und Magilligan gehören, feinerdig, etwas kantendurchscheinend, — in welchen qualitativ Mangan nachweisbar, aber weniger Eisen enthalten war; vor dem Löthrohr leicht schmelzbar¹ zu weissem blasigem Glase.

Nephelingruppe.

	Hexagonal $a : c =$
1. Nephelin (incl. Eläolith)	1 : 0·83893
2. Davyn (incl. Mikrosommit)	1 : 0·41834
3. Cancrinit	1 : 0·44095

GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 123) giebt die Formeln:



von welchen jedoch nur die Nephelin-Formel mit ziemlicher Sicherheit festgestellt ist.²

1. Nephelin (incl. Eläolith). $(\text{Na}, \text{K})_8\text{Al}_8\text{Si}_9\text{O}_{34}$.

Hexagonal $a : c = 1 : 0·83893$ KOKSCHAROW.

Beobachtete Formen:³ $c(0001) \infty P$. $m(10\bar{1}0) \infty P$. $b(11\bar{2}0) \infty P2$.
 $s(21\bar{3}0) \infty P\frac{3}{2}$. — $x(10\bar{1}1) P$. $r(10\bar{1}2) \frac{1}{2}P$. $u(20\bar{2}3) \frac{3}{2}P$. $y(20\bar{2}1) 2P$.
 $\alpha(40\bar{4}1) 4P$. — $t(11\bar{2}1) 2P2$. $v(11\bar{2}2) P2$.

$m : s = (10\bar{1}0)(21\bar{3}0) = 19^\circ 6\frac{1}{2}'$	$u : c = (20\bar{2}3)(0001) = 32^\circ 51\frac{1}{4}'$
$x : c = (10\bar{1}1)(0001) = 44^\circ 5\frac{1}{3}'$	$y : c = (20\bar{2}1)(0001) = 62^\circ 42'$
$\alpha : x = (10\bar{1}1)(1\bar{1}01) = 40^\circ 43'$	$\alpha : c = (40\bar{4}1)(0001) = 75^\circ 31\frac{3}{4}'$
$r : c = (10\bar{1}2)(0001) = 25^\circ 50\frac{2}{3}'$	$t : c = (11\bar{2}1)(0001) = 59^\circ 12\frac{1}{3}'$

Die Krystalle im Allgemeinen von kurzsäulenförmigem Habitus.

¹ THOMSON gab an: vor dem Löthrohr unveränderlich. A. SMITH (Mitth. an PORTLOCK) constatirte aber die Schmelzbarkeit an einem Original-Exemplar, sowie auch die sonstige Aehnlichkeit mit PORTLOCK's Material. PORTLOCK bezweifelt die Reinheit von THOMSON's Analysen-Material.

² Näheres vergl. bei den einzelnen Mineralien.

³ GOLDSCHMIDT (Index 1890, 2, 422) zieht auch die von SCACCHI (Pogg. Ann. 1853, Erg.-Bd. 3, 478) am „Davyn“ beobachteten Formen hinzu, nämlich $(20\bar{2}5) \frac{2}{3}P$ und $(60\bar{6}1) 6P$.

Glasglanz, im Bruche etwas harzartig; beim Eläolith ausgezeichnete Fettglanz, bisweilen etwas perlmutterartig. Frische reine Krystalle vollkommen durchsichtig, meist aber nur durchscheinend. Farblos oder weiss; Eläolith grau in verschiedenen Nüancen, auch gelblich, grünlich, bräunlich oder röthlich; die Krystalle in den Nepheliniten häufig in concentrischen Lagen von verschiedener Farbe. Strich weiss.

Spaltbarkeit unvollkommen nach $m(1010)$ und $c(0001)$; am Eläolith deutlicher. Bruch unvollkommen muschelig bis uneben. Härte über 5, bis 6. Dichte 2.6.

Doppelbrechung schwach und negativ.¹ Nach DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 286), WOLFF und WADSWORTH (ROSENBUSCH, Physiogr. 1885, 1, 358) an Nephelin vom Vesuv, sowie nach PENFIELD am Eläolith von Hot Springs in Arkansas für gelbes Licht:

	VESUV, DES CLOIZ.	WOLFF	WADSW.	ARK., PENF.
$\omega = 1.539—1.542$		1.5416	1.5427	1.5469
$\varepsilon = 1.534—1.537$		1.5376	1.5378	1.5422
$\omega - \varepsilon = 0.005$	0.005	0.0040	0.0049	0.0047

Die Aetzfiguren mit Fluss- oder Salzsäure weisen in Form und Lage nach BAUMHAUER (GROTH's Zeitschr. 6, 209; 18, 614²) darauf hin, dass der Nephelin nach der pyramidalen oder trapezoëdrischen Hemiëdrie, verbunden mit Hemimorphie³ nach der Hauptaxe gebaut ist, sowie dass die Krystalle stets Zwillinge nach (1120) und nach (0001) sind, wodurch auf den Prismenflächen eine vierfache Lage der an sich unsymmetrischen Aetzfiguren nach Art der Vierlinge des Quarzes herbeigeführt wird.

Vor dem Löthrohr zu farblosem blasigem Glase schmelzbar, der Eläolith leichter als der frische Nephelin. Durch Salzsäure unter Gallertbildung zersetzbar; in concentrirter Säure, besonders Salpetersäure trüben sich klare Krystalle bei der Zersetzung. Bei der Behandlung mit stark concentrirter Salzsäure (im Dünnschliff unter dem Mikroskop) bilden sich durch Einwirkung auf das Natrium-Silicat und durch die Schwerlöslichkeit des Chlornatriums in concentrirter Salzsäure deutliche kleine Würfeln von Chlornatrium; ein sicheres Unterscheidungsmittel des Nephelin vom Apatit (STRENG, TSCHERM. Mitth. 1876, 169). — Flüssige Kohlensäure

¹ Unterschied vom optisch positiven Davyn, Cavolinit und Mikrosomit. — Die niedrigen Brechungsquotienten ein Unterscheidungs-Mittel von Apatit im Dünnschliff.

² Erneuerte Versuche wurden nach den von TENNE (N. Jahrb. 1883, 2, 334) geäusserten Zweifeln unternommen. TENNE hatte unsymmetrische Eindrücke auf den Prismenflächen nur bei solchen Krystallen erhalten, welche bei genauer Messung eine Winkel-Abweichung um 6—7' vom theoretischen Werthe zeigten. BAUMHAUER hatte dann die unsymmetrischen Aetzfiguren auch an Krystallen erhalten, welche in den Prismenwinkeln um 4½' bis hinab zu nur ¼' anomal waren.

³ Bei Zusammenwirken von pyramidalen Hemiëdrie mit Hemimorphie nach der Hauptaxe bleiben dieselben Flächen übrig, wie beim Zusammenwirken der Hemimorphie mit der trapezoëdrischen Hemiëdrie, wie übrigens auch bei Verbindung jener beiden Hemiëdrien.

zieht bei gewöhnlicher Temperatur aber längerer Einwirkung den gesammten Kalk-Gehalt aus, löst Natron im procentualen Verhältniss (an der gelösten Gesamt-Menge von etwa 9·5% nach 20 Tagen), von der Kieselsäure etwas weniger, das Kali nur theilweise, sehr wenig von der Thonerde¹ (DOELTER, TSCHEM. Mitth. N. F. **11**, 326). — Das Pulver des Nephelin reagirt vor und nach dem Glühen deutlich alkalisch (KENNGOTT, N. Jahrb. 1867, 306. 432. 779).

Die künstliche Darstellung ist auf mannichfache Weise gelungen (vergl. Näheres am Schluss der Vorkommen).

Historisches. Auf Nephelin bezieht sich wohl (DANA, Min. 1868, 327) die Beschreibung sechsseitiger weisser durchsichtiger „Schörlsäulen“ vom Vesuv, welche J. J. FERBER in seinen Briefen aus Wälschland (1773, 166) giebt, — sowie auch der Basaltes crystallisatus albus crystallis prismaticis bei v. BORN (Lithophylacium, Prag 1775, **2**, 73). Nach dem Fundort am Monte Somma wurde das Mineral als **Sommit** von DELAMETHERIE (Théor. de la terre 1797, **2**, 271) beschrieben. HAÜY (Min. 1801, **3**, 186) gab den Namen Nephelin, „c'est-à-dire nébuleuse“, von νεφέλη Wolke, im Hinblick auf die innere Trübung der Krystalle bei der Behandlung mit Salpetersäure. Uebrigens beschreibt HAÜY Krystalle mit und ohne Pyramidenflächen; diese, zur Basis 28° 7' geneigt, entsprechen wohl unserem r (10 $\bar{1}2$), welches als allein auftretende Pyramide vielmehr für den Davyn charakteristisch ist. FLEURIAU DE BELLEVUE (Journ. phys. 1800, **51**, 458) hatte als **Pseudosommit** die Krystalle vom Capo di Bove bezeichnet, weil sie, obschon sonst in allen Beziehungen mit dem Sommit (Nephelin) vom Vesuv übereinstimmend, sich davon durch ihre leichte Löslichkeit in Salpetersäure unterschieden, wie FLEURIAU glaubte. HAÜY (Min. 1822, **2**, 352) zeigte, dass dieser Unterschied in Wirklichkeit nicht besteht, dass also der Pseudosommit — resp. **Pseudonephelin**, wenn man den Sommit mit HAÜY Nephelin nennt — kein selbständiges Mineral ist. MONTICELLI und COVELLI (Prodr. Min. Vesuv. 1825, 110. 262) unterschieden unter den Vesuv-Vorkommen den Pseudonephelin vom Nephelin, und zwar wegen der vollkommeneren Spaltbarkeit des ersten, dessen grösserer Härte, geringerer Dichte und Schmelzbarkeit, und abweichender chemischer Zusammensetzung.² Die Krystall-Bilder des Pseudonephelin, (10 $\bar{1}0$)(0001)

¹ LEMBERG studirte (Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, **28**, 547) die Einwirkung von Kaliumcarbonat-Lösung auf Nephelin, sowie von Chlornatrium- oder Natriumsilicat-(Na₂Si₂O₅)-Lösung, wodurch relativ geringe Veränderungen erzielt wurden. Dagegen führten Alkalichlorid-Schmelzen eine Sodalith-Bildung herbei (ebenda S. 603). Sodalith-ähnliche Verbindungen wurden auch durch Chlornatrium-haltige Natronlauge hervorgebracht (ebenda 1883, **35**, 582), während eine Cancrinit-artige Substanz durch Natriumcarbonat-Lösung gebildet wurde (ebenda **35**, 607). Auch in den späteren Untersuchungen über die Umwandlung von Silicaten (ebenda 1885, **37**, 962; 1888, **40**, 627 u. a.) diente Nephelin als Untersuchungsobject für verschiedene Agentien.

² Diese nach einer offenbar unrichtigen Analyse von CARPI (Osservaz. s. alc. sostanze nella lava di C. d. Bove, Modena 1820), welche über 20% CaO und nur 9% Al₂O₃ ergeben hatte.

ohne und mit Pyramidenflächen ohne Winkelangabe. stimmen vollkommen mit den für Nephelin gegebenen überein; jedoch ist dieser Pseudonephelin nach SCACCHI (N. Jahrb. 1888, 2, 140) nur verzerrter Sodalith. Als neu stellten MONTICELLI u. COVELLI (a. a. O. 405. 421) den zu Ehren H. DAVY's benannten **Davyn** dazu, und den **Cavolinit** (nach FILIPPO CAVOLINI) als zweifelhaft selbständige Species, vielleicht nur „una sotto-specie di davina“. Als Unterscheidungsmerkmale des Davyn vom Nephelin wurden angegeben: die Davyn-Prismen sind länger als breit, zeigen sehr deutliche Spaltbarkeit, sind oberflächlich trübe und von opalinem Glanz, von geringerer Dichte und grösserer Löslichkeit in Salpetersäure, als die Nephelin-Krystalle, die gewöhnlich kürzer als breit, von undeutlicher Spaltbarkeit und lebhaftem Glanze sind. Näher soll dem Davyn der angebliche Pseudonephelin stehen. Die Davyn-Analyse¹ ist jedenfalls unrichtig. Die Krystallbilder zeigen (10 $\bar{1}$ 0)(0001) allein, dazu dann entweder (1120) oder eine Pyramide, während die Combination von (10 $\bar{1}$ 0) mit (1120) und der Pyramide für den Cavolinit charakteristisch erscheint, mit oder ohne (0001). Chemisch sollte nach qualitativen Prüfungen der Cavolinit ein Kalium-Aluminium-Silicat sein; das, sowie die undurchsichtige Weisse und der Perlmutterglanz sollten hauptsächlich den Unterschied vom Davyn begründen. Nach MITSCHERLICH (bei G. ROSE, Krystallogr. 1833, 160) ist der Cavolinit „nichts Anderes als Nephelin“, und ebenso hat der Davyn „nicht nur dieselben Winkel, wie der Nephelin, sondern auch² dieselben Bestandtheile, und nur ausser diesen noch etwas Chlor und Kalk“. Die Winkel-Gleichheit wurde von G. ROSE bestätigt. Nachdem auch SCACCHI (N. Jahrb. 1853, 261; POGG. Ann. Erg.-Bd. 3, 478) den Davyn und Cavolinit nur als Varietät des Nephelin³ mit deutlicherer prismatischer Spaltbarkeit erklärt hatte, wurde das fast allgemein⁴ angenommen. Auch RAMMELSBURG (POGG. Ann. 1860, 109, 583), obschon er selbst an durchsichtigem Davyn-Material ein Brausen mit Säuren beobachtete, hielt es „für angemessener, den Davyn (und Cancrinit) für Nephelin zu halten, der kohlen sauren Kalk in seine Masse aufgenommen hat“, und so den gefundenen Gehalt an Kohlensäure zu erklären. Die Verschiedenheit der, MONTICELLI's und COVELLI's Beschreibung entsprechenden Davyn-(und Cavolinit-)Krystalle vom Nephelin wurde mit Sicherheit erst von SCACCHI (Rend. Accad. Sc. Napoli, Apr. 1876) und RAUFF (GROTH's Zeitschr. 2, 468) erwiesen. Der ursprüngliche Pseudonephelin (resp. Pseudosommit) vom Capo di Bove aber ist wohl nach seinen sonstigen Eigenschaften⁵ Nephelin; BERTRAND (Bull. soc. min.

¹ SiO₂ 42.91, Al₂O₃ 33.28, CaO 12.02, FeO 1.25, H₂O 7.43, Verlust 3.11.

² „Nach einer Analyse, die nächstens ausführlich bekannt gemacht werden soll“, — was aber nicht geschehen zu sein scheint.

³ Während der Pseudonephelin davon „in keiner Hinsicht“ abweicht.

⁴ BREITHAUPT (POGG. Ann. 1841, 53, 145; Min. 1847, 472) vereinigte, wenn auch ohne vollgiltige Beweise, den Davyn mit dem Cancrinit.

⁵ Abgesehen von CARPI's Analyse (vergl. S. 855 Anm. 2) scheint keine solche vorzuliegen.

Paris 1882, 5, 141) giebt auch für „Pseudonephelin“ den negativen Charakter der Doppelbrechung an, obschon ohne Fundortsangabe des Materials.

Als **Fettstein** bezeichnete WERNER¹ ein im Jahre 1808 nach Freiberg gelangtes norwegisches Mineral, welches ursprünglich für Wernerit gehalten wurde. Der ausgezeichnete Fettglanz veranlasste auch KLAPROTH (Magaz. Entd. Naturk. 3, 43; KL., Beiträge 1810, 5, 176), das auch ihm zugekommene Mineral von Fredriksvärn, unabhängig von WERNER, **Eläolith** = Oelstein zu benennen, von *ελαιον* Oel und *λίθος*.

In der ältesten Nephelin-Analyse hatte VAUQUELIN (Bull. soc. philom., Floréal an 5, 13) hauptsächlich nur Kieselsäure und Thonerde gefunden und den beträchtlichen Natron-Gehalt übersehen, den erst ARFVEDSON (Akad. Handl. Stockh. 1821, 152; SCHWEIGG. Journ. 1822, 34, 207) constatirte. Kali wurde im Nephelin von FUCHS (ebenda 1821, 33, 337) gefunden. Im Eläolith hatte KLAPROTH (a. a. O.) neben Kieselsäure und Thonerde von Alkalien nur Kali,² VAUQUELIN (HAÜY, Tabl. comp. 1809, 228) daneben auch Natron beobachtet. Erst nachdem GMELIN (SCHWEIGG. Journ. 1822, 36, 74) gezeigt hatte, dass auch im Eläolith das Alkali grösstentheils Natron sei, wurde die chemische Vergleichung von Eläolith und Nephelin exact ermöglicht,⁴ die Vereinigung beider allgemein angenommen, und dann auch bestätigt durch die genaueren Analysen SCHEERER's (POGG. Ann. 1839, 46, 291; 1840, 49, 359), der zuerst das Verhältnis von Natron und Kali richtig erkannte und auch eine der auf S. 853 angenommenen Formel analoge aufstellte. BROMEIS (POGG. Ann. 48, 577) griff zwar SCHEERER's neue Formel an, weil complicirter als die auf Grund von ARFVEDSON's und GMELIN's Analysen angenommene eines normalen Orthosilicats; doch vertheidigte SCHEERER (in seiner zweiten Arbeit, Pogg. Ann. 49, 359) die seinige unter Widerlegung von BROMEIS' Einwüfen. BROMEIS fand übrigens auch einen kleinen Chlor-Gehalt. SCHEERER einen solchen an Schwefelsäure im Nephelin. Eingehender beschäftigten sich dann erst wieder RAMMELSBERG (Mineralch. 1875, 448; Berl. Akad. 1876, 695; Zeitschr. d. geol. Ges. 1877, 29, 77) und RAUFF (Inaug.-Diss. Bonn 1878; GROTH's Zeitschr. 2, 345) mit der chemischen Zusammensetzung des Nephelins. RAMMELSBERG machte zunächst (Mineralch. 1875, 448) darauf aufmerksam, dass der Nephelin, weil als Umwandlungsproduct von Leucit beobachtet, aus Leucit-Substanz $K_2Al_2Si_4O_{12}$ und $Na_2Al_2Si_2O_8$ bestehen könne; aus seinen weiteren Analysen leitete RAMMELSBERG das Mischungs-Verhältniss 1:5 her, also die Formel $R_6Al_6Si_7O_{26}$.

¹ Wie HOFFMANN (Min. 1812, 2, 184) berichtet.

² SiO_2 46.50, Al_2O_3 30.25, CaO 0.75, Fe_2O_3 1, K_2O 18, H_2O 2, Summe 98.50.

³ „ 44.00, „ 34.00, „ 0.12, „ 4, ($Na_2O + K_2O$) 16.50, „ 96.62.

⁴ Auf die Wahrscheinlichkeit ähnlicher Zusammensetzung hatte schon FUCHS hingewiesen. Dass der Eläolith auch hexagonal krystallisirt, wurde aus der Spaltbarkeit von BREITHAUPT (Charakt. Min.-Syst. 1823, 270) geschlossen und danach die Identität mit Nephelin bestimmt ausgesprochen.

RAUFF fand zum Unterschied von RAMMELSBURG, abgesehen von einem ganz geringen Wasser-Gehalt, auch in zuverlässig reinem Material etwas Kalk, dennoch aber im Ganzen recht ähnliche Atomverhältnisse, — zog jedoch die Mischung 1:7 als den gefundenen Werthen besser entsprechend vor,¹ d. h. $R_4Si_2O_6 + 7R_4SiO_4 = R_{32}Si_9O_{34}$, also ganz die Formel SCHEERER's. Andererseits wandte sich RAUFF gegen die von RAMMELSBURG geäußerte Ansicht, alles Kalium sei (der Leucit-Substanz entsprechend) als Metasilicat vorhanden; dem dann erforderlichen Steigen des Silicium- mit dem Kalium-Gehalte entsprächen nicht die Analysen. Schliesslich wies RAMMELSBURG (Mineralch. Erg. 1886, 172) auf die Möglichkeit hin, dass neben der SCHEERER-RAUFF'schen Formel auch die etwas einfachere $R_{14}Si_4O_{15}$ resp. $R_{14}Al_{14}Si_{16}O_{60}$ in Erwägung zu ziehen sei.

DOELTER (GROTH's Zeitschr. 9, 320) versuchte, synthetisch die Hypothesen über die chemische Zusammensetzung zu prüfen, und fand, dass ebenso wie die Mischung $Na_2Al_2Si_2O_8$ eine Schmelze mit Nephelin-ähnlichen Krystallen (vergl. auch S. 97) liefert, derjenigen des umgeschmolzenen Nephelin ähnlich, — auch dieselben Producte aus Gemengen des obigen Silicats mit der Leucit-Mischung $K_2Al_2Si_4O_{12}$ erhalten werden, und zwar bei wechselnden Verhältnissen beider Silicate. Aus der Mischung $Na_8Al_8Si_9O_{34}$ konnte DOELTER keine vollkommen homogene Masse herstellen.

F. W. CLARKE (Am. Journ. 1886, 31, 269) adoptirte RAUFF's Formel in der Schreibweise $Na_8Al_8(SiO_4)_7(SiO_3)_2$, bei welcher ein übersichtlicher Vergleich mit den Formeln des Cancrinit und Sodalith² möglich sei. Dann könnte weiter die Verbindung des Nephelins aufgefasst werden als ein Substitutions-Derivat des normalen Salzes $Al_4(SiO_4)_3$, in welchem zwei einwerthige Gruppen $NaSiO_3$ je eine Valenz von zwei Aluminium-Atomen sättigen: $Na_6[NaSiO_3Al]_2Al_6(SiO_4)_7$.

Vorkommen. Frische Nepheline in vulkanischen Auswürflingen. Als wesentlicher Gemengtheil³ in den Nepheliniten und Nephelinbasalten, in Tephriten und Phonolithen; auch in Leucititen und Leucitbasalten. — Der Eläolith als wesentlicher Gemengtheil in den Eläolith-Syeniten. — Nephelin wie Eläolith in Paragenese mit den Mineralien der Sodalith-

¹ CaO als Vertreter von Na_2O , resp. K_2O angenommen.

² In der Schreibweise: Nephelin = $Al_6(SiO_4)_7(SiO_3)_2Na_8$
 Cancrinit = $Al_6(SiO_4)_8(CO_3)_2CaNa_8H_6$
 Sodalith = $Al_7(SiO_4)_7Cl_2Na_8$.

³ Eine Zusammenstellung der nur petrographisch wichtigen Vorkommen von Nephelingesteinen bei ROTH (Geol. 1883, 2, 279). An Nephelingesteinen verhältnissmässig reich sind Eifel, Odenwald, das Gebiet Rhön-Thüringerwald, die Canarischen und Capverdischen Inseln. — Die älteren Angaben über mikroskopische Nepheline beruhen zum Theil auf Verwechslung mit Apatit; über die Unterscheidung davon vergl. S. 854. Dass beispielsweise die sogen. Teschenite keinen Nephelin enthalten, wurde von ROHRBACH (Tscherm. Mitth. N. F. 7, 1) nachgewiesen.

gruppe. — Als Umwandelungsproducte erscheinen Zeolithe, besonders Hydronephelit,¹ und andererseits Muscovit (Liebenerit und Gieseckit).

a) **Baden.** Im Nephelinit des **Katzenbuckels** bei Eberbach in feinkörniger grauer Grundmasse reichlich erbsengrosse Krystalle (0001) (10 $\bar{1}$ 0); oft noch recht frisch, wasserhell und glasglänzend, gewöhnlich mehr Eäolith-artig, grau undurchsichtig und fettglänzend; auch in Umwandlung begriffen durch Umgebung mit einer matten mehligten Rinde, die ein strahliges Gefüge annimmt (ROSENBUSCH, Inaug.-Diss. Freiburg 1869; BENECKE u. COHEN, Umgeg. Heidelbergs, Strassb. 1881). — Aeltestes deutsches Vorkommen, im Jahre 1822 von K. C. v. LEONHARD entdeckt; Analysen I—II. — Im Basalt des Hohenhöwen im Hegau recht häufig deutliche Krystalle (SCHILL, N. Jahrb., 1857, 43).

b) **Rheinpreussen.** In den Auswürflingen am **Laacher See** in feinkörnigem Sandin weisse Säulen, zuweilen wasserklar oder auch bräunlich trübe; bis 5—7 mm gross (SANDBERGER, N. Jahrb. 1845, 144; HUBBARD, TSCHERM. Mitth. N. F. 8, 395). In der Lava von Mayen, Niedermendig, Herchenberg, Hannebach u. a.; im Dolerit der Löwenburg; in drusenähnlichen Klüften des Andesits am Lohrberge im Siebengebirge kleine, aber deutliche Krystalle (G. v. RATH, Pogg. Ann. 1872, 147, 284).

Westfalen. In Höhlungen des Nephelinbasalts² vom Hamberg bei Bühne Nephelin und Apatit nach G. ROSE (KARST. Arch. 1840, 14, 261; HOFFMANN, Pogg. Ann. 1825, 3, 37).

c) **Hessen.** Im doleritischen Nephelinit von **Meiches** im Vogelsberg in grobkörnigem Gemenge mit Augit. In Drusenräumen freie, oft ziemlich grosse Krystalle, fettglänzend, stark durchscheinend, von graulichweisser, hell weingelber, auch von tief hyacinthrother Farbe; meist von dünner weisser Rinde überkleidet (КНОР, N. Jahrb. 1865, 686. — SOMMERLAD, Oberhess. Ges. Nat.- u. Heilkunde 1883, 263).

d) **Thüringen.** Im Nephelinbasalt der Pflasterkaute bei Marksuhl unweit Eisenach in Drusen kleine Prismen, lichtgrünlichgrau bis lauchgrün, glasglänzend, schwach durchscheinend bis matt (CREDNER, N. Jahrb. 1860, 58). — Im Tuffmantel der Stopfeskuppe bei Eisenach Gänge ziemlich grobkörnigen Nephelinit (BORNEMANN, Landesanst. 1883, 156).

e) **Sachsen.** Im Nephelinit³ des **Löbauer Berges** säulenförmige oder tafelige Krystalle, auf- und eingewachsen oder in Drusen vereinigt; besonders grosse Krystalle am oberen südwestlichen Abhange des Schafberges. Auch derbe körnige Partien. Farbe grünlichweiss, weingelb und grünlichgelb, selten farblos, auch gelblichroth (SCHNEIDER, Geogn. Besch. Löb. Berges; naturf. Ges. Görlitz 13, 1), Dichte 2.635 nach BREITHAUPT (Pogg. Ann. 53, 148). Im Jahre 1837 von GUMBRECHT erkannt (Pogg. Ann. 42, 174).

f) **Böhmen.** Grobkörniger doleritischer Nephelinit am Schreckenstein bei Aussig (BOŽICKÝ, Basaltgest. Böhmens 1874, 76). — Am Podhorn bei Marienbad in dichtem Olivin-reichem Nephelinbasalt ein grobkrySTALLINISCHES Gemenge von Augit, Nephelin, Magnetit, Sodalith, Apatit, auch auskrySTALLISIRT in Drusenräumen (A. STELZNER, Jahrb. geol. Reichsanst. 1885, 35, 277).

¹ Nach BRÖGGER (GROTH'S Zeitschr. 16, 234) nur selten in Natrolith, und bedürfen deshalb die älteren Angaben der als gewöhnlich angesehenen Umwandlung in Natrolith der Revision. Näheres bei den norwegischen Vorkommen S. 863.

² Nach ZIRKEL (N. Jahrb. 1872, 6) reich an Leucit und Häüyn.

³ Petrogr. Untersuchung von ZIRKEL (Basaltgest. Bonn 1870; Mikr. Beschaff. Min. 1873, 448), MÖHL (Leop.-Carol.-Akad. 1873, 36, 4) und MERIAN (N. Jahrb. 1885, Beil.-Bd. 3, 278).

g) **Ungarn.** In Siebenbürgen bei **Ditró** bildet ausgezeichnete Eläolith-Syenit die Hauptmasse des von Gyergyo Szt. Miklós über Szárhegy und Ditró bis nördlich des Orotvabaches hinziehenden Gebirges, in prachtvollen Abänderungen namentlich im Ditró-Patak, bestehend aus grauem bis grünlichgrauem fettglänzendem Eläolith, milch- oder gelblichweissem Kalifeldspath, weissem Oligoklas, schwarzer Hornblende u. a. Auffallend ölgrüner Eläolith am südwestl. Abhange der Piricske-Kuppe; stellenweise, so besonders am höchsten Punkte des Bergrückens Benevésznyaha findet sich der Eläolith nicht bloss in derben Partien, sondern auch mit Krystallmrisen. Mehr zurücktretend in den Sodalith-führenden Gesteinsarten, dem sogen. Ditróit. (A. Koch,¹ N. Jahrb. 1881, Beil.-Bd. 1, 140; G. vom RATH, Nat.-hist. Ver. Bonn 1875, Corr.-Bl. 82.)

h) **Italien.** Am Vesuv in den Auswürflingen des **Monte Somma** ist Nephelin eines der häufigeren Drusen-Mineralien, fast stets mit Sanidin vergesellschaftet, meist mit diesem körnige Aggregate bildend, seltener frei auskrystallisiert, gewöhnlich nur mit $c(0001)$, $m(10\bar{1}0)$ und ganz untergeordnetem $x(10\bar{1}1)$. Zuweilen erfüllen Glimmer und Augit die Nephelin-Masse soweit, dass nur zarte Adern davon übrig bleiben. Häufig im Nephelin Einschlüsse von grünlichem Glas und Salzlösungen (MERISCH, TSCHERM. Mitth. N. F. 8, 156). — Scheidet man von krystallographischen Bestimmungen diejenigen aus, welche sich nach eigener Angabe der Beobachter auf „Davyn“ beziehen, so bleiben für den eigentlichen Nephelin die folgenden² übrig, die aber auch bei mangelnder Analyse des betreffenden Materials nicht als absolut sicher angesehen werden können. Nach HAIDINGER (Min. of MOHS 1825, 2, 250; best. Min. 1845, 531) ist $cx(0001)(10\bar{1}1) = 44^{\circ}3'$. Nach BREITHAUP (POGG. Ann. 1841, 53, 147) $cx = 44^{\circ}4-5'$. A. SCACCHI (Rend. Accad. Nap. 1842, No. 2, 129) bestimmte $c(0001)$, $m(10\bar{1}0)$, $b(11\bar{2}0)$, $s(2130)$, $r(10\bar{1}2)$, $u(20\bar{2}3)$, $x(10\bar{1}1)$, $y(20\bar{2}1)$, $z(4041)$, mit $cr = 25^{\circ}46'$, $cu = 32^{\circ}44'$,

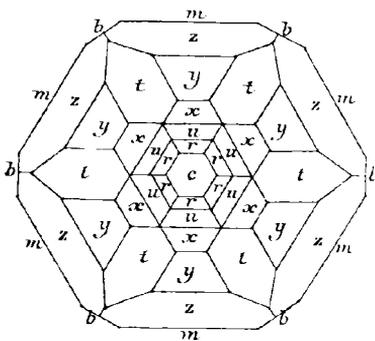


Fig. 288. Nephelin vom Monte Somma nach KOKSCHAROW.

$cx = 43^{\circ}59'$, $cy = 62^{\circ}37'$, $cz = 75^{\circ}28'$. RAMMELSBURG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1859, 11, 500) beobachtete an Krystallen (Analyse VIII.), begleitet von Sodalith und Nosean, ohne Angabe³ von Messungen die Formen $c(0001)$, $m(10\bar{1}0)$, $b(11\bar{2}0)$, $x(10\bar{1}1)$, $r(10\bar{1}2)$, $y(20\bar{2}1)$, $v(11\bar{2}2)$. KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 2, 159) fand an einem Krystall mit $cmbyx$ $xx = (10\bar{1}1)(1\bar{1}01) = 40^{\circ}43'$, $xm = 45^{\circ}54\frac{1}{2}'$, und später (ebenda 9, 247; Acad. sc. Pétersb. 1865, 6, 560) an Krystallen der Combination Fig. 288 mit $c(0001)$, $m(10\bar{1}0)$, $b(11\bar{2}0)$, $x(4041)$, $y(20\bar{2}1)$, $x(10\bar{1}1)$, $u(20\bar{2}3)$, $r(10\bar{1}2)$, $t(11\bar{2}1)$ die Winkel $xx = 40^{\circ}43'$, $xm = 45^{\circ}54'50''$, $ym = 27^{\circ}18'27''$, $um = 57^{\circ}9'50''$, $xm = 14^{\circ}30'23''$, $rm = 64^{\circ}8'0''$. Nach E. SCACCHI (Rend. Accad. Sc. Nap. 12, Dec. 1885) $cx = 43^{\circ}46'$ u. $cy = 62^{\circ}23'$. Eine Reihe von Messungen gab auch BAUMHAUER (GROTH'S Zeitschr.

18, 613) und berechnete aus dem besten Mittelwerth von $ym = 27^{\circ}19'$ $a : c = 1 : 0.83835$. Ueber BAUMHAUER'S Untersuchung der Aetzfiguren vergl. S. 854. — Dichte 2.631—2.637

¹ Mit eingehender Zusammenstellung der bisherigen Litteratur über das Syenit-Vorkommen von Ditró. Frühere Mitth. von Koch in TSCHERM. Mitth. 1877, 332.

² HAÛY'S Angabe (Min. 1801, 3, 189; 1822, 2, 350) $cr = 28^{\circ}7'$ ist entweder von ungewöhnlicher Ungenauigkeit, oder es liegt ein Versehen vor. — LÉVY (Descr. coll. HEULAND 1838, 1, 442) giebt xc nur annähernd zu 45° an, auch y ausser cm . — DES CLOIZEAUX'S (Min. 1862, 235) Messungen beziehen sich wohl auf Davyn (Pseudonephelin).

³ RAMMELSBURG bezieht sich nur auf HAIDINGER'S Grundform, $(10\bar{1}1)(10\bar{1}1) = 91^{\circ}54'$.

nach BREITHAUPT, 2.600–2.6057 nach RAMMELSBURG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1877, 29, 78). — STRÜVER beschrieb (Accad. Torino 1867, 3, 123; 1872, 7, 329) eine Umwandlung des Nephelin in Sodalith: in Drusenräumen eines mit Hornblende und Granat gemengten feinkörnigen Sanidins hexagonale Krystalle, welche aus weissen Sodalith-Dodekaedern zusammengesetzt sind, im Innern aber noch einen frischen Nephelin-Rest enthalten. Als Pseudomorphose von Nephelin nach Mejonit sah BLUM (Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 76) Mejonit-Krystalle an, welche anfänglich mit einer weissen undurchsichtigen Rinde überzogen, im weiteren Verlauf der Umwandlung aus lauter kleinen, stark glänzenden Nephelin-Kryställchen *cmbr* bestehen; diese Combination entspricht übrigens, wie auch BLUM hervorhebt, dem Cavolinit, sodass diese Gebilde vielleicht zum Davyu gehören. — Auch in den Vesuv-Laven ist Nephelin verbreitet, spärlich zwar in der Grundmasse, doch deutlich in Hohlräumen als durchsichtige wasserhelle nadelförmige Prismen wahrzunehmen (C. W. C. FUCHS, N. Jahrb. 1869, 180). — Bei Neapel im Tunnel der Cumanischen Eisenbahn in Blasenräumen des Sodalith-Trachyts wasserhelle, flach tafelige Krystalle $c(0001)$, $m(10\bar{1}0)$, $b(11\bar{2}0)$ (Sammlung SELIGMANN in Coblenz).

In Latium im Albaner Gebirge findet sich der Nephelin nach STRÜVER (GROTH'S Zeitschr. 1, 240) als Gemengtheil vieler grauer Basalt-Laven; ferner in Krystallen, welche die Wände der Drusenräume in der gewöhnlichen grauen Lava auskleiden, am Capo di Bove (von hier der sog. Pseudosommit, vergl. S. 855), Acquacetosa vor der Porta S. Paolo, Tre Fontane, Vallerano, Marino, Rocca di Papa, Nemi, Lago Regillo, Colonna; ebenso in Krystallen in den Drusenräumen loser Lavablöcke, so von Marino und Ariccia; schliesslich auch in Auswürflingen zusammen mit Sanidin, Leucit, Sodalith, Granat, Vesuvian, Biotit, Hornblende, Augit, Wollastonit, Humboldtith und Magnetit; herrliche Krystalle zuweilen in den aus grossen braunen Glimmerblättern und schwarzem Augit bestehenden Auswürflingen. An einem Krystall, Fig. 289, beobachtete STRÜVER $c(0001)$, $m(10\bar{1}0)$, $b(11\bar{2}0)$, $s(21\bar{3}0)$, $y(20\bar{2}1)$, $x(10\bar{1}1)$, $r(10\bar{1}2)$, $t(11\bar{2}1)$, $\alpha x = 44^\circ 1'$, $\alpha y = 62^\circ 39'$, $\alpha r = 25^\circ 40\frac{1}{2}'$; der Krystall entstammte einem aus Nephelin, braunem Granat und Vesuvian, Leucit, Augit und Wollastonit zusammengesetzten Blocke. Einem aus Leucit, Augit, Sanidin, Nephelin und Biotit bestehenden Auswürfling gehörte ein Krystall mit $\alpha x = 43^\circ 50' 40''$. Der Albaner Nephelin ist gewöhnlich farblos, weiss oder grau, selten grün oder fleischfarben, wie auch SPADA (Raccolta di lett. fis. e matemat. Roma 1845, I, 144) erwähnt.

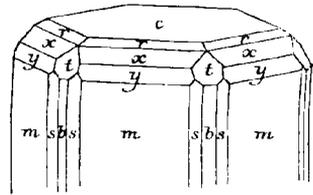


Fig. 289. Nephelin aus dem Albaner Gebirge nach STRÜVER.

In den Auswürflingen vom See von Bracciano in kleinen Geoden eines wesentlich feldspathigen Aggregats kleine Kryställchen vom Davyn-Habitus, also zweifelhaft (STRÜVER, Accad. Lincei, Rend. 1865, I, 173; GROTH'S Zeitschr. 12, 199).

i) **Portugal.** In der Serra de **Monchique** an den Bergen Foya und Picota der von BLUM (N. Jahrb. 1861, 430) als Foyait bezeichnete Eläolith-Syenit in verschiedenen Varietäten, wesentlich aus Kalifeldspath und Nephelin bestehend, mit Augit, der eventuell durch Hornblende oder Glimmer vertreten wird, und accessorischem Sodalith und Titanit. Neben grobkörnigen Varietäten mit grauem oder rötlichem Nephelin auch feinkörnige bis dichte Gesteine (L. VAN WERVEKE, N. Jahrb. 1880, 2, 141).

k) **Frankreich.** In der Contactzone von Pouzac bei Bagnères de Bigorre in den Pyrenäen in einem hellen Nephelin-Syenit blass wachsgelbe Körner (GOLDSCHMIDT,

¹ Mit eingehender Litteratur-Uebersicht über dieses Vorkommen.

N. Jahrb. 1881, Beil.-Bd. I, 220). Im Trachyt des Rocher du Capucin, Mont-Dore, glasglänzende Prismen (OEBBEKE, GROTH's Zeitschr. 11, 366). — Im Basalt von Denise bei Le Puy, Dép. Haute-Loire, finden sich neben Blöcken zersetzten Granits solche von Bimstein-artiger Beschaffenheit mit weissen Nephelin-Körnern, die theilweise Spaltbarkeit nach (1010) und (0001) zeigen (DES CLOIZEAUX, Bull. soc. min. Paris 1882, 5, 320). Dichte 2.71 nach JANNETAZ, Analyse XXI. Die Bimstein-artige Masse ist aus Oligoklas hervorgegangen. — Im Phonolith des Velay, zwischen dem Dorfe Estables und dem Mezenc, Dép. Haute-Loire, auf Wänden von langgezogenen Mandelräumen kleine wohlgeformte Nephelin-Krystalle, oft oberflächlich kaolinisirt (BOURGOIS, Bull. soc. min. Paris 1883, 6, 16).

1) **Norwegen.** An der Küstenstrecke zwischen dem Christianiafjord und dem Langesundfjord verschiedenartige Eläolith-führende Gesteine, theils ächte Nephelinsyenite, theils Augitsyenite, in welchen der Eläolith nur accessorisch vorhanden ist. In den Nephelinsyeniten ist entweder der Eläolith vor dem Feldspath porphyrisch ausgeschieden, bisweilen in zollgrossen Krystallen (wie in den grönländischen Gieseckit-Porphyrten), oder häufiger nimmt der Eläolith hauptsächlich nur die Zwischenräume zwischen den zuerst auskrystallisirten Feldspäthen ein, Natronorthoklas, Natronmikroklin oder Mikroperthit; von dieser Ausbildungsart sind die ziemlich grobkörnigen Gesteine (Laurdalite) der grössten Nephelinsyenit-Partie Süd-Norwegens, zwischen dem Lougenthal nördlich von Lunde und dem See Farrisvand nördlich von Ono. Diese Laurdalite gehen unmerklich in die Laurvikite, die nur accessorisch Eläolith führenden Augitsyenite über. In kleineren Partien treten Eläolith-reiche Nephelinsyenite, mittelbis feinkörnig von granitisch-körniger Structur auf. (BRÖGGER, GROTH's Zeitschr. 16, 238.) — Von **Fredriksvårn** der Original-Eläolith, vergl. S. 857.¹ Zwischen Fredriksvårn und Laurvik, sowie zwischen hier und dem Sandefjord und östlich davon der typische Augitsyenit (Laurvikit) in verschiedenen, helleren oder dunkleren Varietäten, mit zahlreichen syenitischen Pegmatit-Gängen. Farbe des Eläoliths sehr verschieden; nach der Beschreibung von KARSTEN bei KLAPROTH „blassbläulich- und gräulichgrau, mit lichthem bräunlichroth gefleckt“; von grünem Eläolith Analysen XXII—XXIII; Dichte 2.61 nach SCHEERER, von grünem von Laurvik 2.612 nach BRÖGGER; Analysen XXIV—XXVI. von braunem Eläolith, Dichte 2.61 nach SCHEERER; XXVII. von braunem von Brevik, Dichte 2.617 nach SCHEERER, 2.604—2.620 nach GOLDSCHMIDT, als wahrscheinlichster Werth 2.620 (Verh. geol. Reichsanst. Wien 1886, 439). Die vorherrschenden Farben sind röthlich bis röthlichbraun und grünlichblau bis grün und grüngrau, doch auch rein grau bis hell graulichweiss. Die Farben wurden früher für organischen Ursprungs gehalten (SCHEERER, Pogg. Ann. 1840, 49, 380); später erklärte SCHEERER (ebenda 1863, 119, 150) mikroskopisch beobachtete Beimengungen als Ursache, ohne nähere Bestimmung derselben. Im graulichbraunen Eläolith von Fredriksvårn erkannte ZIRKEL (N. Jahrb. 1870, 810) massenhafte Einschlüsse einer der Haupt-sache nach wässrigen Flüssigkeit, sowie Eisenoxydhydrat-Körnchen und Blättchen als Ursache der Färbung, welcher Erklärung BRÖGGER (GROTH's Zeitschr. 16, 221) beipflichtete, mit dem Bemerkten, dass die auch im grünen und grauen Eläolith zahlreichen Flüssigkeits-Einschlüsse nebst Gas- und offenen Poren überhaupt die Ursache des Fettglanzes seien. Für die grünlichgrauen und bläulichgrünen Eläolithe von Laurvik und Fredriksvårn berichtigte BRÖGGER ZIRKEL's Erklärung dahin, dass nicht mikroskopische Hornblende, sondern ein stark pleochroitischer (gelblich u. blaugrün) Glimmer oder noch wahrscheinlicher Chlorit vorliege, im grünen Eläolith von Laurvik

¹ BRÖGGER (GROTH's Zeitschr. 16, 217) bemerkt, dass dieses Vorkommen schon von KLAPROTH von CHR. FR. SCHUMACHER (Verz. d. i. d. Dän. Nord. Staat. s. f. einf. Min. Kopenh. 1801. 24) unter dem Namen Gabbronit beschrieben wurde.

auch Einschlüsse von Fluorit. — Krystalle wurden beschrieben¹ von N. B. MÜLLER (Mag. f. Nat. 1826, 7, 192), WEIBYE² (KARST. u. DECH. Arch. 1848, 22, 530; N. Jahrb. 1849, 770), HAUSMANN (über Zirkonsyenit, Göttg. 1852, 14); von C. KLEIN (N. Jahrb. 1879, 534) ein brauner fettglänzender Krystall von der Insel Låven mit $m(10\bar{1}0)$, $c(0001)$, $b(1120)$, $x(10\bar{1}1)$, $cx = 44^\circ$. Nach BRÖGGER sind Krystalle zwar nicht häufig, aber auch nicht selten, besonders auf Låven, weiter auch auf Arö, Stokö, Håö u. a.; faustgross bis herab zu wenigen mm, meist angewachsen, selten frei eingewachsen, besonders auskrystallisirt gegen die jüngeren Mineralien Leukophan, Melinophan, Analcim. Meist kurz prismatisch nach (1010) oder dicktafelig nach (0001) ; eventuell hinzutretend $x(10\bar{1}1)$ und $b(1120)$ vergl. Fig. 290 u. 291; $mx = 43^\circ 52'$ als Mittel bester Messungen.

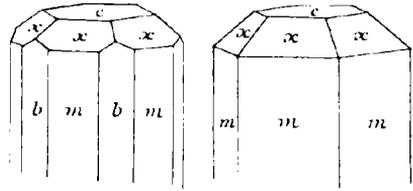


Fig. 290 u. 291. Eläolith von Låven nach BRÖGGER.

Die Umwandlung des Eläolith in dichten Sodalith wurde schon von WEIBYE beobachtet, dass nämlich im derben Eläolith kugelige, im Inneren gewöhnlich excentrisch strahlige Partien eingeschlossen vorkommen oder jenen als Rinde umgeben, von schön lavendelblauer, ins Grüne, Braune oder Graue übergehender Farbe; WEIBYE (KARST. u. DECH. Arch. 1848, 22, 532) nannte das Mineral **Glaukolith**; die Zugehörigkeit zum Sodalith wurde erst durch v. BORC's (Pogg. Ann. 1849, 78, 413) Analyse³ erwiesen. Ebenso dicht und amorph aussehende concentrisch schalige Massen in abwechselnden, grün- und graulichweiss gefärbten Schalen, bestehen aus Analcim; von ESMARK Euthallit genannt (bei DES CLOIZEAUX, Min. 1872, 2, XXXIX). Gemischte Vorkommen beider Umwandlungen beobachtete BRÖGGER (GROTH'S Zeitschr. 16, 224) von Klein-Arö, der übrigens solche Sodalith- und Analcim-Pseudomorphosen so deutet, dass nach Weglösung der Eläolith-Substanz die entstandenen Hohlräume nachträglich von neu abgesetzter Substanz ausgefüllt wurden, dass aber der Eläolith wesentlich selbst das Material zur Neubildung abgegeben hat. — WERNER'S Spreustein (HOFFMANN'S Min. 1815, 2b, 303), durch SCHEERER'S (Pogg. Ann. 1845, 66, 276) Analyse chemisch als mit Natrolith⁴ übereinstimmend erwiesen, wurde von BLUM (Pogg. Ann. 1852, 87, 315; Pseudom. 2. Nachtr. 1852, 132) als Pseudomorphose nach Nephelin erklärt, was den Widerspruch SCHEERER'S (Pogg. Ann. 1853, 89, 26) hervorrief. In neuerer Zeit trat besonders von ECKENBRECHER (TSCHERM. Mitth. N. F. 3, 20) für die Entstehung des Spreusteins aus Nephelin ein. Nach BRÖGGER (GROTH'S Zeitschr. 16, 232. 630) ist der ächte Natrolith-Spreustein höchstens in geringer Ausdehnung aus Eläolith, resp. auch Cancrinit, sondern vielmehr grösstentheils aus Sodalith entstanden; makroskopisch von diesem Spreustein aber kaum, und selbst mikroskopisch nur schwer zu unterscheiden ist eine andere Art, ein Zersetzungs-Produkt des Eläolith, welches wesentlich aus Hydronephelit (einem Zeolith) mit Verunreinigung von Diaspor, Thomsonit, Analcim u. a. besteht, einem Gemenge, das chemisch noch nahezu von der Zusammensetzung eines Natroliths sein kann. Auch der, mit dem Hydronephelit chemisch nahe verwandt erscheinende Ranit PAVKULL'S (Inaug.-Diss. Stockholm 1875)

¹ HAUSMANN (Mag. naturf. Freunde Berlin 3, 201; Reise Skand. 1812, 2, 108) hatte offenbar nicht Eläolith, sondern in den „rechtwinkelig-vierseitigen Krystallen“ wohl Skapolith vor sich.

² WEIBYE'S Angabe des Winkels von Prisma zu Pyramide = 65° ist nach BRÖGGER unzuverlässig.

³ Vergl. beim Sodalith, Analyse XI.

⁴ Vergl. daher Näheres über Geschichte und Wesen des Spreusteins (Bergmannit) unter Natrolith.

von der Insel Låven, dunkelgraue bis schwarzgraue, bis faustgrosse Massen, ist ein Umwandlungsproduct des Eläolith, in dessen Formen er nach BRÖGGER auch vorkommt, theilweise mit erhaltenem Eläolith-Kerne. Der Ranit besteht mikroskopisch vorherrschend aus Hydronephelit, mit Verunreinigung von Natrolith, Diaspor, Thomsonit und Aegirin-Nadeln, imprägnirt mit schwarzem staubartigem, wohl aus organischer Substanz bestehendem Pigment. Fast weisse Hydronephelit-Spreusteine sowohl auf Låven, als auf Arö und anderen Inseln verbreitet. — Die Umwandlung des Eläolith in Thomsonit, vielleicht vom kleinen Kalk-Gehalt veranlasst, wurde bisher nur zusammen mit der in andere Mineralien, Sodalith, Analcim und Hydronephelit beobachtet. — Selten ist nach BRÖGGER die dem Liebenerit und Gieseckit entsprechende Umwandlung in Kaliglimmer¹; zuerst von PISANI (Compt. rend. 1866, 22, 1324) constatirt, vergl. S. 624 und S. 632 Analyse LXIV; die Pseudomorphosen zeigen meist, unähnlich dem Liebenerit und Gieseckit, eine harte glatte Oberfläche und auffällig feste, frische Beschaffenheit und eine scharfe Grenze zwischen dem frischen dunklen Eläolith und dem ebenso frischen dichten weissen Kaliglimmer; diese Umwandlung, nicht in Verbindung mit der in Sodalith oder Zeolithe beobachtet, scheint später eingetreten zu sein, und wird von BRÖGGER „als eine in einiger Tiefe bei niedrigerer Temperatur als bei der Zeolith-Bildung, obwohl bei höherer als der gewöhnlichen Temperatur, stattgefundenen säculare Umwandlung“ aufgefasst. — Gelbgrüne Pseudomorphosen von Steinmark (Kaolin) nach Eläolith auf der Insel Lövä, vergl. S. 840.

Schweden. Im grauen Gneiss von S. Berge in Medelpad ein Gang von Nephelinit, in welchem unregelmässig begrenzter Nephelin eine Art Grundmasse bildet, mit grösseren Augit-Krystallen, ferner Apatit, Magnetit, Glimmer (TÖRNEBOHM, Geol. För. Stockh. 1883, 6, 542). — Auf der Insel Alnö im vorherrschenden Gneiss ein kleines Massiv von Nephelinsyenit, mannichfach in Korn und Habitus. In einer typischen Varietät von schmutzgröther Farbe in mittelkörniger Grundmasse porphyrisch Kalifeldspath, Nephelin, grüner Aegirin und schwarzer Granat, sowohl in grossen Krystallen als in kleinen Körnern (TÖRNEBOHM, a. a. O.).

m) **Finland.** Bei Iivaara im Kirchspiel Kuusamo ein Eläolithsyenit mit Pyroxen und Iivaarit (WIK, Öfvers. Finska Vetensk.-Soc. Förh. 1882—83, 25, 109).

n) **Russland.** Auf der Halbinsel Kola besteht der Gebirgscomplex des Lujavr-urt fast ausschliesslich aus Nephelinsyenit, aus Aegirin, Eläolith, Kalifeldspath, Albit und Eudialyt zusammengesetzt. Der Nephelin, Dichte 2.59, meist in Körnern, aber auch in Krystallen. Eine besonders grobkörnige Varietät im Tschivr-uaj-ladv, der Wasserscheide zwischen Umpjavr und Sejtjavr, sowie an den angrenzenden Partien vom Njintsch-urt und Kietk-njun und am steilen Absturz vom Tschivr-uaj-ladv gegen Umpjavr; hier auch Gänge eines sehr grobkörnigen pegmatitischen Nephelinsyenits (RAMSAV, Bull. soc. géogr. Finl. 1890, 3, No. 7).

Am Ural im Ilmengebirge in der Gegend von Miask der von G. ROSE (Reise Ural 1842, 2, 481. 535) als Miascit bezeichnete Nephelinsyenit, westlich vom Gneiss, östlich vom Granit begrenzt; in der Nähe des Gneisses noch deutlich schieferig und

¹ Eine Glimmer-artige Nephelin-Pseudomorphose ist wohl auch KARSTEN'S (Mag. Ges. Freunde Berl. 1810, 4, 78) **Lythrones**, *λυθρονώδης* von *λύθρον* Blutbefleckung oder Saft der Purpurschnecke und *σίδος*; Ansehen; schon von BREITHAUPT (HOFFMANN'S Min. 1818, 4b, 34) und HAUSMANN (Min. 1847, 612) vermuthungsweise zum Eläolith gestellt. Röthlich bis gelblich, versteckt blätterig, im Bruche splitterig, Dichte 2.51. Enthält nach JOHN (Chem. Unters. 1810, I, 171): SiO₂ 44.62, Al₂O₃ 37.36, Fe₂O₃ 1.00, CaO 2.75, Na₂O 8.00, H₂O 6.00, Summe 99.73. — **Phönit** ist nach HARTMANN (Min. 1843, 2, 854) „ein dem Eläolith verwandtes, derbes, gelblichbraunes durchscheinendes Mineral aus Norwegen“; weitere Angaben fehlen; Des CLOIZEAUX (Min. 1862, 289) wiederholt nur die von HARTMANN.

gleichförmig mit diesem gelagert, weiter davon aber körnig, stellenweise sehr grobkörnig, auch drusig; besteht aus weissem Kalifeldspath, graulichweissem oder stellenweise licht röthlichweissem Eläolith, accessorisch dunkelgrünem Biotit, blauem Sodalith, rosenrothem Cancrinit, Apatit, Ilmenit, Zirkon, Fluorit. Der Eläolith grösstentheils derb, zuweilen in faustgrossen Partien, selten krystallisirt, bis 2 cm lange und 1 cm breite Prismen, an den Kanten abgerundet, kantendurchscheinend, stark fettglänzend. Dichte 2.615 nach E. HOFMANN, 2.60 nach SCHEERER (POGG. ANN. 49, 364), 2.597—2.609 nach BREITHAUP (POGG. ANN. 53, 148). — Ferner am Ural zwischen Troitzk und Tscheliabinsk Adern im Talkschiefer (ROMANOWSKY und JEREMÉJEW, Russ. min. Ges. 1868, 3, 284).

In **Turkestan** im Quellgebiet des Serawschan ein Miascit mit graulichweissem feinkörnigem Eläolith und blauem Sodalith (JEREMÉJEW, GROTH'S ZEITSCHR. 9, 579).

In **Transbaikalien** im Tunkinsker Gebirge auf der Mariinskaja-Graphitgrube zusammen mit Cancrinit, Graphit, Zirkon u. a. ein grüner Eläolith, Analyse XXXII.

o) **Grönland**. In dem wesentlich aus grünlichweissem Kalifeldspath, Arfvedsonit, Aegirin und Sodalith bestehenden Sodalithsyenit des **Julianehaab-Districts**, auf beiden Seiten der Fjorde Tunugdliarfik und Kangerdluarsuk, ist neben dem häufigeren Eudialyt auch Eläolith accessorisch, so bei Naujakasik und Siorarsuit in Tunugdliarfik und bei **Kangerdluarsuk**. Derb, innig mit Arfvedsonit und Feldspath gemengt, sowie graulichweisse oder grünliche haselnussgrosse Krystalle (10 $\bar{1}$ 0) (0001), selten mit (10 $\bar{1}$ 1) (LORENZEN, Min. Soc. London 1882, 5, 59). Analyse XXXIII. eines Krystals, Dichte 2.60; XXXIV. eines derben Stückes, Dichte 2.63. — An der Westküste von Grönland auf der Kittisut-Insel Kikkertarsursoak grobkörniger Nephelinsyenit, aus Eläolith, Kalifeldspath, Plagioklas und Arfvedsonit-artiger Hornblende bestehend (VRBA, Akad. Wien 1874, 69, 11).

p) In **Canada** im Nephelinsyenit des Brome Mountain weisse Krystalle; auch in einem ähnlichen Gestein bei Montreal und Beloeil, Provinz Quebec. Orangerothe Körner mit schwarzer Hornblende in einem weissen Feldspath-Gestein in Blöcken auf Pic Island im Lake superior nach HUNT (CHR. HOFFMANN, Min. Canad. 1890, 82, 93).

q) **Vereinigte Staaten**. Im Territorium **Montana** in den Crazy Mountains körnige Tephrite, bestehend aus Nephelin, wenig Plagioklas, reichlichem Sodalith oder Häuy, Augit, Biotit, Olivin u. a. (ELIOT WOLFE, N. Jahrb. 1885, 1, 68).

In **Maine** finden sich zwischen **Litchfield** und West Gardiner in Kennebec County lose Blöcke von Nephelinsyenit, welche neben Kalifeldspath, diesem an Menge gleichem frischem Plagioklas und schwarzem Lepidomelan dunkelgrauen Eläolith in spaltbaren Massen von starkem Fettglanz, dazu gelben Cancrinit, spärlicher blauen Sodalith und Zirkon enthalten (CLARKE, Am. Journ. Sc. 1886, 31, 262). Eine fleischfarbige, bald als Eläolith, bald als Cancrinit bezeichnete Substanz, glänzend und spaltbar, dem blossen Auge vollkommen homogen erscheinend, wurde mikroskopisch (von DILLER, bei CLARKE a. a. O.) und chemisch¹ als ein Gemenge von Eläolith und Cancrinit erkannt, überdies auch durch SONSTADT'SCHE Lösung in die Componenten zerlegt.

In **Massachusetts** bei **Salem**, unterhalb Almshouse gegen Hospital Point hin, lose Blöcke von Nephelinsyenit mit Kalifeldspath, Nephelin, Biotit, Zirkon und blauem Sodalith. Der dunkelgrüne halbdurchsichtige fettglänzende Eläolith hat muscheligen Bruch, Dichte 2.629 (KIMBALL, Am. Journ. Sc. 1860, 29, 65, 377). Ein dem norwegischen ähnlicher Nephelinsyenit in Salem, besonders Salem Neck, und Marblehead, bedeutende Massen und Dykes im Diabas bildend (WADSWORTH, Geol. Magaz. May 1885, 207).

¹ SiO₂ 38.93, Al₂O₃ 32.52, CaO 2.47, Na₂O 17.02, K₂O 3.23, H₂O 2.83, CO₂ 2.95, Summe 99.95.

In **New Jersey** zwischen Beemersville und Libertyville in den Hudson-River-Shales ein Gang von mittelkörnigem graulichrothem Nephelinsyenit, neben vorwiegendem Eläolith, Kalifeldspath, Aegirin, Arfvedsonit, Titanit, auch dunklen Glimmer und Sodalith enthaltend (EMERSON, Am. Journ. Sc. 1882, 23, 302).

Arkansas. In den Ozark Mountains zu Magnit Cove in Hot Springs County wachsglänzender fleischrother, früher für Feldspath gehaltener Eläolith, mit Brookit und Schorlomit; Dichte 2.65 (SMITH u. BRUSH, Am. Journ. Sc. 1853, 16, 371). Als Zersetzungsproduct Thomsonit (sog. Ozarkit).

r) **Brasilien.** In den Provinzen Rio de Janeiro, São Paulo und Minas Geraes Eläolithsyenit in den unter sich parallel laufenden Kettengebirgen, welche unter wechselnden Namen diese Provinzen in südwest-nordöstlicher Richtung durchziehen. Fundpunkte das nahe der Stadt Rio gelegene Cabo Frio mit den vorliegenden Inseln, ferner in der Umgegend des Pic von Tinguá, sowie am Pic von Itatiaia;¹ in Minas Geraes bei Poços de Caldas (heisse Quellen); im Süden der Provinz S. Paulo im Gebiet des Flusses Iguapé (ORVILLE A. DERBY bei GRAEFF, N. Jahrb. 1887, 2, 222, Quart. Journ. Geol. Soc. 1887, 43, 457). In einigen dieser Vorkommen dichtere Ganggesteine, die sog. Tinguáite. Am Pic von Tinguá und seiner Umgebung in ziemlich grobkörnigem Nephelinsyenit, an Menge hinter dem meist perlgrauen, schwach wachsglänzenden Kalifeldspath kaum zurücktretend, ein stark fettglänzender Eläolith von frischem Roth, zuweilen in gut begrenzten Krystallen; Dichte 2.592. In einer anderen, statt der Hornblende Aegirin führenden Varietät neben sehr frischem glänzendem Kalifeldspath sehr frischer, aber auch stark fettglänzender Eläolith in 2:3 mm grossen Krystallen (GRAEFF, N. Jahrb. 1887, 2, 229. 244).

s) **Afrika.** In manchen Phonolithen ausgezeichnet makroskopisch, so von den **Canarischen Inseln** von Manterús, Tekut und Msid Gharian² bei Tripolis und Ghadames (ROSENBUSCH, Physiogr. 1887, 2, 612). — Auf der **Capverden**-Insel S. Vicente ein von Basaltgängen durchbrochener Nephelinsyenit (STELZNER, N. Jahrb. 1881, 1, 260; DOELTER, ebenda 1883, 1, 398). Auf S. Thiago und Mayo denen der Serra de Monchique nahe verwandte Gesteine (DOELTER, a. a. O.). — Auf den **Los**-Inseln anstehend am Strande von Kassa, und auf Tumbo (zwischen jenem und dem Festlande), Nephelinsyenit mit einem je nach dem Grade der Zersetzung fleischrothen und stark fettglänzenden bis graulichweissen und kaum noch schimmernden Eläolith, in grossen unregelmässig begrenzten Körnern oder kleineren Partien und feinkörnigen Aggregaten (GÜRICH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1887, 39, 98). — Im mittleren **Transvaal** bestehen zwischen Renseburg und Rustenburg die niedrigen Ausläufer der Zwart-Koppies aus Nephelinsyenit mit porphyrischer Structur; der Nephelin zwar nur in der „Grundmasse“, aber durchweg mit Krystallbegrenzung (WÜLFING, N. Jahrb. 1888, 2, 16).

t) Im **Viti**-Archipel des stillen Oceans, und zwar an der Kuppe des Muanivatu auf Viti Levu, sowie am gegenüberliegenden Koro Yalawa und als Gerölle in dem bei Naloka vorbeifliessenden Wai-ni-Vau ein ziemlich feinkörniger Nephelinsyenit (Foyait) mit einem im frischen Zustande farblosen Nephelin, meist nur als Ausfüllungsmasse zwischen den Feldspath-Individuen, doch auch in säulenförmigen Krystallen (WICHMANN, TSCHERM. Mitth. N. F. 5, 14).

u) **Künstlich.** FOUQUÉ und MICHEL-LÉVY (Compt. rend. 16. Dec. 1878, 87, 961; Synthèse 1882, 156) erhielten durch Zusammenschmelzen von Natriumcarbonat, Thonerde und Kieselsäure im Sauerstoff-Verhältnis 1:3:4 einen weissen seidenglänzenden Kuchen aus mikroskopischen hexagonalen Prismen mit den optischen Eigenschaften des Nephelins; auch Zwillingrosetten mit dreiseitigen, optisch verschiedenen Sektoren.

¹ Frühere Notiz über die Gesteine der Serra Itatiaia von A. v. LASAULX (Niederrh. Ges. Bonn 1885, 231).

² Genauer untersucht von L. VAN WERVEKE (N. Jahrb. 1880, 2, 275).

Ein Gemenge im Sauerstoffverhältnis $1:3:4\frac{1}{2}$ liefert einen krystallinischen Kuchen, welcher „sich optisch zum Nephelin verhält, wie der Chalcedon zum Quarz“: die Krystall-Lamellen bestehen aus zahlreichen Einzel-Krystallen, die sich wechselseitig durchdringen und vielfache, optisch nicht mehr einheitlich auslöschende Zwillinge bilden; auch durchkreuzen sich zuweilen zwei verlängerte Rechtecke unter etwa 120° . — HAUTEFEUILLE (Ann. de l'éc. norm. sup. 1880, 9) erhielt hexagonale Krystalle von der Zusammensetzung des Nephelins durch Schmelzen eines Gemisches von Kieselsäure und Natriumaluminat in geeignetem Verhältnis, mit einem Ueberschuss von Natriumvanadat. — Die Schmelzversuche DOELTER'S (Groth's Zeitschr. 9, 321) wurden schon S. 858 erwähnt. Der aus dem Gemisch $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ erhaltenen Schmelze¹ ganz ähnlich waren die Producte aus Gemengen jener Mischung mit $\text{K}_2\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}$ im Verhältnis von $7:2$ oder $2:1$ oder $1:1$; das Gemenge $1:2$ giebt auch Nephelin, daneben aber ein glasiges Silicat mit Leucit-Mikrolithen. Gemenge von $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ mit dem isomorphen Kaliumsilicat geben ebenfalls dem Nephelin entsprechende Producte, jedoch sehr schwierig beim Ueberwiegen des Kaliumsilicats; ebenso verhalten sich Gemenge mit dem isomorphen Calciumsilicat, während solche mit $\text{MgAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ ausser Nephelin noch ein Magnesiumsilicat, wahrscheinlich Enstatit, geben. — C. u. G. FRIEDEL (Bull. soc. min. Paris 1890, 13, 129) erhielten beim Erhitzen gepulverten Glimmers, Muscovits von Moss in Norwegen, mit $\frac{1}{4}$ bis $\frac{2}{3}$ Gewichtstheil Aetzkali in Wasser bis auf 500° C. zahlreiche kleine Nephelin-Krystalle, meist nach der Hauptaxe verlängert, einige auch lamellar nach der Basis; Analyse XXXIX. Die Substanz, schmelzbar vor dem Löthrohr, ist unter Gallertbildung durch Salzsäure zersetzbar; optisch einaxig negativ. Bemerkenswerth, dass die Bildung bei so grossem Ueberschuss an Kali stattfand: das angewandte Aetzkali enthielt nur gegen 2% und der Glimmer $3-4\%$ Natron. Freilich wurde bei Anwendung von Aetznatron (zur Hälfte des Glimmer-Gewichts) der Nephelin in viel grösseren Krystallen erhalten von $0.5-0.8$ mm, Dichte 2.65, Analyse XL; auch wurde dabei der Glimmer viel vollständiger angegriffen, als mit Kali. Ebenso gelang unter ähnlichen Verhältnissen die Darstellung durch Einwirkung von Kaliumsilicat auf den Glimmer, sowohl bei Anwendung von Kaliumsilicat-Lösung, als auch von Kieselsäure (gefällt und geglüht oder Quarzpulver) und Kali.

Analysen. a) Katzenbuckel. I. GMELIN, G. u. LEONHARD, Nephel. im Dolerit des Katzenbuckels, Heidelb. 1822.

II. SCHEERER, Pogg. Ann. 1840, 49, 359.

c) Meiches. III. KNOP, N. Jahrb. 1865, 686.

e) Löbauer Berg. IV. HEIDEPRIEM, Zeitschr. d. geol. Ges. 1850, 2, 139.

g) Ditró. V. FR. KOCH, N. Jahrb. 1881, Beil.-Bd. I, 143.

h) Monte Somma. VI. ARFVEDSON, SCHWEIGG. Journ. 1822, 34, 207.

VII. SCHEERER u. FRANCIS, Pogg. Ann. 46, 291; 49, 359.

VIII. RAMMELSBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1859, 11, 500.

IX—XII. ders., ebenda 1877, 29, 78; Berl. Akad. 1876, 695.

XIII. Mittel aus IX—XII.

XIV—XVIII. RAUFF, Inaug.-Diss. Bonn 1878, 15.

XIX. Mittel aus XIV—XVIII.

i) S. Monchique. XX. SCHEIBNER, Quart. Journ. geol. Soc. 1879, 1, 42.

k) Denise. XXI. JANNETAZ, Bull. soc. min. Paris 1882, 5, 322.

l) Fredriksvörn. XXII. GMELIN, SCHWEIGG. Journ. 1822, 36, 74.

do. XXIII—XXIV. SCHEERER u. FRANCIS, Pogg. Ann. 1839, 46, 291; 1840, 49, 359.

¹ Das bei der Ultramarin-Fabrikation durch Aufschliessen von Kaolin mit Soda sich bildende Silicat $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ ist nach BRÜGGER und BÄCKSTRÖM (Groth's Zeitschr. 18, 242) nicht Nephelin-Substanz, sondern eine regulär krystallisirende vollkommen isotrope Verbindung.

- l) Fredriksvårn. XXV. THIELE bei SCHEERER, Pogg. Ann. 1863, 119, 151.
do. XXVI. LEMBERG,¹ Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, 28, 603.
Brevik. XXVII. SCHEERER, a. a. O.
- n) Miask. XXVIII—XXIX. BROMEIS, Pogg. Ann. 1839, 48, 580.
XXX—XXXI. SCHEERER u. FRANCIS, ebenda 1840, 49, 363. 370.
Tunkinsker Geb. XXXII. PUSIREWSKY bei KOKSCHAROW, Mat. Min.
Russl. 3, 78.
- o) Kangerdluarsuk. XXXIII—XXXIV. LORENZEN, Min. sc. Lond. 1882, 5, 60.
- q) Litchfield. XXXV. CLARKE, Am. Journ. Sc. 1886, 31, 262.
Salem, Mass. XXXVI. KIMBALL, ebenda 1860, 29, 65.
do. XXXXVII. BALCH, DANA's Min. 1868, 328.
Magnet Cove. XXXVIII. SMITH u. BRUSH, Am. Journ. Sc. 1853, 16, 371.
- u) Künstlich. XXXIX—XL. C. u. G. FRIEDEL, Bull. soc. min. Paris
1890, 13, 131.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
I.	43.36	33.49	0.90	13.36	7.13	1.39	101.13	1.50 (Fe ₂ O ₃ + Mn ₂ O ₃)
II.	43.70	32.31	0.84	15.83	5.60	1.39	100.74	1.07 Fe ₂ O ₃
III.	47.09	30.69	1.05	13.39	6.80		100.78	1.76 FeO
IV.	43.50	32.33	3.55	14.13	5.03	0.32	100.39	1.42 Fe ₂ O ₃ , 0.11 MgO
V.	45.25	29.41	1.69	14.36	6.84	2.11	99.66	
VI.	44.11	33.73		20.46		0.62	98.92	
VII.	44.04	34.06	2.01	15.91	4.52	0.21	101.19	0.44 Fe ₂ O ₃
VIII.	43.56	32.18	0.30	16.25	7.14		99.58	0.15 MgO
IX.	44.77	34.94	0.50	15.33	4.47		100.01	
X.	44.88	34.37	0.54	15.40	4.87		100.06	
XI.	44.63	34.39	0.67	15.31	4.93		99.93	
XII.	45.65	34.27	Spur	16.35	4.32		100.59	
XIII.	44.98	34.49	0.43	15.60	4.65		100.15	
XIV.	43.91	33.56	1.58	15.58	4.93	0.14	99.93	0.23 MgO
XV.	44.41	33.47	1.76	16.19	4.54	0.12	100.63	0.14 „
XVI.	43.79	32.80	1.32	16.23	4.82	0.23	99.39	0.20 „
XVII.	44.16	33.30	1.77	16.00	4.76	0.12	100.30	0.19 „
XVIII.	44.23	33.38	1.42	16.00	4.76	0.14	100.12	0.19 „
XIX.	44.08	33.28	1.57	16.00	4.76	0.15	100.03	0.19 „
XX.	43.46	32.77	0.40	15.26	4.34	1.56	99.68	{ 1.67 Fe ₂ O ₃ , 0.09 MgO, 0.13 SO ₃
XXI.	43.18	33.50	1.50	18.61	0.90	0.80	98.49	
XXII.	44.19	34.42	0.52	16.88	4.73	0.60	102.68	0.65 Fe ₂ O ₃ , 0.69 MgO
XXIII.	45.23	32.66	0.33	15.71	5.66	0.61	100.76	0.56 „
XXIV.	45.53	32.06	0.40	15.97	4.76	0.78	100.91	1.41 „
XXV.	44.67	31.49	0.87	15.23	5.01	0.81	99.80	1.16 „ , 0.56 MgO
XXVI.	45.10	33.28	—	16.36	5.05	0.70	100.49	
XXVII.	44.45	31.92	0.28	15.71	5.17	2.07	100.70	1.10 „
XXVIII.	42.51	33.73	0.20	14.01	6.91	—	98.13	0.77 MgO
XXIX.	42.33	34.39	0.47	16.26	5.95	0.92	100.77	0.45 „

¹ Bei einer anderen Analyse (Zeitschr. d. geol. Ges. 1883, 35, 607) war der Eläolith etwas mit Feldspath gemengt.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
XXX.	44.07	33.12	0.26	15.70	5.69	0.90	100.44	{ Spur MgO, 0.57 Fe ₂ O ₃ , 0.07 SO ₃ , 0.06 Cl
XXXI.	44.30	33.25	0.32	16.02	5.82	—	100.60	0.07 MgO, 0.82 Fe ₂ O ₃
XXXII.	44.94	30.29	1.15	21.80	1.48	—	100.53	0.15 „ „ 0.72 „
XXXIII.	43.39	32.28	0.70	16.52	5.62	—	99.43	0.92 Fe ₂ O ₃
XXXIV.	41.87	33.94	0.47	15.03	6.68	0.94	99.63	0.70 „
XXXV.	43.74	34.48	Spur	16.62	4.55	0.86	100.25	Spur MgO
XXXVI.	44.31	32.80	0.40	16.43	5.50	1.47	100.91	„ Fe ₂ O ₃
XXXVII.	44.32	32.69	0.59	17.02	5.09	1	99.71	
XXXVIII.	44.46	30.97	0.66	15.61	5.91	0.95	100.65	2.09 Fe ₂ O ₃
XXXIX.	40.50	34.80	Spur	13.20	9.60	—	98.10	
XL.	41.94	33.18	—	16.74	7.41	—	99.27	

Zusatz 1. Als ein Kali-Nephelin stellt sich der **Kaliophilit** (MIERISCH, TSCHERM. Mitth. N. F. 1887, 8, 160) dar, ein farbloses Mineral in kleinen Säulen bis zu 1 cm Länge und 2 mm Dicke, oder in zarten Fäden, die wie Spinnweben das Gestein eines wesentlich aus dunklem Augit bestehenden, gelben Melilit führenden Blockes vom Monte Somma durchziehen. Die Krystalle, deutlich basisch spaltbar, ohne deutliche Umgrenzung, immer unregelmässig mit Riefen und Furchen versehen und abgerundet, zeigten sämtlich einen grauen trüben, aus Calciumcarbonat bestehenden Ueberzug. Dichte 2.602. Optisch einaxig, negativ; mit niedrigen Brechungsquotienten. Dünne Nadeln mikroskopisch vollkommen homogen, dickere Krystalle enthalten gerade schlauchartige Hohlräume. Analysen I—II von MIERISCH, III. BISCHOFF:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	Cl	Summe
I.	37.48	31.89	—	2.15	27.20	2.26	Spur	100.98
II.	37.41	32.98	—	2.20	28.49	1.10	—	102.18
III.	37.05	29.47	2.73	1.01				

Jedenfalls ist der Kaliophilit nahe verwandt mit dem Phacelit (vergl. S. 96); doch ist die von EDW. DANA (Am. Journ. Sc. 1889, 38, 251) und ZIRKEL (ZARNCKE's Liter. Centralbl. 1890, 827) angenommene Identität noch nicht erwiesen. DOELTER's synthetische Versuche (vergl. S. 858 u. 867) sprechen für die auch in der Natur mögliche Existenz des normalen Orthosilicats neben dem an Kieselsäure etwas reicheren intermediären Silicat.

Zusatz 2. Gieseckit und Liebenorit sind Zersetzungsproducte des Nephelins, welche in ihrer Zusammensetzung sich dem Muscovit nähern (vergl. S. 633).

a) **Gieseckit** wurde von ALLAN (Ann. Phil. 1813) ein durch GIESECKE aus Grönland mitgebrachtes Mineral von Akulliarasiarsuk (Akuliarasiarsuk), Igaliko-Fjord im Julianchaabs District, genannt; sechsseitige Säulen, aussen matt, innen schwach fettglänzend, grünlichgrau bis olivengrün, undurchsichtig, höchstens kantendurchscheinend; in einem Porphy^r mit grünlichgrauer Grundmasse, der auch als Gieseckit-Porphyr bezeichnet, wohl zu den Eläolithsyenitporphyren gehört (ROSENBUSCH,

¹ Das Material war bei 150° C. getrocknet worden. Bei 100° C. gab dasselbe 1.31% H₂O.

² GIESECKE (Gies. Min. Rejse i Grönl. ved JOHNSTRUP 1878, 174) beschreibt in seinem Tagebuch vom 30. Juli 1809 das Vorkommen, wie folgt: „Wir gingen bei Akul ans Land, wo sich viel aufgeschwemmtes Sandland mit grauem Thone und vielen Geschieben gemengt findet; hie und da stechen Hornsteinporphyrmassen hervor, in welchen grünliche, sechsseitige, talkartige Prismen ohne Zuspitzung eingewachsen sind.“

Physiogr. 1887, 2, 301); am Berge Nunasarnausak am Kangerdluarsuk-Fjord in Porphyrit mit brauner Grundmasse. Die erste Untersuchung gab STROMEYER¹ (Gött. gel. Anz. 1819; 200, 1993. — GILB. Ann. 1819, 3, 372), welchem GIESECKE das Material übergeben hatte (GILBERT, GILB. Ann. 1819, 2, 183 Anm.), Analyse I. — LEONHARD (Orykt. 1821, 644) bezeichnete die Krystallform als „schiefe rhombische Säule“ von 59°, „entnenseitig“. PHILLIPS² (Min. 3. ed. 1823, 113) bestimmte nach seinen Messungen die Prismen als „regular six-sided“. Auch MOHS (Grundr. Min. Dresd. 1824, 2, 649) giebt das Krystallsystem hexagonal an, Dichte 2·832; ebenso HAIDINGER (Min. by MOHS, Edinb. 1825, 3, 104). BREITHAUP (Char. Min.-Syst. 1823, 182) erklärte den Gieseckit, wie den Pinit für „umgewandelte Glimmer-Krystalle“. GLOCKER (Min. 1831, 830) bezeichnete den Gieseckit „dem Pinit sehr nahe verwandt und vielleicht zu ihm gehörig“. TAMNAU (Pogg. Ann. 1838, 43, 149) wies darauf hin, dass der Gieseckit mit dem Nephelin in der Krystallform übereinstimmt und im frischen Zustande auch vollkommen dem grünen Eläolith von Laurvik gleicht. BLUM (Pseudom. 2. Nachtr. 1852, 131; Pogg. Ann. 1852, 87, 315) stimmte dem bei, und da er nach Zersprengung eines Gieseckits im Inneren ein feinschuppiges Aggregat sehr kleiner Glimmerblättchen fand, so erklärte er den Gieseckit für „einen in der Umwandlung zu Glimmer begriffenen Eläolith“, der deshalb von Säuren nur wenig angegriffen wird und vor dem Löthrohr nur sehr schwer schmelzbar ist. DES CLOIZEAUX (Ann. mines 1859, 14, 417) bestätigte³ den pseudomorphen Charakter des Gieseckits durch optische Untersuchung, bei welcher sich derselbe wie eine Gummi-artige Substanz verhält. — Zum Gieseckit wurde von BRUSH (Am. Journ. 1858, 26, 64) ein grünes Mineral in hexagonalen Prismen gestellt, zusammen mit braunem Augit in krystallinischem Kalk von Diana, Lewis Co. in New York; manche Krystalle noch nach (1010) spaltbar, andere nur von wachsartigem Bruche; glas- bis fettglänzend. Härte 3 und höher; Dichte 2·735—2·75. Vor dem Löthrohr matt werdend und zu weissem Email schmelzbar; im Kölbchen alkalisches Wasser gebend; durch Säuren ohne Gallertbildung zersetzbar. Vollkommen, wenig und gar nicht mehr spaltbare Exemplare zeigten eine innerhalb der Fehlergrenzen gleiche chemische Zusammensetzung; V. Mittel dieser drei Analysen.

I. Akulliarasiarsuk. STROMEYER, GILB. Ann. 1819, 3, 373.

II. do. PFAFF, SCHWEIGG. Journ. 1825, 45, 103.

III. IV. Nunasarnausak. v. HAUER, Jahrb. geol. Reichsanst. 1854, 76.

V. Diana, New York. BRUSH, Am. Journ. Sc. 1858, 26, 64.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	K ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
I.	46·08	33·83	3·36	—	1·20	6·20	4·89	96·72	1·16 Mn ₂ O ₃
II.	48·00	32·50	4·00	—	1·50	6·50	5·50	98·00	
III.	46·40	26·60	—	6·30	8·35	4·84	6·76	99·25	Spur MnO
IV.	45·36	27·27	—	6·30	7·39	unbest.	6·87		
V.	45·67	31·51	0·27	0·77	3·48	8·21	6·97	100·28	{ 2·20 CaO, 0·88 Na ₂ O, 0·32 CaCO ₃

¹ STROMEYER sagt: „Hr. SOWERBY hat es (das Mineral) dem Entdecker zu Ehren mit dem Namen Gieseckit belegt.“

² PHILLIPS nennt STROMEYER als Autor des Gieseckits.

³ KENNGOTT (Sitzber. Akad. Wien 1853, 9, 602; Uebers. min. Forsch. 1852, 49) schloss sich zwar der obigen Deutung des Gieseckits nicht an, auch BREITHAUP (Min. Stud. 1866, 35) machte noch geltend, dass derselbe wegen seiner bedeutenderen Dichte nicht aus dem spezifisch leichteren Nephelin entstanden sein könne; jedoch ist BLUM's Deutung allgemein als richtig angenommen. Auch ROSENBUSCH (Physiogr. Min. 1873, 231) bestätigte: „eine mikroskop. Unterscheidung von Gieseckit und Liebenerrit (vergl. diesen) wäre nicht möglich.“ Auch liegen die Gieseckite „in einem Gemenge von Hornblende und theils zersetztem, theils frischem Nephelin“.

Wesentlich nichts anderes als Gieseckit ist nach DANA (Min. 1868, 479) der **Dyssyntribit** SHEPARD's¹ (Proc. Am. Assoc. 1851, 311; Am. Journ. Sc. 1851, 12, 209), benannt nach $\delta\upsilon\varsigma$ und $\sigma\upsilon\upsilon\tau\iota\sigma\iota\omega$ zerreiben, weil schwer zu pulvern. Körnige, matte, im Bruche splitterige, Serpentin-ähnliche Massen von Rossie und Natural Bridge, bei Diana in New York. Farbe dunkelgrün, graulich oder gelblich, auch roth und schwarz gefleckt. Härte über 3, bis 4; Dichte 2.76—2.81. Vor dem Löthrohr in Splintern zu weissem Email schmelzbar. Analyse I. — SMITH und BRUSH erklärten wegen der wechselnden Zusammensetzung (Analysen II—V.) den Dyssyntribit für ein Mineralgemenge, resp. Gestein (Am. Journ. Sc. 1853, 16, 50).

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	Summe
I.	47.68	41.50	5.48	—	Spur	Spur	—	—	4.83	99.49
II.	44.80	34.90	3.01	0.30	0.66	0.42	6.87	3.60	5.38	99.94
III.	44.42	20.81	4.15	Spur	12.62	8.52	3.83	Spur	5.58	99.93
IV.	44.94	25.05	3.33	Spur	8.44	6.86	5.80	Spur	6.11	100.53
V.	46.70	31.01	3.69	Spur	Spur	0.50	11.68	Spur	5.30	98.08

Mit dem Dyssyntribit brachte dann auch HUNT (Rep. Geol. Can. 1852, 95; 1863, 484. Phil. Mag. 1854, 7, 233. Jahresber. 1853, 906. ERM. Journ. pr. Chem. 1862, 62, 174) seinen nach der äusseren Aehnlichkeit mit Serpentin (Ophit) benannten **Parophit** in Beziehung. Mehr oder weniger vollkommen schieferige, auch massige Lagen zwischen den grünen Sandsteinen des Untersilur der Quebec-Gruppe, bei St. Nicolas, St. Francis und Stanstead in Canada. DANA (Min. 1868, 479) scheint geneigt, den Parophit durch die Verwandtschaft mit Dyssyntribit auch dem Gieseckit zu nähern, doch hat der Parophit, der übrigens auch von HUNT als Gestein angesehen wird, wohl schwerlich etwas mit Nephelin zu thun. Der Parophit enthält im Durchschnitt etwa 49% SiO₂, 30% Al₂O₃, 6 K₂O, 7 H₂O, und weiter FeO, MgO, CaO, Na₂O.

b) **Liebenerit**. Das in dichter rother bis rothbrauner Grundmasse des Eläolithsyenitporphyrs in der Umgebung von Predazzo im Fleimsthal in Tirol, zusammen mit leistenförmigen Kalifeldspath-Krystallen vorkommende Mineral in glatten vollkommen ausgebildeten hexagonalen, meist kurzen Säulen, bis etwa 5 mm Durchmesser, apfel- bis schwärzlichgrün, auch weisslich oder grau, schwach durchscheinend bis undurchsichtig, — wurde von STOTTER (HALDINGER, Uebers. min. Forsch. 1843, 36) als neu erkannt und nach dem Auffinder LIEBENER benannt, und von HALDINGER (a. a. O.) für eine Pseudomorphose nach Nephelin erklärt. Die Analysen, I—II. von OELLACHER (Zeitschr. d. Ferdinandeum 1844, 2) und III. von MARIGNAC (Bibl. univ. Genève 1848, No. 24, 293) zeigten eine der des Gieseckits, resp. auch des Pinit's ähnliche Zusammensetzung, die durch (IV.) v. HAUER (Jahrb. geol. Reichsanst. 1853, 4, 174) bestätigt wurde. KENNGOTT (Sitzber. Akad. Wien 1852, 9, 595) gab eine eingehende Beschreibung der Gebilde, verhielt sich aber noch ablehnend dagegen, dass sicher eine Nephelin-Pseudomorphose vorläge. Des CLOIZEAUX (Ann. mines 1859, 14, 416) bestätigte den pseudomorphosen Charakter durch optische Untersuchung, bei welcher der Liebenerit sich wie eine Gummi-artige Substanz verhielt. BLUM (Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 90) hob dagegen mit voller Bestimmtheit hervor, dass unstreitig Nephelin in einer Umwandlung zu Pinit-artiger Substanz vorliegt, die zur Entwicklung deutlichen Glimmers fortschreite, wie auch zuweilen im Liebenerit grössere oder kleinere Muscovit-Blättchen zu beobachten sind. Das wurde durch die mikroskopische Untersuchung von ZIRKEL (N. Jahrb. 1868, 719) und ROSENBUSCH (Physiogr. Min. 1873, 231) bestätigt;² neben Liebeneriten sind auch nicht selten noch frische Nephelin-Durchschnitte wahrzunehmen. Dichte 2.799 nach OELLACHER, 2.814 nach MARIGNAC, 2.795 nach KENNGOTT, 2.806

¹ TAMNAU's (Zeitschr. d. geol. Ges. 1852, 4, 223) Mittheilung ist nur ein Referat.

² Nachdem BREITHAUPT (Min. Stud. 1866, 35) sich noch dagegen ausgesprochen hatte, aus dem auch S. 870 Anm. 3 angeführten Grunde.

nach BREITHAUP (Min. Stud. 1866, 35). Vor dem Löthrohr sehr schwer in dünnen Splittern schmelzbar, dabei weiss werdend; im Kölbchen indifferentes Wasser abgebend; durch Salzsäure zersetzbar.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
I. ¹	49.60	30.46	2.61	0.59	2.10	8.63	0.94	4.86	99.91	0.12 Li ₂ O
II.	45.13	36.50	2.63	0.75	0.81	8.07	0.42	4.70	99.01	
III.	44.67	36.51	1.75	1.40	—	9.90	0.92	5.05	100.20	
IV.	44.45	38.75	2.26	Spur	1.58	6.45	2.79	4.75	101.03	
V.	42.73	36.11	2.90	0.59	0.87	9.25	1.21	6.34	100.00	

Analyse V. von LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, 28, 548).

Nach v. RICHTHOFEN (Sitzber. Akad. Wien 27, 318; Geogn. Beschr. Predazzo 1860, 149. 267) sind Hauptfundstellen des Liebenerit in Fleims: der Abhang der Margola gegen die Boscampo-Brücke, die Felstrümmer im Viezena-Bache, auch der Abhang, welcher sich nördlich von der Einsattelung zwischen Viezena und Monte Mulatto gegen Forno und Mo na hinabzieht. — Ein dem Viezena-Gestein sehr ähnlicher erratischer Block wurde bei dem Bau der Chaussee von Segeberg nach Lübeck gefunden (HEINEMANN, kryst. Geschiebe Schlesw.-Holst., Kiel 1879, 27).

2. Davyn (incl. Mikrosommit).

Hexagonal $a:c = 1:0.41834$ A. SCACCHI.

Beobachtete Formen: $c(0001) \circ P$. $m(10\bar{1}0) \infty P$. $b(11\bar{2}0) \infty P2$. $s(21\bar{3}0) \infty P\frac{3}{2}$. $r(10\bar{1}1)P$. —² $(40\bar{4}5)\frac{4}{5}P$. $u(40\bar{4}3)\frac{4}{3}P$. $x(20\bar{2}1)2P$. $y(40\bar{4}1)4P$. $z(80\bar{8}1)8P$. $(12.0.\bar{1}2.1)12P$. $t(22\bar{4}1)4P2$.

$$r:c = (10\bar{1}1)(0001) = 25^{\circ} 47' \quad x:c = (20\bar{2}1)(0001) = 44^{\circ} 0\frac{3}{4}'$$

$$r:r = (10\bar{1}1)(1\bar{1}01) = 25^{\circ} 7\frac{1}{2}' \quad x:x = (20\bar{2}1)(2\bar{2}01) = 40^{\circ} 39\frac{1}{2}'$$

Die Krystalle von schlank-s ulenf rmigem Habitus bis nadelförmig. Milchig glasglänzend, perlmutter- bis seidenglänzend. Meist wenig durchsichtig, trübe; doch auch wasserklar. Weiss, farblos, auch weingelb.

Recht vollkommen spaltbar nach $m(10\bar{1}0)$, wenig vollkommen nach $c(0001)$. Querbruch muschelrig bis uneben. Härte 5, geringer als bei Nephelin, nach älteren Angaben; nach RAUFF (GROTH's Zeitschr. 2, 469) jedoch haben frische Krystalle die Härte 6 und sind mit dem Messer kaum zu ritzen. Dichte 2.4.

Doppelbrechung schwach und positiv. Nach DES CLOIZEAUX (bei BERTRAND, Bull. soc. min. Paris 1882, 5, 142) an sog. Cavolinit approximativ $\omega = 1.515$ und $\varepsilon = 1.519$ für gelbes Licht.

Vor dem Löthrohr unter Aufwallen leicht zu klarem etwas blasigem Glase schmelzbar. Frische Krystalle geben im Kölbchen keine Spur von Wasser ab. In Säuren unter Brausen löslich, mit Entwicklung eines schwachen, aber deutlichen Geruchs nach Schwefelwasserstoff.

¹ OELLACHER hielt gerade diese erste Analyse, weil an reinerem Material ange stellt, für die richtigere, die aber von den übrigen ziemlich abweicht.

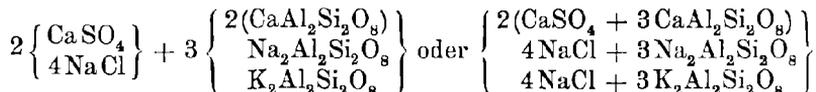
² Unter Hinzunahme der von SCACCHI (Pogg. Ann. 1853, Erg.-Bd. 3, 478) an „Sommit (Nephelin, Varietät Davyn)“ beobachteten Formen; vergl. auch S. 853 Anm. 3.

Historisches. Ueber die Aufstellung des Davyns und des Cavolinit durch MONTICELLI und COVELLI wurde schon S. 856 berichtet, ebenso über die Vereinigung derselben mit Nephelin. Zur chemischen Kenntniss des Davyns lagen ausser der höchst zweifelhaften Analyse MONTICELLI's (vergl. S. 856 Anm. 1) nur Andeutungen von MITSCHERLICH (ebenda Anm. 2), dessen Hinweis auf Chlor und Kalk zu beachten ist, und qualitative Proben von PLATTNER (bei BREITHAUPT, POGG. ANN. 1841, 53, 145) vor, wonach „die Existenz der Kohlensäure in dem schönen, klaren Minerale unzweifelhaft“ war. Auch MONTICELLI und COVELLI (Prodr. Min. Vesuv. 1825, 407) hatten schon das Brausen mit Salpetersäure bei gewöhnlicher Temperatur beobachtet, aber auf eine mechanische Beimengung von Kalkspath zurück geführt. RAMMELSBERG (POGG. ANN. 1860, 109, 580) bestätigte die Kohlensäure, fand aber von Chlor nur Spuren. Wenn RAMMELSBERG übrigens auch im Princip den Davyn (wie den Cancrinit) nur für einen veränderten Nephelin hielt, so wies er doch auf die Möglichkeit hin, dass „eine ursprüngliche und feste Verbindung eines Carbonats mit einem Silicat“ vorliegen könnte; wie schon BREITHAUPT (Min. 1847, 473) den von ihm mit dem Cancrinit identificirten Davyn für „gleichsam eine Mischung aus Nephelin und Kalkspath“ erklärte hatte.

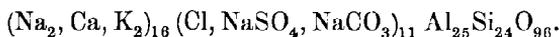
Als **Mikrosommit** bezeichnete SCACCHI (Atti Accad. Nap. Sett. 1872; Rendic. Accad. Nap. Ott. 1872; Zeitschr. d. geol. Ges. 1872, 24, 506) ein in den Auswürflingen der Vesuv-Eruption von 1872 beobachtetes Mineral in sehr kleinen hexagonalen Prismen, benannt von μικρός klein und dem nach dem Fundort der Somma auch für den Nephelin genommenen Namen Sommit (vergl. S. 855). Als Unterschied vom Nephelin gab SCACCHI eine zuweilen vorkommende Gruppierung in Büscheln und einen ziemlich hohen Chlorgehalt an, obschon SCACCHI diesen, sowie den ebenfalls constatirten Gehalt an Schwefelsäure noch nicht mit Sicherheit der Constitution des Minerals zuschreiben wollte. Eine genauere Untersuchung des Mikrosommit wurde von G. vom RATH (Sitzber. Akad. Berlin, 27. März 1873) gegeben, und als wahrscheinliche Formel: $(Ca_1K_2)Al_2Si_2O_8 + NaCl + \frac{1}{8}CaSO_4$. SCACCHI (Rend. Accad. Nap. Apr. 1876) fand dann eine chemische Uebereinstimmung zwischen dem Mikrosommit der Auswürflinge von 1872 und grossen wasserhellen „Davyn“-Krystallen in Somma-Blöcken. Nahezu zu gleichen Resultaten gelangte RAUFF (Inaug.-Diss. Bonn 1878, 40; GROTH's Zeitschr. 2, 468) an Krystallen, die er ebenfalls als Davyn aus Neapel erhalten hatte. RAUFF constatirte auch in frischesten Krystallen das Vorhandensein der Kohlensäure und einer geringen Menge Schwefel. — Der durch die RAMMELSBERG'sche Analyse charakterisirte Davyn, dessen Zusammensetzung sich mehr der des Cancrinit nähert, repräsentirt dann nur einen unfrischen Zustand des Minerals.¹ RAUFF leitete nachstehende Formeln her, in denen noch ein kleiner

¹ RAMMELSBERG bezeichnete den Davyn als „selten durchsichtig und fast immer so mürbe, dass er sich leicht zu Pulver reiben lässt“.

Theil des Siliciums durch Kohlenstoff, resp. „des kieselsauren Kalkes durch ein gleich zusammengesetztes (isomorphes) Calciumcarbonat vertreten“ ist:



GROTH¹ (Tabell. Uebers. 1869, 124) nimmt, analog wie CLARKE im Nephelin (vergl. S. 858) die einwerthige Gruppe NaSiO₃, so neben dem Cl die einwerthigen Gruppen NaCO₃ und NaSO₄ an, und zwar an Aluminium gebunden, da in den vorhandenen Analysen mit dem Gehalt an Thonerde die Menge jener Radicale zunimmt:



Ueber die Bedeutung des vesuvischen Pseudonephelins vergl. S. 855.

Vorkommen. Am Vesuv in den Auswürflingen des Monte Somma. MONTICELLI und COVELLI geben als Begleiter des Davyns an: Wollastonit, Granat, Kalkspath, schwarzen Spinell und Glimmer; für das Vorkommen des weissen, perlmutterbis seidenglänzenden, längsfaserigen Cavolinit das Auftreten in Kalk-Auswürflingen, zusammen mit Granat, Vesuvian, Glimmer, körnigem Pyroxen, ferner in körnigen Gemengen von Kalkspath und Glimmer, sowie in Pyroxen-Bomben; als Begleiter des Pseudonephelin, der sich auch reichlich in der Lava della Scala bei Portici finden soll, werden in den Auswürflingen angegeben: Pyroxen, Glimmer, Kalkspath, erdiges Eisenoxyd, Hornblende, Wollastonit, Titanit. Die krystallographischen Angaben bei MONTICELLI und COVELLI sind fast stets ohne Winkel, also wenig brauchbar für eine Bestimmung der Pyramiden, die deshalb hier nur mit π bezeichnet sind; danach sind für Davyn angegeben die Combinationen: mc , $mc\pi$, mbc ; für Cavolinit mc , $mc\pi$, mbc , $mb\pi c$, $mb\pi$, mit einer angeblich um viele Grade variirenden Neigung $m\pi$, im Mittel = 63°.² — HALLINGER (Pogg. Ann. 1827, 11, 471) zeichnet für den Davyn die Combination $m(10\bar{1}0)$, $b(11\bar{2}0)$, $r(10\bar{1}1)$, $c(0001)$ und giebt die Polkante $rr = 25^\circ 14'$, die Seitenkante $rr = 128^\circ 13'$, also $rc = 25^\circ 53\frac{1}{2}'$ an. — G. ROSE (Krystallogr. 1833, 160) fand, „dass die Winkel des Davyns und Nephelins nicht verschieden sind“, und dass beim Davyn gewöhnlich nur eine Pyramide vorkommt, der „obersten“ der drei am Nephelin bekannten entsprechend. Nach BREITHAUP (Pogg. Ann. 1841, 53, 147; Min. 1847, 472, Fig. 279) $mber$ mit $x(2021)$, $rc = 25^\circ 52' 50''$, $xc = 44^\circ 08' 7''$;³ durchsichtige Krystalle in Drusen eines grünlichgrauen Auswürflings zusammen mit Granat, Wollastonit, Kalkspath; ferner lange trübe Säulen mc in den Blasen der Lava vom Bosco reale. — SCACCHI (Pogg. Ann. 1853, Erg.-Bd. 3, 478) beobachtete an einem Krystall⁴ mit sehr deutlichem Blätterdurchgang nach (1010), ausser diesem und

¹ Nicht glücklich in Rücksicht auf die Geschichte des Namens Sommit (vergl. S. 855) ist GROTH's Vorschlag, unter dem Namen Sommit die am Vesuv vorkommenden hexagonalen Krystalle zusammen zu fassen, welche durch die flachere Pyramide, entsprechend $r(10\bar{1}2)$ am Nephelin, charakterisirt sind, also die Krystalle des Davyn-Mikrosommit-Cavolinit. Auch fasst SCACCHI (N. Jahrb. 1888, 2, 140) als Sommit wieder den eigentlichen Nephelin mit MONTICELLI's Davyn und Cavolinit zusammen.

² Also wohl entsprechend unserem $r(10\bar{1}1)$, $rm = 64^\circ 13'$.

³ BREITHAUP's Winkelangaben, wie auch die Vereinigung von Davyn mit Canerinit finden sich bei MILLER (PHILLIPS' Min. 1852, 402).

⁴ Der schon auf S. 853 Anm. 3 und S. 872 Anm. 2 erwähnte Krystall.

(1120) (2130) noch die durch die Neigung zu $c(0001)$ bestimmten Formen $(40\bar{4}5) 21^\circ 8'$, $r(10\bar{1}1) 25^\circ 44\frac{1}{2}'$, $u(4043) 32^\circ 42'$, $x(20\bar{2}1) 44^\circ 0'$, $y(40\bar{4}1) 62^\circ 38'$, $z(80\bar{8}1) 75^\circ 25'$, $(12.0.12.1) 80^\circ 15'$, $t(2241) 59^\circ 0'$; der Krystall befand sich mit anderen ähnlichen in einer Kalkgeode mit grünlichen Sodalith-Krystallen. — HESSENBERG (Min. Not. 1858, 2, 10) erwähnt einen 1 cm grossen durchsichtigen Davyn der Combination *mberzyt*, zusammen mit Vesuvian und Sodalith im Hohlraum eines aus Vesuvian, Sodalith, Nephelin, Granat, Augit und Hornblende bestehenden Auswürflings. — RAMELSBERG (Pogg. Ann. 1860, 109, 580) gab über die Form der von ihm analysirten Krystalle nichts Näheres an. — DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 286) nennt als Combination eines „Pseudonephelin“-Krystalls von der Somma *meuy*; höchst wahrscheinlich beziehen sich auf diesen die Messungen $cu = 32^\circ 30'$, $cy = 62^\circ 15'$, Polkante $uu = 31^\circ$ und $yy = 52^\circ 10'$. — A. SCACCHI (Rend. Accad. Nap. Apr. 1876) und RAUFF (GROTH'S Zeitschr. 2, 477) beobachteten an den von ihnen analysirten Krystallen, vergl. Fig. 292, $m(10\bar{1}0)$, $b(11\bar{2}0)$, $s(21\bar{3}0)$, $c(0001)$, $r(10\bar{1}1)$, und diese sind demnach die einzigen für den Somma-Davyn sicher gewährleisteteten Formen (vergl. auch S. 860 über die Formen des vesuvianischen Nephelins). Nach SCACCHI ist $mr = 64^\circ 13'$, das Axenverhältnis auf S. 872 ergebend. SCACCHI'S Krystalle sassen im Hohlraum eines Kalkblocks zusammen mit Krystallen von Mejonit, grünem Augit und einigen Leucit-Körnern. RAUFF'S Krystalle sassen in Drusen eines grünlichgrauen Auswürflings zusammen mit Glimmer, Granat, Vesuvian, Mejonit, Wollastonit und Kalkspath, dieser meist von geflossenem Aussehen. Farblose Krystalle hatten dieselbe Zusammensetzung (VI.—VIII.), wie weingelb gefärbte (IX.) mit einer Spur Eisen. Der von RAUFF hervorgehobene lebhaft Seidenglanz auf den prismatischen Spaltungsflächen, welche oft durch zahlreiche zarte Streifen und Spalten ein kannelirtes Aussehen erhalten, stellt diese Krystalle zum sog. Cavolinit. — Nach MIERISCH (Tscherm. Mitth. N. F. 8, 161) ist der Davyn¹ besonders häufig mit Granat aggregirt und in den Granat-Blöcken zu finden, zusammen mit Sanidin; ein Granatblock bestand fast nur aus Granat und Davyn, der in bis erbsengrossen Partien die Granat-Körner verkittete; Analyse XI; auffällig durch geringen Chlorgehalt; jedoch ergab ein anderer Krystall aus einem Glimmer-Block viel Chlor, aber nur geringe Spuren von Schwefelsäure. Optisch hebt MIERISCH die lebhaften Interferenz-Farben des Davyns hervor, während DES CLOIZEAUX schwache Doppelbrechung $\omega - \varepsilon = 0.004$ fand (vergl. S. 872). BERTRAND (Bull. soc. min. Paris 1882, 5, 141) fand Davyn-Cavolinit-Mikrosommit optisch positiv. — Dichte² 2.4 nach HÄIDINGER, 2.427—2.429 nach BRETHAUP, 2.42—2.53 nach SCACCHI, 2.443—2.444 nach RAUFF an farblosen Krystallen.

Der ursprüngliche Mikrosommit in den Auswürflingen der Vesuv-Eruption von 1872 in sehr kleinen Kryställchen (20 Stück etwa 1 mg wiegend), zuweilen zu Büscheln gruppiert, $(10\bar{1}0)(0001)$ (SCACCHI, Rend. Accad. Nap. Ott. 1872). Die Krystalle finden sich sowohl in den monolithischen, aus einem einzigen Fragmente alter Somma-Laven bestehenden, aus dem Schlunde im Atrio ausgeschleuderten Blöcken, als auch den conglomeratischen, locker verbundenen Lava-Bruchstücken, und zwar als Neubildung bei jenen in Poren, bei diesen in den Zwischenräumen der einzelnen Stücke. Die Prismenflächen vertical gestreift, Basis matt; dazwischen zuweilen eine Pyramide,

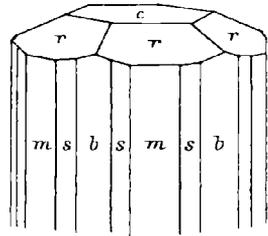


Fig. 292. Davyn vom Vesuv nach SCACCHI und RAUFF.

¹ MIERISCH sagt Mikrosommit, und hält den Davyn noch für etwas anderes, obson die ihm vorliegenden „Davyn“ sich als „Mikrosommit“ erwiesen.

² Von MONTICELLI und COVELLI gewiss zu niedrig bestimmt: 2.25—2.3 am Davyn, 2.15 am Cavolinit.

annähernd $68^{\circ}10'$ zum Prisma geneigt, also ungefähr dem von SCACCHI am Davyn beobachteten (4045) entsprechend. Dichte 2.60 (G. VOM RATH, Akad. Berl. 27. März 1873; Pogg. Ann. 1873, Erg.-Bd. 6, 372); vor dem Löthrohr nur schwer schmelzbar, auch bei heftigem Glühen ohne Gewichtsverlust; durch Salz- und Salpetersäure unter Gallertbildung zersetzt. — Weiter untersuchte dann SCACCHI (Atti Accad. Nap. 1873, 6, No. 9, 62) zweierlei Krystalle. Die einen entsprachen ganz dem typischen „Mikrosommit“, Analysen XII—XIV; die anderen glänzend und gut messbar, aber auch büschelförmig aggregirt, zeigten $m(10\bar{1}0)$, $b(1120)$, $c(0001)$, $r(10\bar{1}1)$, $y(4041)$, $rc = 25^{\circ}45'$, $yc = 62^{\circ}29'$, und unterschieden sich besonders durch den Mangel an Schwefelsäure, Analysen XVI—XVII.

Zweifelhaft ist, ob die S. 861 erwähnten Nephelin-Krystalle mit Davyn-Habitus vom See von Bracciano hierher gehören.

Analysen.¹ Monte Somma. I—III. RAMELSBERG, Pogg. Ann. 1860, 109, 580.

(Analyse I—III an unfrischem Material.)

IV—V. SCACCHI, Rend. Accad. Nap. Aprile 1876.

VI—IX. RAUFF, GROTH's Zeitschr. 2, 469. X. Mittel.

XI. MIERISCH, TSCHERM. Mitth. N. F. 8, 161.

Vesuv 1872. XII—XIV. SCACCHI, Atti Accad. Nap. 13. Dec. 1873, 6, No. 9, 62.

XV. G. VOM RATH, Akad. Berl. 27. März 1873.

XVI—XVII. SCACCHI, a. a. O. 63.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Cl	SO ₃	CO ₂	Summe	
I.	38.76	28.10	9.32	15.72	1.10	—	—	5.63	100.59	incl. 1.96H ₂ O
II.	36.81	28.66	10.33	15.85	1.21	—	—	6.01	98.87	
III.	36.96	28.31	9.39	—	—	—	—	6.04	—	abz. Cl—O
IV.	32.16	28.83	13.06	10.12	6.74	6.88	4.70	—	102.49	100.94
V.	32.27	29.61	12.14	10.16	6.85	6.54	4.17	—	101.74	100.26
VI.	32.38	28.64	10.55	10.74	6.44	7.14	4.03	1.63	101.55	99.94
VII.	32.30	28.29	10.98	—	—	—	—	—	—	
VIII.	31.94	28.18	10.23	11.85	7.84	7.04	3.69	1.47	102.24	100.65
IX.	32.23	28.98	10.36	11.01	7.11	6.95	4.11	1.26	102.01	100.45
X.	32.21	28.52	10.53	11.20	7.13	7.04	3.94	1.42	101.99	100.40
XI.	34.30	28.58	9.70	15.31	5.03 ²	0.84	2.02	4.22 ³	100.00	
XII.	32.12	29.07	11.19	9.89	6.38	8.17	6.04	—	102.86	101.02
XIII.	30.74	31.57	10.77	8.46	8.97	7.65	5.17	—	103.33	101.60
XIV.	31.40	30.37	10.84	9.75	8.36	7.64	4.57	—	102.93	101.21
XV.	33.0	29.0	11.2	8.07	11.5	9.1	1.7	—	104.2	102.01
XVI.	31.70	32.07	14.72	12.45	4.27	6.99	—	—	102.20	100.64
XVII.	30.95	31.75	14.68	7.18	11.32	5.30	—	—	101.18	100.35

¹ Ueber die älteste Analyse von MONTICELLI und COVELLI vergl. S. 856 Anm. 1.

² Die Alkalien aus der Differenz, und zwar nach dem constatirten Verhältnis von K₂O:Na₂O = 3.65:11.10 berechnet.

³ Glühverlust.

3. Cancrinit.

Hexagonal $a:c = 1:0.44095$ BRÜGGER.

Beobachtete Formen: $c(0001) \circ P$. $m(10\bar{1}0) \infty P$. $b(11\bar{2}0) \infty P2$.
 $r(10\bar{1}1) P$.

$r:c = (10\bar{1}1)(0001) = 26^\circ 59'$ $r:r = (10\bar{1}1)(1\bar{1}01) = 26^\circ 14'$.

Die sehr seltenen Krystalle sind säulenförmig ausgebildet. Als Gesteinsgemengtheil in stabförmigen Individuen. Gewöhnlich derbe, etwas blätterige oder stängelige Massen.

Schwacher Glasglanz, mehr fettartig; etwas perlmutterartig auf Spaltungsflächen. Gewöhnlich nur durchscheinend. Hell gefärbt; röthlich, rosenroth, bläulichgrau, wachs- bis citronengelb, gelblichweiss, farblos. Strich weiss.

Spaltbar ziemlich vollkommen nach $m(10\bar{1}0)$, sehr unvollkommen nach $b(11\bar{2}0)$. Bruch uneben. Härte 5 und darüber. Dichte 2.45.

Doppelbrechung ziemlich stark und negativ. Nach OSANN (bei ROSENBUSCH, *Physiogr.* 1885, 1, 362) am Cancrinit von Miask, nach MICHELLEVY und LACROIX (Min. des roches 1888, 164) an dem von Litchfield:

Miask: für roth $\omega = 1.5244$ $\varepsilon = 1.4955$ $\omega - \varepsilon = 0.0289$

Litchfield: für Na-Licht $\omega = 1.522$ $\varepsilon = 1.499$ $\omega - \varepsilon = 0.028$ (direct).

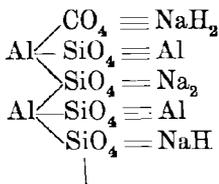
Vor dem Löthrohr unter Entfärbung und Anschwellen ziemlich leicht zu blasigem Glase schmelzbar. Im Kölbchen unter Wasserabgabe weiss und undurchsichtig werdend. Leicht auch von schwachen Säuren angegriffen; durch Salzsäure unter Gallertbildung zersetzt, auch nach dem Glühen.¹

Historisches. Mit dem Namen Cancrinit, zu Ehren des russischen Finanzministers Grafen Cancrin, war in Russland der uralische blaue Sodalith bezeichnet worden, bis G. ROSE (Akad. Berlin 18. April 1839, 56; *Pogg. Ann.* 47, 779; *Reise Ural* 1842, 2, 55) die wahre Natur dieses Sodalith-Vorkommens erkannte, aber nun mit dem frei gewordenen Namen Cancrinit ein zusammen mit dem Sodalith bei Miask vorkommendes Mineral belegte, besonders interessant als „eine Verbindung, wie sie bisher noch nicht vorgekommen, von einem Silicate mit einem Carbonate und zwar von einem Atom Natron-Eläolith mit einem Atom Kalkspath“. BREITHAUPT (*Pogg. Ann.* 1841, 53, 145) erklärte den Cancrinit nur „für

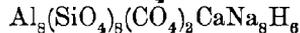
¹ LEMBERG (*Zeitschr. d. geol. Ges.* 1883, 35, 594) studirte die Einwirkung von Chlorcalcium-Lösung auf Cancrinit, sowie von Alkali-Carbonaten (ebenda 1887, 39, 598). LEMBERG beobachtete ferner (a. a. O. 35, 607) durch Einwirkung von Natriumcarbonat-Lösung auf Eläolith dessen Umwandlung in eine Verbindung von Cancrinit-ähnlicher Zusammensetzung, einen Natron-Cancrinit, und (a. a. O. 39, 598) ein ganz ähnliches Resultat bei Behandlung eines (künstlichen) Sodaliths mit Natriumcarbonat. Cancrinit wurde (ebenda) durch Kaliumcarbonat in das Silicat $K_2Al_2Si_2O_8$ übergeführt, und dieses wieder durch Natriumcarbonat „in Cancrinit verwandelt, runde Körner“, enthaltend SiO_2 34.82, Al_2O_3 30.30, Na_2O 18.41, Na_2CO_3 8.94, H_2O 6.96, Summe 99.16. — Als einen Cancrinit, der Na_2SiO_3 statt Na_2CO_3 enthält, deutete LEMBERG (*Zeitschr. d. geol. Ges.* 1885, 37, 962) das Silicat $3Na_2Al_2Si_2O_8 + Na_2SiO_3 + 3H_2O$ (resp. $4H_2O$), welches er in runden Körnern und stark doppelbrechenden Säulen erhalten hatte durch Eintragung verschiedener Silicate (Eläolith oder Analcim oder Leucit oder Albit) in das im Krystallwasser geschmolzene $Na_2SiO_3 + 8H_2O$.

eine neue Abänderung des Davyns“; RAMELSBERG (ebenda 1860, 109, 583), dass Cancrinit, wie Davyn, nur für Nephelin zu halten sei, „der kohlensauren Kalk in seine Masse aufgenommen hat.“ Auch DES CLORZEAUX (Min. 1862, 288) und DANA (Min. 1868, 329) bringen den Cancrinit nur als Varietät, resp. Anhang zum Nephelin; DANA giebt übrigens, wie es scheint als erster, eine Bestimmung von Endflächen, und zwar an Krystallen von Litchfield. SAEMANN und PISANI (Ann. chim. phys. 1863, 67, 350) stimmten nach Untersuchung des norwegischen Cancrinit für die Selbständigkeit des Minerals. FISCHER (krit. Stud. 1871, 59) fand mikroskopisch den Cancrinit von Miask nicht homogen, „wie zu erwarten war“ und erklärte deshalb: „die Species ist definitiv zu streichen.“ ROSENBUSCH (Physiogr. 1873, 233) bestätigte zwar die Inhomogenität, hob jedoch die Frische der eigentlichen Substanz hervor, welche gegen die Annahme einer Zersetzung des Nephelins zu Cancrinit spräche. ZIEKEL (Mikr. Beschaff. Min. 1873, 166) constatirte nicht Inhomogenität, sondern nur fremde von Sprüngen ausgehende Strahlen als vermuthliches Umwandlungsproduct, und betonte besonders, dass kohlensaurer Kalk als solcher nicht in der Cancrinit-Masse vorhanden sei. RAUFF (GROTH's Zeitschr. 2, 463) beobachtete noch vollkommenere mikroskopische Homogenität und erwies auch durch sorgfältige Analysen die Existenz der Kohlensäure als integrirenden Bestandtheils im Cancrinit und somit die Selbständigkeit des Minerals, dem er die Formel gab: $\text{Na}_3\text{Al}_8\text{Si}_9\text{O}_{34} + 2(\text{Ca}, \text{Na}_2)\text{CO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$, oder bei Verdoppelung des Ganzen das erste Glied specialisirt als $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12} \cdot 7\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8$. — Die Selbständigkeit des Minerals wurde dann schliesslich auch durch die Auffindung des Cancrinit als unzweifelhaft primärer Gemengtheil in einem schwedischen Syenit durch TÖRNEBOHM (Geol. För. Stockh. 1863, 6, 383) erwiesen.

F. W. CLARKE (Am. Journ. Sc. 1886, 31, 269) wies darauf hin, dass bei den Cancrinit-Analysen das Verhältniß von Kalk und Kohlen-



säure in ziemlich weiten Grenzen schwankt, andererseits bei geringerem Kalk-Gehalt derjenige an Natron steigt¹, und meint, dass die Kohlensäure an das Aluminium gebunden anzunehmen sei², und zwar als Orthocarbonsäure-Rest CO_4 . Die Formel



(speciell des Cancrinit von Litchfield) wird dann so

struirt, dass ein Ca-Atom zwei Formel-Hälften vorstehender Art symmetrisch verkettet; auch wird eine gegenseitige Ersetzbarkeit von Na und H angenommen. Durch Zusammenziehung von Ca und Na, die sich ja auch zu vertreten scheinen, kann die Formel auf $\text{Al}_4(\text{SiO}_4)_4\text{CO}_4\text{Na}_5\text{H}_3$ reducirt werden, und es wäre dann in der vorstehenden Structurformel die freie Valenz noch mit einem Na abzuschliessen.

¹ CLARKE zieht auch LEMBERG's Natron-Cancrinit (vergl. S. 877 Anm. 1) heran.

² Wie im Dawsonit.

GROTH (Tabell. Uebersicht 1889, 123) nimmt bei seiner Formel $\text{Si}_6\text{O}_{36}\text{Al}_8[\text{CO}_2\text{Na}]_2(\text{Na}_2, \text{Ca})_4\text{H}_6$ für die Natrium-Menge den von CLARKE gefundenen Werth, für das Verhältniß von $\text{CO}_2 : \text{SiO}_2$ aber die von RAUFF gefundene Zahl an.

Vorkommen. In Nephelinsyeniten, zusammen mit Eläolith¹ und Sodalith. — Zuweilen Umwandlung in Natrolith.

a) **Ungarn.** In Siebenbürgen im Syenit-Stock² von Ditró, besonders in dem grobkörnigen und Sodalith-führenden Eläolithsyenit, am häufigsten im Thale des Ditró-baches, bis nussgrosse Partien, rosaröthlich, durchscheinend, von stängeliger Structur in Folge ausgezeichneter Spaltbarkeit nach (1010); auf den Spaltungsflächen glänzend bis perlnutterglänzend, auf Bruchflächen mehr fettglänzend wie Eläolith. Dieser typische Cancrinit geht theils durch Lichtwerden seiner Farbe in eine weisse, mehr Feldspath-ähnliche Masse über, oder findet sich auch in röthlichgelben bis hingelben flachen Partien, meist zwischen tafeligen Kalifeldspath-Krystallen (A. KOCH, N. Jahrb. 1881, Beil.-Bd. 1, 144). „Die Ausbildungsweise des Cancrinit im Gestein macht es fast zweifellos, dass er durch Einwirkung Kohlensäure-haltigen Wassers auf Nephelin entstanden ist“ (G. VOM RATH, Nat.-hist. Ver. Bonn 1875, Corr.-Bl. 88). Analyse I—II; Dichte 2.42 nach TSCHERMAK.

b) **Norwegen.** In den pegmatitischen Gängen der südnorwegischen Syenite in der Gegend des Langesundfjords, aber ziemlich selten, seltener als Sodalith; im Gestein selbst ebenfalls selten, obwohl etwas weiter verbreitet, sowohl in der Gegend des Langesundfjords, als auch bei Laurvik, so bei Tjose westlich von Laurvik. Von Brevik bei SCHEERER (Pogg. Ann. 1863, 119, 145) erwähnt.³ Genauer untersucht von SAEMANN u. PISANI (Ann. chim. phys. 1863, 67, 350) das Vorkommen von Barkevik; zusammen mit Feldspath, graulichgrünem Sodalith und sogen. Spreustein, auch Aegirin, Astrophyllit, Löllingit, Zirkon, Katapleit; der Cancrinit erfüllt mit Sodalith die Zwischenräume der meist besser auskrystallisirten Gemengtheile Feldspath, Astrophyllit und Aegirin. Abgesehen von den Zeolithen ist der Cancrinit hier das jüngste Gangmineral und äusserst selten in wohlbegrenzten Krystallen. Gewöhnliche Farbe gelblichweiss bis rein citronengelb oder tiefer wachsgelb; nach BRÖGGER (GROTH'S Zeitschr. 18, 239) verschwindet die gelbe Farbe beim Erhitzen, rührt also wohl von organischer Substanz her und nicht von eingeschlossenen Eisenglanz-Blättchen;⁴ blau als Seltenheit von Arö. Krystalle zeigen $m(10\bar{1}0)$ mit $e(0001)$ oder auch mit $r(10\bar{1}1)$ ohne Basis, vergl. Fig. 293; BRÖGGER fand durch annähernde Messungen $r m = 60^\circ - 66^\circ$, im Mittel $63^\circ 1'$; diese Krystalle waren gegen violblauen Fluorit ausgebildet, und wohl in offenen Drusenräumen auf Feldspath-Tafeln aufgewachsen gewesen. Härte 6. Dichte 2.404 nach PISANI. — Ein geringer Theil des weissen Spreusteins⁵ der norwegischen Pegmatitgänge ist nach BRÖGGER

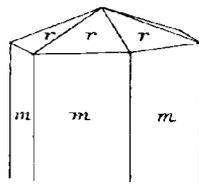


Fig. 293. Cancrinit von Barkevik nach BRÖGGER.

¹ Vom Nephelin ist der Cancrinit im Dünnschliff durch Glühen zu unterscheiden, wodurch der Cancrinit, offenbar durch Verlust der Kohlensäure, opak wird, oder falls er noch durchscheinend bleibt, sich dann durch seine weisse Farbe abhebt (COHEN, N. Jahrb. 1883, 2, 371).

² Ueber dessen genauere Lage vergl. S. 860 unter g).

³ Der vorher schon von WEIBYE (KARST. Arch. 22, 530; N. Jahrb. 1849, 770) erwähnte Cancrinit von der Insel Lamö, rosenrothe Körner in graulichweissem Feldspath, ist nach BRÖGGER (GROTH'S Zeitschr. 18, 239) nur Fluorit gewesen.

⁴ Wie noch ROSENBUSCH (Physiogr. 1885, 1, 362) angiebt; vgl. beim Cancrinit von Miask.

⁵ Der grösste Theil ist aus Sodalith gebildet. SAEMANN u. PISANI sahen den Spreustein als im Allgemeinen aus Cancrinit gebildet an.

aus Cancrinit gebildet, wie durch mikroskopische Untersuchung erweislich; auch makroskopisch frisch erscheinendes Material oft schon durchgreifend umgewandelt, besonders längs den Spaltungsflächen, durch reichliche Bildung von Natrolith, wenig Analcim, auch stellenweise Kalkspath; frische Cancrinit-Partien und die ebenso frischen Spreustein-Adern zeigen keine Uebergänge, sondern stossen mit scharfen Grenzen an einander. Auch die Krystalle (Fig. 293) bestehen zum Theil aus Pseudomorphosen von rothem oder weissem Natrolith. — Ausser Barkevik und Arö nennt BRÖGGER als Fundorte Fühnsholmen bei Brevik und Klokkeholmen bei Löfvö gegenüber Brevik.

c) **Schweden.** In dem früher nur in losen erraticen Blöcken in Elfdalen bekannten und als Phonolith bezeichneten Gestein, das dann von ТÖРНЕВОМ (Geol. För. Stockh. 1883, 6, 383) in der Umgebung von Heden am Siksjöberg im Kirchspiel Särna in Dalarna anstehend gefunden und als Cancrinit-Aegirin-Syenit bezeichnet wurde; wohl cambrischen Alters. In der feinkörnigen, vollkommen krystallinen Grundmasse von Feldspath, Cancrinit, Nephelin, Aegirin, Titanit und Apatit treten Feldspath und Cancrinit porphyrisch hervor; jener, Kalifeldspath und reichlich Plagioklas, meist tafelig ausgebildet; der Cancrinit in Säulen bis 2 cm lang, frisch farblos und vollkommen klar, oder in eine ziegelrothe trübe Masse verwandelt. ТÖРНЕВОМ bestimmte an Schnitten im Dünnschliff den Winkel von Prisma zu den pyramidalen Endflächen zu annähernd 64° , also auf $r(10\bar{1}1)$ deutend;¹ die basische Spaltbarkeit wurde übrigens vorherrschend gegen die nach $(10\bar{1}0)$ und $(11\bar{2}0)$ gefunden. Analyse VI; Dichte 2.45 nach LINDSTRÖM. — Im Nephelinsyenit der Insel Alnö kommt auch Cancrinit, aber nicht reichlich vor; in einer stärker veränderten Gesteinsvarietät auch als Umwandlungsproduct von Nephelin (ТÖРНЕВОМ, a. a. O. 542).

d) **Finland.** Nach WIK (Öfvers. Finska Vetensk.-Soc. Förh. 1882—83, 25, 109; Mineralsaml. Helsingfors 1887, 38) farbloser, strahlig-krystallinischer Cancrinit zu Kuusamo im Iivaara-Syenit. Ebenso bestimmte WIK als Cancrinit, nach chemischen Reactionen und einer Winkelmessung im Schliff (Pyramide zu Prisma $64\frac{1}{2}^\circ$), kleine, einige mm lange, zum grössten Theil verwitterte, hexagonale Säulen in Diabas,² der zu Sörnäs bei Helsingfors einen Gang im Oligoklas-Gneissgranit bildet.

e) **Ural.** Im Ilmengebirge in der Umgegend der Hütte Miask der Original-Cancrinit, vergl. S. 877. Im Miascit kleine derbe Partien, in geringer Menge, besonders mit Eläolith verwachsen, theils nach der Spaltbarkeit nur aus einem Individuum bestehend, theils mit dünnstängeligen, stark verwachsenen Zusammensetzungsstücken; licht rosenroth, durchscheinend, in dünnen Stücken ganz durchsichtig, auf Spaltungsflächen stark perlmutterglänzend, sonst fettglänzend; Dichte 2.453 (G. ROSE, Reise Ural 1842, 2, 55). Analysen VII—XIII; Dichte 2.489 nach PUSIREWSKY, 2.450 nach RAUFF. — Als Ursache der rothen Farbe gab KENNGOTT (Akad. Wien 1853, 10, 290) interponirte mikroskopische lamellare Hämatit-Kryställchen an, karmin- oder blutroth, seltener schwärzlich; dieselben wurden von RAUFF (GROTH'S Zeitschr. 2, 456) als auch makroskopisch sichtbar bestätigt, sowie feine schwarze Nadeln, parallel der Hauptaxe eingelagert. — Ueber mikrosk. Untersuchung von FISCHER, ROSENBUSCH und ZIRKEL vergl. S. 878.

f) Im **Tunkinsker** Gebirgszuge, 400 km westlich von Irkutsk, auf der Graphit-Grube Mariinskaja in grobkörnigem Granit, der aus grossen Krystallen weissen Feldspaths, schwarzen Glimmers und körnigem Quarz besteht, neben Zirkon, Kalkspath, Apatit und Magnetit kleine Partien citronengelben Cancriniten, im Inneren zu-

¹ BRÖGGER macht darauf aufmerksam, dass bei ROSENBUSCH (Physiogr. 1885, 1, 362) aus jener Messung ein unrichtiges Axenverhältnis berechnet ist.

² Der auch etwas Nephelin zu enthalten scheint und als den Nephelin-Basalten der jüngeren Formationen entsprechend angesehen werden könne.

weilen bläulichgrau; durchscheinend bis halbdurchsichtig, fettglänzend; Dichte 2.446 bis 2.453 (KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. 1, 81; Russ. min. Ges. 1852—53, 78. 338; Pogg. Ann. 1853, 90, 613).

g) **United States.** In Maine bei Litchfield in den S. 865¹ näher beschriebenen Blöcken von Nephelinsyeniten verschiedene Varietäten. WHITNEY (Pogg. Ann. 1847, 70, 431) untersuchte citronen- bis schwefelgelben Cancrinit (XVI.) in krystallinischen Massen und körnigen Aggregaten, Dichte 2.448; sowie gelbliche bis spargelgrüne, sehr vollkommen spaltbare säulenförmige stängelige Aggregate (XVII.), Dichte 2.461. CLARKE (Am. Journ. Sc. 1886, 31, 263) analysirte eine orange gelbe, ausgezeichnet glänzende und spaltbare Varietät (XVIII.), in dünnen Splintern durchsichtig; ferner eine weniger glänzende, vorzüglich spaltbar, schmutzig blassgelb (XIX.), und die gewöhnlichste (XX.) hellgelbe körnige Varietät. Auf Krystalle von Litchfield beziehen sich höchstwahrscheinlich DANA's (Min. 1868, 329) Angaben: sechs- und zwölfseitige Prismen, zuweilen mit Pyramidenflächen, zur Basis 25° 53' geneigt, also $r(10\bar{1}1)$ entsprechend.

h) **Canada.** In den Nephelinsyeniten von Montreal in Hochelaga County und Beloeil in Rouville County, Provinz Quebec (HARRINGTON, Trans. Roy. Soc. Can. 1882—83, 1, Sect. 3, 81).

Analysen. a) Ditró. I. TSCHERMAK, Sitzb. Akad. Wien 1861, 44, 134.

II. KOCH,² N. Jahrb. 1881, Beil.-Bd. 1, 147.

b) Barkevik. III. PISANI, Ann. chim. phys. 1863, 67, 350.

(Brevik.) IV. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1883, 35, 594.

do. V. derselbe, ebenda 1887, 39, 598.

c) Siksjöberg. VI. LINDSTRÖM, Geol. Fögr. Stockh. 1883, 6, 549.

e) Miask. VII—VIII. G. ROSE, Pogg. Ann. 1839, 47, 779.

IX. STRUVE bei KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. 2, 77.

X—XI. PUSIBESKY, ebenda 3, 76.

XII—XIII. RAUFF, GROTH's Zeitschr. 2, 459.

f) Mariinskaja-Grube. XIV. STRUVE, ebenda 1, 83.

XV. PUSIREWSKY, ebenda 3, 77.

g) Litchfield. XVI—XVII. WHITNEY, Pogg. Ann. 1847, 70, 431.

XVIII—XX. CLARKE, Am. Journ. Sc. 1886, 31, 263.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	CO ₂	H ₂ O	Summe	incl.
I.	37.20	30.30	Spur	5.10	17.40		5.20	4.00	99.20	
II.	38.58	28.72	—	5.24	12.22	5.23	8.78		98.77	
III.	41.52	28.09	—	4.11	17.15	—	3.60	6.60	101.07	
IV.	37.71	27.94	—	3.25	20.08	—	5.19	6.47	100.64	
V.	37.01	26.42	—	7.19	18.36	—	7.27	3.12	99.37	
VI.	38.25	26.16	0.35	4.78	20.36	0.71	6.42	3.31	101.13	3
VII.	40.59	28.29	Spur	7.06	17.38	0.57	6.38		100.27	Spur Cl
VIII.	40.26	28.24	Spur	6.34	17.66	0.82	6.38		99.70	Spur Cl
IX.	35.50	28.16	—	6.16	20.20	Spur	5.83	3.80	99.65	
X.	35.71	29.58	—	5.56	18.78	—	5.56	3.76	99.27	0.32 SO ₃
XI.	36.21	29.56	0.19	5.81	18.27	—	5.54	3.64	99.22	
XII.	37.40	28.08	0.37	7.09	17.96	0.16	6.20	3.99	101.25	
XIII.	37.16	28.32	0.51	6.82	17.54	0.23	6.12	4.07	100.77	

¹ Vergl. ebenda über das oft als Cancrinit bezeichnete Gemenge mit Eläolith.

² KOCH berechnet aus seiner Analyse: Na₂K₂Al₁₀Si₁₁O₄₁ + (Ca, Na₂)CO₃ + 4H₂O.

³ Incl. 0.14 MgO, 0.54 SO₃, 0.03 P₂O₅, 0.08 Cl.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	CO ₂	H ₂ O	Summe	incl.
XIV.	38.33	28.55	—	4.24	20.37	—	8.51		100.00	
XV.	37.72	27.75	—	3.11	21.60	—	5.61	4.07	99.86	
XVI.	37.42	27.70	0.86 ¹	3.91	20.98	0.67	5.95	2.82	100.31	
XVII.	37.20	27.59	0.27 ¹	5.26	20.46	0.55	5.92	3.28	100.53	
XVIII.	36.29	30.12	Spur ¹	4.27	19.56	0.18	6.96	2.98	100.36	
XIX.	35.83	29.45	Spur ¹	5.12	19.33	0.09	6.50	3.79	100.11	
XX.	37.22	28.32	Spur ¹	4.40	19.43	0.18	6.22	3.86	99.70	0.07 MgO

Zusatz 1. Als **Kalkcancrinit** bezeichnete LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, 582) ein physikalisch mangelhaft untersuchtes Mineral vom Vesuv; zusammen mit Kalkspath, Wollastonit und braunem Granat, kleine farblose, häufig wasserhelle und stark glänzende, optisch doppelbrechende Körner, ohne bemerkliche Spaltbarkeit; Härte 6. Entwickelt feingepulvert mit kalter concentrirter Salzsäure übergossen noch keine Kohlensäure, sondern erst in der Wärme, aber dann so lange, bis das Pulver vollständig gelöst ist; beim Eindampfen Abscheidung gelatinöser Kieselsäure. Auch durch heftiges Glühen wird die Kohlensäure ausgetrieben, aber langsam. Nach der Analyse: SiO₂ 39.82, Al₂O₃ 33.54, CaO 17.63, Na₂O 0.76, CaCO₃ 9.09, Summe 100.84, fasst LEMBERG das Mineral auf „als eine Verbindung von Anorthit und kohlen-saurem Kalk, analog constituirt dem Cancrinit“. — Bei der Behandlung mit Natriumsulfat-Lösung wird das Mineral in „Nosean-Hydrat“ übergeführt, wenn die abgeschiedenen CaCO₃ und CaSO₄ durch Salmiak-Lösung entzogen und der Rückstand mit Chlor-natrium-Lösung behandelt wird, um gebildetes Ammoniak-silicat in Natriumsilicat zurück zu führen (LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1885, 37, 963; 1887, 39, 598).

Zusatz 2. In seiner Zusammensetzung dem Cancrinit vergleichbar ist auch der **Kainosit** von Hitterö in Norwegen, von *κainός* neu benannt durch NORDENSKIÖLD (Geol. För. Förhandl. Stockh. 1886, 8, 143). Die einzige zur Zeit gefundene Stufe besteht aus dem Fragment eines sechseitigen Prismas. Das optische Verhalten deutet auf das rhombische oder monosymmetrische Krystallsystem. Gelbbraun, halbdurchsichtig, etwas fettglänzend, wie mancher Apatit und Ekloolith. Eine deutliche und zwei undeutliche Spaltungsrichtungen bilden 90° oder ungefähr 90° mit einander. Härte zwischen 5—6. Dichte 3.413. Die Analysen

SiO ₂	Y ₂ O ₃ ²	FeO	CaO	MgO	Na ₂ O	CO ₂	H ₂ O	Summe
34.05	38.00	0.29	16.10	0.04	0.38	5.54	5.60	100.00
35.21	37.34	0.22	15.80	0.03	0.43	6.25	4.92	100.20

führen zur Formel H₄Ca₂(Y, Er)₂CSi₄O₁₇.

¹ Fe₂O₃ + Mn₂O₃.

² Y₂O₃ und Er₂O₃, auch Spuren von (Ce, La, Di)₂O₃.

Sodalith-Häüyn-Gruppe.

1. Sodalith . . .	$\text{Na}_8\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}\text{Cl}_2$	} regulär, ¹ vielleicht tetraëdrisch.
2. Nosean . . .	$\text{Na}_{10}\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}\text{S}_2\text{O}_8$	
3. Häüyn . . .	$(\text{Na}_2, \text{Ca})_5\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}\text{S}_2\text{O}_8$	

Die ältere Ansicht, dass in den Mineralien dieser Gruppe Mischungen eines Silicats mit einem Chlorid, resp. Sulfat vorliegen, wird auch von RAMMELSBURG (Mineralchem. 1875, 452. 454; Erg. 1886, 129. 220) festgehalten. Die Mischungen in wechselnden Verhältnissen:

Sodalith	$\text{NaCl} + \text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8$	gemischt wie 2:3, 1:2, 3:5, 2:9.
Nosean	} { $m(\text{Na}_2\text{SO}_4 + n\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8)$ }	n meist = 3
Häüyn		{ $(\text{CaSO}_4 + n\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8)$ }

Der Nosean repräsentirt die Kalk-ärmsten Glieder der Reihe; zuweilen tritt auch, durch den Chlor-Gehalt kenntlich, die Sodalith-Substanz in geringer Menge hinzu.

Auch V. GOLDSCHMIDT (GROTH's Zeitschr. 17, 38) fasst die vorliegenden Verbindungen in ähnlicher Weise auf, indem er das Chlorid, resp. Sulfat als ein nach Analogie etwa des Krystallwassers mit dem Silicat verbundenes „Nebenmolekül“ ansieht. Eine übrigens schon von LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, 28, 601; 1887, 39, 576) angedeutete Anschauung. Ebenso sprachen sich C. u. G. FRIEDEL (Bull. soc. min. Paris 1890, 13, 186) neuerdings entschieden dafür aus, dass (speciell im Sodalith) eine Molekularverbindung analog wie in den Krystallwasser enthaltenden Salzen vorliegt.

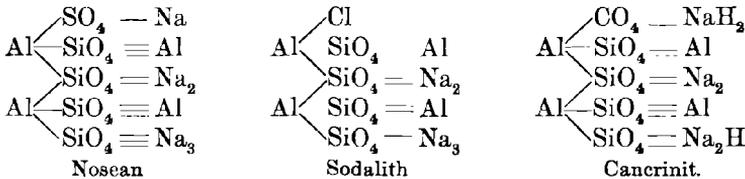
Im Gegensatz zu dieser Ansicht, kann das Chlor im Sodalith an das Aluminium gebunden sein, wie es schon in der von HAUSHOFER (Constit. Silicate 1874, 43) in der für $\text{Si}_6\text{Al}_6\text{Na}_8\text{O}_{24}\text{Cl}_2$ gegebenen Constitutions-Formel erscheint und noch präciser bei ŠAFÁŘÍK (Böhm. Ges. Wiss. 1874, 8) ausgedrückt wird, dass in drei SiO_4H_4 die 12H vertreten sind durch 4Na und 3Al, deren eine überschüssige Valenz durch 1Cl gesättigt ist. — Bei der verwandten Nosean-Häüyn-Verbindung ist dann analog eine directe Bindung des Schwefelsäure-Restes mit dem Silicat-Molekül anzunehmen. Solche Formeln gab GROTH² (Tabell. Uebers. 1882, 100), wobei für den Sodalith eine Analyse BAMBERGER's (GROTH's Zeitschr. 5,

¹ Auf die Uebereinstimmung der drei Mineralien (und des Lasursteins) „nicht bloss in ihrer Krystallform, sondern auch in ihrer Structur“ (der dodekaëdrischen Spaltbarkeit) machte besonders G. ROSE (Krystallochem. Syst. 1852, 86) aufmerksam.

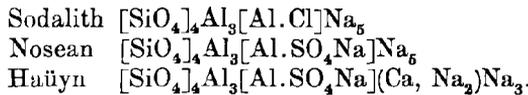
² Sodalith $\text{Na}_8[\text{AlO}]_4\text{Cl}[\text{SiO}_3]_4$ — Nosean $\text{Na}_6[\text{AlO}]_4[\text{SO}_4][\text{SiO}_3]_4$.

584) von bolivischem Sodalith zu Grunde gelegt wurde, welche eine von der bisher zumeist angenommenen Zusammensetzung abweichende, nämlich $\text{Na}_5\text{Al}_4\text{Si}_4\text{O}_{16}\text{Cl}$ ergeben hatte, also weniger Chlor.

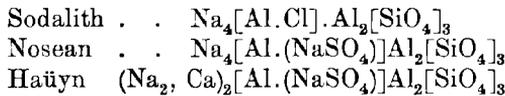
F. W. CLARKE (Am. Journ. Sc. 1886, 31, 270) fand für den Sodalith von Litchfield die empirische Formel $\text{Na}_5\text{Al}_7\text{Si}_7\text{O}_{28}\text{Cl}_2$, welche er in Vergleichung mit seiner Nephelin- und Cancrinit-Formel (vergl. S. 858 u. 878) so struirte, dass den einwerthigen, an Aluminium gebundenen Radicalen hier beim Sodalith die Chlor-Atome entsprechen. Jedoch erklärt CLARKE sich geneigt, die BAMBERGER'sche Sodalith-Formel als die für das Mineral typischere anzusehen. CLARKE struirte diese Formel ebenso wie eine analoge für Nosean dann ähnlich wie seine (abgekürzte, vergl. S. 878) Cancrinit-Formel:



Diese Nosean- und Sodalith-Formel wurde von GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 125) in folgender Schreibweise adoptirt:



Dagegen machten BRÖGGER u. BÄCKSTRÖM (GROTH's Zeitschr. 16, 182; 18, 219. 225) geltend, dass die meisten, auch die neueren und selbst CLARKE's Analysen des Sodalith nicht der BAMBERGER'schen, sondern der Formel $\text{Na}_4\text{Al}_3\text{Si}_3\text{O}_{12}\text{Cl}$ entsprechen, und dass auch die zuverlässigeren Nosean-Häüyn-Analysen¹ nicht das von CLARKE angenommene Verhältnis zwischen der Kieselsäure und dem Schwefelsäure-haltigen Radical aufweisen, sondern vielmehr das durch die Formel $\text{Na}_5\text{Al}_3\text{Si}_3\text{O}_{12}\text{SO}_4$ bedingte. Im Uebrigen sieht BRÖGGER die Mineralien der hier behandelten Gruppe als Glieder der dann in weiterem Sinne zu fassenden Granatgruppe² an, und zwar als eine „Reihe der Alkaligranate“. Dementsprechend sind die folgenden Formeln



als so struirte aufzufassen, dass statt der drei zweiwerthigen Atome in

¹ BRÖGGER und BÄCKSTRÖM sehen in einem beträchtlichen Wasser-Gehalt bei Nosean und Häüyn ein Zeichen der Zersetzung des Materials.

² Als „Untergruppe mit vorherrschend tetraëdrischer Ausbildung“ auch die Helvingruppe, zu welcher Eulytin, Zunyit, Danalith und Helvin gerechnet werden.

den Granat-Mineralien hier ausser den vier Na-Atomen¹ noch die zweiwerthige Gruppe (ClAl) beim Sodalith, resp. die Gruppe (NaOSO₂OAl) beim Nosean-Häüyn eintritt.²

1. Sodalith. $\text{Na}_8\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}\text{Cl}_2$.

Regulär, wahrscheinlich tetraëdrisch.

Beobachtete Formen: $d(110) \infty O$. $h(100) \infty O \infty$. $o(111) O$. $i(112) 2O2$. $k(114) 4O4$.

Häufig Zwillingbildung nach (111).

Allgemeiner Habitus der Krystalle meist durch Vorherrschen von (110) bedingt; nicht selten dazu (112), zuweilen auch (111). — Die Zwillinge gewöhnlich als Durchkreuzungen von zwei Dodekaëdern; häufig nach einer trigonalen Axe in die Länge gezogen. Seltener Aneinanderwachsung symmetrisch nach der zu (111) senkrechten Ebene (11 $\bar{2}$).

Hemiëdrische Ausbildung ist an der Flächenvertheilung bei den Krystallen noch nicht constatirt. Dagegen beobachtete BRÖGGER (GROTH's Zeitschr. 18, 215) an wasserhellen vesuvischen Krystallen (110) eine derartige Lage der Aetzfiguren, dass nach denselben die scheinbar holoëdrischen Krystalle tetraëdrisch-hemiëdrisch und Zwillinge nach den Würfel-Flächen sind. Die durch Eintauchen der Krystalle in Salzsäure³ erhaltenen Figuren, von dreiseitiger Umgrenzung, sind nämlich symmetrisch zu den auf die geätzte Fläche senkrechten Dodekaëder-Flächen, dagegen nicht symmetrisch zu den auf die geätzte Fläche senkrechten Würfel-Flächen; die Zwillingbildung wird durch die symmetrische Lage eines Theiles der Aetzfiguren zu den übrigen auf derselben Krystallfläche angedeutet.

Glasglanz; zuweilen etwas fettartig, besonders auf Bruchflächen. Durchsichtig, durchscheinend bis undurchsichtig. Farblos; schneeweiss; graulich-, gelblich- oder grünlichweiss; grünlichgrau; graulichgrün bis pistaciengrün; himmelblau bis lavendelblau, auch tiefblau;⁴ zuweilen auch hellroth. Strich weiss.

Spaltbar ziemlich vollkommen nach $d(110)$. Bruch muschelig bis uneben. Härte über 5, bis 6. Dichte 2.2—2.4.

Brechungsquotienten von K. FEUSSNER (GROTH's Zeitschr. 5, 581) bestimmt an einem wasserhellen Durchwachsungs-Zwilling vom Vesuv, an

¹ Beim Häüyn theilweise durch Ca vertreten.

² Bei Helvin und Danalith sind nur zweiwerthige Atome und die zweiwerthige Gruppe Mn₂S, resp. Zn₂S an die SiO₄-Reste gebunden, bei Zunyt an diese nur Al-Atome, deren überschüssige Valenzen Cl, F, (OH) sättigen.

³ 5—15 Minuten lang in zwölfprocentige Säure.

⁴ Die blaue und grüne Farbe verschwindet meist schnell bei schwachem Erhitzen, im Gegensatz zu der des Häüyns und Lasurits (WHITNEY, Pogg. Ann. 1847, 70, 431; G. ROSE, Reise Ural 1842, 2, 54; BRÖGGER u. BÄCKSTRÖM, GROTH's Zeitschr. 18, 223).

einer spitzen Dodekaëder-Kante (I.) und an einer Kante (001)($\bar{1}01$) (II.); ferner an einem geschliffenen Prisma (III.) von blauem bolivischem Sodalith:

	I. 60°	II. ¹ 45° 1.5'	III. 41° 41.7'	IV.
Lithium-Linie .	1.4808	1.4796	1.4796	
Natrium-Linie .	1.4839	1.4826	1.4827	1.4858
Thallium-Linie .	1.4869	1.4851	1.4855	
äusseres Violett .		1.493	1.496	

Bestimmung IV. an bolivischem Sodalith von TSCIHATSCHEFF bei ROSENBUSCH, Physiogr. 1885, 1, 282).

Optische Anomalien selten. Zuweilen sind die Krystalle in der Umgebung von Einschlüssen doppelbrechend (ROSENBUSCH, a. a. O.), oder in concentrischen polyëdrisch gestalteten Zonen mit Erscheinungen, die denen an doppelbrechendem Granat ähnlich sind, obschon nie von solcher Lebhaftigkeit (MIERISCH, TSCHERM. Mitth. N. F. 8, 166).

Vor dem Löthrohr unter Anschwellen ziemlich leicht zu farblosem blasigem Glase schmelzbar. Im Kölbchen geben nur die zersetzten Krystalle Wasser. — Wie schon G. ROSE (POGG. Ann. 1851, 82, 559) constatirte, zieht kochendes Wasser aus Sodalith Chlornatrium aus. — In mässig starken Säuren vollkommen löslich; Gallertbildung tritt nach einiger Zeit oder durch Erwärmen ein. — Durch Erhitzen bei Weissgluth ist nach LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1887, 39, 596) fast alles NaCl aus dem Sodalith² auszutreiben. Gegen Chlorcalcium-Lösung verhält sich Sodalith etwas widerstandsfähiger als Häüyn, jedoch wird er von Magnesiumsulfat-Lösung ebenso leicht zersetzt, als dieser (ebenda 1888, 40, 626). — Sodalith wird nach LEMBERG (ebenda 1890, 42, 738) in einem Mineral-Gemenge leicht durch Behandlung desselben mit Silbernitrat³ kenntlich gemacht, indem die Sodalith-Körner durch den Chlorsilber-Ueberzug gelb bis braun erscheinen; auch kann durch Zusatz von Pyrogallol das Silber reducirt werden.

Künstlich ist sowohl die Darstellung typischen Sodaliths als auch Sodalith-artiger Verbindungen gelungen (vergl. Näheres am Schluss der Vorkommen S. 892).

Historisches. Das Mineral wurde von THOMSON (Roy. Soc. Edinb. Nov. 1810, 1, 390; Ann. Phil. 1, 104; Phil. Mag. 1810, 36, 303) an dem

¹ Diese Beobachtungsreihe wurde bei einer um etwa 5° C. niedrigeren Temperatur gewonnen, als die erste. Die Aenderung für 1° C. also etwa 0.00025.

² Allerdings war nur „künstlicher Sodalith“ zur Anwendung gelangt, und zwar der aus Kaolin durch Behandlung mit NaHO und NaCl erhaltene, Analyse XXIX. LEMBERG studirte auch (Zeitschr. d. geol. Ges. 1887, 39, 598) die Einwirkung von Natriumcarbonat-Lösung auf (denselben künstlichen) Sodalith, wodurch der schon S. 877 Anm. 1 erwähnte Cancrinit erzielt wird; durch Behandlung mit geschmolzenen Natriumsulfat wird das NaCl gegen Na₂SO₄ ausgetauscht, an dem künstlichen wie am natürlichen Sodalith (ebenda 1883, 35, 590. 591); durch Natriumsilicat-(Na₂Si₂O₆)-Lösung Ueberführung in eine Analcim-ähnliche Verbindung (ebenda 35, 608; 39, 600).

³ Es wird eine wässerige Lösung von 4% HNO₃ und 2% AgNO₃ empfohlen.

nach England gelangten grönländischen Vorkommen bestimmt und nach dem beträchtlichen Gehalt an Natron (Soda) Sodalith genannt. Bei THOMSON's und der gleichzeitigen Analyse EKEBERG's wurde schon das Chlor gefunden, auch das Verhältniß der Bestandtheile mit ziemlicher Genauigkeit erkannt. LEONHARD (Oryktogn. 1821, 457) und HAÜY (Min. 1822, 3, 60) geben bereits den Vesuv als weiteren Fundort an.¹ Die älteren und neueren Ansichten über die chemische Constitution vergl. S. 883.

Vorkommen. Häufiger Gemengtheil der Eläolithsyenite, gewöhnlich aber nur in derben Partien. Scharfe, aber meist mikroskopische Krystalle in Trachyten und Phonolithen; aufgewachsene Krystalle in vulcanischen Auswürflingen (Vesuv). — Als Umwandelungsproduct Natrolith (Spreustein).

a)² **Hessen.** Im Nephelinit von Meiches im Vogelsberge in Drusenräumen als Seltenheit schneeweisse kleine, aber deutliche Dodekaëder nach KNOR (N. Jahrb. 1865, 695). KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1855, 73) beschrieb dieselben als Berzelin (Häüyn). Eine chemische Prüfung liegt nicht vor.

b) **Ungarn.** In Siebenbürgen im Syenit-Stock³ von Ditró. Nach A. KOCH (N. Jahrb. 1881, Beil.-Bd. 1, 150) zumeist an den grobkörnigen Eläolithsyenit gebunden, diesem in derben Körnern oder Adern eingesprengt; ausnahmsweise auch auf Klüften des dichten Eläolithsyenits, am Gipfel des Piricske; nur an einer Stelle, am südlichen Fusse des Benevésnyaha, in grobkörnigen Geschieben (im Wasserriss neben dem Wege liegend) lässt der Sodalith, in Eläolith oder milchweissem Kalifeldspath eingewachsen oder zwischen beide eingezwängt, Würfel erkennen, mit glänzenden dodekaëdrischen Spaltungsflächen. An sich ist der Sodalith an sehr vielen Punkten, in Spuren überall da zu finden, wo grobkörniger Eläolithsyenit vorkommt, so dass es nach KOCH nicht berechtigt ist, den Sodalith-haltigen Eläolithsyenit als besondere Gesteinsart — nach ZIRKEL's (Petrogr. 1866, 1, 595) Vorschlage als Ditróit bezeichnet — gelten zu lassen. Von schöner licht- bis dunkelblauer Farbe; mikroskopisch eine grosse Menge Flüssigkeits-Einschlüsse mit beweglicher Libelle zeigend (G. VOM RATH, nat.-hist. Ver. Bonn 1875, Corr.-Bl. 87). — Die Angabe von Cyanit und Sapphirquarz von Ditró bei ACKNER (Min. Siebenb. 1855) bezieht sich wohl auf Sodalith. Dann wurde das Mineral 1859 wieder von HERRICH im Tászok-Bache gefunden, und von F. v. HAUER nach einer ungenauen Analyse C. v. HAUER's für Lasurstein erklärt (Jahrb. geol. Reichsanst. 1860, 86), nach erneuter Analyse (L.) C. v. HAUER's aber von HALLINGER als Sodalith (Chlor-Häüyn) bestimmt (ebenda 1861, 12, Verhandl. 64). Die Litteratur weiterer, über den Sodalith nichts wesentlich Neues bringender Untersuchungen über das Sodalith-Gestein bei KOCH⁴ (N. Jahrb. 1881, Beil.-Bd. 1, 134). Analysen I—IV; Dichte 2.318—2.325 nach HALLINGER, 2.324 nach FLEISCHER, 2.322 nach G. VOM RATH.

c) **Italien.**⁵ Am Vesuv in den Auswürflingen der Monte Somma, am häufigsten

¹ LEONHARD als fraglich auch den Laacher See; vergl. jedoch Anm. 2.

² Das früher (NAUMANN, Krystallogr. 1830, 2, 232. — HIBBERT, Becken von Neuwied 1832; N. Jahrb. 1834, 678. — SANDBERGER, N. Jahrb. 1845, 145) für Sodalith gehaltene Mineral in den Laacher Auswürflingen ist nach G. VOM RATH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1864, 16, 89) ausnahmslos Nosean.

³ Ueber dessen genauere Lage vergl. S. 860 unter g).

⁴ Frühere Angaben von KOCH in TSCHERMAK's Min. Mitth. 1877, 332.

⁵ Aeltere Zusammenstellung der italischen Vorkommen von SCACCHI (Ann. mines 1847, 12, 385). — Die Angabe SILLEM's (N. Jahrb. 1851, 403; 1852, 535) von vollständig kaolinisirten Sodalith-Krystallen und derben Massen von Melfi bezieht sich zweifellos

in den Sanidin-Blöcken als körniger Gemengtheil der Masse, meist ohne Krystall-Umgrenzung, seltener in aufgewachsenen Krystallen. Schöne isolirte Krystalle dagegen in den aus Augit, Hornblende, Glimmer und Vesuvian bestehenden Blöcken, sowie auch in den typischen Kalkblöcken in Drusen zusammen mit Mejonit, Augit, Leucit (SCACCHI, N. Jahrb. 1853, 262; MIERISCH, TSCHERM. Mitth. N. F. 8, 163). Auch in den alten metamorphosirten Conglomeraten, welche durch die Bocca 1872 ausgeworfen wurden. Häufig auf den Spaltenwänden der Lava von 1631, wo die Krystalle oft durch Verlängerung in der Richtung einer trigonalen Axe hexagonalen Prismen gleichen; das ist nach SCACCHI (N. Jahrb. 1888, 2, 140) der Pseudonephelin von MONTICELLI und COVELLI, vergl. S. 855. Nach C. W. C. FUCHS (N. Jahrb. 1869, 180) auch in den anderen Vesuv-Laven sehr verbreitet, besonders in der von 1717, in welcher beim Zerschlagen Risse zum Vorschein kommen, die über und über mit zierlichen Sodalith-Krystallen ausgekleidet sind, weissen oder farblosen sehr regelmässigen Dodekaedern, auch Zwillingen.

Die Krystalle in den Augit-Glimmer-Vesuvian-Aggregaten sind gewöhnlich wasserhelle scharfe Dodekaeder, zuweilen mit untergeordnetem (112). — Wahrscheinlich aus Kalkblöcken stammen die von HESSENBERG¹ (Min. Nat. 1856, 1, 17) beschriebenen Zwillinge: eine Durchkreuzung (Fig. 294) und eine Aneinanderwachsung (Fig. 295) symmetrisch nach einer Ikositetraeder-Fläche; $d(110)$, $h(100)$, $o(111)$, $i(211)$. FROESNER'S optische Bestimmung an einem Durchwachsungs-Zwilling

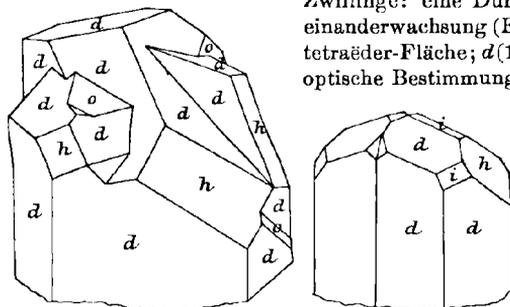


Fig. 294 u. 295. Sodalith vom Vesuv nach HESSENBERG.

vergl. S. 885. — Die in Sanidinblöcken sitzenden Krystalle zeigen meist abgerundete, wie abgeschmolzene Kanten, und auf den Flächen Vertiefungen, die oft abgerundet treppenförmig sich einsenken; durch Einschlüsse oft von milchiger Trübung; grüne Krystalle sind durch eingelagerte Augite gefärbt (MIERISCH, TSCHERM. Mitth. N. F. 8, 164). Nach MIERISCH

führen alle vesuvischen Sodalithe Einschlüsse von Chlornatrium-Würfeln, daneben auch Gasporon und zuweilen auch Glas-Einschlüsse; die Hohlräume, welche die Einschlüsse enthalten, erscheinen häufig als sogen. negative Krystalle; über optische Anomalie vergl. S. 886. — Analysen V—IX;² VII. an farblosen Krystallen, Dichte 2.136, aus Augit-Glimmer-Block; VIII. an grünen Krystallen (110)(100), aus Kalkblock mit Vesuvian und Nephelin. — Ueber Pseudomorphosen nach Nephelin, beschrieben von STRÄVER vergl. S. 861.

Im Phleggräischen Gebiet verbreitet in den Sodalith-Trachyten. Im Trachyt von Cuma auf Klüften, neben zierlichen Krystallen von Sanidin, Augit und schwarzem Olivin auch solche von Sodalith, farblos, weiss oder lichteröthlich, einfache sehr regelmässige (110), oder auch nadelförmig gestreckte Durchkreuzungs-Zwillinge (G. VOM RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1866, 18, 609). Im Tunnel der Cumanischen Eisenbahn

nicht auf Sodalith, sondern vielmehr auf kaolinisirte Häüyn-Krystalle, wie aus SCACCHI'S (Zeitschr. d. geol. Ges. 1853, 5, 55) Beschreibung hervorgeht.

¹ HESSENBERG sagt über die Art des Vorkommens nichts. Der Krystall der Fig. 295 ist lose und abgebrochen, früher in SCHARFF'S Sammlung, jetzt in der von A. NIES in Mainz.

² Eine Analyse unreinen Sodalith's mit 51% SiO₂ von TROLLE-WACHTMEISTER (Pogg. Ann. 1824, 2, 14).

bei Neapel in Blasenräumen des Trachyts bis erbsengrosse weisse Dodekaëder (Samm- lung SELIGMANN in Coblenz). — Ebenfalls Sodalith-Trachyt¹ am Monte Olibano bei Pozzuoli, mit Krystallen auf zahlreichen Klüften; am Monte Spina beim Lago d'Agnano. — Auf Ischia, verschiedene Varietäten von Sodalith-Trachyt an dem Sear- rupata genannten Felsgestade; in einer Varietät kleine, meist unter 1 mm grosse, röthlichgelbe Sodalithe, einfache und Zwillinge, Dichte 2.401, in schuppigem Aggregat kleinster tafelförmiger Sanidine, mit Augit und Titanit; bei einer anderen Varietät in ebenfalls schuppig-körnigem Sanidin-Gemenge ist der Sodalith gewöhnlich mehr oder weniger zerstört und sein Krystallraum mit einem Aggregat von Sanidin, Augit, Titanit und Magnetit erfüllt; in einer anderen ähnlichen, aber frischeren festeren Varietät zeigen die Sodalithe eine schwarze Umrandung von sehr kleinen Augit-Kryställchen, und sind im Uebrigen theils homogen, theils auch durch Einschlüsse verunreinigt. Ferner Sodalith auf Ischia in den Trachyten am Monte Toppo und an der Punta del Imperatore, in beiden makroskopisch eingewachsen (G. VOM RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1866, 18, 609. 615—624). Nach FUCHS (TSCHERM. Mitth. 1872, 226) auch im schwarzen Trachyt des Monte di Campagnano, im Trachyt des Monte di Vetta und am Trippiti.

In Latium im Albaner Gebirge kommt nach STRÜVER (GROTH'S Zeitschr. 1, 239) Sodalith nur in den Auswürflingen vor, und zwar meist in den Blöcken, welche haupt- sächlich aus Sanidin und Nephelin bestehen, zu denen sich noch brauner oder schwarzer Glimmer, schwarze Hornblende, Leucit, brauner und schwarzer Granat, dunkelgrüner Pyroxen, Titanit und Magnetit gesellen. Die Stücke in den Lapilli- und Aschen- Schichten bei Galloro, zwischen Ariccia und Genzano bestehen aus Sanidin, Nephelin, Sodalith und Magnetit. Die herrschende Form der farblosen, weissen oder licht- grauen Sodalithe ist ausschliesslich das Dodekaëder, zuweilen mit (100) und (111), diese aber immer untergeordnet; zuweilen viele kleine einfache Krystalle in paralleler Anordnung. Die von G. VOM RATH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1866, 18, 550) beschriebenen säulenförmigen Durchkreuzungs-Zwillinge sind nach STRÜVER nicht Sodalith, sondern farbloser Hätyon oder Nosean.

Auf Sicilien im Val di Noto in vulcanischen Auswürflingen (HAUSMANN, Min. 1847, 896; MILLER, PHILLIPS' Min. 1852, 399; DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 522; G. VOM RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 18, 550).

d) Spanien. Am Cabo de Gata Sodalith-haltige Trachyte nach CALDERON (Bol. Com. geol. España 1882, 9).

e) Portugal. In der Serra de Monchique in manchen Abarten des Nephelin- syenits, besonders der Picota, sehr reichlich, in anderen nur sehr untergeordnet; selten makroskopisch. Meist unregelmässig begrenzt, zuweilen aber von deutlichen sechs- seitigen Umrissen (VAN WERVEKE, N. Jahrb. 1880, 2, 173. 176).

f) Frankreich. In dem schon S. 861 erwähnten Nephelinsyenit von Pouzac bei Bagnères de Bigorre wasserhelle Sodalith-Körner (GOLDSCHMIDT, N. Jahrb. 1881, Beil.-Bd. 1, 220). — Im Phonolith des Pas de Compains in der Auvergne, Dép. Cantal, kleine Dodekaëder (FOUQUÉ et LÉVY, Min. microgr. 1879, 449).

g) Norwegen. Auf den Syenitpegmatit-Gängen des Langesundfjords und auf dem Festlande an der östlichen Seite dieses Fjords. Zuerst 1844 von ESMARK beim Eidangerfjord in der Nähe von Brevik entdeckt; derb, sapphirblau (WEIBYE, KARST. und DECH. Arch. 1848, 22, 537). Weiter gab WEIBYE (N. Jahrb. 1849, 775) Låven (Lamö), Barkevik und Lövö als Fundorte an. BRÖGGER (GROTH'S Zeitschr. 13, 177) fand den Sodalith an zahlreichen Stellen, blau bei Röra am Eidangerfjord und auf Sigtesö; bei Lövö; blau, grün und grau auf Klein-Arö; blau und grau auf Låven;

¹ Sodalith-Trachyte von der Fossa Lupara in den Phleggräischen Feldern unter- suchte DEECKE (Zeitschr. d. geol. Ges. 1888, 40, 166).

bei Barkevik u. a. Im Allgemeinen aber sparsam, nie in grösserer Masse etwa als Hauptbestandtheil eines Ganges; auf den meisten Gängen gänzlich fehlend.¹

BRÖGGER unterscheidet zwei Bildungsperioden: 1) auf vielen Gängen war Sodalith neben Feldspäthen, Eläolith, Aegirin und Biotit eines der älteren Haupt-Mineralien, theilweise in gutbegrenzten Krystallen, die häufig nach einer trigonalen Zwischenaxe in die Länge gezogen waren; doch sind diese zahlreichen Krystalle und derben Massen fast durchgehends jetzt in röthlichen „Spreustein“ umgewandelt. Hierher gehört auch der von KLEIN (N. Jahrb. 1879, 534) beschriebene Krystall von Låven von röthlich-weisser Farbe, ein Durchkreuzungs-Zwilling (110), mit untergeordnetem (111) und einzelnen Flächen von (411). Hauptvorkommen des Spreustein auf Lövdö, auch verbreitet an der Südspitze von Stokö, Låven, Sigtesö, und keineswegs fehlend auf den Gängen bei Fredriksvärn und Laurvik (vergl. unten Anm. 1). — 2) Bei den meisten Vorkommen unveränderten, wirklichen Sodaliths ist derselbe in einer späteren Phase der Gangbildung durch Umwandlung des Eläolith entstanden, vergl. S. 863. Der so gebildete Sodalith ist nur chemisch sicher zu bestimmen; meist dicht, auch mikroskopisch so feinkörnig, dass die Spaltbarkeit selbst im Dünnschliff nicht mehr hervortritt; zuweilen von concentrischer Structur und Chalcedon-artigem Aussehen.² Hierher gehört auch WEIBYE'S **Glaukolith** (KARST. u. DECH. Arch. 1848, 22, 532), „schön blau ins Graue und Grüne, undurchsichtig, matt;“ Analyse XI. Wahrscheinlich gehört auch hierher das von BERGMANN (Pogg. Ann. 1851, 84, 492) untersuchte hellgrünliche Mineral, Dichte 2.302, „grössere krystallinische Abscheidungen“ im Feldspath von Brevik; da bei Analyse XII. die Summe der an sich ungewöhnlichen Mengen von Kieselsäure und Thonerde die gewöhnliche ist, so vermuthet RAMELSBERG (Mineralchem. 1875, 453) ein Versehen. Analyse XIII. bezieht sich auf ein Vorkommen von Klein-Arö, welches ausgezeichnet die Bildung des Chalcedon-ähnlichen, concentrisch-schaligen, tief himmelblauen dichten Sodaliths auf Kosten des Eläoliths zeigte. — Das ganz amorphe Aussehen des dichten, aus Eläolith gebildeten Sodaliths lässt ihn leicht vom primär gebildeten unterscheiden; dieser grosskörnige Sodalith zeigt oft die ziemlich vollkommene Spaltbarkeit nach (110).

Ausser auf den Gängen kommt nach BRÖGGER der Sodalith auch in den Gesteinen der Küstenstrecke zwischen dem Sandefjord und dem Langesundfjord in weiter Verbreitung vor, namentlich in den Nephelinsyeniten, spärlicher in den Augitsyeniten, fast immer mit Eläolith zusammen.

h) **Russland.** Im Nephelinsyenit des Lujavr-urt auf der Halbinsel **Kola** (vergl. S. 864) stellenweise in grosser Menge rundliche Körner von 2—4 mm Durchmesser und unregelmässige Partien; nicht mehr frisch und von zahlreichen Interpositionen erfüllt (RAMSAY, Bull. soc. géogr. Finl. 1890, 3, No. 7, 39).

Ural. Im Ilmengebirge in der Gegend der Hütte von **Miask** im Miascit unregelmässig begrenzte, aber deutlich spaltbare, schön sapphirblaue Individuen, besonders mit dem Feldspath und dem Eläolith verwachsen. Früher als Cancrinit³ bezeichnet. Eine schon 1830 von E. HOFMANN in H. ROSE'S Laboratorium ausgeführte Analyse (XIV.) ergab einen Verlust von 4.77%, von dem erst G. ROSE bei der näheren Untersuchung des Minerals erkannte, dass er auf einen Chlor-Gehalt zurück

¹ Auch in der Gegend von Fredriksvärn und Laurvik noch nicht angetroffen, wenigstens nicht als unveränderter wirklicher Sodalith.

² Auf solche Umwandlungsproducte bezieht sich WEIBYE'S Beschreibung (N. Jahrb. 1849, 770). — Nach BRÖGGER (GROTH'S Zeitschr. 10, 165) ist wahrscheinlich auch Sodalith das ursprüngliche Mineral gewesen, welches an Stelle der jetzt leeren oder mit Natrolith gefüllten Hohlräume von Kalkeisengranat-Hohlkrystallen von Stokö sich befand.

³ Vergl. auch S. 877 u. 880.

zu führen sei, welchen G. Rose dann zu 7-10% bestimmte. Auf Spaltungsflächen stark glasglänzend; durchscheinend bis durchsichtig. Dichte 2.289. Vor dem Löthrohr entfärbt; nach Auflösung des Sodaliths in Salpetersäure, Abscheidung des Chlors, Abdampfen zur Trocknis und Aufkochen der trockenen Masse mit Wasser bleibt die Kieselsäure mit der lichtblauen Farbe des Mineralpulvers zurück, die aber beim Glühen der Kieselsäure ganz verschwindet (G. Rose, Ber. Akad. Berlin 1839, 59; Pogg. Ann. 47, 377; N. Jahrb. 1840, 711; Rose, Reise 1842, 2, 53. 496). KOKSCHAROW erwähnt (Mat. Min. Russl. 1853, 1, 225), dass zur Zeit nur ein Krystall dieses Vorkommens bekannt war, von etwa 2 cm Durchmesser.

Auf dem Wege zwischen Troitzk und Tscheljabinsk in Talkschiefer Adern graulichweissen Nephelins mit eingewachsenem blauem Sodalith (ROMANOWSKY und JEREMÉJEW, Russ. min. Ges. 1868, 3, 284).

i) In **Turkestan** im Quellgebiet des Serawschan ein Miaseit mit graulichweissem feinkörnigem Eläolith, kaffeebraunen Zirkonen und tiefblauem Sodalith von deutlicher Spaltbarkeit und lebhaftem Fettglanz (JEREMÉJEW, Russ. min. Ges. 1884, 19; GROTH's Zeitschr. 9, 579). Ebenso bestimmte JEREMÉJEW (a. a. O.) als Sodalith einen angeblichen Lasurstein aus der **Bucharei**, ebenfalls von Eläolith und Zirkon begleitet. Die Herkunft prächtig blau gefärbten Sodaliths von Buchará war auch von FEUSSNER (GROTH's Zeitschr. 5, 583) angegeben worden.

k) Vom **Baikalsee** ein ziemlich tiefblauer sog. Glaukolith bestand nach der Untersuchung von BRÖGGER und u. BÄCKSTRÖM (GROTH's Zeitschr. 18, 222) aus einem ausserordentlich reinen und frischen Sodalith, gemengt mit kleinen Körnern von Plagioklas, Zirkon, Biotit u. a.; Dichte 2.301, Analyse XV. Die ziemlich intensive Farbe verschwindet schon bei ganz schwacher Erhitzung.

l) **Grönland**. Im Julianehaab-District auf beiden Seiten der Fjorde Tunugdliarfik und **Kangerdluarsuk** grüner Sodalith neben grünlichweissem Kalifeldspath, Arfvedsonit und Aegirin als wesentlicher Gemengtheil von SREENSTUP's (Julianehaabs Distr. 1876; N. Jahrb. 1882, 1, 57) Sodalithsyenit. Der Original-Sodalith, vergl. S. 886. Die dodekaëdrischen Krystalle, gewöhnlich erbsengross, aber auch bis zu 2 cm, sind im Arfvedsonit oder Feldspath, seltener in Eudialyt eingewachsen; die grüne Farbe wird durch Einschlüsse mikroskopischen Arfvedsonits hervorgebracht. Vor dem Löthrohr grau und undurchsichtig werdend, und weniger leicht als der vesuvische Sodalith schmelzbar. Dichte 2.31 (LORENZEN, Meddel. fra Grönl., Kjöbenhavn 1881; Min. Soc. London 1882, 5, 58; GROTH's Zeitschr. 7, 608). Zersetzt war das Material von RAMMELSBURG'S Analyse XIX.

m) **Canada**. In den Nephelinsyeniten von Brome in Brome County, **Montreal** (Analyse XX; Dichte 2.220) in Hochelaga Co. und Beloeil in Rouville Co., Provinz Quebec. Ein besonders schön blauer Sodalith (Analyse XXI; Dichte 2.293) reichlich in grossen Stücken in der Gegend des **Ice River**, einem Nebenflusse des Beaver-foot, in den Rocky Mountains, Provinz British Columbia (CHR. HOFFMANN, Min. Can. 1890, 99).

n) **Vereinigte Staaten**. Im Territorium **Montana** in den Crazy Mountains, einer isolirten Kette nördlich vom Yellowstone-Fluss und am östlichen Rande des Gebiets der eigentlichen Hochgebirge, in körnigen Nephelin-Tephriten reichliche Mengen Sodalith (ELIOT WOLFF, N. Jahrb. 1885, 1, 69); vergl. S. 865.

Maine. Im Nephelinsyenit von **Litchfield** (vergl. S. 865) intensiv blauer Sodalith in krystallinischen Partien; mit Eläolith, Cancrinit oder Hydronephelit verwachsen (CLARKE, Am. Journ. Sc. 1886, 31, 264).

Massachusetts. Im Nephelinsyenit von **Salem** (vergl. S. 865) violette bis azurblaue lebhaft fettglänzende krystallinische Massen, Dichte 2.294—2.314; meist mit feinen Glimmer-Schüppchen verwachsen (KIMBALL, Am. Journ. Sc. 1860, 29, 67. 380).

o) **Südamerika**. In der Trümmerstadt **Tiahuanaco** in **Bolivia** sammelte A. STÜBEL Bruchstücke eines blauen Sodaliths, welcher von den Ureinwohnern, den

Aymará-Indianern, zu Schmuckgegenständen verarbeitet wurde. Als Sodalith bestimmt von H. FISCHER (GROTH'S Zeitschr. 4, 370), näher untersucht von BAMBERGER und FEUSSNER (ebenda 5, 580). Aehnlich den Vorkommen von Miask und Ditró; nicht krystallisirt, nur krystallinisch; optische Bestimmungen S. 886; Dichte 2.3372 nach STÜBEL, 2.3405 nach BAMBERGER; begleitend Eisenspath, Eisenkies-Körner und Brauneisenerz.

Eine vom Todtenfelde von Ancon bei Lima durch REISS mitgebrachte blaue Perle wurde von ARZBUNI (GROTH'S Zeitschr. 5, 580 Anm.) als ein dem von Tiahuanaco ähnlicher Sodalith bestimmt.

p) **Afrika.** In manchen nordafrikanischen Phonoliten, so dem von Msid Gharian bei Tripolis, farblose meist nur mikroskopische Sodalithe (VAN WERVEKE, N. Jahrb. 1880, 2, 276). — Im Foyait von den Los- Inseln und von Tumbo reichlich Körner, selten begrenzte Krystalle (GÜRICH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1887, 39, 99).

q) **Künstlich.** LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, 28, 602) erhielt durch Glühen gepulverten Eläoliths mit Chlornatrium¹ nichtkrystallisirte Schmelzproducte, welche eine derjenigen des Sodaliths ähnliche Zusammensetzung haben: SiO₂ 41—45%, Al₂O₃ 31—33, Cl 2—5. Chemisch ähnliche, aber „amorphe“ Silicate erhielt LEMBERG (ebenda 1883, 35, 582) durch Behandlung verschiedener Silicate (Kaolin, Kalifeldspath, Analcim, Eudnophit, Leucit, Eläolith) mit Chlornatrium-haltiger Natronlauge; nur einmal bei der Behandlung von Brevicit bildeten sich (Analyse XXVIII) erkennbare Krystalle (110). Später wurde (Geol. Ges. 1887, 39, 596) auch durch 78-stündige Behandlung von Kaolin bei 200° C. mit 20-procentiger Natronlauge, die mit Chlornatrium gesättigt war, ein sehr feines Sodalithpulver erhalten, Analyse XXIX; auch wurde (ebenda S. 599) ein künstlich dargestelltes Wasser-reiches Natrium-Aluminium-Silicat durch sehr lange Behandlung (171 St.) bei 210—220° C. mit Chlornatrium-Lösung in „wasserfreien Sodalith“ übergeführt, Analyse XXX.

Nach MÜGGE (bei ROSENBUSCH, Physiogr. 1885, I, 284) bildet sich ein feines farblores Pulver, in dem bei starker Vergrößerung neben vorherrschenden rundlichen Körnern auch isotope Kryställchen (110), theilweise mit (100) erkennbar sind, — wenn man Nephelin-Pulver in einem Ueberschuss von geschmolzenem Chlornatrium längere Zeit unter Ersatz des verdampfenden NaCl gelöst erhält und die erhaltene Schmelze mit reinem Wasser auswäscht; Dichte 2.31—2.33, Analyse XXXI.

C. u. G. FRIEDEL (Bull. soc. min. Paris 1890, 13, 183) erhielten, indem sie das den Nephelin (vergl. S. 867) ergebende Gemische von Glimmer und Aetznatron, unter Zusatz von Chlornatrium vom $\frac{1}{3}$ —2fachen Gewichte des Glimmers, bis gegen 500° C. erhitzten, — reichlich isotope graue isolirte Krystalle und krystallinische Krusten von Sodalith, gemengt mit Nephelin-Krystallen. Dodekaëder mit Hexaëder vom Ansehen der vesuvischen Sodalithe, auch Zwillinge. Dichte 2.32, Analysen XXXII—XXXIII. Durch Erhitzen der, der Zusammensetzung des Sodaliths entsprechenden Mengen von Kieselsäure, Thonerde, Natron und Chlornatrium mit Wasser, wurden nur radialstrahlige Kügelchen erhalten.

Analysen. b) Ditró. I. C. v. HAUER, Verh. geol. Reichsanst. 1861, 12, 64.

II. FELLNER, ebenda 1867, 613.

III. FLEISCHER, ungar. Akad. Wiss. 1876, 7, No. 1.

IV. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1888, 40, 626.

c) Vesuv.² V—VI. ARFVEDSON, Vet. Akad. Handl. Stockh. 1821, 155.

VII—VIII. RAMMELSBERG, Pogg. Ann. 1860, 109, 574.

¹ So behandelter Häüyn tauscht auch den grössten Theil seiner Schwefelsäure gegen Chlor aus (ebenda 1883, 35, 590).

² Erste Analyse des vesuvischen Sodaliths von Graf DUNIN BORKOWSKY (Journ. phys. 1816, 83, 428), die aber gegen 45% SiO₂ und nur 3.76% Cl ergab.

- c) Vesuv. IX. LEMBERG,¹ Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, 28, 549.
Scarrupata. X. G. VOM RATH, ebenda 1866, 18, 621.
- g) Låven. XI. v. BORG, Pogg. Ann. 1849, 78, 413.
Brevik. XII. BERGEMANN, ebenda 1851, 84, 492.
Klein-Arö. XIII. BÄCKSTRÖM, GROTH'S Zeitschr. 16, 180.
- h) Minsk. XIV. E. HOFMANN u. G. ROSE, Pogg. Ann. 1839, 47, 377.
- k) Baikalsee. XV. BRÜGGER u. BÄCKSTRÖM, GROTH'S Zeitschr. 18, 223.
- l) Grönland. XVI. EKEBERG, THOMS. Ann. Phil. 1, 104.
XVII. THOMSON, Roy. Soc. Edinb. 1, 390.
XVIII. LORENZEN, Min. Soc. London 1882, 5, 59.
XIX. RAMMELSBERG, Pogg. Ann. 1860, 109, 577.
- m) Montreal. XX. HARRINGTON, Trans. Roy. Soc. Can. 1886, 4, 81.
Ice River. XXI. derselbe, ebenda.
- n) Litchfield. XXII—XXIII. WHITNEY, Pogg. Ann. 1847, 70, 431.
XXIV. CLARKE, Am. Journ. Sc. 1886, 31, 264.
Salem. XXV. KIMBALL, ebenda 1860, 29, 67.
XXVI. BALCH, DANA'S Min. 1868, 330.
- o) Tiahuanaco. XXVII. BAMBERGER, GROTH'S Zeitschr. 5, 582.
- q) Künstlich. XXVIII. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1883, 35, 583, 4g.
XXIX. derselbe, ebenda 1887, 39, 597.
XXX. derselbe, ebenda 1887, 39, 599, 36c.
XXXI. MÜGGE bei ROSENBUSCH, Physiogr. 1885, 1, 284.
XXXII—XXXIII. FRIEDEL, Bull. soc. min. Paris 1890, 13, 185.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Na ₂ O	Cl	Summe	abz. ClO	incl.
Theor. ²	37.14	31.60	25.60	7.31	101.65	100.00	
do. ³	38.30	32.58	24.75	5.65	101.28	100.00	
I.	40.68	31.63	21.00	6.00	100.32	99.69	0.40 CaO, 0.61 H ₂ O
II.	38.99	32.86	24.57	0.14	100.00		0.80 CaO, 0.86 K ₂ O, 1.78 Glühv.
III.	38.66	32.81	17.89	6.08	99.79	99.15	0.95 „ , 1.04 „ , 2.36 H ₂ O
IV. ⁴	37.55	31.09	23.37	6.23	100.62	99.61	0.54 „ , 1.84 H ₂ O
V.	35.99	32.59	26.55	5.30	100.43	99.23	
VI.	33.75	35.50	26.23	5.30	100.78	99.58	
VII.	38.12	31.68	24.37	6.69	100.86	99.35	
VIII.	38.76	34.62	23.43	2.55	99.36	98.78	
IX. ⁵	33.71	32.06	20.04	3.11	100.70	100.00	4.53CaO, 1.20K ₂ O, 5.06SO ₃ , 0.99H ₂ O
X.	37.30	27.07	22.50	6.96	103.33	101.77	4.03 Fe ₂ O ₃ , 0.43 CaO, 0.73 MgO, 1.19K ₂ O, 3.12 Glühverlust
XI.	38.86	30.82	22.03	unbestimmt			1.21 CaO, 0.44 MgO, 0.51 K ₂ O ⁶
XII.	46.03	23.97	21.48	7.43	99.77	98.10	0.86 P ₂ O ₅
XIII.	38.12	30.35	24.77	5.65	102.75	101.47	0.44 CaO, 1.14 K ₂ O, 2.28 Glühv.
XIV.	38.40	32.04	24.47	7.10	102.33	100.72	0.32 „

¹ Bei einer zweiten Analyse (Geol. Ges. 1883, 35, 591) blieben 5.43% Rückstand.

² Berechnet auf die Formel Na₄Al₃Si₅O₁₂Cl.

³ Berechnet auf die CLARKE-GROTH'sche Formel Na₅Al₄Si₄O₁₆Cl, vergl. S. 884.

⁴ An nicht mehr ganz frischem Material.

⁵ LEMBERG vermuthet, dass hier eine Mischung oder Verwachsung mit Haiyn vorlag.

⁶ Ferner Spuren von Zinn, Mangan, Wolfram und Molybdän.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Na ₂ O	Cl	Summe	abz. Cl-O	incl.
XV.	36.74	31.96	25.95	7.11	102.15	100.54	0.11 CaO, 0.11 SO ₃ ¹ , 0.17 Glühv.
XVI.	36.00	32.00	25.00	6.75	99.90	98.37	0.15 Fe ₂ O ₃
XVII.	38.52	27.48	23.50	3.00	98.30	97.53	1.00 „ , 2.70 CaO, 2.10 Glühv.
XVIII.	36.50	31.53	26.30	7.30	102.25	100.60	0.19 „ , 0.25 „ , 0.18 K ₂ O
XIX.	43.20	32.54	11.42	Spur	100.00		3.00 CaO, 9.84 Glühv.
XX.	37.52	31.38	25.15	6.91	102.09	100.54	0.35 CaO, 0.78 K ₂ O
XXI.	37.50	31.82	25.55	7.12	102.27	100.67	0.01 Fe ₂ O ₃ , 0.27 K ₂ O
XXII.	37.30	32.88	23.86	6.97	101.60	100.04	0.59 K ₂ O
XXIII.	37.63	30.93	25.48	unbestimmt			1.08 Fe ₂ O ₃
XXIV.	37.33	31.87	24.56	6.83	101.76	100.22	0.10 K ₂ O, 1.07 H ₂ O
XXV.	37.33	32.70	24.31	6.99	101.33	99.76	
XXVI.	37.54	32.15	24.57	6.45	101.06	99.61	0.35 CaO
XXVII.	37.96	30.96	22.93	5.34	100.34	99.14	{ 0.85 Fe ₂ O ₃ , 0.46 CaO, 0.74 K ₂ O, 1.10 H ₂ O
XXVIII.	36.66	31.61	25.36	6.86	101.63	100.08	1.14 H ₂ O
XXIX.	36.01	31.66	25.43	6.74	101.54	100.02	1.70 „
XXX.	38.40	31.70	23.25	6.13	101.38	100.00	1.90 „
XXXI.	36.04	33.21	unbest.	6.83			
XXXII.	36.75	32.41	25.75	6.36	101.74	100.31	0.47 K ₂ O
XXXIII.	36.55	32.06	25.66	6.28	101.41	99.99	0.86 „

2. Nosean. $\text{Na}_{10}\text{Al}_6\text{Si}_5\text{O}_{24}\text{S}_2\text{O}_8$.

3. Häüyn. $(\text{Na}_2, \text{Ca})_5\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}\text{S}_2\text{O}_8$.

Alle bis jetzt analysirten Noseane ergaben einen, wenn auch geringen Kalk-Gehalt; derselbe beträgt bei den Häüynen zumeist gegen 10%, bei manchen aber auch viel weniger. Danach eine Grenze zwischen Nosean und Häüyn zu ziehen, wäre an sich schon ziemlich willkürlich, praktisch aber nicht einmal durchführbar mit Rücksicht auf die noch nicht analysirten Vorkommen. Deshalb sollen Nosean und Häüyn im Folgenden zusammen behandelt werden.

Regulär, vielleicht tetraëdrisch.

Beobachtete Formen: $d(110) \infty O$. $h(100) \infty O \infty$. $t(102) \infty O 2$. $o(111)O$. $i(112) 2O 2$. Nach DANA (Min. 1868, 332) auch $(113) 3O 3$ und $(331) 3O$.

Häufig Zwillingbildung nach (111).

Herrschende, meist ausschliessliche Krystallform das Dodekaëder. Die Zwillinge gewöhnlich säulenförmig nach einer trigonalen Axe.

¹ Nicht bestimmt, ob der Schwefel als SO₃ oder als S vorhanden war.

Bezüglich der Frage des tetraëdrischen Charakters konnten BRÖGGER und BÄCKSTRÖM (GROTH's Zeitschr. 18, 224) durch die Aetzfiguren wegen Mangels an geeignetem Material keine Entscheidung erzielen, doch weisen sie mit Rücksicht auf die nahe Verwandtschaft mit dem Sodalith auf die Wahrscheinlichkeit der tetraëdrischen Hemiëdrie auch bei Nosean-Häüyn und auf entsprechende krystallographische Beobachtungen¹ hin.

Glasglanz, etwas fettartig. Durchsichtig bis undurchsichtig; meist nur durchscheinend. Farbe des Nosean meist grau, des Häüyn blau; doch kommen sehr verschiedene Nüancen vor, von farblos, weiss, graulich, grünlich, meergrün, spargelgrün, grünlichblau, himmelblau, tiefblau, bräunlich bis schwarz; selten roth. Strich weiss, bei den blauen Varietäten bläulichweiss.

Deutlich spaltbar nach d (110). Bruch flachmuschelig bis uneben. Härte über 5, bis 6. Dichte 2·25 bis über 2·5, mit dem Kalk-Gehalt zunehmend.²

Brechungsquotient für Natrium-Licht 1·4961 am blauen Häüyn von Niedermendig, nach TSCHIHATSCHIEFF (bei ROSENBUSCH, Physiogr. 1885, 1, 286). Nach M.-LEVY u. LACROIX (Min. des roches 1888, 220) mittlerer Quotient am Nosean 1·46. — Nach ROSENBUSCH (a. a. O.) sind die im Gestein eingewachsenen Häüyne im frischen Zustande im Allgemeinen durchaus isotrop. Optische Anomalien sind zweierlei Art. Entweder tritt um Einschlüsse, besonders um Glas-Einschlüsse herum, local Doppelbrechung auf, welche zwischen gekreuzten Nicols die als das BREWSTER'sche Kreuz bezeichnete Erscheinung hervorruft. Oder über das ganze Mineral ausgedehnt erscheint eine, wenn auch sehr schwache Doppelbrechung; so an Krystallen von Laach, Niedermendig und vom Vesuv. In Laacher Auswürflingen sind nach BRUHNS (Niederrh. Ges. Bonn 1890, 30) doppelbrechende Häüyne ungleich häufiger als isotrope; und zwar enthielten jene meist keine oder nur wenige Einschlüsse; Erscheinung der „undulösen Auslöschung“ wie bei den sogen. gekühlten Gläsern. BRAUNS (opt. Anom., Leipz. 1891, 241) beobachtete an einem Häüyn in Laacher Trachyt „innerhalb des sechsseitigen Durchschnitts drei verschieden auslöschende Felder“, ähnlich wie bei einem Median-Schliff nach (110) aus einem Granat-Dodekaëder; Grenzen der Felder nicht scharf. — Doch müssen auch in den Laacher Auswürflingen isotrope Häüyne und Nosean recht häufig sein; HUBBARD (TSCHERM. Mitth. N. F. 8, 369) giebt an, optische Anomalien daran nicht beobachtet zu haben. — BRÖGGER und BÄCKSTRÖM (GROTH's Zeitschr. 18, 262) bringen die Doppelbrechung (am

¹ G. vom RATH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1866, 18, 546) beobachtete vom weissen Häüyn (Berzelin) von Albano „viele (oktaëdrische Krystalle) mit deutlich eingeschnittenen Kanten“, eine Erscheinung, „welche auf eine tetraëdrische Hemiëdrie hindeutet“, und weiter (ebenda S. 561) am meergrünen Häüyn von Marino „an einzelnen Krystallen (an den Oktaëderflächen) insofern eine tetraëdrische Hemiëdrie, als die abwechselnden Flächen eine sehr verschiedene Ausdehnung besitzen“.

² Aber auch durch Einschlüsse veränderlich.

Häüyn in Lasurstein) mit einer Zersetzung der Häüyn-Substanz in Verbindung.

Vor dem Löthrohr ziemlich schwer zu blasigem Glase schmelzbar, der Nosean nur an den Kanten. Der blaue Häüyn behält bei nicht übertriebenem Erhitzen seine Farbe, unterschiedlich vom blauen Sodalith, vergl. S. 885 Anm. 4. BRÖGGER u. BÄCKSTRÖM (a. a. O. 261) beobachteten, dass hellblauer Häüyn (aus Lasurstein) durch einfaches Erhitzen oder bei schwachem Glühen im Wasserstoffgas-Strome tiefer blau¹ wird. G. VOM RATH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1866, 18, 546) hatte gefunden, dass auch farblosor Häüyn (Berzelin) durch Glühen eine schwach bläuliche Farbe annimmt. Dass der sogen. Ittnerit vor dem Löthrohr eine schöne blaue Farbe annimmt, wurde schon von GMELIN (SCHWEIGG. Journ. 1822, 36, 74) beobachtet.² Nach WOLF (Zeitschr. d. geol. Ges. 1868, 20, 13) und DRESSEL (N. Jahrb. 1870, 565) wird der Nosean durch Glühen mit Schwefel oder Schwefeleisen ebenfalls blau; auch blauer Häüyn nimmt nach seiner Entfärbung durch sehr heftiges Glühen bei abermaligem mässigem Erhitzen mit Schwefel die blaue Farbe wieder an. VOGELSANG (natürl. Ultramarin-verb., Bonn 1874) machte ähnliche Versuche. KNOP (N. Jahrb. 1875, 76) zeigte, dass jenes Verhalten von Nosean-Häüyn zur Entdeckung kleinster Beimengungen derselben in Dünnschliffen verwerthet werden kann: der abgelöste Schliff wird im Platintigel schwach geglüht, auf dessen Boden etwas Schwefelblume gebracht ist; während die Eisen-haltigen Verbindungen geschwärzt erscheinen, tritt Nosean-Häüyn mit himmelblauer Farbe hervor.

Durch kochendes Wasser werden aus Nosean und Häüyn Sulfate ausgezogen (G. ROSE, Pogg. Ann. 1851, 82, 559).

Durch Säuren unter Gallertbildung zersetzbar. Der Häüyn, sowie auch mancher Nosean (G. VOM RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1864, 16, 85) entwickelt mit Salzsäure etwas Schwefelwasserstoff (Reaction auf ein mit Bleilösung getränktes Papier). — Nach Eintrocknen der Gelatine, oder noch besser der abgehobenen Lösung, erscheinen unter dem Mikroskop Gypskristalle, in ihrer Reichlichkeit dem ursprünglichen Kalk-Gehalt des Minerals entsprechend; Unterschied von Häüyn und Nosean (SAUER, phonol. Gest. canar. Inseln, Halle 1876). — Durch Behandlung mit Silbernitrat erscheint Häüyn im durchfallenden Licht sehr viel blasser gelb als Sodalith (vergl. S. 886, auch Anm. 3); auch kann durch Behandlung mit Bleinitrat die Schwefelsäure als $PbSO_4$ niedergeschlagen werden (LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1890, 42, 739). — Durch Chlorcalcium-Lösung wird Häüyn stärker angegriffen als Sodalith, durch Magnesiumsulfat ungefähr ebenso stark, wie jener (LEMBERG, ebenda 1888, 40, 626). Durch Behandlung mit Natriumcarbonat-Lösung wird alle Schwefelsäure als Na_2SO_4

¹ Und dabei seine Doppelbrechung verlierend vollkommen isotrop wird.

² Eine Beobachtung, durch welche GMELIN dann zur Entdeckung seiner künstlichen Ultramarin-Bereitung geführt wurde.

ausgeschieden¹ (LEMBERG, ebenda 1883, 35, 606). — Durch Behandlung mit geschmolzenem Chlornatrium wird der grösste Theil der Schwefelsäure gegen Chlor ausgetauscht, also eine Sodalith-Bildung eingeleitet² (LEMBERG, ebenda 1883, 35, 590).

Das Pulver sowohl von Nosean als von Haüyn reagirt deutlich alkalisch (KENNGOTT, N. Jahrb. 1867, 306. 311).

Historisches. Das erste beschriebene Vorkommen war das des blauen bis bläulich-grünen Haüyns aus Latium, von GISMONDI als **Latialith** bezeichnet (gelesen 1803 in der Accad. Lincei). Nach GISMONDI's und eigenen Beobachtungen gab BRUUN-NEERGAARD (Journ. mines 1807, 21, 365; GEHLEN's Journ. 1807, 4, 417) eine genauere Beschreibung und schlug für das Mineral zu Ehren von HAÜY den Namen **Haüyn** vor.³ LEONHARD (Oryktogn. 1821, 647) brachte eine alte Notiz von MARQUARDUS FREHERUS (Origin. Palatinarum 1612, 2, 36) in Erinnerung, nach welcher derselbe vielleicht schon den Laacher Haüyn gekannt hat;⁴ auch nannte NOSE (Orogr. Briefe Siebengeb. 2, 103. 325; NÖGGERATH's min. Stud. am Niederrhein 162) denselben **Sapphirin**. Dagegen hatte NOSE (min. Stud. 109; Journ. phys. 1809, 69, 160) den dann ihm zu Ehren von KLAPROTH (Beiträge 1815, 6, 371) benannten **Nosian** — Nosin LEONHARD (Oryktogn. 1821, 156), Nosean GLOCKER (Grundr. Min. 1839, 510) und Spätere — als **Spinellan** bezeichnet, im Hinblick auf eine vermuthete Verwandtschaft mit Spinell.

Die älteste Haüyn-Analyse von VAUQUELIN (Journ. mines 1807, 21,

¹ Wodurch sich das Vorkommen Na_2SO_4 -haltiger Quellen in Phonolith-Gebieten erklären würde. — LEMBERG studirte ferner die Einwirkung von Kaliumcarbonat-Lösung, welche die Bildung eines Kalium-Aluminiumsilicats herbeiführt (Zeitschr. d. geol. Ges. 1885, 37, 967). Durch eine Lösung $\text{Na}_2\text{Si}_2\text{O}_6$ werden Zeolith-artige Verbindungen gebildet (ebenda 1883, 35, 610). — HEUMANN (LIEB. Ann. Chem. 1880, 203, 195) stellte durch Reduction des Haüyns mittelst Wasserstoffgas ein mit dem weissen Ultramarin identisches Product dar.

² Wie umgekehrt der Sodalith durch Behandlung mit Natriumsulfat das Chlor gegen Schwefelsäure austauscht (vergl. S. 886 Anm. 2), also in Nosean-Haüyn übergeht. Aehnliche Verbindungen werden aus Eläolith und künstlichen Natrium-Aluminium-Silicaten durch Behandlung mit geschmolzenem Natriumsulfat erhalten (LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1883, 35, 590); dagegen Wasser-haltige Ittnerit-artige Verbindungen, „Noseanhydrate“, durch Behandlung von verschiedenen Silicaten (Kaolin, Analcim, Leucit, Kalifeldspath, Albit, Brevicit) mit Natriumsulfat-haltiger Natronlauge oder durch Einwirkung von Natriumsulfat-Lösung auf dieselben (Anorthit, Kalkcancrinit, Eläolith und Wasser-haltige Kalium- oder Natrium-Aluminium-Silicate) (ebenda 1883, 35, 580; 1885, 37, 964; 1887, 39, 599).

³ HAÜY (Min. 1822, 2, 338) äusserte sich hierüber in classisch feiner Weise, indem er von der Arbeit NEERGAARD's sagt: „oh tout est dicté par la science, à l'exception d'un nom qui ne peut l'avoir été que par l'amitié.“ Dennoch nahm HAÜY den nach ihm selbst gewählten Namen für das Mineral an, wodurch der ältere Latialith endgiltig verdrängt wurde.

⁴ FREHERUS sagt, vom Laacher See und seiner Umgebung sprechend: „in ripis passim etiam lapillos elegantiores et sapphiros reperire est.“

No. 125, 376) fand zwar die Schwefelsäure neben der Kieselsäure, war aber sonst gänzlich verfehlt; die erste genauere (XVII.) wurde von GMELIN (Observ. oryctogn. et chem. de Häüyna, Heidelb. 1814. SCHWEIGG. Journ. 1815, 14, 325; 15, 1) gegeben, dabei nur alles Alkali als Kali bestimmt, so dass durch KLAPROTH's Nosean-Analyse¹ (Beiträge 1815, 6, 371) die nahe Verwandtschaft von Häüyn und Nosean noch nicht erkannt werden konnte, sondern erst durch BERGEMANN's Analysen (in NÖGGERATH's Geb. in Rheinl. Westph. 1823, 2, 302) des Laacher Häüyn und Nosean. Schon von da an wurden beide Mineralien von vielen Autoren (GLOCKER, Min. 1831, 738; Grundr. 1839, 509. — HAUSMANN, Min. 1847, 897. — MILLER, PHILLIP's Min. 1852, 401. — DES CLOIZEAUX 1862, 525 u. A.) nur als Varietäten von einander unterschieden.

Auf die Uebereinstimmung von Häüyn-Nosean mit Sodalith in Krystallform und Structur wies besonders G. ROSE (krystallochem. Syst. 1852, 86) hin; analoge chemische Formeln hatte WHITNEY (POGG. Ann. 1847, 70, 431) aufgestellt, in denen das Silicat bei allen gleich ist, während in einen Falle das Chlorid, im anderen das Sulfat hinzutritt. Ueber die weitere Entwickelung² der chemischen Anschauungen vergl. S. 883.

Vorkommen. Auf Kieselsäure-arme und Alkali-reiche Gesteine der jüngsten geologischen Perioden beschränkt, im Gegensatz zum Sodalith, mit Rücksicht auf dessen häufiges Auftreten in Nephelinsyeniten. Fast ausnahmslos findet sich Häüyn-Nosean, wenn auch meist nur mikroskopisch, in den eigentlichen Phonolithen (Combination Sanidin-Nephelin) und Leucitophyren (Sanidin-Nephelin-Leucit); weniger regelmässig in den Tephriten (Kalknatronfeldspath mit Nephelin oder Leucit), den Nephelin- und Leucit-Gesteinen, beziehungsweise in ihren Feldspath-freien Ausbildungsformen (ROSENBUSCH, Physiogr. 1885, 1, 289). In allen genannten Gesteinen ist der Nosean-Häüyn mit Nephelin, eventuell mit Leucit vergesellschaftet. Nephelin-Gesteine, in welchen Häüyn in Verdrängung des Nephelin den Hauptgemengtheil neben Pyroxen bildet, werden auch als Häüynophyr bezeichnet; so das Gestein vom Vultur bei Melfi („Häüynporphyr“ ABICH, N. Jahrb. 1839, 337). Als Noseanite bezeichnete БОЖИЦКЫ (Basaltgest. Böhmens 1874, 79) eine Gruppe der Nephelinbasalte (Anamesite) wegen ihres Reichthums an Nosean, also Plagioklas-Gesteine, während HUBBARD (TSCHERM. Mitth. N. F. 8, 384) im Gegensatz dazu unter Noseaniten die ebenfalls Nosean-reichen, jedoch durch Sanidin, und zwar eigenthümlich bündelförmigen, charakterisirten Laacher Auswürflinge versteht.

Nosean-Häüyn erleidet durch Verwitterung eine Kaolinisirung, oder durch Aufnahme von Wasser und Austritt des Sulfats eine Umwandlung in Zeolithe, besonders Natrolith.

¹ SiO₂ 43.0, Al₂O₃ 29.5, Fe₂O₃ 2.0, Na₂O 19.0, CaO 1.5, H₂O 2.5, S 1.0, Summe 98.5.

² Eine Berechnung der bisherigen Häüyn-Analysen stellte KENNEDY (N. Jahrb. 1869, 329) an, mit dem Resultat, dass in unverändertem Häüyn Natron nur im Silicat, Kalk nur im Sulfat vorhanden sei.

Unter den nachfolgend aufgezählten Fundorten kann selbstverständlich nur auf die hervorragenderen makroskopischen Vorkommen Rücksicht genommen werden.

a) **Laacher-See-Gebiet.** In den Laacher Auswürflingen sind Häüyn und Nosean schon lange bekannt, vergl. S. 897. Nicht selten sind, wie auch schon SANDBERGER (N. Jahrb. 1845, 145) hervorhebt, Uebergänge zwischen beiden zu beobachten, indem manche Krystalle am einen Ende die schwarzgraue Farbe und den eigenthümlichen Sammetglanz des Noseans, am anderen die hellblaue Farbe des Häüyns zeigen; andererseits erweisen die Analysen (VII—X.), dass auch bläuliche Krystalle fast gar keinen Kalk, farblose ziemlich viel Kalk enthalten. Eine sichere Entscheidung ist also nur durch die Analyse möglich, ob Kalk-freier resp. -armer Nosean oder Kalk-reicher Häüyn vorliegt. In den trachytischen „Lesesteinen“, besonders den sogen. Sanidiniten ist Nosean Häüyn so häufig, dass man kaum einen solchen ganz ohne Nosean finden kann; eingesprengt in grobkörnigem Gemenge oder in Drusen frei auskrystallisirt. Begleitend Sanidin, Zirkon, Biotit, Augit, Hornblende, Magnetit, Titanit, Apatit. — Die Farben-Nüancen der gewöhnlich als Nosean angesprochenen Krystalle sind: wasserhell, weiss, gelblich, röthlich, fleischroth, grünlich, bläulich, grau, braun, schwarz; oft mehrfarbig, aussen grau oder braun, innen fleischroth, auch umgekehrt, mit oft sehr scharfer Farbengrenze; mit grauen, grünlichen und wasserhellen Zonen. Herrschend das Dodekaëder; regelmässig ausgebildet, oder dünn tafelig platt und dann gewöhnlich mit (112); oder auch oft dünn säulenförmig in die Länge gezogen, und dann fast immer am Ende Zwillingsbildung zeigend. Solche Zwillinge werden schon von NAUMANN (Lehrb. Krystallogr. 1830, 2, 232) beschrieben¹ und abgebildet, vergl. Fig. 296; sie finden sich fast nur aufgewachsen in Höhlungen, während die einfachen Krystalle gewöhnlich eingewachsen sind; in Drusen zeigen letztere nicht selten (100), auch (112). In demselben Stücke ist oft der eingewachsene Nosean anders gefärbt als der in Hohlräumen aufgewachsene. — Die gewöhnlich als Häüyn angesprochene Substanz kommt blau in allen Nüancen vor, vom tiefsten Berliner Blau bis zum lichten Himmelblau, seltener grünlichblau bis hellgrün, und tritt gewöhnlich in unregelmässig begrenzten Körnern, selten in deutlichen Krystallen auf, dann fast stets nur im einfachen Dodekaëder, ausnahmsweise mit (111) und (100); der Häüyn besonders häufig im sogen. Laacher Trachyt. (G. vom RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1864, 16, 81; Th. WOLF, ebenda 1868, 20, 7; DRESSEL, N. Jahrb. 1870, 559; HUBBARD, TSCHERM. Mitth. N. F. 8, 361.) — Es beziehen sich die Analysen: I. auf Häüyn aus dem Sande des Laacher See, II. auf solchen aus einem Sanidin-Auswürfling, III—VI. auf Nosean ebendaher. G. vom RATH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1864, 16, 83) untersuchte aus Laacher Auswürflingen: VII. schwärzlichmelkenbraunen Nosean, Dichte 2.28, im Gemenge mit Sanidin, Biotit, Magnetit, Orthit; VIII. lichtbläulich-grauen Nosean, Dichte 2.299, mit Sanidin, Biotit, Magnetit; IX. wasserhelle Zwillinge, Dichte 2.399, mit Sanidin, Biotit, Hornblende, Titanit, Zirkon; X. blauen Häüyn, Dichte 2.481, aus trachytischem Lesestein, im Gemenge mit Biotit und Sanidin.

Verbreitet ist Nosean in den Leucitophyren (und Noseanphonolithen²) des Laacher

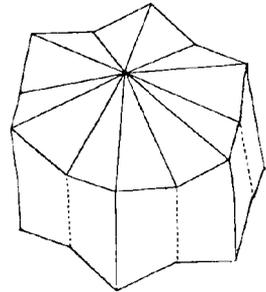


Fig. 296. Nosean-Zwilling von Laach nach NAUMANN.

¹ Eigentlich als Sodalith, vergl. S. 887 Anm. 2.

² Nach dem Vorgang von ROSENBUSCH (Physiogr. 1887, 2, 621) jetzt ziemlich allgemein zu der Leucitophyren hinzugezogen („Phonolithe“ von Sanidin mit Nephelin und Leucit). Eine eingehende Zusammenstellung der petrographischen Litteratur über

Gebietes, westlich und nordwestlich vom Laacher See, im Quellgebiete des Vinx- und Brohlbaches und der linken Zuflüsse der Nette, d. h. dem Gebiet, welches den nordöstlichen Theil des nach dem Rheine sich abdachenden Eifler Tafellandes bildet. Im Leucitophyr vom Selberge bei Rieden (nicht zu verwechseln mit dem Selberge bei Quidelbach), der sich besonders am östlichen Fusse, dem sogenannten Rott, dann an der Haardt, einer Höhe nördlich von Rieden, sowie am Wege nach dem Altenberge und am Nudenthal findet, ausgezeichnet durch eine die Grundmasse überwiegende Menge ausgeschiedener Gemengtheile, und zwar von Leucit, Nosean, Sanidin, Augit, Biotit, Magnetit, Titanit, — bildet der Nosean etwa ein Viertel der ganzen Masse. Stets Krystalle (110) ohne andere Formen, meist regelmässig ausgebildet, nur die grösseren, bis zu 1—2 cm gross am Rott und an der Haardt, gewöhnlich nach einer trigonalen Axe ausgedehnt. Oberflächlich meist schwärzlichgrau bis schwarz; unter der dunklen Hülle aber ein lichter Kern, das Innere meist beinahe farblos. In einzelnen Massen am Rott sind die Noseane roth, grössere Krystalle nur oberflächlich mit schwärzlichgrauem, leicht absonderndem Kern; am Altenberg bläulichgrün. Durch Verwitterung weiss werdend (G. vom RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1864, 16, 93). Analyse XI. lauchgrünen Noseans von der Haardt, Dichte 2.336. — Im Leucitophyr vom Schorenberge bei Rieden, dem Burgberge gegenüber, in der graugrünen dichten Grundmasse schwärzlichgraue zahlreiche Noseane neben vereinzelt grösseren Leuciten; der Nosean in einzelnen Krystallen, auch Zwillingen, sowie in unregelmässig zusammengehäuften Krystallgruppen; eine papierdicke Zersetzungsrinde überkleidet die Krystalle und bleibt beim Herausschlagen derselben in der Grundmasse zurück (vom RATH, a. a. O. S. 99). — In RATH's Noseanphonolithen, den Gesteinen vom Burgberg bei Rieden, vom Englerkopf, Lehrberg, Schilköpfchen, Stevelskopf und besonders dem die Ruine Olbrück tragenden schönsten Kegel des Laacher Gebiets in brauner oder grüner körniger bis dichter Grundmasse graublauer, seltener frische farblose, durch Verwitterung weisse, im Gesteinsbruch regelmässig begrenzte Dodekaëder, im Gestein von Olbrück bis 5 mm gross, oft mehrere zu Gruppen vereinigt; in kleinen Drusen auch Zwillinge. Die Krystalle bestehen oft aus concentrischen Hüllen, mit weissem Kern; die der Oberfläche nahe liegenden Krystalle oft von lebhaft blauer Farbe, die tiefer liegenden rosenroth (vom RATH, Geol. Ges. 1860, 12, 33; 1864, 16, 102). — Im dunkelgrauen Leucitophyr (vom RATH's Nosean-Melanit-Gestein, ebenda 1862, 14, 662) vom Perlerkopf in sehr feinkörnigem Gemenge überwiegend Nosean und Sanidin, dazu Augit, Melanit, Titanit, Magnetit. Der Nosean in vielen, aber kleinen Dodekaëdern, durchschnittlich etwa 1 mm gross, auch viel kleiner, selten bis 2.5 mm, erscheint auf dem frischen Gesteinsbruche im reflectirten Lichte schwarz, in der geschliffenen Platte durchsichtig; in nicht ganz frischen Stücken lichtgrau, in geglühten bläulichgrau; als Folge begonnener Zersetzung oft mit dunkler, zuweilen rother Hülle umgeben, die im Gestein beim Herausschlagen des Krystalls zurück bleibt.

Im Phonolith vom Selberg beim Dorfe Quidelbach südlich von der Kreisstadt Adenau tritt Nosean ebenfalls reichlich, gewöhnlich jedoch nur mikroskopisch (MARTIN,¹ Zeitschr. d. geol. Ges. 1890, 42, 210) auf; jedoch beobachtete K. VOGELSAW (ebenda 42, 48) auf einer Klufwand das sehr deutliche Hervortreten scharfer Stecknadelkopf-grosser Krystalle, durch Verwitterung schneeweiss geworden.

In der Mühlsteinlava von Niedermendig (zwischen Leucit- und Nephelintephrit stehend, da bald reich an Leucit, bald frei davon) blass- bis tiefblauer Häüyn;

diese phonolithischen Gesteine mit erneuter mikroskopischer Untersuchung gab A. MARTIN (Zeitschr. d. geol. Ges. 1890, 42, 181). MARTIN theilt übrigens die niederrheinischen Leucitophyre in Melanit-freie (Olbrück, Englerkopf, Schilköpfchen, Lehrberg, Burgberg) und Melanit-führende (Hardt, Schorenberg, Perlerkopf) ein.

¹ Ebenfalls mit eingehender Litteratur-Uebersicht.

unregelmässige erbsengrosse Körner oder grössere bis kirschgrosse Partien, meist durch die Spaltungsrichtungen individualisirt. Selten mit deutlichen, dann dodekaëdrischen Krystallflächen, aber kaum je in scharfen Kanten zusammenstossend, die vielmehr gerundet und wie geflossen aussehen; diese Krystalle pflegen dann nicht fest in der obnehin porösen Lava zu sitzen, sondern ziemlich frei und locker in ihrem Hohlraum. ROSENBUSCH (Physiogr. 1837, 2, 768) hält diese Häüyne für „Fremdlinge“, beobachtete aber neben denselben auch offenbar authigene mikroskopische Individuen.

b) **Baden.** Alle Phonolithe des **Hegau** sind reich an Häüyn-Nosean. Am Hohentwiel in dichter kantendurchscheinender Masse blaugraue, deutlich spaltbare Krystalle und himmelblaue muschelrig brechende Körnchen; in zersetzten Gesteins-Partien kaolinisirt. Am Hohenkrähen in grünlichgrauem Gestein kaolinisirte Dodekaëder und Umbildungen in Natrolith. Der hellgrüne bis gelblichgraue Phonolithporphyr des Gennersbohl enthält neben grossen frischen Sanidinen fast ganz zersetzten Nosean, meist in Kaolin, seltener in Natrolith übergegangen (v. FRITSCHE, N. Jahrb. 1865, 664).

Im **Kaiserstuhl** am Südwestfusse des **Badberges** bei **Oberbergen** finden sich der sog. Ittnerit und Skolopsit in Finschluss-artig aussehenden Knauern, bis faustgross, obschon gewöhnlich nicht über haselnussgross, in einem aus Sanidin, Nephelin, Häüyn, Melanit, Augit, Leucit und Magnetit bestehenden, stellenweise auch Amphibol führenden Ganggestein; der Gang kreuzt mehrmals den Steinriesenweg (ROSENBUSCH, Physiogr. 1885, 1, 290). — Der nach dem Entdecker v. ITTNER (Kaiserstuhl, Eleutheria 1819, 3, 29) von GMELIN (SCHWEIGG. Journ. 1822, 8, 74) benannte Ittnerit ist aschgrau bis blaugrau, kantendurchscheinend, von glasartigem Fettganz, deutlich spaltbar nach (110), von unvollkommen muschelrig bis unebenem Bruche, der Härte 5, Dichte 2.373—2.377 nach BREITHAUPF¹ (bei GMELIN, a. a. O.); gewöhnlich derb, ein grosser Krystall (110) aber im Freiburger Museum. Vor dem Löthrohr leicht unter starkem Aufblähen und Entwicklung eines Geruches nach schwefeliger Säure zu blasigem trübem Glase schmelzbar; im Kölbchen Wasser gebend; durch Salzsäure unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff und eine steife Gallert bildend.² Schon GLOCKER (Min. 1831, 70) stellte den Ittnerit wegen seiner „grossen Aehnlichkeit“ mit dem Nosean in den Anhang zu Häüyn-Nosean. — Der wegen seines splitterigen Bruches nach *σκόλω* Splitter von KOBELL (Gel. Anz. bayr. Akad. Wiss. 1849, No. 77 u. 78; Journ. pr. Chem. 1849, 46, 485) benannte Skolopsit ist rauchgrau, graulichweiss bis fleischroth, und zeigt nur stellenweise Spaltungsflächen; derbe Stücke mit körniger Zusammensetzung; Härte fast 5, Dichte 2.53. Vor dem Löthrohr unter Schäumen und Sprudeln zu einem glänzenden kleinblasigen grünlichweissen Glase schmelzbar; mit Soda auf Kohle eine Masse mit bräunlichrothen Flecken gebend, welche mit Wasser auf Silber hepatische Reaction zeigt, im Kölbchen Spuren von Wasser; von Salzsäure sehr leicht unter Gallertbildung zersetzt. KOBELL machte übrigens auf die Aehnlichkeit der Zusammensetzung mit der des Häüyns aufmerksam. — RAMMELSBERG (Pogg. Ann. 1860, 109, 587) gab dann zunächst der Vermuthung Ausdruck, dass der Ittnerit „vielleicht eine Pseudomorphose von Nosean“ ist; später (Monatsber. Akad. Berlin, Mai 1862, 245; 1864, 168. — Journ. pr. Chem. 1862, 86, 350; 1864, 92, 260) erklärte RAMMELSBERG, dass Ittnerit und Skolopsit identisch, resp. aus demselben Mineral, wohl Häüyn oder Nosean hervorgegangen seien. FISCHER (Naturf. Ges. Freiburg 1862, 423; N. Jahrb. 1869, 346; F., krit. Stud. 1869, 36—40) fand, dass der Skolopsit nur „eine kryptokrystallinische Varietät“ des Ittnerit sei, erklärte übrigens beide als Gemenge, die nie homogenes Material für die Analyse liefern könnten, war jedoch geneigt, als ursprüngliches Mineral

¹ Dichte 2.505 nach L. VAN WERVEKE.

² Das Pulver des Ittnerit reagirt nach KENNGOTT (N. Jahrb. 1867, 770) deutlich, obschon schwach alkalisch, nach dem Glühen kräftiger.

nicht Häüyn, sondern Sodalith anzusehen. ZIRKEL (Mikrosk. Besch. Min. u. Gest. 1873, 166) sprach sich dagegen aus, den Ittnerit für ein Zersetzungs-Product des Noseans zu halten, mit Rücksicht auf die von ihm beobachtete frische isotrope Ittnerit-Substanz. ROSENBUSCH (Mikr. Physiogr. 1873, I, 181) wies die Uebereinstimmung der Mikrostructur und der Interpositionen bei Ittnerit und Skolopsit mit den Verhältnissen beim Häüyn nach. L. VAN WERVEKE (N. Jahrb. 1880, 2, 265) unterzog nochmals Ittnerit und Skolopsit erneuter mikroskopischer und chemischer Untersuchung, mit dem Resultat, dass beide Häüyn sind, welcher in verschiedenem Grade zeolithischer Umbildung verfallen ist;¹ der Zeolith könnte Gismondin sein. Uebrigens beobachtete VAN WERVEKE auch, dass der Ittnerit sich oft deutlich mit Krystallumrissen gegen die begleitenden Gemengtheile abgrenzt. Die gleiche Erscheinung wurde von ROSENBUSCH (Physiogr. 1885, I, 291) auch an dem selteneren Skolopsit beobachtet, der übrigens in allen von ROSENBUSCH untersuchten Proben schön blaue Saphir-Kryställchen umschloss.

Mikroskopisch ist Häüyn-Nosean reichlich in den Phonolithen des Kaiserstuhls vertreten. — Im Leucitephrit bei Rothweil, am Eichberge und beim Kreuzle auf dem Kirchberge, unter den Einsprenglingen reichlich Häüyn (ROSENBUSCH, Physiogr. 1887, 2, 762).

Ein wohl zweifelhaftes Vorkommen ist das von G. LEONHARD (Min. Bad. 1876, 36) erwähnte: „kleine Körner eines graulichblauen Häüyns“ in dem Basalt, welcher unfern Hornberg im Gutachthale den Granit durchsetzt.

c) **Hessen.** Im doleritischen Nephelinit von Meiches im Vogelsberg beobachtete KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1855, 73) in einer grobkörnigen cavernösen Varietät kleine weisse Krystalle (110) und Körner, ganz ähnlich dem sog. Berzelin vom Albaner See. Vergl. S. 887 unter a).

d) **Sachsen.** Im äusserst feinkörnigen Nephelinit von Neudorf bei Annaberg tritt Häüyn zwar nur mikroskopisch, aber so massenhaft auf, dass er den Nephelin oft in hohem Betrage ersetzt und ausser diesem und Augit zum wesentlichen Gemengtheil wird (MÖHL, N. Jahrb. 1872, 79). Im Nephelinit des Oberwiesenthaler Eruptivstockes erbsengrosse Noseane (SAUER, Erläut. Sect. Wiesenthal 1884, 51). Im grauen Phonolith am kleinen Spitzberg bei Kupferberg Häüyn mit Melanit (SAUER, Sect. Kupferberg 1882, 63).

e) **Böhmen.** Im Phonolith des Milleschauer und von Engelhaus bei Karlsbad blass himmelblaue hanfkorn- bis linsengrosse Körner (REUSS, Lotos 1858, 88).

f) **Italien.** In Latium, im Albaner Gebirge kommt der Häüyn in den Auswürflingen verschiedener Art vor, und zwar nach STRÜVER (Groth's Zeitschr. I, 237): in Massen, welche nur aus grünem Fassait-ähnlichem Pyroxen und weissem Häüyn bestehen; in ähnlichen Massen, die aber noch stängelige Humboldtith-Krystalle oder grosse, gewöhnlich schwarze Glimmer-Blätter, oder Idokras oder Melanit enthalten; in Auswürflingen, die aus grünem Augit, grünem oder schwarzem Glimmer und grünem oder blauem Häüyn bestehen, in regellosen Gemenge, oder in concentrischen Zonen oder in abwechselnden ebenen Lagen angeordnet; dazu tritt eventuell grauer oder weisser Leucit; ferner in Blöcken aus grauem Leucit, schwarzem Augit und blauem Häüyn, theils im Peperino, in Lapilli- und Aschen-Schichten, theils in der

¹ Trotzdem erklärte LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1883, 35, 581), dass man „mit Unrecht den Ittnerit als ein Gemenge von Zersetzungsproducten des Häüyns bezeichnet; schon das Aeussere spricht für ein unverändertes Mineral“. Vielmehr sei der Ittnerit „ein Hydrat des Häüyns“. — Ueber die Darstellung „Ittnerit-artiger Verbindungen“ durch LEMBERG vergl. S. 897 Anm. 2. — Ein von STE. CLAIRE-DEVILLE (L'Inst. 1862, 101; Compt. rend. 54, 324; Journ. pr. Chem. 1862, 87, 297. — FUCHS, künstl. Min. 1872, 143) als Ittnerit bezeichnetes Schmelzproduct von SiO_2 34.1, Al_2O_3 28.9, K_2O 24.8, H_2O 11.5 hat damit kaum etwas zu thun.

anstehenden Lava eingewickelt, wie am Capo di Bove; in Massen von grossen grünen metallisch glänzenden Glimmer-Blättern, blauem Häüyn und wenig körnigem Leucit; in Massen von vorherrschend Leucit, mit grauem fettglänzendem Häüyn, Augit und schwarzgrauem Glimmer; in einem Gemenge von Idokras, Leucit, bläulichem Häüyn und Glimmer, zuweilen noch späthigem Kalkspath; in Blöcken von gelbem Granat, Fassait, Leucit, blaugrauem Häüyn und Wollastonit; oder von gelbem Granat, grünem Glimmer, Wollastonit, blaugrauem Häüyn und Humboldtith; in Massen von Leucit, schwärzlichbraunem Glimmer, dunkelgrünem Pyroxen, Melanit, bläulichgrauem Häüyn und Apatit; in Blöcken von hellgelbem, derbem und krystallirtem Humboldtith, weissem Häüyn, gelbem Granat, und wenig Pyroxen und Glimmer; in Blöcken von gelbem Humboldtith und bläulichgrauem Häüyn; in Massen von dunkelgrünem Pyroxen, Anorthit u. blauem Häüyn, gewissen Somma-Auswürflingen täuschend ähnlich. In grosser Menge in den losen Blöcken von Leucit-tephrit in den Tuffen

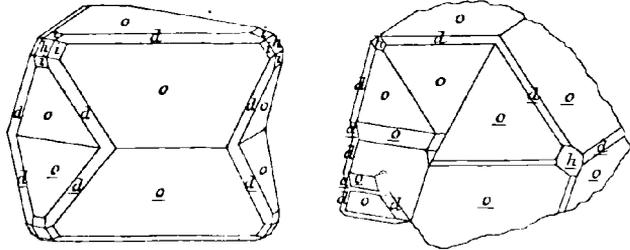


Fig. 297 u. 298. Häüyn vom Albaner Gebirge nach STRÜVER.

der Campagna bei der Osteria del Tavolato, auf der Via Appia nuova, in den Pozzolane-Schichten beim Ponte degli Squarciatelli bei Grottaferrata und im Peperino von Albano, bestehend aus Leucit, Augit, Sanidin, Plagioklas, Häüyn, Melanit, Biotit, Magnetit, Olivin, Apatit und Magnetkies. — Am Häüyn der Albaner Berge beobachtete

STRÜVER die Formen

$o(111)$, $d(110)$,
 $h(100)$, $i(112)$,

$t(102)$, alle sowohl an farblosen, als auch an gefärbten Krystallen; Combinationen: $o, d, od, dh, odh, odhi, dhi, odhit$.

Häufig Zwillinge, besonders in Juxtaposition,¹ meist von weissem, seltener von gefärbtem Häüyn, vergl. Fig. 297. Nicht selten sind auch polysynthetische Zwillinge, wie Fig. 298 das Porträt eines Krystalls darstellt; derselbe besteht aus 6 Individuen odh , von denen 5 eine gemeinschaftliche Zwillingensaxe besitzen; die dieser Axe parallelen Dodekaeder-Flächen fallen in allen 5 Individuen zusammen; mit dem oberen und grössten Individuum ist noch ein sechstes mit der zu einer anderen Oktaeder-Fläche Normalen als Zwillingensaxe verbunden. Fig. 299 stellt einen Penetrations-Zwilling dar, wie solche sowohl am prächtig blauen, als auch dem farblosen² oder grauen Häüyn

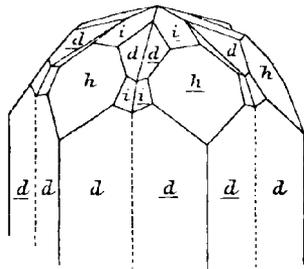


Fig. 299. Häüyn vom Albaner Gebirge nach STRÜVER.

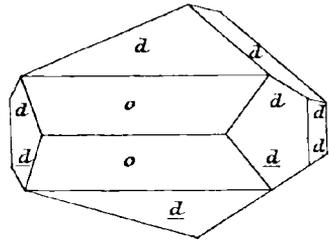


Fig. 300. Häüyn vom Albaner Gebirge nach HESSENBERG.

¹ Solche werden auch schon von SILLEM (N. Jahrb. 1848, 406) erwähnt.

² Von G. vom RATH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1866, 18, 550) als Sodalith beschrieben. Von STRÜVER als Häüyn durch die starke Schwefel-Reaction vor dem Löthrohr bestimmt.

vorkommen. Ausdehnung nach einer trigonalen Axe findet sich übrigens auch bei einfachen Krystallen des blauen oder farblosen Häüyns. Fig. 300 stellt einen von HESSENBERG (Min. Not. 1868, 8, 43) beobachteten blassgrünen Zwilling dar, von sonderbarem Ansehen durch das Fehlen von sechs Oktaeder-Flächen und die beträchtliche Ausdehnung der beiden übrig gebliebenen. Eine tetraëdrische Ausbildung des Oktaeders beobachtete G. VOM RATH, vergl. S. 895 Anm. 1. — Der weisse oktaëdrische Häüyn wurde lange Zeit für ein besonderes Mineral gehalten. Neben dem blauen Häüyn von Marino (XVII.) untersuchte GMELIN auch ein „weisses Fossil“ von demselben Vorkommen, für welche er eine der des Leucits ähnliche Mischung fand, so dass GMELIN vermuthete, dass das Mineral „nur einen Uebergang vom Leucit zum Analcim mache“; zweifellos hatte GMELIN ein Gemenge von Häüyn, Leucit und vielleicht Sanidin vor sich. Das von GMELIN untersuchte Mineral wurde von NECKER (Bibl. univ. Genève 1831, 46, 52; Règne minéral 1835) als Species **Berzelin** aufgestellt; als Krystallform reguläre Oktaëder und kreuzförmige Zwillinge angegeben. Auch KENNIGOTT (Wiener Akad. 1850, 5, 248; HÄIDINGER'S Berichte 1851, 7, 190) erklärte sich nach eingehender Discussion der Angaben GMELIN'S und NECKER'S für die Selbständigkeit des Berzelin. DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 293. 525) behandelt zwar das Mineral im Anhang zum Leucit, hebt aber die grosse Aehnlichkeit in Form und Aussehen mit Häüyn hervor, von dem sich der Berzelin nur durch die im Allgemeinen graue Farbe unterscheidet. Die Identificirung mit Häüyn wurde von G. VOM RATH¹ (Zeitschr. d. geol. Ges. 1866, 18, 547) vollzogen, auf Grund einer Analyse (XIX.), welche die Uebereinstimmung des Berzelin mit dem von WHITNEY analysirten (XVIII.) grünlichblauen Häüyn erwies. Dichte 2.486 nach vom RATH.

In den Auswürflingen vom See von **Bracciano**, gefunden in der Gegend zwischen l'Anguillara und dem See von Martignano an der Oberfläche und im Inneren von Lapilli- und lockeren Tuff-Schichten in einer Anhäufung von Bruchstücken dichten und krystallinischen Kalksteins, leucitischer und tephritischer Laven, von Leucitphonolithen und Trachyten, ebenso am Monte S. Angelo bei Baccano und im Gebirge Femmina morta bei Cesano in einem dem Peperin der Albaner Berge analogen grauen Tuff. Und zwar findet sich der Häüyn ziemlich häufig, Krystalle (111) oder (111) (110), 2—10 mm lang; einfache und polysynthetische Zwillinge; Farbe grau, grünlich, hell- und dunkelblau; oft gebleicht und opak, die kleineren Krystalle oft ganz zersetzt, die grösseren mit noch frischem Kern. Beobachtet in wesentlich feldspäthigen Aggregaten; im Gemenge mit dichtem grünem Pyroxen und gelbem Granat; in porösen Aggregaten grünlichgelber Pyroxen-Kryställchen; in den Geoden der Aggregate von gelbem Granat und Fassait, eventuell zusammen mit zersetzten Wollastonit- und grünen Vesuvian-Krystallen; in Geoden und Adern breccienförmiger Aggregate von dichtem wachsgelbem Granat oder in demselben Granat, der ein grünlichgraues Gestein durchsetzt; ferner in grossen Blöcken eines krystallinischen Gemenges von grünem Pyroxen, grauem Häüyn und blassgelblichem Humboldtith, mit Krystallen derselben Mineralien in den Mandelräumen; der Häüyn in schwarzgrauen Dodekaëdern, auch Penetrations-Zwillingen. Schmutzigweisse zersetzte Dodekaëder in Aggregaten von Sanidin, etwas Melanit und Magnetit erinnern an den Laacher Nosean; auch grosse graue Dodekaëder in den wesentlich Pyroxen und Wollastonit führenden Massen sind vielleicht Nosean (STRÜVER, Mem. Accad. Lincei 1885, 1; Rendic. 1885, 1, 173 u. 1886, 2, 459. GROTA'S Zeitschr. 12, 199; 13, 301).

Bei Viterbo im „Trachyt“² am südwestlichen Abhange des Monte Cimino in

¹ Wie vom RATH (a. a. O. 549) mittheilt, war das Mineral von RYLLO mit dem Namen **Marialith** bezeichnet worden, den RATH dann wieder für ein Skapolith-Mineral verwerthete.

² Von ROSENBUSCH (Physiogr. 1887, 2, 628) als Leucitphonolith classificirt.

lichtgrauer feinkörniger Grundmasse lebhaft blauer Häüyn als Einsprengling, mit Sanidin, Augit, Magnetit (G. vom RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1866, 18, 580).

Am Vesuv spärlich in den Somma-Auswürflingen, meist zusammen mit Pyroxen und Glimmer (SCACCHI, N. Jahrb. 1853, 259), die Componenten bisweilen in Zonen angeordnet; aufsitzende Krystalle in den Drusenräumen der Kalkblöcke; im Gegensatze zum Sodalith findet sich der Häüyn kaum in den Sanidin-Blöcken. Die Krystalle zeigen meist angeschmolzene Kanten und erscheinen oft als abgerundete Körner; die Flächen oft vertieft; Farbe himmelblau, oft sehr ausgeblasst. Auch als Einschluss in anderen Mineralien, andererseits bisweilen Augit-Kryställchen in solcher Menge einschliessend, dass der Häüyn nur noch den Kitt derselben bildet. Auch tritt der Häüyn in den umgewandelten alten Laven auf, stellenweise in grosser Menge; so beobachtete MIERISCH (Tscherm. Mitth. N. F. 8, 168) ein aus Häüyn, Augit, Glimmer, Nephelin, Sanidin, Apatit, Magnetkies und Eisenoxyd bestehendes Gemenge, in einzelnen Partien an einem ausgeworfenen Leucitophyr-Block. — Dichte 2.464 nach RAMMELSBURG, Analyse XX. schön blauen Häüyns, begleitet von hellem Augit und Glimmer.

In der Provinz Basilicata bei Melfi im sog. Häüynophyr¹ vom Monte Vulture. Das Gestein „bildet einen in unregelmässigen verticalen Säulen zerklüfteten Durchbruch durch den in seiner fast horizontalen Lagerung nicht gestörten Tuff an der Nordwest-Seite des Stadtberges unterhalb des Kastells“, dessen Mauern wohl auf der Häüyn-Lava ruhen. Das Gestein umschliesst in rauher, etwas poröser Grundmasse dodekaëdrische Krystalle, 2—3 oder auch bis 10 mm gross. Nicht nur in der Farbe, sondern auch in der Spaltbarkeit sind die Dodekaëder verschieden. Die vorherrschenden Krystalle sind schwärzlichgrau, haben muscheligen Bruch und insofern eine schalige Bildung, als sich von einem Kern eine 0.5 mm dicke Schale trennt. Eine Minderzahl der Krystalle ist blau; diese blauen Körner, welche zuweilen in inniger Verwachsung mit den grauen vorkommen, sind vollkommen nach (110) spaltbar. Rothe Färbung, welche bei grauen und blauen Varietäten vorkommt, wird durch Zersetzung bedingt. Eine ausgezeichnete Gesteinsvarietät südwestlich von der Stadt nahe der Villa des Bischofs; das Gefüge des Gesteins hier mehr geschlossen mit ebenflächigem Bruch; neben zahlreichen schwarzen, fettglänzenden Dodekaëdern mit muscheligem Bruch einzelne farblose, vollkommen spaltbare Dodekaëder; blaue und rothe Körner fehlen hier (G. vom RATH, Niederrh. Ges. Bonn 1881, 207). Mikroskopisch erscheint der Häüyn farblos oder blau; unabhängig von der blauen Farbe ist ein matt bläulichgrauer Ton, der durch Staub-ähnliche mikroskopische Dampfporen und Glaskörnchen hervorgebracht wird; die eigentliche blaue Farbe ist selbst in sehr dünnen Schliften lebhaft; häufig an demselben Individuum blaue und farblose Substanz, entweder unregelmässig fleckenweise wechselnd oder in Zonen (auch graulichgelben) um einen Kern, jedoch ohne scharfe Grenzen, indem beide Farben, wenn auch rasch, in einander verwaschen; die schwarzen Punktreihen gehen ungestört durch die farblosen und die blauen Partien hindurch. Die secundäre rothe Farbe wird durch röthliche lappige, sehr dünne Lamellen von Eisenoxyd erzeugt, welche meist ersichtlich auf Sprüngen eingedrungen sind (ZIRKEL, N. Jahrb. 1870, 818). Dichte des in den Laven von Melfi vorkommenden schwarzen Häüyns 2.449, der am Fusse des Kastells vorkommenden, aussen blauen, innen rothen Krystalle 2.466 nach SCACCHI (Zeitschr. d. geol. Ges. 1853, 5, 61). Zu RAMMELSBURG'S Analyse XXI. scheinen verschieden gefärbte Häüyne verwendet worden zu sein; RICCIARDI'S Analyse XXII. bezieht sich auf blaue Krystalle, Dichte 2.456; XXIII. auf schmutzigweisse, Dichte

¹ Von ZIRKEL (N. Jahrb. 1870, 818) als „Häüyn-reicher Nephelin-Leucitophyr“ bezeichnet, von ROSENBUSCH (Physiogr. 1887, 2, 794) an den doleritischen Typus der Nephelinite angereicht. Mikroskopisch enthält das Gestein nach ZIRKEL ausser Häüyn noch Leucit, Nephelin, Augit, Melilith, Magnetit, Apatit.

2-448. — Zwischen der Häüynophyr-Lava und den Tuffschichten liegen an einigen Stellen, wie an der Südseite unter der Porta calcinara und an der Nordseite des Hügels von Melfi, Schlacken mit viel Häüyn und Bimstein-artige Lapilli mit losen Krystallen. Die Krystalle in den Schlacken sind stets an der Oberfläche weiss und erdig,¹ vielleicht durch saure Gase zersetzt (SCACCHI, Zeitschr. d. geol. Ges. 1853, 5, 55). — Uebrigens ist nach SCACCHI der Häüyn in allen Laven der Gegend des Vultur und in den losen Blöcken sehr gemein. — Oestlich von Melfi im Strome des Le Braidi in hellgrauer compacter Grundmasse neben vielen kleinen Leuciten blaue und schwarze Häüyne mit Melanit, Sanidin und Augit (ROTH, Geol. 1885, 2, 275). Das Gestein wurde früher von SCACCHI (Zeitschr. d. geol. Ges. 1853, 5, 57) als Häüyntrachyt bezeichnet. Die an der Nord- und Ostseite des Vultur lagernden Trachyttuffe enthalten unter anderen Gesteinsstücken besonders auch Trachyte, in denen neben vielen grossen Sanidinen viele kleine Massen zersetzten Häüyns vorkommen (SCACCHI, geol. Ges. 1853, 5, 59; ROTH, Geol. 1885, 2, 247).

g) **Frankreich.** Im Phonolith am Mont Dore und an der Roche Sanadoire, Dép. Puy-de-Dôme mit anderen Einsprenglingen, namentlich Sanidin (ZIRKEL, Pogg. Ann. 1867, 131, 334); bei Falgoux im Dép. du Cantal (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 525).

h) **Afrika.** In Kordofan im Phonolith des Berges Kadero oder Koldadschi in graugrüner Grundmasse neben Sanidin, Augit u. a. auch Häüyne sichtbar (ROTH, Geol. 1885, 2, 262).

Im Phonolith von Guinigada auf Gran Canaria in graugrüner Grundmasse zahlreiche dunkelgefärbte Noseane, Analyse XXIV. Blauer Häüyn von der Halbinsel Isleta auf Canaria, Analyse XXV; dort als Auswürflinge in Körnern und Krystall-Fragmenten, die auf fast zollgrosse Krystalle schliessen lassen; manchen Körnern haftet noch Lava-Masse an. Im Phonolith von Pao del Perro in grauer rauher Grundmasse schwach grünliche, auf Bruchflächen deutlich fettglänzende Krystalle mit 6.42% CaO. Ferner auf Canaria im schwarzen Hornblende-Andesit der Tres Montañas Häüyn. In dem Andesit auf Palma, an der Klippe am Meer südlich von Llanos neben grossen Andesinen kleine Häüyne. Auf Tenerife im Andesit-Gang am Espigou Häüyn und Plagioklas makroskopisch; der dunkelaschgraue Hornblende-Andesit von Morro del Cedro erscheint durch Häüyn weiss gesprenkelt (SAUER, phonol. Gest. canar. Inseln 1876). Nahe verwandt mit diesen Häüyn-Andesiten sind Nephelintephrite von der Punta del Sombrero mit reichlichem blauem Häüyn und vom Pico del Pozo de la Nieves auf Canaria mit gelbem Häüyn (ROSENBUSCH, Physiogr. 1887, 2, 763).

Capverden. Auf S. Antão in den Leucitit-Strömen des Topo da Coroa und des Kraters des Siderao sind Laven und Tuffe sehr reich an Häüyn. DOBLER (TSCHERM. Mitth. N. F. 4, 461) untersuchte vom Coroa dunkelbraunen Kalk-armen Häüyn (XXVI.), in gut ausgebildeten Dodekaedern, grösseren Körnern oder unregelmässigen Partien, bis 1 cm gross; stellenweise ist der Häüyn im Gestein so reichlich, dass dieses wie ein nur durch ein Bindemittel cementirtes Aggregat von Häüynen erscheint; im Schliff erscheint der Rand dunkler, als die Mitte der Krystalle. Neben diesem braunen Häüyn auch blassblaue Körnchen, die viel mehr Kalk enthalten. Der nahezu Kalk-freie Häüyn vom Siderao (XXVII.) ist tiefblau, rein und durchsichtig, in kleinen Krystallen von oktaëdrischem oder dodekaëdrischem Habitus, 1—5 mm gross; zuweilen mit schwarzem Kern. Auf der Spitze des alten Krater-Randes vom Pico da Cruz auf Antão ein Häüyn-führender Phonolith; ferner an zahlreichen Stellen bis zu mehreren km weit grössere Blöcke, wohl Auswürflinge eines grob-, seltener feinkörnigen braunen Gemenges von Olivin, Pyroxen, Magnetit und reichlichem blauem Häüyn, Analyse XXVIII. — KENNGOTT (N. Jahrb. 1867, 306) erwähnt von

¹ Auf solche Krystalle bezieht sich wohl SILLEM's Notiz von Sodalith-Pseudomorphosen, vergl. S. 887 Anm. 5.

der Insel Brava Phonolith mit grauen, schwach durchscheinenden Krystallkörnern von Nosean.

i) **Amerika.** In einigen Nephelintephriten der Crazy Mountains in Montana oft reichlich Häüyn (ELIOT WOLFF, N. Jahrb. 1885, **1**, 69); vergl. auch S. 891 unter n).

k) **Asien.** In einem „Lasurstein“ vom **Baikal-See**, stark corrodirten Krystallen in grobkristallinischem Kalkspath, fanden BRÖGGER und BÄCKSTRÖM (GROTH'S Zeitschr. **18**, 229) durch Isolirung mit THOULET'scher Lösung ganz reines, „ideal frisches“ Material (XXIX.), welches „ganz vorherrschend eine Häüyn-Zusammensetzung“ besass, resp. als aus 92 Molekülen Häüyn, 5.2 Mol. Sodalith und 2.7 Mol. Ultramarin bestehend gedeutet wurde. Näheres über „Häüyn-Lasursteine“ vergl. beim Lasurit.

Analysen. a) Laacher See. I—III. BERGEMANN, NÜGGERATH'S Gebirge in Rhein-Westphalen 1822, **2**, 302.

IV. VARRENTAPP, Pogg. Ann. 1840, **49**, 515.

V—VI. WHITNEY, ebenda 1847, **70**, 431.

VII—X. G. VOM RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1864, **16**, 86. Haardt bei Rieden. XI. derselbe, ebenda.

Niedermendig. XII. VARRENTAPP, Pogg. Ann. 1840, **49**, 515.

XIII—XIV. WHITNEY, ebenda 1847, **70**, 431.

XV. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1883, **35**, 590.

XVI. derselbe, ebenda 1888, **40**, 625.

f) Albaner Gebirge. XVII. GMELIN, SCHWEIGG. Journ. 1815, **14**, 325; **15**, 1.

XVIII. WHITNEY, Pogg. Ann. 1847, **70**, 431.

XIX. G. VOM RATH, Zeitsch. d. geol. Ges. 1866, **18**, 547.

M. Somma. XX. RAMMELSBERG, Pogg. Ann. 1860, **109**, 577.

M. Vulture. XXI. derselbe, Zeitschr. d. geol. Ges. 1860, **12**, 274.

XXII—XXIII. RICCIARDI, Gazz. chim. ital. 1887, **17**, 216.

h) Guinigada, Canar. XXIV. SAUER, phonol. Gest. Can., Halle 1876. Isleta do. XXV. derselbe, ebenda.

Coroa auf Antão, Capverden. XXVI. DOELTER, TSCHERM. Mitth. N. F. **4**, 464.

Siderao do. do. XXVII. derselbe, ebenda S. 465.

Pico da Cruz do. dq. XXVIII. derselbe, ebenda, S. 462.

k) Baikalsee. XXIX. BRÖGGER u. BÄCKSTRÖM, GROTH'S Zeitschr. **18**, 230.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	SO ₃	Cl	H ₂ O	Summe	incl.
Theor. ¹	31.65	27.03	—	27.26	14.06	—	—	100.00	
do. ²	33.76	28.83	—	26.16	11.25	—	—	100.00	
do. ³	31.99	27.32	9.94	16.53	14.22	—	—	100.00	
I.	37.00	27.50	8.14	12.24	11.56	—	1.50	99.59	0.50Mn ₂ O ₃ , 1.15FeO
II.	37.50	25.75	8.28	12.40	11.75	—	1.75	99.43	0.75 „ , 1.25 „
III.	38.50	29.25	1.14	16.56	8.16	—	3.00	99.11	1.50 „ , 1.00 „
IV.	35.99	32.57	1.12	17.84	9.17	0.65	—	99.25	0.06Fe ₂ O ₃ , 1.85K ₂ O
V.	36.52	29.54	1.09	23.12	7.66	0.61	—	100.35	0.44 „ , 1.37 „
VI.	36.53	29.42	1.62	22.97	7.13	0.61	—	100.09	0.44 „ , 1.37 „
VII.	36.72	29.08	1.20	23.33	7.52	0.71	0.83	100.48	0.75 „ , 0.34 „
VIII.	36.69	28.45	0.63	23.90	7.30	1.05	2.15	100.64	0.47 „

¹ Berechnet auf Na₃Al₃Si₃O₁₂SO₄.

² Auf Na₃Al₄Si₄O₁₆SO₄, vergl. S. 884.

³ Berechnet auf die gewöhnliche Häüyn-Mischung Na₃CaAl₃Si₃O₁₂SO₄.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	SO ₃	Cl	H ₂ O	Summe	incl.
IX.	36.87	26.60	4.05	20.75	10.00	1.08	0.37	100.00	0.28 Fe ₂ O ₃
X.	33.11	27.85	11.70	15.39	12.54	0.33	0.20	103.01	{ 1.05 „ , 0.22MgO, 1.12 K ₂ O
XI.	36.46	29.61	2.37	20.60	7.34	0.70	2.01	100.00	0.91 Fe ₂ O ₃
XII.	35.01	27.42	12.55	9.12	12.60	0.58	0.62	98.31	0.17 Fe, 0.24 S
XIII.	33.90	28.07	7.50	19.28	12.01	—	—	100.76	
XIV.	34.83	28.51	7.23	18.57	12.13	—	—	101.58	0.31 Fe ₂ O ₃
XV.	31.67	28.66	8.18	16.35	11.71	0.95 ¹	0.83	99.14	0.79 K ₂ O
XVI.	32.14	28.12	8.00	15.54	12.03	0.74 ¹	1.12	98.96	1.27 „
XVII.	35.48	18.87	12.00	15.55 ²	12.39	—	3.45 ³	98.90	1.16 Fe ₂ O ₃
XVIII.	32.44	27.75	9.96	14.24	12.98	—	—	99.77	2.40 K ₂ O
XIX.	32.70	28.17	10.85	11.13	12.15	1.09 ¹	0.48	101.21	4.64 „
XX.	34.06	27.64	10.60	11.79	11.25	—	—	100.30	4.96 „
XXI.	34.88	29.34	5.54	14.47	11.08	Spur	—	99.77	0.70 MgO, 3.76 K ₂ O
XXII.	33.78	27.42	10.08	13.26	12.31	—	—	100.08	3.23 K ₂ O
XXIII.	34.58	27.59	11.55	13.57	8.09	—	5.88	100.76	
XXIV.	36.50	28.56	0.99	22.95	7.64	0.76	1.87	100.25	0.98 Fe ₂ O ₃
XXV.	33.25	28.21	7.54	17.21 ⁴	13.25	0.17	—	99.63	
XXVI.	34.95	29.41	4.40	19.01	8.11	0.86	1.83	100.28	1.38 Fe ₂ O ₃ , 0.33 K ₂ O
XXVII.	35.99	29.41	0.21	20.91	10.58	0.57	1.63	99.61	0.31 „
XXVIII.	31.99	28.93	9.88	15.53	12.04	Spur	1.59	100.41	0.45 „
XXIX.	32.30	27.38	8.21	18.03	12.62	0.31	—	99.75	{ 0.11 MgO, 0.35 K ₂ O, 0.44 S

Analysen von Ittnerit und Skolopsit vom Kaiserstuhl in Baden.

b) Ittnerit. XXX. GMEIN, SCHWEIG. Journ. 1822, **30**, 74.

XXXI. WHITNEY, POGG. Ann. 1847, **70**, 442.

XXXII. RAMMELSBURG, Akad. Berlin 1864, 171.

XXXIII. L. VAN WERVEKE, N. Jahrb. 1880, **2**, 267.

Skolopsit. XXXIV. KOBELL, Gel. Anz. München 1849, **28**, 638.

XXXV. RAMMELSBURG, Akad. Berlin 1862, 245.

XXXVI. derselbe, ebenda 1864, 172.

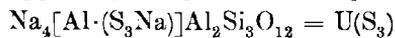
XXXVII. L. VAN WERVEKE, N. Jahrb. 1880, **2**, 274.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	Cl	H ₂ O	Summe	incl.
XXX.	34.02	28.40	7.26	—	1.56	12.15	2.86	0.73	10.76	98.36	0.62 Fe ₂ O ₃
XXXI.	35.69	29.14	5.64	—	1.20	12.57	4.62	1.25	9.89	100.00	
XXXII.	37.97	30.50	3.42	0.76	1.72	7.89	4.01	0.62	12.04	98.93	
XXXIII.	34.14	28.71	6.75	0.50	1.81	14.35	5.58	1.41	5.78	99.95	0.92 Na
XXXIV.	44.06	17.86	15.48	2.23	1.30	12.04	4.09	0.56	—	100.97	{ 2.49 Fe ₂ O ₃ , 0.86 MnO
XXXV.	34.79	21.00	15.10	2.67	2.80	11.95	4.39	1.36	3.29	100.05	2.70 Fe ₂ O ₃
XXXVI.	38.60	19.29 ⁵	12.21	1.80	2.18	10.84	3.56	1.27	10.25	100.00	
XXXVII.	35.53	29.03 ⁶	7.99	0.60	2.36	13.87	5.01	—	6.72	102.54 ⁶	

¹ NaCl. ² K₂O. ³ SH₂ und Verlust. ⁴ Na₂O + K₂O. ⁵ Al₂O₃ + Fe₂O₃.

⁶ Incl. 1.43% Rückstand in Salzsäure unlöslicher Silicate.

Als nahe verwandt mit dem Häüyn wird schon seit längerer Zeit der **Lasurstein** (Lapis lazuli) angesehen. Auch wurde die Vermuthung ausgesprochen, dass das färbende Mineral des Lasursteins, der an sich ein mechanisches Gemenge¹ ist, mit der Häüyn-Verbindung identisch sei; so von SCHRAUF (Edelsteinkunde 1869, 165), VOGELSANG (Natürl. Ultramarinverb. 1872, 6) u. A. Durch eingehende Untersuchungen gelangten nun BRÖGGER und BÄCKSTRÖM (GROTH's Zeitschr. 16, 186; 18, 231) zu dem Resultat, dass weder der (färbende) Ultramarin-Bestandtheil des Lasursteins mit der Häüyn-Verbindung identisch, noch das künstliche und das natürliche Ultramarin selbst identisch zusammengesetzt sind;² dagegen könne es als sehr wahrscheinlich angesehen werden, dass in dem färbenden Mineral des Lasurstein-Gemenges die eigentlich färbende Verbindung dieselbe ist, wie im blauen künstlichen Ultramarin, nämlich eine der Sodalith-Gruppe angehörige Verbindung



welche in der Constitution wieder analog mit der Granat-Gruppe aufgefasst wird, ebenso wie Sodalith und Nosean (vergl. S. 884); die zweiwerthige Gruppe (NaOSO_2OAl) des Noseans wird bei der obigen Verbindung durch die zweiwerthige (Na-S-S-S-Al) vertreten. Für das färbende Mineral des Lasursteins schlagen BRÖGGER und BÄCKSTRÖM die Benennung **Lasurit** vor.³ In dem aus tiefblauem Lasurstein aus Asien durch THOULER'sche Lösung im BRÖGGER'schen Trennungs-Apparat gewonnenen Lasurit wurde gefunden:

SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	SO ₃	S	Cl	Summe	abz.Cl-O
32.52	27.61	6.47	19.45	0.28	10.46	2.71	0.47	99.97	99.42

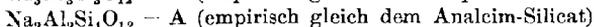
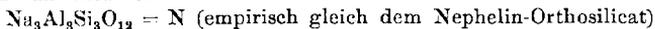
eine Zusammensetzung, welche auf eine Verbindung von Häüyn (76.9 Moleküle) mit Sodalith (7.4 Mol.) und Ultramarin⁴ (15.7 Mol.) berechnet werden kann.

¹ Eines blauen isotropen Minerals mit verschiedenen anderen, farblosen Mineralien, wie zuerst FISCHER (Krit. Stud. 1869, 40) fand.

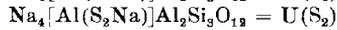
² R. HOFFMANN schrieb (LIEB. Ann. Chem. 1878, 194, 22): „Es ist niemals bezweifelt worden, dass das natürliche und das künstliche Ultramarin im Zustande wirklicher Reinheit chemisch identische Substanzen sein würden.“

³ Der Name Lasurit war schon von NAUMANN (Elem. Min. 4. Aufl. 1855, 303) als Synonym für Lasurstein vorgeschlagen worden. KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1855, 50) machte dagegen geltend, dass vorher bereits KOBELL (Tab. Best. Min. 1853, 32; Mineral-Namen 1853, 64) die Kupferlasur Lasurit genannt hatte. Für die Kupferlasur hat sich aber dieser Name nicht eingebürgert.

⁴ Die obige Verbindung US_3 . Auch wird von BRÖGGER und BÄCKSTRÖM ein Ultramarin $\text{US}_2 = \text{Na}_4[\text{Al}(\text{S}_2\text{Na})]\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$, sowie eine aus US_2 und US_3 gemischte Ultramarin-Verbindung in Erwägung gezogen, wobei natürlich dann auch das Verhältnis der Moleküle Häüyn und Sodalith geändert wird. — In den künstlichen Ultramarin-Producten sind nach BRÖGGER u. BÄCKSTRÖM folgende „einander homöomorph ersetzende Verbindungen“ anzunehmen:



Der Lasurit ist in den ziemlich rein blauen Lasursteinen ein Hauptmineral und kommt in der Regel auch in den gewöhnlichen, makroskopisch blau und weiss gesprenkelten Lasursteinen immer in bedeutender Menge vor. Er tritt meist in unregelmässig zackig-lappigen, aus- und eingebuchteten allotriomorphen Körnchen auf, die wohl meist keine einheitlichen Individuen, sondern Aggregate sind; da eine Spaltbarkeit unter dem Mikroskop kaum deutlich hervortritt, ist hierdurch keine Unterscheidung der Individuen von den Aggregaten möglich; auch ist der typische dunkelblaue Lasurit optisch gleichmässig isotrop, nur selten längs feinen, mit Zersetzungsproducten erfüllten Spalten schwach doppelbrechend. In einigen grobkörnigen Lasursteinen bildet der Lasurit grössere einheitliche Individuen in Kalkspath eingebettet, welche bisweilen deutliche Krystall-Begrenzung, als Dodekaëder (110) bestimmbar zeigen; gewöhnlich stark abgerundet und corrodirt. Auch kommen sogar, obschon als Seltenheit, dodekaëdrische Krystalle von Erbsen- bis Kirschgrösse vor. Ein schon von DUFRENOY (Min. 1847, 3, 675) erwähnter Krystall (110) in der École des Mines in Paris hat so glatte und spiegelnde Flächen, dass sie mit dem Reflexions-Goniometer messbar sind. NORDENSKIÖLD (Bull. soc. nat. Moscou 1857, 30, 213) beschrieb Krystalle von hochblauem Lasurstein aus der „kleinen Bucharei“, an denen Würfel und Dodekaëder „sowohl für sich, als mit einander gemischt vorkommen“. Sollten auch, in Anbetracht des Mangels an mikroskopischer Untersuchung und einer Analyse, hier dunkle Häüyne vorgelegen haben, so waren die von FISCHER (GROTH's Zeitschr. 4, 369) mikroskopisch untersuchten nicht homogenen Krystalle aber unzweifelhaft ächter Lasurit; über die Form gab FISCHER nichts Näheres an. Jetzt befinden sich in mehreren Sammlungen solche Krystalle, die meist nur Dodekaëder-Flächen zeigen, gewöhnlich in sehr ungleicher Centraldistanz, nicht selten die Gestalt einer flachen tetragonalen Pyramide mit untergeordnetem Prisma anderer Ordnung nachahmend.¹ G. SELIGMANN (briefl. Mitth.) beobachtete ausser (110) auch (100), (112) und (111), letzteres nur in einer Fläche. Nach G. vom RATH (POGG. Ann. 1869, 138, 492) kommen auch am Lasurstein vom Vesuv sehr kleine, doch deutlich erkennbare Dodekaëder vor.



dazu treten Verbindungen mit den Radicalen $[\text{Al}(\text{SO}_4\text{Na})]$ oder $[\text{Al}(\text{SO}_3\text{Na})]$ oder $[\text{Al}(\text{S}_2\text{O}_6\text{Na})]$ in geringerer Menge hinzu. Die Verbindung US_1 scheint hauptsächlich im weissen Ultramarin, die Verbindungen US_2 und N im grünen, US_3 und N oder A in den blauen Ultramarinen die herrschenden zu sein. Das Nephelin-artige Silicat N ist für sich ein isotropes weisses Pulver (vergl. S. 867 Anm. 1). Das Vorhandensein des Silicats A in dem kieselreichen Ultramarin wird nur aus den Analysen gefolgert; dieses kieselreiche Ultramarin selbst war unter dem Mikroskop ebenfalls homogen und isotrop.

¹ Ein typischer solcher Krystall auch im Breslauer Museum.

Der Strich ist beim ächten Lasurit schön blau (beim Haüy'n weiss oder höchstens bläulichweiss).

Spaltbarkeit nach (110) nur unvollkommen. Härte 5 und darüber. Dichte reinen Lasurits noch nicht bestimmt; an den gemengten Lasursteinen ungefähr 2-4.

Vor dem Löthrohr ziemlich leicht zu weissem Glase schmelzbar. An einer Varietät aus Chile beobachtete BERGERON (Bull. soc. géol. 1859, 17, 432) ausgezeichnete Phosphorescenz nach gelindem Erhitzen über einer Alkohol-Flamme; jedes Stück zeigte die Erscheinung aber nur einmal, nicht zum zweiten Male. FISCHER (GROTH's Zeitschr. 3, 85) beobachtete ebenfalls Phosphorescenz an einem tiefblauen Stück aus Kiangsi in China. — Das Pulver entfärbt sich schnell in Salzsäure und zersetzt sich mit Gallertbildung unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff.

Historisches. Den Lasurstein kannten schon die Griechen und Römer, nannten ihn aber Sapphir; *σάπφειρος* THEOPHRASTOS, sapphiros PLINIOS (lib. 37, Cap. 9). Dass damit thatsächlich der Lasurstein gemeint war, geht aus der Beschreibung hervor, dass jener Sapphir als undurchsichtig und Goldpunkte (Eisenkies) enthaltend beschrieben wird. Hierauf wies auch BOËTIUS DE BOOT (Gemm. et Lapid. Historia, ed. TOLLIIUS, 2. edit. 1636, 273; 3. ed. 1647, 273) hin, bei dem sich eine recht ausführliche Abhandlung „de lapide Lazuli“ findet, mit eingehenden Angaben über die Darstellung des Ultramarins.¹ Ueber die Herleitung des Namens sagt BOËTIUS: „Lapis Lazuli a Graecis *κωνδὸς λίθος*, a Latinis caeruleus lapis, ab Arabibus Hager aut azul, unde nomen Asuri aut Lazuli deductum est, appellatur;“ noch nicht als blosses Synonym gilt ihm der Name Lasurstein,² wie dieser dann (Lazur-Sten) bei WALLERICUS (Min. 1747, 97) und Späteren erscheint. Bei CRONSTEDT (Min. 1758, 100) und VON BORN (Lithophylacium 1772, 1, 46) erscheint das Mineral als blauer Zeolith. Auch ROMÉ DE L'ISLE (Cristallogr. 1783, 2, 39; 3, 528) nennt es einen durch Eisen gefärbten blauen Zeolith. Obschon ROMÉ bemerkt, dass die gewöhnlichen goldgelben Punkte nur Pyrit sind, giebt er doch auch das Vorkommen wirklichen Goldes darin an. WERNER folgend, führt EMMERLING (Min. 1793, 1, 215) den Lasurstein als eine „eigene Kieseltgattung“ auf. HAÜY (Min. 1801, 3, 145) wählt den Namen Lazulit; übrigens ist HAÜY offenbar wenig geneigt, das Mineral als selbständig

¹ Pag. 278, Cap. 123 „quo pacto ex lapide Lazuli Ultramarinus seu Cyaneus color eliciatur, et in illum usum electio lapidis.“ BOËTIUS giebt auch eine Uebersicht über die mannichfaltige Anwendung des Lapis Lazuli in der Heilkunde.

² „Fixus lapis Lazuli, hoc est, qui igni impositus colorem non mutat, haec enim legitimi proba est, ex Oriente fere adfertur. Non fixus in Germania reperitur, ac vulgo Lasurstein vocatur.“ „Ex fixo ultramarinus color, ex non fixo ille quem vocant Asurblau separatur. Verum multi pictores hos postremos colores non distinguunt, sed confundunt, quia ex utraque materia similes eliciuntur.“ Der „non fixus“ wird ein mit Kupferlasur gemengter Kalkstein gewesen sein.

anzuerkennen.¹ Auch später behält HAÜY (Min. 1822, 3, 54) den Namen Lazulit bei,² doch scheint sein Argwohn gegen das Mineral durch die Auffindung von Krystallen³ geschwunden zu sein. K. C. v. LEONHARD (Oryktogn. 1821, 651) spricht die Vermuthung aus, „der Lasurstein scheint der Häüyne verwandt zu sein,“ und überrascht übrigens durch die grosse Zahl aufgeführter chinesischer Fundorte. HALDINGER (Min. of MOHS, Edinb. 1825, 2, 289) hebt die grosse Verschiedenheit der bisher vorliegenden Dichte-Bestimmungen hervor, weshalb die Stellung der Species noch nicht als definitiv festgesetzt zu betrachten sei. BREITHAUPT (Charakt. Min.-Syst. 1823, 65; 1832, 154. Min. 1847, 458) vereinigt den Lasurstein mit Sodalith, Nosean, Häüyn (dazu freilich auch Leucit) unter dem Genus Alkalites; HAUSMANN (Min. 1847, 901) den Lasurstein mit Nosean und dem eigentlichen Häüyn als Varietäten des Häüyn. DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 523) führt zwar den Lasurstein (Outremer) als selbständiges Mineral neben Häüyn auf, hebt aber hervor, dass die Analysen auf Gemenge deuten. Wenn auch schon NORDENSKIÖLD (Bull. soc. nat. Moscou 1857, 30, 213) die Ansicht ausgesprochen hatte, dass die Farbe des Lasursteins auf einem blauen Pigment beruhen sollte, so erkannte erst FISCHER (Krit. min. Stud., Verhandl. nat. Ges. Freiburg 1869, 5, 40; N. Jahrb. 1869, 345) mit Bestimmtheit, dass im Lasurstein ein mechanisches Gemenge eines blauen isotropen Minerals mit verschiedenen farblosen Mineralien⁴ vorliegt, und fand (GROTH'S Zeitschr. 4, 370), dass selbst die Krystalle nicht homogen sind. Die Inhomogenität des Lasursteins wurde von ZIRKEL (Mikr. Besch. Min. u. Gest. 1873, 165) und VOGELSANG (Natürl. Ultramarinverb., Akad. Amsterdam 1873) bestätigt. Nach VOGELSANG „ist blaue Häüyn-Substanz das Pigment des heterogenen Aggregates, welches den Namen Lasurstein trägt; jene Substanz selbst aber erscheint vollkommen homogen und im Lasurstein sogar reiner, als in dem Häüyn und Nosean.“ — Auf die ausgezeichneten Untersuchungen von BRÖGGER und BÄCKSTRÖM (GROTH'S Zeitschr. 1890, 18, 231) wurde schon vorhin mehrfach Bezug genommen, wie dieselben auch weiterhin die Grundlage der nachstehenden Angaben bilden.

Vorkommen. Der Lasurstein ist ein an Kalkstein, wahrscheinlich dolomitischen, gebundenes Contact-Mineral, gewöhnlich durch peripherische Contact-Metamorphose gebildet. Zwar sind die Contact-Structuren auf mannigfache Weise ausgebildet, aber immer durch dieselben Hauptzüge ausgezeichnet, welche die contactmetamorphen Struktur-Formen der ver-

¹ „Ce minéral est regardé si généralement aujourd'hui comme formant une espèce distincte, que j'ai cru devoir, sur ce point, me conformer à l'usage.“

² Und behandelt getrennt davon (Min. 1822, 4, 503) den „Lazulit de WERNER“.

³ „On connaît, depuis l'an 1805, des cristaux de Lazulite qui ont été apportés de Sibérie, et que M. LEBERMINA a reconnus pour être des dodécaèdres à plans rhombes.“

⁴ Kalkspath, Feldspath, Skapolith und Nephelin; deren Bestimmung freilich zum Theil unsicher war.

schiedenen Arten von Kalksilicat-Hornfelsen charakterisiren. Danach sehen BRÖGGER und BÄCKSTRÖM (a. a. O. 271) die Lasursteine als Kalksilicat-Hornfelse an, in welchen der Kalkthongranat durch einen Alkali-granat, den Lasurit, ersetzt ist.¹

Neben dem Lasurit treten im Lasurstein-Gemenge als Hauptbestandtheile auf: Diopsid, Hornblende (Kokscharowit), Glimmer (Muscovit-ähnlich²), Kalkspath, Pyrit (oft in Limonit umgewandelt); dazu kommen in gewissen Varietäten und nur untergeordnet: Skapolith, Plagioklas, Kalifeldspath (Mikroperthit?), Apatit, Titanit, Zirkon und³ ein unbekanntes, optisch positives, vielleicht einaxiges Mineral, am nächsten gewissen Schlacken-Bildungen der Melilith-Reihe stehend. — Die vorherrschende Combination Lasurit-Diopsid scheint sich besonders unter den reinsten und schönsten, an Kalkspath armen Lasursteinen zu finden; andere bestehen vorherrschend aus Lasurit und farbloser Hornblende, meist dann in sehr innigem Gemenge, gewöhnlich unter Hinzutreten des Glimmer-Mineral, das aber nur selten reichlich wird. Die gewöhnlichsten Typen werden durch die Diopsid-Lasursteine und die Hornblende-Lasursteine repräsentirt;⁴ doch lassen sich die verschiedenen Vorkommen kaum durch bestimmte Unterschiede in der Zusammensetzung charakterisiren; höchstens scheinen die ganz reinen Diopsid-Lasursteine auf das Baikalsee-Gebiet beschränkt zu sein.

a) Asien. Der im Alterthum bekannte Lasurstein ist jedenfalls auch aus dem Orient bezogen worden.⁵ Im Jahre 1271 besuchte MARCO POLO die im Badakschan betriebenen Lasurstein-Gruben. Nach Capitän JOHN WOOD (Journey to the source of the river Oxus, Lond. 2. ed. 1872, 170), der das Vorkommen 1837—1838 untersuchte,⁶

¹ Zuweilen ist die ursprüngliche Beschaffenheit des Lasursteines deutlich hervortretend, als eines unreinen geschichteten Kalksteins; die einzelnen Schichtstreifen dann durch ungleichen Reichthum an Lasurit und Pyrit unterschieden, in Abwechselung von ziemlich rein blauen mit blau und weiss gesprenkelten Schichtstreifen.

² Jedoch ein Glimmer zweiter Art, und wenig biegsam.

³ Aus Lasurstein stammt auch der Pikro-Epidot, vergl. S. 247.

⁴ Manche sogen. Lasursteine sind von ganz hell himmelblauer Farbe. Deren gefärbte Körner sind zwar im Dünnschliff zum Theil noch recht kräftig blau, doch nicht mehr als bei blauen Häüyn. Dann liegt nach BRÖGGER wohl gewöhnlicher Häüyn vor. In anderen, gewöhnlich grobkörnigen, Kalkspath-reichen Lasursteinen liegen oft recht tiefblau gefärbte corrodirt Krystall-Individuen, die aber auch in grösseren Körnern ziemlich durchsichtig sind und im Dünnschliff fast farblos werden; hierher gehört der S. 907 erwähnte Häüyn, der nach Analyse XXIX. nur etwa 3% der färbenden Ultramarin-Verbindung enthält. Solche Gemenge bezeichnen BRÖGGER und BÄCKSTRÖM als Häüyn-Lasursteine, im Gegensatz zu den typischen Lasurit-Lasursteinen. Die Grenze zwischen Häüyn und Lasurit soll durch einen Gehalt von etwa 10% der färbenden Ultramarin-Verbindung gezogen werden. — Häüyn-Lasursteine sind wahrscheinlich auch die hell violett, violett-röthlich oder grünlich gefärbten.

⁵ Nach PLINIUS (lib. 37) finden sich die besten „Sapphire“ bei den Medern.

⁶ MARCO POLO, Viaggi. I. J. WOOD, a pers. narrative of a journey etc. London 1841. — FRASER hatte 1825 die von ihm gesammelten Nachrichten über die Lasurstein-Gruben im Badakschan veröffentlicht; Angaben über diese und die Rubin-Minen auch bei A. BURNE (Reisen in Indien 2, 160; N. Jahrb. 1843, 96).

liegen die alten Gruben nördlich vom Hindukusch im oberen Theile des Thales des Kokcha, eines Nebenflusses des Oxus, ungefähr 1500 Fuss oberhalb des Flussbettes in schwarzem und weissem Kalkstein. Der Kalkstein wurde an der Felswand durch Feuer für die Bearbeitung mit dem Hammer mürbe gemacht. Man findet drei Varietäten des Lasursteins: „Neeli“ von indigoblauer, „Asmani“ von lichtblauer, „Suvisi“ von grüner Farbe. Die Steine werden hauptsächlich nach Bokhara oder nach China ausgeführt, auch nach Persien zusammen mit den Rubinen von Badakschan; es ist deshalb nicht unwahrscheinlich, dass die angeblichen Vorkommen des Lasursteins in Persien, in der kleinen Bucharei, Thibet und China nur auf den Handelsverkehr von Badakschan mit diesen Ländern zurückzuführen sind, zumal keinerlei authentische Angaben über jene Vorkommen vorliegen.¹

Am südlichen Ende des **Baikalsees** an mehreren Stellen, am Baja Talaja, am Bache Malaja-Bistraja und an der Sljudjanka. Aus der Beschreibung² dieser Vorkommen von N. WERSSILOW (Bull. soc. nat. Moscou 1857, 30, 518; N. Jahrb. 1858, 824) ist aber keine recht deutliche Vorstellung der geologischen Verhältnisse zu erlangen. Jedenfalls aber kommt der Lasurstein auch hier in Kalkstein vor, und zwar geht aus den Beobachtungen WERSSILOW's hervor, dass nicht die in situ belegenen Kalksteinschichten, sondern die auf Spalten breccienartig gegen einander verschobenen Reibungsbrocken der aufgeborstenen Schichten die besten Lasursteine liefert haben; in der Nähe findet sich Granit, resp. „Granito-Syenit“. Das reichste Lager an der Bistraja, wo Knollen von Lapis Lazuli bis zu 50 kg schwer gefunden wurden. Ausser dem blauen Lasurstein kommen auch violette und mehr oder weniger dunkelgrün gefärbte Varietäten vor.

b) **Südamerika**. In Chile bei den Quellen des Vias und Cazadero, kleiner Zuflüsse des Rio Grande in den Andes de Ovalle, nicht weit von der Strasse, die nach Argentinien führt und in geringer Entfernung von der Wasserscheide, nach MANUEL ARACENA (Anal. Univ. Chile 1851, 114; N. Jahrb. 1852, 686). Der Lasurstein, begleitet von Pyrit, kommt in einer Schicht weissen oder grauen Kalksteins vor, der auf Thonschiefer ruht und selbst von einer an Eisenerzen und Granat reichen Gesteinschicht bedeckt wird, über welcher hinwiederum Granit den oberen Theil der Berge bildet. Ueber die Phosphorescenz des chilenischen Lasursteins vergl. S. 911.

c) **Europa**.³ Am Vesuv in den Kalk-Auswürflingen der Monte Somma. Schon von MONTICELLI e COVELLI (Prodromo Min. vesuv. 1825, 302) erwähnt, dann von WISEA (N. Jahrb. 1842, 225), SCACCHI (ebenda 1853, 260; 1888, 2, 134) und G. vom RATH (Pogg. Ann. 1869, 138, 491) bestätigt. Gewöhnlich nur erdig in Kalkmassen; bei der Eruption im Jahre 1822 wurde eine Kalkbombe ausgeschleudert, welche kleine Körner, sogar bis 4 cm gross enthielt. Im Museum in Neapel faust- bis kopfgrosse rundliche Lasur-

¹ Die beträchtlichste Anzahl von Fundorten wird bei K. C. v. LEONHARD (Oryktogn. 1821, 651) angegeben: in China „besonders in den Provinzen Kiangsi bei Chovi-tcheou-fou, Chan-si bei Tai-tong-fou, Hou-quang bei You-tcheou-fou, Siang-yang-fou, Tchang-te-fou, Tching-tcheou-fou, Honan bei Nan-yang-fou, Se-tchuen, Yun-nan bei Tcheou-hiang-fou, Insel Hai-Nan (Tai-Ouan), Provinz Sin-di u. s. w.“ Eine Quelle für diese Aufzählung giebt LEONHARD nicht direct an; in der Litteratur-Uebersicht wird zwar citirt „OSBECK, Reise nach Ostindien und China, übers. von GEORGI, Rostock 1765, 204“; jedoch finden sich bei OSBECK a. a. O. nur die Worte: „Lazarstein kömmt aus den nordlichen Gegenden von China und von Thibet“. Auch FISCHER erwähnt übrigens (GROTH's Zeitschr. 3, 85) ein, durch Phosphorescenz ausgezeichnetes Vorkommen von Kiangsi; ferner ein Vorkommen in Vorderindien, an den Ufern des Indus, eingesprenzt in graulichem Kalkstein.

² Einige Angaben auch bei N. MEGLITZKY (PETERMANN's Mitth. 1857, 142).

³ Der sogen. Lasurstein von Ditró ist Sodalith, vergl. S. 887 unter b).

stein-Massen, umschlossen von körnigem, weissem oder gelblichweissem Kalkstein; der Lasurstein ist häufig von Kalk so durchdrungen, dass er lichtblau und erdig erscheint. G. vom RATH beobachtete auf einer Kluffläche einer Lasurstein-Stufe tieflasurblaue kleine, aber deutliche Dodekaëder; in der erdig derben Masse dunkler Glimmer eingemengt, jene von weissem Kalkstein umschlossen. — In Latium, im Albauer Gebirge derbe Bruchstücke im Peperino, sowie Aederchen und feine Körnchen in den vom Peperino eingeschlossenen, veränderten Kalk- und Dolomit-Bruchstücken. Gewisse Blöcke im Peperino bestehen aus dünnen ebenen, sehr regelmässig abwechselnden Schichten von erdigem Lasurstein und körnigem, fast zerreiblichem Dolomit; auch kommen mit Pyrit gemengte Stücke von Lasurstein vor, welche den asiatischen Vorkommen überaus ähnlich sind (STRÜVER, GROTH'S Zeitschr. 1, 238). Das schon von FAUJAS DE ST. FOND (Min. des volcans, Paris 1784, 250) erwähnte Bergblau ist wohl auch Lasurstein, welcher als solcher mit Bestimmtheit von SPADA (PALOMBA'S Racc. di lettere etc., Rom 1845, 1, 114) angegeben wurde.

Die Analysen¹ von Lasurstein, obwohl an Gemengen angestellt und deshalb von nur zweifelhaftem Werthe, mögen der Vollständigkeit wegen hier beigelegt werden:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	SO ₃	S	Summe	incl.
I.—V. Lasurstein vom „Orient“.									
I.	46.00	14.50	3.00	18.50	—	4.00	—	100.00	2.00 H ₂ O, 12.00 CO ₂
II.	49.00	11.00	4.00	16.00	8.00	2.00	—	92.00	2.00 MgO
III. ²	45.50	31.76	1.23	3.52	9.09	5.89	0.95	98.48	0.12 H ₂ O, 0.42 Cl
IV. ³	45.33	12.33	2.12	23.56	11.45	3.22	—	98.78	0.35 „ , 0.42 „
V. ⁴	43.26	20.22	4.20	14.73	8.76	5.67	3.16	100.00	
VI.	66.90	20.00	0.10	—	10.10	—	2.90	100.00	
VII.	45.70	25.34	1.30	7.48	10.55	4.32	3.96	100.00	1.35 K ₂ O

Ganomalith. (Ca, Mn)₂Pb₃Si₃O₁₁.

Tetragonal $a:c = 1:0.707$ A. SJÖGREN.

Beobachtete Formen: $c(001) oP$. $m(110) \infty P$.⁵ $o(111)P$.

$$o:m = (111)(110) = 45^{\circ} 0' \quad o:o = (111)(\bar{1}\bar{1}) = 60^{\circ} 0'$$

Krystalle (von Jakobsberg) langsäulenförmig (110)(001); nur zuweilen tritt (111) hinzu. Gewöhnlich nur Körner oder derbe Massen.

Stark glänzend; Fett- bis Glasglanz. Im frischen Zustande farblos durchsichtig; an der Luft aber durch Oxydation matt und weisslich werdend. In grobem Pulver mit einem Stich ins Röthliche.

Spaltbar deutlich nach (110) und (001). Bruch uneben. Sehr spröde. Härte 3—4. Dichte 5.74.

¹ Die Analyse des reinen Lasurits vergl. S. 909.

² Nach Abrechnung von 36.70% unlöslicher Substanz.

³ Ebenso von 6.7% CaCO₃.

⁴ Nach Abzug von 28.20% CaCO₃ und 4.50% MgCO₃.

⁵ Das ursprünglich noch als unsicher hinzugefügte (410) $\infty P4$ wurde von SJÖGREN später (Geol. För. Förh. Stockh. 1888, 10, 44) ganz zurückgezogen.

Doppelbrechung¹ positiv, nicht stark. Brechungsvermögen sehr beträchtlich.

Dünne Splitter schon in der Kerzenflamme leicht schmelzbar; vor dem Löthrohr zu klarem Glase, welches in der Reductions-Flamme geschwärzt wird. Mit Soda auf Kohle Bleibeslag und kleine Bleikugeln gebend. In warmer Salpetersäure löslich, unter Ausscheidung von flockiger Kieselsäure.

Vorkommen. a) Zu **Långban** in Schweden, in Kalkspath-führenden Schichten zusammen mit grauem Tephroit, Schefferit, Manganophyll, gelbem Granat, Richterit, Skapolith, Blei, Cerrussit, Hausmannit, Jakobsit und Braunit, als Seltenheit weisgraue, weisse bis farblose, stark glänzende derbe Massen mit nur undeutlicher Spaltbarkeit; oft dem Tephroit sehr ähnlich, davon aber leicht vor dem Löthrohr zu unterscheiden. Von A. E. v. NORDENSKIÖLD (Geol. För. Förhandl. Stockholm 1876, 3, 376) bestimmt und nach *γνώμα* Glanz, Glasur benannt. Härte zu 4, Dichte zu 4.98 bestimmt, wohl aber an unreinem Material, wie auch die erste Analyse von LINDSTRÖM. Später von NORDENSKIÖLD auch aufgefunden zu

b) **Jakobsberg** in Nordmarken, Schweden. Innig mit Manganophyll, Jakobsit und Kalkspath gemengte Körner, 0.5—2 mm gross; seltener in deutlichen Krystallen. Näher untersucht von A. SJÖBERG (Geol. För. Förh. Stockh. 1883, 6, 531). Unter dem Mikroskop approximative Messung $mo = 45^\circ$. Härte 3. Analysen II—III. an nicht ganz reinem Material, IV. an reinem aus THOULET'scher Lösung, Dichte nach LINDSTRÖM 5.722, 5.730, 5.762.

Analysen: a) Långban. I. LINDSTRÖM, Geol. För. Förh. Stockh. 3, 376.

b) Jakobsberg. II—III. WIBORGH, ebenda 6, 531.

IV. LINDSTRÖM, ebenda 6, 662.

	SiO ₂	PbO	MnO	CaO	MgO	K ₂ O	Glühv.	Summe
I.	34.55	34.89	20.01	4.89	3.68	1.86		99.88
II.	20.22	69.95	—	9.27	—	—	0.56	100.00
III.	20.59	68.89	—	10.52	—	—	—	100.00
IV.	{ 18.33	{ 68.80	{ 2.29	{ 9.34	{ 0.11	{ 0.10	{ 0.57	{ 100.03 incl. 0.02 CuO,
	{ 0.07 Al ₂ O ₃ ,	{ 0.12 Fe ₂ O ₃ ,	{ 0.04 P ₂ O ₅ ,	{ 0.24 Cl	[99.98 abzügl. Cl-O].			

Analyse IV. entspricht recht gut der Formel $R_5Si_5O_{11}$. RAMMELSBERG (Mineralchem. Erg. 1886, 109) berechnet aus dem Mittel² von LINDSTRÖM's und WIBORGH's Analysen das Verhältnis $R_5Si_2O_7$. GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 125) betrachtet den Ganomalith nach der LINDSTRÖM'schen Formel als ein basisches Salz der Metakieselsäure mit der zweiwerthigen Gruppe —Pb—O—Pb—O—Pb—, als $[SiO_3]_5[Pb_3O_2]Ca_2$.

Barysilit. $Pb_3Si_2O_7$.

Hexagonal. — Beobachtete Formen: (0001) *oP*. (10 $\bar{1}0$) ∞P .

Krummblättrige silberweisse Krystalle, deutlich spaltbar nach (0001), weniger deutlich nach (10 $\bar{1}0$); perlmutterglänzend auf (0001). Durch Feinwirkung von Luft und Wasser etwas anlaufend.

¹ BERTRAND (Bull. soc. min. Paris 1878, 1, 8) hatte den Ganomalith von Långban als optisch zweiaxig mit sehr kleinem Axenwinkel bestimmt.

² LINDSTRÖM (Öfvers. Vet.-Förhandl. Stockh. 1887, 589) protestirte dagegen, seine Analyse mit den WIBORGH'schen zusammen zu werfen, welche an unreinerem Material angestellt waren.

Härte 3. Dichte 6.55.

Doppelbrechung negativ.

Schon in der Kerzenflamme zu durchsichtigem, etwas bräunlichem Glase schmelzbar. Vor dem Löthrohr schwach decrepitirend. In Salpetersäure leicht unter Abscheidung von Kieselgallert löslich, durch Salzsäure unter Bildung von Chlorblei zersetzbar.

Vorkommen. Auf der Harstigs-Grube bei **Pajsberg** in Wermland in Schweden, in den Eisenerzen als Spaltenausfüllung zusammen mit gelbem Granat, Kalkspath, Tephroit, Hedyphan und Cerussit. Von A. SJÖGREN und LUNDSTRÖM (Öfvers. Vet.-Akad. Förhandl. Stockholm 1888, 7) untersucht und im Hinblick auf die, für ein Silicat ungewöhnlich beträchtliche, Dichte benannt, von βαρύς schwer.

Analysen. I—II. LUNDSTRÖM. Dichte 6.55.

III—IV. SJÖGREN. Substanz von IV. etwas angelaufen; Dichte 6.11.

	SiO ₂	PbO	MnO	FeO	CaO	MgO	Glühv.	Summe
Theor.	16.83	78.19	4.98	—	—	—	—	100.00
I.	17.03	77.73	3.41	0.16	0.48	0.50	0.66	99.97
II.	16.93	77.95	3.58	0.15	0.33	0.67	0.66	100.27
III.	16.83	77.64	3.67	0.12	0.23	0.57	0.54	99.60
IV.	17.85	73.39	4.14	0.44	1.29	1.09	1.20	99.40

Die theor. berechneten Zahlen entsprechen $3(\frac{1}{3} \text{MnO} + \frac{5}{8} \text{PbO}) \cdot 2\text{SiO}_2$. GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 125) bemerkt, dass die Verbindung entweder als neutrales Salz der sechsbasischen Orthodikieselsäure Si₂O₇H₆ oder als Si₂O₅[Pb₂O₃] aufgefasst werden kann, als basisches Salz der Metadikieselsäure, in welchem dieselbe zweiwerthige Gruppe Pb₂O₃ wie im Ganomalith vorhanden wäre.

Barylith. Ba₂Al₄Si₇O₂₄.

Aggregate mehr oder weniger tafelige, wohl rhombischer Krystalle. Zwei deutliche Spaltungs-Richtungen bilden einen Winkel von etwa 84°. Fettglänzend, farblos, halbdurchsichtig.

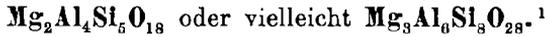
Härte 7. Dichte 4.03.

Vor dem Löthrohr unschmelzbar. Von Säuren nicht angegriffen.

Vorkommen. Zu **Långbau** in Wermland in Schweden zusammen mit Hedyphan in krystallinischem Kalk. Von BLOMSTRAND (Geol. För. Förhandl. Stockh. 1876, 3, 128) untersucht und nach der beträchtlichen Dichte benannt, von βαρύς schwer und λιθός. Analyse:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	BaO	PbO	CaO	MgO	CuO	Bi ₂ O ₃	Glühv.	Summe
Gef.	34.36	16.02	0.98	46.23	0.93	0.68	0.27	0.09	0.19	0.15	99.90
Theor.	33.94	16.61	—	49.45	—	—	—	—	—	—	100.00

Cordierit (Dichroit, Iolith).



Rhombisch $a:b:c = 0.58709:1:0.55835$ MILLER.

Beobachtete Formen: $a(100)\infty P\infty$. $b(010)\infty P\infty$. $c(001) o P$.

$m(110)\infty P$. $d(130)\infty P3$. $e(101)P\infty$. $f(102)\frac{1}{2}P\infty$.

$n(011)P\infty$. $l(012)\frac{1}{2}P\infty$. $p(021)2P\infty$. $\sigma(072)\frac{7}{2}P\infty$. $q(041)4P\infty$.

$r(111)P$. $t(114)\frac{1}{4}P$. $s(112)\frac{1}{2}P$. $i(774)\frac{7}{4}P$. $h(221)2P$.

$u(134)\frac{3}{4}P3$.² $\pi(132)\frac{3}{2}P3$. $o(131)3P3$.³

Zwillingsbildung nach $m(110)$.

$$m:m = (110)(\bar{1}\bar{1}0) = 60^\circ 50'$$

$$r:p = (111)(021) = 43^\circ 20'$$

$$d:b = (130)(010) = 29\ 35$$

$$s:a = (112)(100) = 65\ 23$$

$$e:c = (101)(001) = 43\ 34$$

$$s:b = (112)(010) = 75\ 51$$

$$f:c = (102)(001) = 25\ 26$$

$$s:c = (112)(001) = 28\ 53$$

$$n:c = (011)(001) = 29\ 11$$

$$h:a = (221)(100) = 38\ 14$$

$$l:c = (012)(001) = 15\ 36$$

$$h:b = (221)(010) = 62\ 32$$

$$p:c = (021)(001) = 48\ 10$$

$$h:c = (221)(001) = 65\ 37$$

$$q:c = (041)(001) = 65\ 53$$

$$u:c = (134)(001) = 25\ 43$$

$$r:a = (111)(100) = 50\ 18$$

$$o:a = (131)(100) = 64\ 1$$

$$r:b = (111)(010) = 67\ 58$$

$$o:b = (131)(010) = 39\ 28$$

$$r:c = (111)(001) = 47\ 48$$

$$o:c = (131)(001) = 62\ 34$$

Der Habitus der meist kurzsäulenförmigen Krystalle ist gewöhnlich ein pseudohexagonaler durch Ausbildung von $m(110)$ und $b(010)$ in ungefähr gleicher Centraldistanz; ein regelmässig zwölfseitiger Querschnitt entsteht durch die Combination von mb mit $a(100)$ und $d(130)$. Am Ende fehlt wohl niemals die Basis, gewöhnlich ist $c(001)$ sogar vorherrschend ausgebildet; Pyramiden- und Domenflächen bleiben meist untergeordnet oder fehlen ganz; auch in den Endflächen pflegt der hexagonale

¹ Beide Formeln werden von RAMELSBERG (Mineralchem. 1875, 653) gegeben. FARRINGTON (Am. Journ. Sc. 1892, 43, 13) nimmt auf Grund seiner Analysen (XVIII—XIX) an recht frischem Material einen Gehalt an (Constitutions-)Wasser als wesentlich an, und die Formel $\text{H}_2(\text{Mg}, \text{Fe})_4\text{Al}_3\text{Si}_{10}\text{O}_{37}$.

² Wahrscheinlich, wie auch GOLDSCHMIDT (Index 1886, I, 468) vermuthet, ist mit $u(134)$ identisch die von HAUSMANN (Cordierit, Göttg. 1859, 9) angegebene Form $(BB'3.AE\frac{3}{4}) = (4.12.15)\frac{4}{3}P3$, mit der Neigung zu $c(001) = 28^\circ 4'$, früher von HAUSMANN (Min. 1847, 554) = $28^\circ 50'$ angegeben. HAUSMANN'S Winkelwerthe sind nach Messungen mit dem Anlege-Goniometer berechnet. Nach unserem Axenverhältnis wäre $(4.12.15)(001) = 27^\circ 11'$. GOLDSCHMIDT will zum Mindesten dafür die Form $(5.15.18)\frac{5}{3}P3$ annehmen, zu (001) um $28^\circ 9'$ geneigt. Uebrigens sind bei HAUSMANN (Göttg. 1859, 9) dessen $(BB'3.AE\frac{3}{4})$ und $(BB'3.EA\frac{3}{2})$ unrichtig in die WEISS'Schen Zeichen übertragen; die Formen entsprechen $(a:\frac{1}{2}b:\frac{4}{5}c)$ und $(a:\frac{1}{2}b:\frac{1}{2}c)$.

³ Die von DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 361) an einem Pinit aus der Auvergne an Stelle von o beobachtete Form $(b'\frac{1}{2}b'\frac{1}{2}g'\frac{1}{2}) = (7.21.8)$, zu $c(001)$ $59^\circ 20'$ geneigt, ist wohl identisch mit $o(131)$.

Habitus durch das gleichzeitige Auftreten von s (112) und n (011) gewahrt zu sein, die ja beide zu (001) ungefähr gleich geneigt sind. An makroskopischen Krystallen ist Zwillingsbildung (Durchkreuzung) selten.

Der, besonders auf frischen Bruchflächen hervortretende Glasglanz, ist oberflächlich meist etwas fettartig. Vollkommen durchsichtig bis wenig durchscheinend. Im reflectirten Licht blau in verschiedenen Nüancen, hell- bis tiefblau, rauchblau, graulich, grünlich, gelblich.

Spaltbar recht deutlich nach b (010), unvollkommen nach a (100) und c (001), in Spuren nach m (110); Absonderung nach c (001) tritt besonders bei einer Umwandlung in Glimmer hervor. Bruch unvollkommen muschelrig. Härte 7 und darüber. Dichte 2.6.

Ebene der optischen Axen a (100); negative erste Mittellinie c . Doppelbrechung und Brechungsvermögen schwach, übrigens wie der Axenwinkel schwankend.

Nach DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 355) ist für orange, an Cordierit von

	α	β	γ	geben 2 V und 2 E		
Bodenmais . . .	1.535	1.541	1.546	84° 28'		
Orijärvi, Finl. . .	1.5337	1.5375	1.5400	77	57	150° 28'
Ceylon . . .	1.537	1.542	1.543	70	23	125 16
Haddam, Conn. . .	1.5523	1.5615	1.5627	39	32	63 45

gefunden für roth: Bodenmais $2H = 89^\circ 25'$, also $2V = 83^\circ 57'$

Orijärvi $2H = 82^\circ 21'$ und $2E = 149^\circ 23'$

Ceylon $2E = 124^\circ 44'$ — Haddam $2E = 63^\circ$ bis 64°

an Zwillingen von Huelgoat in der Bretagne $2E = 75^\circ$ bis 76° .

Ferner nach DES CLOIZEAUX (Bull. soc. min. Paris 1881, 4, 95) an Cordierit von Le Puy, Dép. Haute-Loire, $2H = 89^\circ 50'$ für roth in Oel von $n = 1.466$, $\rho < v$.

Uebrigens schwankt der Axenwinkel nicht nur bei verschiedenen Krystallen desselben Fundorts, sondern auch bei verschiedenen Platten desselben Krystalls. DES CLOIZEAUX (Nouv. rech., Inst. 1867, 18, 563) fand an einem Krystall von Bodenmais in einer Platte für orange $2H = 89^\circ 25'$; in einer anderen für roth $2H = 85^\circ 8'$, daraus $2V = 80^\circ 7'$ und $2E = 165^\circ 12'$, für blau $2H = 86^\circ 2'$, daraus $2V = 81^\circ 44'$.

Nach MICHEL-LÉVY und LACROIX (Min. des roches 1888, 173) an Cordierit von Tvedestrand in Norwegen $\alpha = 1.532$, $\beta = 1.536$, $\gamma = 1.539$ für gelb.

Nach OSANN (Zeitschr. d. geol. Ges. 1888, 40, 703) an Cordierit-Einschlüssen im Andesit des Hoyazo am Cabo de Gata $2H_{Na} = 91^\circ 6'$, $\beta_{Na} = 1.5438$, also $2V_{Na} = 85^\circ 50'$.

OFFRET (Bull. soc. min. Paris 1890, 13, 628) fand an einem Cordierit von Ceylon, Dichte 2.50, ungewöhnliche Brechungsquotienten:

für die Natrium-Linie	$\alpha = 1.59177$	$\beta = 1.59698$	$\gamma = 1.59921$	} $2V =$ 64° } approx.
Cadmium-Roth	} $\alpha = 1.58952$	} $\beta = 1.59469$	} $\gamma = 1.59691$	
($\lambda = 0.64370$)				

Bei Temperatur-Erhöhung beobachtete DES CLOIZEAUX früher (Min. 1862, 356) keine merkliche Veränderung des optischen Axenwinkels, später aber (Nouv. rech. 1867, 563) an einer Platte von Haddam für roth:

$$2E = 63^{\circ} 56' \quad 66^{\circ} 29' \quad 68^{\circ} 0' \quad 69^{\circ} 8' \quad 70^{\circ} 2' \quad 71^{\circ} 2' \quad 71^{\circ} 40'$$

bei 8.8°C. 47°C. 71.5°C. 95.5°C. 121°C. 141.5°C. 150.8°C.

WILH. KLEIN (GROTH's Zeitschr. 9, 50) ebenfalls an Cordierit von Haddam, und zwar, wie es scheint, in gewöhnlichem Tageslicht

$$2E = 68^{\circ} 9' \quad 70^{\circ} 4' \quad 72^{\circ} 22' \quad 75^{\circ} 2' \quad 77^{\circ} 43'$$

bei 16°C. 70°C. 100°C. 150°C. 200°C.

OFFREY (Bull. soc. min. Paris 1890, 13, 629) beobachtete bei einer Temperatur-Veränderung um 300° C. eine Veränderung der Axen-Apertur um nur 1° etwa; jedoch ergab sich aus den Verhältnissen der mit der Temperatur veränderten Brechungsquotienten eine Zunahme von 2V um etwa 2° bis zu 100°C., dann aber wieder eine Abnahme. Die Messungen der untenstehenden Tabelle wurden gewonnen an zwei Prismen des Cordierits von Ceylon mit brechender Kante von

$$\left. \begin{array}{lll} 54^{\circ} 44' 16'' & 54^{\circ} 45' 35'' & 54^{\circ} 46' 0'' \\ \text{bei } 20^{\circ} \text{ C.} & \text{bei } 227^{\circ} \text{ C.} & \text{bei } 313.3^{\circ} \text{ C.} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{am I. Prisma} \\ \text{Kante } \beta a, \text{ giebt } \alpha\beta \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{lll} 54^{\circ} 41' 30'' & 54^{\circ} 42' 31'' & 54^{\circ} 43' 13'' \\ \text{bei } 185^{\circ} \text{ C.} & \text{bei } 229.9^{\circ} \text{ C.} & \text{bei } 327.7^{\circ} \text{ C.} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{am II. Prisma} \\ \text{Kante } ac, \text{ giebt } \alpha\gamma. \end{array}$$

Ausser der Lithium- und Natrium-Flamme wurde als Lichtquelle auch der zwischen zwei Cadmium-Fäden überspringende Inductions-Funke benutzt, aus dessen Spectrum vier sehr helle Linien, und zwar eine im Roth, zwei im Grün und eine im Blau ausgewählt wurden.

	Roth	Gelb	Grün	Blau			
	$\lambda_{Li} = 0.6706$	$\lambda_{Ca} = 0.6437$	$\lambda_{Na} = 0.5888$	$\lambda_{Ca} = 0.5377$	$\lambda_{Ca} = 0.5084$	$\lambda_{Ca} = 0.4799$	
I. α {	20° C.	1.538518	1.589400	1.591648	1.594367	1.596293	1.598533
	227°	1.591396	1.502292	1.594572	1.597277	1.599352	1.601596
	313°	1.592604	1.503422	1.595785	1.598572	1.600601	1.602866
II. α {	18.5°	1.588620	1.589503	1.591786	1.594482	1.596488	1.598731
	229.9°	1.591558	1.592446	1.594750	1.597536	1.599518	1.601823
	327°	1.592947	1.593834	1.596196	1.598947	1.600926	1.603209
I. β {	20°	1.593798	1.594656	1.596995	1.599848	1.601768	1.603972
	227°	1.596681	1.597585	1.599928	1.602640	1.604697	1.607058
	313°	1.597920	1.598875	1.601180	1.603918	1.606002	1.608327
II. γ {	18.5°	1.596010	1.596921	1.599189	1.601980	1.604016	1.606315
	229.9°	1.599008	1.599954	1.602274	1.605045	1.607084	1.609439
	327.7°	1.600282	1.601262	1.603621	1.606417	1.608500	1.610818

Danach entspricht das Maximum der Dilatation ϵ , das Minimum α .

Ausgezeichneter Pleochroismus bei den meisten Vorkommen, nur mit Ausnahme der seltenen wasserhellen Krystalle. Die Flächenfarben sind gewöhnlich: durch (001) blau, (100) blauweiss, (010) gelblichweiss; die Axenfarben *ac* gelb, *ba* hellblau, *cb* dunkelblau. Genauere Beobachtungen stellte zuerst HAIDINGER (POGG. Ann. 1845, 65, 13; 1846, 67, 441) an, und fand an Cordierit von:

	a = c	b = a	c = b
Bodenmais, Bayern	gelblichweiss, ins Weingelbe	graulichweiss	milchweiss, stark bläulich
Arendal, Norwegen	¹ gelblichweiss ² blassröthlich nelkenbraun	bläulichweiss pflaumenblau	dunkelblau violblau, stark ins Blaue geneigt
Fahlun, Schweden	leberbraun ins heller	Olivengrüne dunkler	röthlichbraun, ins Honiggelbe, dunkel
Orijärvi, Finland	röthlich, nelken- braun, blass	hell berlinerblau	dunkel berlinerblau, röthlich
Simiutak, Grönland	schwärzliches Aschgrau ins Rauchgrau		neutral schwach bläulich
Haddam, Connectic.	hellgelblichweiss	weiss, sehr schwach bläulich	schön blassblau

Ganz ähnlich sind die Angaben bei ROSENBUSCH (Physiogr. 1885, 1, 416); etwas abweichend nur für Simiutak: *ac* rauchbräunlich, *ba* dunkellederbraun, *cb* röthlichbraun ins Honiggelbe. Nach ROSENBUSCH ist auch in wasserhellen Durchschnitten die Absorption $cb > ba > ac$ noch wahrzunehmen. Eine hiervon abweichende Absorption $b > c > a$ fand HUSSAK (Sitzb. Akad. Wien 1883, 87, 333) am Laacher Cordierit, *a* gelblichweiss, *b* dunkelviolett, *c* lichtgrauviolett;³ ebenso OSANN (Zeitschr. d. geol. Ges. 1888, 40, 700) an Cordierit vom Cabo de Gata und OFFRET (Bull. soc. min. Paris 1890, 13, 624) an seinem auch durch ungewöhnliche Brechungsquotienten ausgezeichneten Cordierit von Ceylon: *a* sehr hellgelb, *b* dunkelviolettblau, *c* blass violettblau.

Dunklere Krystalle können wie Turmalin-Platten als Polarisations-Apparat benutzt werden. Auch zeigen senkrecht zu einer optischen Axe geschliffene Platten die Büschel-Erscheinung mit ziemlich deutlichen Ringsystemen, wie schon 1818 BREWSTER (Phil. Trans. Roy. Soc. London 1819, 11) entdeckte; vergl. auch HAIDINGER (POGG. Ann. 65, 1), BERTIN (GROTH'S Zeitschr. 3, 450) und LIEBISCH (Phys. Krystallogr. 1891, 531).

¹ Im innersten Krystallkern. ² Im äusseren, mehr röthlichen Krystalltheile.

³ An helleren Laacher Cordieriten fand A. v. LASAULX (GROTH'S Zeitschr. 8, 77) *a* hellgelblich fast farblos, *b* gelblich graublau, *c* licht himmelblau.

BEER (POGG. Ann. 1851, **84**, 37) versuchte, die Absorptions-Verhältnisse des Cordierits für rothes Licht photometrisch zu bestimmen, und fand für die Amplituden der Schwingungen nach a , b und c , nachdem das Licht (rothen Ueberfangglases) 1 mm im Krystall-Medium zurückgelegt hat, das Verhältnis 1000 : 902 : 710, das Verhältnis der Intensitäten 1000 : 814 : 504.

Auch eine Folge des Pleochroismus ist das um mikroskopische Einschlüsse der verschiedensten Art zu beobachtende Phänomen eines lebhaften gelben Hofes, der sein Maximum erreicht, wenn das Licht parallel ac schwingend den Krystall-Durchschnitt durchläuft. Der Hof verschwindet, wenn die Schwingungen parallel ba oder cb gehen, so dass also Schnitte nach (001) die Erscheinung nicht zeigen, welche auf der Absorption der blauen Strahlen beruht. Man sieht daher die Höfe schwarz im blauen, gar nicht im rothen Lichte. Durch Glühen verliert der Cordierit die Fähigkeit, diese Erscheinung zu zeigen, welche nach ROSENBUSCH (Steiger Schiefer 1877, 221 [143 des Sep.-Abdr.]; Physiogr. 1885, 1, 416) durch locale Anhäufung eines nur auf diese Weise wahrnehmbaren organischen Pigments bedingt ist, und bisher nur an Cordieriten der krystallinen Schiefer und der Contacthöfe, nicht an solchen eruptiver Gesteine beobachtet wurde. — Der allgemeine Pleochroismus des Cordierits pflegt durch Glühen deutlicher zu werden; in dünnen Blättchen wird er aber durch sehr starkes Glühen bisweilen zum Verschwinden gebracht. Damit hängt es vielleicht zusammen, dass die Cordierite der vulkanischen Gesteine den stärksten Pleochroismus besitzen.

Vor dem Löthrohr ist der Cordierit recht schwer schmelzbar. Von Säuren wenig angegriffen, höchstens theilweise zersetzt; vollkommen aber durch Schmelzen mit Alkali-Carbonaten. — Nach DOELTER und HUSSAK (N. Jahrb. 1884, 1, 43) wird Cordierit von einem Schmelzmagma¹ in keiner Weise verändert.

Künstlich noch nicht dargestellt.

Historisches. Das Mineral findet sich zuerst, und zwar das Vorkommen vom Cabo de Gata,² als „spanischer Lazulith“ bei v. SCHLOTHEIM (HOFF's Magaz. Min. 1801, 1, 169) erwähnt. WERNER nannte es **Iolith** nach der Farbe, von *ἴον* Veilchen. Dieser Name wurde von KARSTEN (Tab. 1808, 46. 92) und anfänglich auch von HAÜY (Tabl. Comparat. 1809, 61, 221) angenommen. Die erste genauere Beschreibung des Minerals gab CORDIER (Journ. mines 1809, 25, 129; Journ. phys. 68, 298), mit Einführung der Bezeichnung **Dichroit**, von *δίχροια* Doppelfarbigkeit, indem CORDIER auch zuerst auf den Pleochroismus des Minerals aufmerksam machte, das Krystallsystem übrigens als hexagonal annahm.

¹ Durch achtstündiges Eintauchen in geschmolzenen Augitit von WALTSCHE.

² Wie HAÜY (Min. 1822, 3, 8) berichtet, sind schon „il y a très longtemps“ Stücke von hier durch LACNOY mitgebracht und an ROMÉ DE L'ISLE und SAGE übergeben worden.

Der zu Ehren von **CORDIER** gebildete Name (**LUCAS**, Tabl. 1813, 2, 219) ist indessen, wohl besonders durch die Adoption bei **HAÛY** (Min. 1822, 3, 5), der gebräuchlichste geworden. Auch **HAÛY** hielt den Cordierit noch für hexagonal. Die Zugehörigkeit zum rhombischen System wurde erst von **MOHS** (Grundr. Min. 1824, 2, 366) erkannt, der das Mineral als „prismatischen Quarz“ beim Quarz-Geschlecht bringt. Als **Peliom**, von *πελιωμα* blauer Fleck (von unterlaufenem Blute) bezeichnete **WERNER** (**BREITHAUP**T, **HOFFMANN**'s Min. 1818, 4b, 117) die Vorkommen von Bodenmais,¹ Sibirien und Ostindien; **BREITHAUP**T (a. a. O.) stellte den Peliom im System zwischen Iolith und Euklas, bemerkt aber, dass das Mineral in seinen physikalischen Eigenschaften „den unmittelbaren Uebergang in Iolith“ bilde. Die ostindischen Geschiebe waren schon seit längerer Zeit als Saphir d'eau, Wassersaphir oder Iuchssaphir im Juwelenhandel bekannt. **CORDIER** (Journ. phys. 1813, 76, 204) schloss aus den physikalischen Eigenschaften die Identität des Wassersaphirs (Pelioms) mit seinem spanischen Dichroit; während deren chemische Gleichheit erst von **GME**LIN (**SCHWEIG**G. Journ. 1815, 14, 316) erwiesen wurde. Eine Analyse des Bodenmaiser Pelioms von **BRANDES** (**SCHWEIG**G. Journ. 1819, 26, 90; 27, 396), offenbar falsch oder an unreinem Material angestellt, ergab zwar eine beträchtliche Abweichung; doch wurde von **STROMEYER** (Gött. Gel. Anz. 1819, 1997; Unters. Misch. Mineralkörp. 1821, 329) die chemische Gleichheit sowohl des Bodenmaiser Vorkommens, als auch des durch **GIESECKE** von Simiutak in Grönland mitgebrachten nachgewiesen, — so dass wir bei **K. C. v. LEONHARD** (Oryktogn. 1821, 420) und **HAÛY** (Min. 1822, 3, 11) eine vollständige Vereinigung der bis dahin bekannten Cordierit- und Peliom-Vorkommen finden. — Das Vorkommen von Orijärvi in Finland wurde lange für Quarz gehalten, bis der Gouverneur von Finland Graf **STEINHEIL** (bei **PANSNER**, **LEONH.** Taschenb. Min. 1815, 9, 301. 305) auf die wesentliche Verschiedenheit vom Quarz aufmerksam machte und **GADOLIN** zu einer Analyse veranlasste. **GADOLIN** (Mém. Acad. St.-Pétersb. 6, 565) fand eine von derjenigen der bekannten Mineralien abweichende Mischung und besonders 10% einer „neuen Substanz“, so dass er das Mineral als neu mit dem Namen **Steinheilit** belegte.² **STROMEYER** (Unters. 1821, 342) vermuthete jedoch nach der Beschreibung die Identität mit Cordierit, die er durch Analyse bestätigt fand, ebenso wie die des sogen. „harten Fahlunit“ (**HISINGER**, Saml. Geogr. Sverige 1808, 22), noch bevor der Charakter des Fahlunits als einer Cordierit-Pseudomorphose mit Sicherheit erkannt war.

Vorkommen. Hauptsächlich in der Gneissformation und im Granit; auf secundärer Lagerstätte in glatten Geschieben. Mikroskopisch auch

¹ Nach **QUENSTEDT** (Min. 1877, 329) schon von **WALCH** (Naturforscher 1776, 201) als Leukosaphiri beschrieben.

² Von **BREITHAUP**T (**HOFFMANN**'s Min. 1818, 4b, 29) noch als „ein wirklicher blauer Quarz“ erklärt, im Gegensatz zum Peliom von Bodenmais.

in manchen Schieferhornfelsen granitischer und dioritischer Contacthöfe.¹ Ferner in Quarzporphyren sowie in andesitischen Gesteinen und in vulcanischen Auswürflingen. Nach ROSENBUSCH (Physiogr. 1885, 1, 417) ist für manche Vorkommen in Eruptivgesteinen die Natur des Cordierits als normaler Gemengtheil sehr zweifelhaft und die Abstammung aus durchbrochenem krystallinem Schiefergebirge recht wahrscheinlich, ebenso wie die Herkunft des Cordierits in manchen vulcanischen Auswürflingen aus granitischen Contacthöfen. Nach ZIRKEL (N. Jahrb. 1891, 1, 109) auch als mikroskopische Ausscheidungen in den von Basalt umschlossenen sog. verglasten Sandsteinen, und zwar in dem zwischen den Quarzkörnern liegenden Glase.²

Leicht unterliegt der Cordierit, besonders die Vorkommen in der Gneissformation, einer Umwandlung in faserige oder blätterige Aggregate, oder weiche mit Glimmerblättchen bedeckte Pseudomorphosen; das Endproduct ist Glimmer-Bildung.

a) **Bayern.** Cordieritgneiss verbreitet sich im bayrischen Waldgebirge vom Centrum seines Auftretens von Bodenmais aus, dem allgemeinen Streichen der Schichten entsprechend einerseits in nordwestlicher Richtung über Drachselsried und Wetzell in die Gegend von Viechtach und Kötzing, dann mit einer Wendung nach Westen über die Gegend von Zandt, Schachendorf und Pemfling nordwestlich von Cham, bei Cham die weite Thalung überschreitend nach Rotz und Waldmünchen hin, in der Breite bis in die Nähe des sogen. Pfahls reichend; andererseits in südöstlicher Richtung von Bodenmais aus über Zwiesel und den Zwieseler Wald zur Gruppe des Rachel und setzt dann bis zum Granitstock des Dreissesselgebirges fort. Die porphyrische Varietät des Cordieritgneisses tritt ausser bei Bodenmais, wo dieselbe im Bergbau des Silberberges reichlicher vorkommt, in kleinen Partien auch bei Drachselsried, auf der Blöss bei Bodenmais, am Weghof bei Teisnach, sowie bei Gutmanning unfern Cham auf. Im vorderen Wald ist typischer Cordieritgneiss wenig verbreitet; um Passau und in den Donauleiten abwärts, auch in einzelnen Punkten zerstreut bis Wegscheid, Donau aufwärts noch bei Vilshofen und Plattling. Unter typischem Cordieritgneiss versteht v. GÜMBEL (geogn. Beschr. ostbayr. Grenzgeb. 1868, 264) diejenigen Gneisse, welche aus meist zweierlei Feldspath, Quarz, tombackbraunem Biotit nebst Almandin und Cordierit, oder dessen Stellvertreter Pinit bestehen. Die typische Varietät ist ein körnig streifiges Gestein, aus wechselnden Lagen von körnigen, an Feldspath und Quarz reichen Streifen und von streifig schuppigen, Glimmer-reichen Lamellen zusammengesetzt, seltener als eine ziemlich gleichmässig gemengte mittelkörnige Felsart entwickelt. Als porphyrischen Cordieritgneiss bezeichnet v. GÜMBEL eine aus dem normalen sich entwickelnde Varietät, ins Dichte- und Porphyrische übergehend mit anscheinend gleichförmiger schwarzer oder röthlichgrauer Grundmasse, in der zahlreiche Partien von Feldspath, Quarz, Cordierit und Granat in rundlichen Körnern eingebettet liegen. Der Cordierit-haltige, Granit-artige „Vorderwaldgneiss“ kommt in der Gegend von Falkenstein, bei Wiesenfelden, bei Stallwang, bei Gossers-

¹ In den Vogesen bei Hohwald im Andalusitschiefer unter dem Rebstall und im Rapsloch (ROSENBUSCH, Steiger Schiefer 1877, 220); in der Troas nach DILLER (bei ROSENBUSCH, Physiogr. 1885, 418).

² Ausgezeichnet im verglasten Sandstein vom Steinberg bei Breuna im Habichtswald. Auch in der Glas-Zone, welche beim Basalt von Kollnitz im Lavantthale in Kärnten stark veränderte, schieferige und quarzische Einschlüsse umgiebt, nach PROHASKA (Sitzber. Akad. Wien 1885, 92, 26).

dorf, bei Birnbrunn, sowie bei Altmannsreuth und Preiing bei Tittling vor. — Der Gneiss-Cordierit ist gewöhnlich pleochroitisch grau und blau gefärbt, doch häufig auch farblos und leicht mit Quarz zu verwechseln. Meist in rundlichen, grösseren oder kleineren Körnern von geflossenem Aussehen, Dichte 2.710 nach v. GÜMBEL. Zuweilen findet sich der Cordierit in so grossen derben Partien mit mehr oder weniger Quarz, Kalifeldspath und Granat innig gemengt, dass sogen. Cordieritfels entsteht, wie er bei Bodenmais mehr oder weniger grosse Ausscheidungen im Gneiss bildet, in diesen übergehend. Die Cordierit-Körner oder knolligen Ausscheidungen sind äusserlich oft von einer grünlichgrauen weichen Zersetzungs-Rinde, oder auch mit weissen Glimmerschüppchen überkleidet. Deutliche Krystalle im Cordierit-Gneiss selten, wie bei Schorndorf unfern Cham; ausgezeichnet auf den Kieslagern von Bodenmais. Hier entwickeln sich, auf einen schmalen langgestreckten Raum zwischen Drachselsried und Lindberg bei Zwiesel beschränkt, die Erzlagerstätten aus den Cordierit-Gneiss-Schichten durch stellenweise sehr reiche Beimengung von Schwefelmetallen, als Putzen, Nester oder Linsen, ohne scharfe Abgrenzung mit dem Gestein verbunden. Besonders am Silberberge von Bodenmais sind die Erzpartien angehäuft; im Wolfgangstollen, einem Zubau zur Gieshübelzeche an der Spitze des Berges krystallisirte Cordierite zusammen mit Magnetkies, grünem Feldspath, Kreittonit und Vivianit; ebenso derb und krystallisirt auf der Barbarazeche, mit blättrigem Magnetkies, Kreittonit, Vivianit und Sphärosiderit; auch auf der Sohle des Ludwigs-Stollens¹ (v. GÜMBEL, ostbayer. Grenzgeb. 1868, 552—557). Gewöhnlich sind die Bodenmaiser Cordierit-Krystalle in einem aus Magnetkies, Eisenkies, Kupferkies und Zinkblende bestehenden Erzgemenge eingewachsen, welches ausserdem besonders von Feldspath, Quarz und Glimmer begleitet wird. — Eine genauere Beschreibung der Krystalle gab zuerst TAMNAU (Pogg. Ann. 1828, 12, 495); beobachtet $c(001)$, $b(010)$, $a(100)$, $m(110)$, $d(130)$, $n(011)$, $r(111)$, $s(112)$, $o(131)$; gemessen $mm = 60^\circ$ und $mr = 40^\circ$. BREITHAUPT (Charakt. Min.-Syst. 1832, 180) bestimmte $mm = 60^\circ 50' 15''$. LÉVY (Descr. coll. Heuland 1838, 2, 150) beobachtete neben $cbamd$ drei Pyramiden der Hauptreihe, wahrscheinlich $s(112)$, $r(111)$, $h(221)$, und drei Brachydomen, wahrscheinlich $q(041)$, $p(021)$, $n(011)$; doch ist bei dem Mangel von Winkelangaben die Identificirung nicht mit Sicherheit möglich. HAUSMANN (Min. 1847, 554) giebt an: $cbamd$, $e(101)$, $f(102)$, $n(011)$, $p(021)$, $\sigma(072)$, $r(111)$, $s(112)$, $i(774)$, $\pi(132)$, $o(131)$, nebst (4.12.15), über dessen wahrscheinliche Identität mit $u(134)$ vergl. S. 918, Anm. 2; später (Zeitschr. ges. Nat. 1859, 13, 231; auch sep.: Cord. v. Bodenmais, Göttingen 1859, 9) werden noch $l(012)$ und $t(114)$ hinzugefügt; Messungen nur mit Anlage-Goniometer. Genauere Messungen bei MILLER (PHILLIPS' Min. 1852, 325) entsprechend dem S. 918 angenommenen Axenverhältnis; angegeben $cbamdnrso$. Auch DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 355) adoptirt MILLER's Winkelangaben. Gewöhnliche Form Fig. 301. Als Seltenheit kommen Zwillinge und Drillinge nach (110) vor, in Juxtaposition und Durchkreuzung (ZERRNER, TSCHERM. Mitth. 1875, 40; HUSSAK, N. Jahrb. 1885, 2, 81). — Ueber Flüssigkeits-Interpositionen im Cordierit des Gneisses von Bodenmais K. v. CHRUSTSCHOFF (TSCHERM. Mitth. N. F. 6, 232).

Im Fichtelgebirge in den Gesteinen der Gneissgruppe von Wunsiedel ist Cordierit selten; am Valetsberg (v. GÜMBEL, Fichtelgeb. 1879, 308).

b) Baden.² Im Frohnbachthal bei Wolfach ein feinkörniger Gneiss, dessen

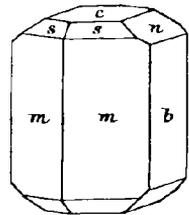


Fig. 301. Cordierit von Bodenmais.

¹ Auch auf der Grube Gottesgabe schalige Massen und Krystalle, bisweilen in Pinit umgewandelt (v. HORNBERG, zool.-min. Ver. Regensb. 1859, 13, 173).

² PAULY (N. Jahrb. 1863, 315) erwähnt Cordierit als kleine dunkelblaue Körner von schuppig schaliger Textur im Kersantit von Mittershausen im Odenwald.

zähe Grundmasse aus blauem Cordierit, weissem oder graulichweissem Plagioklas und braunem Glimmer besteht (F. SANDBERGER, N. Jahrb. 1869, 293).

c) Hessen. Im Basalt des Calvariensberges bei Fulda wurde von SANDBERGER (N. Jahrb. 1890, 1, 101) körniger blassblauer Cordierit in einem 7 cm breiten Einschluss beobachtet.

d) Rheinpreussen. Nicht selten in den Auswürflingen vom Laacher See. Schon von HIBBERT (Hist. of the extinct volk. of Neuwied, Edinb. 1832) und SANDBERGER (N. Jahrb. 1845, 144) erwähnt. Die Cordierit-führenden Gesteine sind bald schieferig, bald mehr massig, und meist im Ganzen von bläulicher Farbe durch den fein vertheilten dunkel violetten Cordierit; ausser diesem noch Sanidin, Biotit und accessoirisch Sapphir, Granat, Diopsid, Spinell, Magnetit u. a. enthaltend. Selten grössere Krystalle, Säulen *mbac* (WOLF, Zeitschr. d. geol. Ges. 1867, 19, 472). G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1874, 152, 40) beobachtete in einem Schiefergestein, welches auch lichtgelbliche Granat-Körner und bis 1 cm lange Diopsid-Strahlen erkennen liess, in der

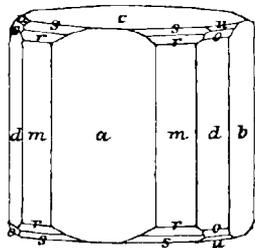


Fig. 302. Cordierit von Laach nach G. VOM RATH.

Gesteinsmasse eingewachsene, 1—4 mm lange Krystalle, in der Richtung der Verticale dunkel violblau, senkrecht dazu bläulichgrau, und an einem in einen Drusenraum hineinragenden Krystall ausser *cabm* auch *d* (130), *r* (111), *s* (112), *o* (131), *u* (134), vergl. Fig. 302. — A. v. LASAULX (Sitzber. niederrhein. Ges. Bonn 1882, 130; GROTH'S Zeitschr. 8, 76) beschrieb einen „Cordieritgneiss“-Auswürfling streifiger Structur mit abwechselnden blauschwarzen und hellen Lagen, wesentlich aus Cordierit, Plagioklas und Magnetit zusammengesetzt, dunkelbraunrothe, lose im Gestein steckende Granaten enthaltend. Der Cordierit meist in Körnern, doch auch in scharfen Krystallen, als *mbens* bestimmt. Im Schliff erscheinen die meisten Querschnitte

als Zwillinge und zwar von mannichfaltiger Ausbildung; Verwachsung meist nach der Zwillingsebene (110), seltener normal dazu, also annähernd nach (130).¹ HUSSAK (Sitzber. Akad. Wien 1883, 87, 333) untersuchte Auswürflinge, die aus Spinell, Zirkon, Korund, Cordierit, Sanidin und Biotit bestanden; die Cordierit-Krystalle, 2—4 mm gross, von der Form *mbc*, zeigten ebenfalls in basischen Schliffen Drillinge und Durchkreuzungs-Zwillinge. Ueber den Pleochroismus der Laacher Cordierite vergl. S. 921 und ebenda Anm. 3. HUSSAK hebt übrigens hervor, dass wenigstens der von ihm untersuchte Auswürfling kein Fragment eines wenig oder gar nicht veränderten alten Eruptivgesteins oder krystallinischen Schiefers, etwa Gneisses sein kann, da alle Gemengtheile, besonders auch der Cordierit, unzweifelhafte primäre Glas-Einschlüsse enthalten, also wohl Ausscheidungen aus Schmelzfluss sind.

e) Sachsen. Dem Granulit-Gebiet eingelagert ein verworren grobfaseriger Cordieritgneiss. Die bläulichgrünen Cordierit-Körner sind besonders in Biotit-freien, wesentlich aus Feldspath und Quarz bestehenden Lagen angehäuft. Weichsburg, Lunzenau, Rochsburg, Burgstädt, Mittweida, Schönborn, Markersdorf bei Chemnitz (CREDNER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, 27, 104; sächs. Granulitgeb. 1884, 12). Sogen. Cordieritfels im Granit des Erlbachgrundes bei Kriebstein unweit Waldheim. Kleine Cordierit-Geschiebe zwischen Obergräfenhain und Lunzenau, bei Schlaisdorf und Görzenhain (FRENZEL, Min. Lex. Sachs. 1874, 74).

f) Schlesien. Am Ochsenkopf bei Kupferberg Cordieritgneiss, ein grob und verwachsen faseriges Gemenge aus linsenförmigen Quarz-Partien und einem wenig krystallinischen bis fast dichten Aggregat von schwarzem Glimmer, grau-grünlich

¹ v. LASAULX statuirt danach „zwei Gesetze“, als Zwillingsebene des zweiten die Fläche (130).

weissem Feldspath und blaugrauem bis violetterm Cordierit. Dasselbe Gestein tritt am Schwarzen Berge bei Schreiberhau auf, nur von deutlicherem Korn; am blauen und grauen Cordierit¹ zuweilen Krystallumrisse zu beobachten (WEBSKY, Zeitschr. d. geol. Ges. 1853, 5, 381. 382). — Im Eulengebirge in faserigen Biotitgneissen Cordierit neben Fibrolith; Dittmannsdorf, Neu-Krausendorf, Wäldchen, Bärtsdorf, Juliansdorf bei Waldenburg (KALKOWSKY, Gneissform. Eulengeb. 1878, 19). Häufig im Gneiss von Weistritz bei Schweidnitz, blaugraue durchscheinende bis kirschgrosse Körner. — In einem Granit-Einschluss im Basalt der Landskrone bei Görlitz (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 72).

g) **Mähren.** Im Glimmer-reichen Gneiss an der Langen Wand bei Iglau zusammen mit Apatit-Säulchen spärlich eingewachsen unvollkommen ausgebildete, meist kleine, aber bis 2 cm grosse Säulen, fast undurchsichtig, aussen lauchgrün, innen blaulichgrau, schalig zusammengesetzt; auch derb (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 125).

h) **Ungarn.** Im Biotit-Granat-Andesit des Karancs-Gebirges im Neogräder Comitatz zuerst von VOGELSANG (sur les cristallites, Arch. Neerland. 1872, 7) bestimmt, tiefblaue auch makroskopisch wahrnehmbare Körner. Von SZABÓ (Verhandl. geol. Reichsanst. Wien 1872, 257; N. Jahrb. 1881, Beil.-Bd. I, 308) bestätigt und als häufig bezeichnet, sowohl im Karancser Gestein, als auch in den Trachyten resp. Andesiten im Donau-Gebiet, von Visegrád, Apátkút, Börzsöny, Szokolya, Tolmács u. a., ebenso in denen von Schemnitz, z. B. Szituya, Kohlbach; besonders schön auch „in dem Grünsteine des Augittrachyts von Kremnitz am Sturz“. Eine von Kis ausgeführte Analyse des Karancser Cordierit ergab wegen gemengten Materials nur annähernde Resultate (56.85% SiO₂). Andererseits konnte HUSSAK (N. Jahrb. 1885, 2, 82) in den Gesteinen vom Karancs-Gebirge, sowie von Tolmács, Gran, Pilsen, Schemnitz und Kremnitz keinen Cordierit auffinden. Bei Klausenburg, in einem Nebenflusse der Szamosch und bei Paraid sollen Cordierit-Geschiebe gefunden worden sein (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 125).

i) **Oesterreich.** Im Mühlviertel längs des linken Donau-Ufers von Passau her ein Zug von Cordieritgneiss, in Ober-Oesterreich bis gegen Kollerschlag und Peilstein verfolgbar (COMMENDA, N. Jahrb. 1885, I, 417). Cordierit auch im Gneiss in der Nähe von Linz (COMMENDA, Min. Oberösterr. 1886, 9).

k) **Italien.** In den Contactgesteinen am Monte Avio in der Adamello-Gruppe tritt Cordierit in farblosen, 0.1—2 mm grossen Körnern auf; in Cordierit-Contactfelsen, Contact-Gneissen und Contact-Glimmerschiefern. Körner mit gut ausgebildeten Krystallflächen beim Zusammenvorkommen mit Quarz in den Contactfelsen, wo der Quarz dann die Zwischenräume füllt. Häufig Zwillingbildung (SALOMON, Zeitschr. d. geol. Ges. 1890, 42, 511). — Im Quarzporphyr, resp. Quarztrachyt von Campiglia Maritima in Toscana, und zwar im Val delle Rocchette häufig in körnigen Aggregaten, sowie einzelnen in der Grundmasse liegenden Individuen; von G. VOM RATH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1868, 20, 326) aufgefunden; HUSSAK (N. Jahrb. 1885, 2, 81) beobachtete an den in der glasreichen Grundmasse eingesprengten, angeschmolzenen Cordierit-Säulchen Zwillingverwachsung. Bei Roccastrada gerundete Körner in der rauen Grundmasse des Liparits. Bei Sassofortino im Liparit neben grossen Quarz-Körnern, farblosen Sanidinen und weissen Plagioklasen sehr zahlreiche Cordierit-Körner (VOM RATH, geol. Ges. 1873, 25, 149). D'ACHIARDI (Atti soc. Tosc. Pisa 1885, 7, 1) beschrieb einfache Krystalle *mdabc* und Drillinge nach *m* (110) aus den vitrophyrischen Lipariten, welche das hügelige Küstengebiet zwischen Castagneto und Bottro dei Marmi in der Maremma bilden, sowie in Liparit-Gängen von Bottro di Santa Maria und Campiglia di Marmore. ROSENBUSCH (Physiogr. 1887, 2, 535) beobachtete in diesen Gesteinen

¹ In alten Sammlungen findet sich derselbe als Sapphir und der begleitende Feldspath als Demantspath bestimmt.

die Umwandlung des Cordierits in feinschuppigen Muscovit (Pinit). E. Scacchi (Accad. Linc. Rendic. 1886, 2, 183) beschrieb opake graugrüne 3—8 mm lange Krystalle in Liparit von der Rocca Federighi; *a* (100), *b* (010), *m* (110), *d* (130), *e* (001), *n* (011), *r* (111), *s* (112), gemessen $ma = 30^{\circ} 7'$, $rc = 48^{\circ} 5'$; Dichte 1.616(?); die Zusammensetzung¹ SiO_2 49.62, Al_2O_3 27.41, Fe_2O_3 8.89, CaO 3.95, MgO 1.25, H_2O 8.43, Summe 99.55, entspricht nicht der eines Pinitis, obschon Scacchi die Substanz als solchen bezeichnet.

Auf Elba am Monte Capanne in einem durch Verwitterung etwas gelblichen, ziemlich feinkörnigen Granit, „innig mit bräunlich-schwarzem Glimmer associirt“, Körner und unvollkommene Krystalle dunkelgrünen Cordierits. Meist undurchsichtig, selten durchscheinend; auch Härte meist nur 3, in Folge beginnender Umwandlung zu Pinit; Dichte 2.57. Stark fettglänzend; gemessen (110)(010) = $59^{\circ} 30'$, (110)(100) = $30^{\circ} 12'$, (110)(130) = $90^{\circ} 2'$, (130)(010) = $29^{\circ} 35'$. Die Prismen oft mit zerfressenen Flächen und gerundeten Kanten. Vor dem Löthrohr nur schwer an den Kanten zu weissem Glase schmelzbar; im Kölbchen wenig oder kein Wasser gebend. Nicht sicher als Cordierit sind ähnliche Krystalle vom Cap d'Enfola bestimmt (D'ACHIARDI, Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, 27, 462; Atti Accad. Tosc. 1875, 2, 4. Juli).

l) Spanien. In der Provinz Almeria, etwa 2 km südlich von der Stadt Nijar, am Hoyazo, einem kleinen Hügel am Westrande der Sierra Alhamilla, das historisch älteste Vorkommen vom „Cabo de Gata“, vergl. S. 922. In dem frisch fast schwarzen Gestein des Hoyazo, einem Glimmer-Andesit, der in geringen Mengen rhombischen und monosymmetrischen Pyroxen, sowie Hornblende führt, sind makroskopisch in der dunklen Grundmasse reichlich Biotit, Plagioklas-Kryställchen und vereinzelt Quarz, Cordierit und Granat zu erkennen; durch Verwitterung wird die Grundmasse hellgrau. Der Cordierit tritt in unregelmässig begrenzten, optisch einheitlichen Körnern auf, welche die Grösse einer Haselnuss erreichen und nach OSANN (Zeitschr. d. geol. Ges. 1888, 40, 699) fremde Einschlüsse sind; ferner in „ideal scharf begrenzten“, kurz-säulenförmigen Krystallen, bis 0.4 mm gross. Die Querschnitte der Krystalle zeigen eine Theilung in sechs Felder, entsprechend einer Zwillingbildung² nach (110). Pleochroismus erst in dickeren Präparaten wahrnehmbar, a gelblichweiss, b dunkelviolett, c heller violett, Absorption $b > c > a$, vergl. S. 921. Verbreitet sind im Andesit des Hoyazo fremde Einschlüsse; ausser reinen Quarzbrocken bis faustgrosse Knollen, welche aus Quarz und Cordierit bestehen; beide meist in Körnern von ziemlich gleichmässiger Grösse von 5 mm Durchmesser, der Cordierit zuweilen in Krystallen (110)(010)(001), $mm = 60^{\circ} 46'$; eine sehr vollkommene Theilbarkeit nach (001) scheint mehr durch eine Absonderung an einzelnen Stellen, als eine wirkliche Spaltbarkeit bedingt zu sein, und wird von OSANN als Wirkung starker Temperatur-Veränderungen angesehen; auf solche Absonderungs-Platten beziehen sich die optischen Messungen S. 919, sowie die Analyse III; Dichte 2.625—2.628. Auch in den noch reichlicher vorhandenen Einschlüssen grobfaserigen Biotit-Gneisses findet sich neben zahlreichen Almandin-Ikositeträedern reichlich Cordierit, aber matt glänzend und trübe bis undurchsichtig durch eingeschlossene Sillimanit-Nadeln.

m) Frankreich. Verbreitet in vielen Granuliten, die den Gneissen und alten Schiefen der Umgegend von Vicedessos, des Massivs von Saint Barthélemy und des Thales der Haute Ariège eingelagert sind. Am Pic de Soularac fand LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1889, 12, 520) intacte 1 cm grosse Krystalle (001)(110)(100)(010). Gewöhnlich sind die Krystalle gerundet, von einem mehr oder weniger hellen Grün,

¹ Mit der von CATHREIN (GROTH'S Zeitschr. 13, 297) gegebenen Correctur. — Die Veränderung der Farbe in der Glühhitze, die Substanz wird grünlich-schwarz, lässt annehmen, dass das Eisen ganz oder zum Theil als Monoxyd vorhanden ist, wie auch BAUER (N. Jahrb. 1887, 2, 442) bemerkt.

² Wie eine solche auch schon von HUSSAK (N. Jahrb. 1885, 2, 81) hervorgehoben wird.

und zeigen unter dem Mikroskop Partien frischen Cordierits, reich an Einschlüssen von Zirkon und Sillimanit, in zersetzter Substanz. Besonders reich an Cordierit sind nach LACROIX die Abhänge, auf denen das Dorf Illiers bei Vicdessos erbaut ist, die Felsen oberhalb Saint-Conac, Calchax, Appi, Axiat, die Umgebung des Pic Soularac und des Pic Saint-Barthélemy; auch sehr grosse umgewandelte Krystalle zusammen mit Andalusit in der Umgegend von Ax, auf der Strasse von Prades und bei Ascou. — Zu Denise bei Le Puy und an anderen Punkten im Dép. Haute-Loire in Granit-Blöcken blaue, kleinere und grössere Krystalle, früher für Korund gehalten (DES CLOIZEAUX, Bull. soc. min. Paris 1881, 4, 95); optische Bestimmungen S. 919. In Gesteins-Einschlüssen des Trachyts vom Rocher du Capucin, Mont-Dore, als Seltenheit Cordierit-Krystalle, bis 2 mm lang, 1—1.5 mm breit, violett gefärbt, häufig mit Tridymit-Lamellen und Hypersthen Kryställchen bekleidet (OEBBEKE, Groth's Zeitschr. 11, 366; GONNARD, Bull. soc. min. Paris 1885, 8, 316). Nach MICHEL-LÉVY (ebenda 1883, 6, 329) liegt ein beträchtliches Cordieritgneiss-Gebiet nordwestlich von Clermont-Ferrand, speciell zwischen den Weilern Cressigny und Ternant. — DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 355. 357) erwähnt Zwillinge und Krystalle mit Zwillingslamellen von Huelgoat in der Bretagne, Dép. du Finistère.

n) Irland. Zweifelhafte Vorkommen auf der Insel Rathlin, ferner zu Dalkey, beim Flusse Dodder, Grafschaft Dublin und in Argyleshire (GREG u. LETTSOM, Min. Brit. 1858, 133). Nach J. JOLY (Rep. Brit. Assoc. 1888, 685) im Granit von Glencullen, Grafsch. Dublin, als mikroskopische Einschlüsse Kryställchen bis 0.1 mm lang, (110) (010) (130) (100) (111).

o) Norwegen. Cordieritgneisse bei Arendal, Kragerøe, Tvedestrand und bei Bamle. Von Arendal beschrieb HAIDINGER (Pogg. Ann. 1846, 67, 441) grosse sechsseitige Prismen mit glatten Trennungsf lächen nach (001), die dem Charakter von „Krystallschalen“ entsprechen; über Pleochroismus vergl. S. 921. Nichts anderes als Cordierit, auch von DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 357) dazu gestellt, ist wohl der Polychroit (DUFRENÖY, Min. 1847, 3, 777) von Arendal; durchsichtig, von muscheligen Bruch, Härte 7, von röthlich violetter Farbe; nach DES CLOIZEAUX schwer spaltbar nach zwei zu einander rechtwinkligen Ebenen, aus deren einer die optischen Axen um eine negative Mittellinie in beträchtlicher Apertur austreten, aus der anderen Spaltungsebene um eine positive Mittellinie in sehr weiter Apertur; mit zahlreichen Einschlüssen von rothen Hämatit-Lamellen; vor dem Löthrohr nur in Splintern schwer an den Kanten schmelzbar. — Bei Kragerøe ist der Hauptfundort der Valeberg, nördlich von der Stadt, davon durch den schmalen Kalstad-Fjord getrennt. Der Cordierit und sein Zersetzungsproduct, der Aspasiolith, kommen nach SCHREER (N. Jahrb. 1846, 806) in „granitischen“ und den noch häufigeren „Quarz-Ausscheidungen“ des Valeberg-Gneisses vor. Im granitischen Gemenge von weissem oder lichtfleischrothem Feldspath, weissem Fettquarz und Bronze-farbenem Glimmer liegen der lauchgrüne Aspasiolith und der lichtveilchenblaue oder lichtbräunlichrothe Cordierit sehr unregelmässig vertheilt, jener diesen umhüllend, in Stücken bis zu Kopfgrösse; Krystallflächen selten zu beobachten. Dagegen kommen in den Quarz-Ausscheidungen Aspasiolith und Cordierit, ebenso wie in den granitischen gefärbt, fast nur krystallisirt vor, in einzeln eingewachsenen, rings von Quarz umschlossenen Krystallen oder rundlichen Stücken mit mehr oder weniger deutlichen Krystallflächen. Nach SCHREER tragen die Cordierite stets eine Aspasiolith-Fülle, doch beobachtete ZITTEL (N. Jahrb. 1860, 792) unzersetzte Cordierit-Krystalle; nach ZITTEL kommen bei Kragerøe in entgegengesetzter Richtung vom Valeberg grosse derbe Cordierit-Stücke vor. SCHREER analysirte (IV—V.) licht amethystfarbigen bis wasserhellen Cordierit von Kragerøe. Von intensiv blauer Farbe und Glasglanz ist der Cordierit von Tvedestrand, in Massen von zuweilen mehreren Decimetern Durchmesser, selten in ausgebildeten Krystallen. Die Brechungsquotienten vergl. S. 919; Pleochroismus wie gewöhnlich a

sehr blassgelb, b hellblau, c violblau, im Dünnschliff aber nicht mehr wahrzunehmen. Nach LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1889, 12, 219) häufig Zwillingbildung nach (110), polysynthetisch gebändert wie bei Plagioklas. — Der Cordierit von **Bamle** (Brække) meist stark verändert (Prasiolith und Esmarkit), aber in Krystallen bis zu mehreren Centimetern Länge; Combinationen von m (110), b (010), c (001), auch a (100) und d (130); Farbe grünlich, heller oder dunkler.

Schweden. Auf der Erik-Matts-Grube in **Fahlun** der sog. „harte Fahlunit“ (vergl. S. 923), von HAUSMANN als Varietät des Cordierits vermuthet und von STROMMEYER (Untersuch. 1821, 353) bestätigt; meist licht gelblichbraun und nur durchscheinend, Krystallschalen nach (001) (HAIDINGER, Pogg. Ann. 1846, 67, 446). Die braune Farbe ist nach WICHMANN (Zeitschr. d. geol. Ges. 1824, 26, 690) eine ursprüngliche, auch nicht von mechanischen Beimengungen herrührend. — In einem Quarz-Bruch im Kirchspiel **Ramsberg**, in Glimmer-Massen eingewachsen ein grauer Cordierit (JOESTRÖM, N. Jahrb. 1871, 360); Analyse VII. — In **Södermanland** **Granat-Cordierit-Gneisse** in der Gegend des **Hjelmar** und **Bråviken**, der Gegend von **Storvik**, südlich über **Vaxholm** hinaus (TÖRNEBOHM, N. Jahrb. 1884, 1, 57; 2, 216). Als Fundorte in **Södermanland** nennt ERDMANN (Min. 1853, 347): **Brunhult**, **Mällösa-Kyrka**, **Årdala Näsby** und **Andreasberg**; ferner **Finpong** in **Östergötland**. — GROTH (Min. Samml. Strassb. 1878, 244) erwähnt ein Vorkommen von **Askersund**, braun in Gneiss.

p) **Finland.** Auf der Kupfergrube **Orijärvi**, Kirchspiel **Kisko**, zusammen mit Kupferkies, Eisenkies, Molybdänglanz und Quarz dunkelblaue derbe Massen und säulenförmige Krystalle, mit einer matten Serpentin-artigen Rinde überzogen; sogen. **Steinheilit**, vergl. S. 923. Dichte 2.6003 nach STROMMEYER. — In den **Granit-Brüchen** bei **Helsingfors** und in **Pietilä** im Kirchspiel **Lojo** (KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. 3, 258).

q) **Ural.** In der Gegend des Dorfes **Mursinka** eingewachsen in schneeweissem **Albit**, zusammen mit stängeligem, theilweise verwittertem **Andalusit**, kleine bis **Wallnuss-grosse** Massen, zuweilen in stängeligen Zusammensetzungsstücken, die aus mehreren dünnssäuligen Individuen bestehen, (110) (100), $mm = 60^{\circ}46'$; oft von schaliger Zusammensetzung nach (001). Röthlichbraun, durchscheinend, in kleinen Splittern halbdurchsichtig, im Allgemeinen dem brasilischen **Andalusit** ähnlich; Härte über 7, Dichte 2.605. Beim Erhitzen im Kölbchen geht die braune Farbe in lichtblau über; vor dem Löthrohr schwer zu weissem Email schmelzbar. Im Jahre 1856 von **KOKSCHAROW** entdeckt (Mat. Min. Russl. 3, 255).

r) **Ceylon.** Dunkelblaue, lebhaft pleochroitische, ganz glatt gerollte Geschiebe, durchschnittlich erbsengross. Optische Bestimmungen S. 920. **KENNGOTT** (Akad. Wien 1853, 11, 299) beobachtete Einschlüsse röthlicher lamellarer Kryställchen, als **Hämatit** oder **Goethit** gedeutet, andere gelbliche bis farblose Krystalle als **Sillimanit**.

s) **Japan.** In den losen, bläulichweissen, dichten, andesitischen Auswürflingen des **Vulcans Asama Yama** neben makroskopischem Quarz und Plagioklas auch blaue **Cordierite**, seltener einfache Krystalle, als **Zwillinge** und **Drillinge** nach (110), meist in Durchkreuzung, mit unregelmässig verlaufenden Grenzen. Auch in breccienartigen grauen Auswürflingen findet sich **Cordierit**, lichter blau ins Grünliche; neben einzelnen **Zwillingen** und **Drillingen** auch einfache Krystalle. (110)(130)(010)(100)(001); auch **Skelett-artige** Bildungen (HUSSAK, Akad. Wien 1883, 87, 333). — **YASUSHI KIKUCHI** (Journ. of Imper. Univ. Tokyo 1890, 3, 313) beschrieb den **Cordierit** als **Contact-Mineral** aus der Region des **Watarase-gawa**, einem Nebenflusse des **Tone-gawa**, der an der Grenze der Provinzen **Shimotsuke** und **Kōdsuke** das **Contact-Gebiet** von **Granit** und **paläozoischen** Schichten durchfließt. In den **Cordierit-führenden** Schiefen erscheint der **Cordierit** unregelmässig vertheilt in der Grundmasse in gestreckten Längsschnitten und gerundet sechsseitigen Querschnitten; besonders deutlich in verwitterten Rollstücken. Von röthlichgelber Farbe, frisch farblos und durchsichtig.

Krystalle gewöhnlich 2 cm lang und 5 cm breit, auch bis 5 cm lang bei 1.5 cm Dicke. Die hexagonalen Querschnitte zeigen Durchkreuzungs-Zwillinge und besonders Drillinge nach (110); der Kern der Gebilde oft von anderem Bau, als die Hülle; die Längsschnitte mit rechteckiger Begrenzung der Individuen, oder complicirter, eventuell mit Sanduhr-artiger Bildung. An den Zwillingsgrenzen oft kohlige Substanz angehäuft. Härte 7, Dichte 2.462. Analyse XVI. Die Krystalle, oft vollkommen frisch, unterliegen häufig einer Umwandlung in Glimmer in verschiedenen Stadien; an solchen ist zu ersehen, dass auch die in einem dunklen Schiefer eines Contacthofes von Granit bei der Stadt Kameoka in der Provinz Tamba vorkommenden Pseudomorphosen, wesentlich aus grünlichem Glimmer bestehend, solche nach Cordierit sind. Diese Gebilde führen den Localnamen Sakura-ishi, d. h. Kirsch-Stein. KIKUCHI schlägt nun vor, die durch Eigenthümlichkeiten, und zwar Einschlüsse fremder Substanz und Mangel oder Schwäche des Pleochroismus ausgezeichneten, durch Contact-Metamorphose gebildeten Cordierite mit dem Namen **Cerasit**, von *κέρατος* Kirschbaum, zu belegen, ebenso wie man den Chistolith vom Andalusit unterscheidet.¹ Stücke von Contact-schiefer, ähnlich denen vom Watarase-gawa wurden in Hokkaido von JIMBO gefunden, durch welchen KIKUCHI die Mittheilung folgender Fundorte des Cerasit erhielt: Raruishi, Hutorogori, Provinz Shiribeshi; Saruru, Horozumigri, Provinz Hidaka; Hurebets bei Poronai, Esashigori, Prov. Kitami; Toshibaets Goldfeld, Prov. Shiribeshi; Kenupchi, ein Arm des Teshio-gawa, Prov. Teshio; ferner auf der Main-Insel Iriya-mura, Motoyoshi-gori, Prov. Rikuzen, doch sind die Krystalle von hier sehr klein.

t) **Südamerika.** In **Argentinien** in der Sierra de Aconquija ein grobwelliger Cordierit-Gneiss mit Granat (STELZNER, Geol. Argent. Republ. 1885, 67).

Brasilien. Unter den wasserhellen Topas-Geschieben findet sich als Seltenheit farbloser Cordierit. GROTH (GROTH's Zeitschr. 7, 594) beschrieb einen 1.5 cm langen und 1 cm breiten Krystall (130) (100) mit etwas gerundeten Kanten, am einen Ende mit (111) mit stark abgeriebener Spitze, am anderen abgebrochen mit vollkommen muscheliger Bruche; die Formen durch angenäherte Messungen sicher gestellt. Dichte 2.6698 bei 16° C. nach SCHICHEL, 2.6708 bei 18° C. nach JOST (bei GROTH).

u) **Nordamerika.** In **Mexico** zu Bärcaena in der Sierra de Querétaro nach C. F. DE LANDERO (Min. 1888, 137). Mit Beryll in Tajupilco im Staat Hidalgo; am Cerro Gordo in Guanajuato nach KUNZ (Gems of N. Am. 1890, 277).

Connecticut. Zu **Haddam** in einem Granit-Gänge im Gneiss zusammen mit Turmalin; von diesem Vorkommen stammte wohl der von HADINGER (Pogg. Ann. 1846, 67, 444) untersuchte blass gefärbte Cordierit, schwach grünlichweiss bis grau, in kleinen Stücken ganz klar; aus zahlreichen dünnen Krystall-Schalen nach (001) zusammengesetzt. Spärlich an der Fundstelle des Chrysoberyll, hier meist umgewandelt. Reichlich in Quarz, zusammen mit Granat und gelblichgrünem Feldspath, in der Nähe der Norwich- und Worcester-Eisenbahn, zwischen Shetucket und Quinnebaug, wo der Gneiss für die Strasse gebrochen wurde (DANA, Min. 1868, 300). Die dunkel- oder heller blauen schaligen Krystall-Massen sind entweder ganz frisch, oder bilden durch das Auftreten von Glimmer-Blättern parallel den Schalen nach (001) einen Uebergang in Chlorophyllit. Das Vorkommen wird schon von SHEPARD (Sill. Am. Journ. 1832, 22, 389) erwähnt. Analysen XVII—XVIII; Dichte 2.651—2.664 nach THOMSON, 2.610 nach FARRINGTON. — Nordöstlich von Haddam und östlich von New Haven, in der Nähe von Guilford ein Cordierit-führender Gneiss, mit Vesuvian, Granat und Magnetit (HOVEY, Am. Journ. Sc. 1888, 38, 57); nach FARRINGTON (ebenda 1892, 43, 13) kommt der Cordierit, Wallnuss-grosse Körner und noch grössere Partien, in grobkrystallinischen Adern vor, welche den Gneiss durchsetzen; Dichte 2.607.

¹ Thatsächlich liegt für die Aufstellung des neuen Namens Cerasit ebenso wenig ein Bedürfnis vor, als für die Beibehaltung des alten Namens Chistolith.

Massachusetts. Bei Brimfield, an der Strasse nach Warren, bei Sam Patrick's, in Gneiss zusammen mit Adular; sowie in

New Hampshire bei Richmond in Talk-Gestein, mit Anthophyllit, nach DANA (Min. 1868, 300). Bei Unity meist in Chlorophyllit umgewandelt.

Grönlund. HÄIDINGER (Pogg. Ann. 1846, 67, 446) untersuchte von GIESECKE mitgebrachtes Material: von Simiutak und Kassigiengoit schwärzlich aschgrau mit geringem Pleochroismus, ebenschalig nach (001) mit silberweissen Glimmer-Blättern. Auf der Insel Ujordlersuak in Granit blaue sechsseitige Prismen, theilweise in Prasiolith umgewandelt (JOHNSTRUP, GIESECKE's Reise 1878, 59).

Analysen. a) Bodenmais. I. STROMEYER, Untersuch. 1821, 339.

l) Cabo de Gata. II. GMELIN, SCHWEIGG. Journ. 1815, 14, 316.

III. OSANN, Zeitschr. d. geol. Ges. 1888, 40, 704.

o) Krageröe. IV—V. SCHEERER, Pogg. Ann. 1846, 68, 321.

Fahlun. VI. STROMEYER, Untersuch. 1821, 355.

Ramsberg. VII. IJELSTRÖM, N. Jahrb. 1871, 361.

Brunhult. VIII. SCHÜTZ, Pogg. Ann. 1841, 54, 565.

Finspong. IX. derselbe, ebenda.

p) Orijärvi. X. STROMEYER, Untersuch. 1821, 351.

XI. BONDORFF, SCHWEIGG. Journ. 1822, 34, 369.

XII. THOMSON, Outlin. Min. 1836, 1, 278.

XIII. SCHÜTZ, Pogg. Ann. 1841, 54, 565.

q) Mursinka. XIV. HERMANN bei KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. 3, 257.

r) Ceylon. XV. GMELIN, SCHWEIGG. Journ. 1815, 14, 316.

s) Watarase-gawa. XVI. SHIMIDSU bei KIKUCHI, Journ. Imp. Univ. Tokyo 1890, 3, 325.

t) Haddam. XVII. THOMSON, Outlin. Min. 1836, 1, 278.

XVIII. FARRINGTON, Am. Journ. Sc. 1892, 43, 14.

Guilford. XIX. derselbe, ebenda.

Unity. XX. JACKSON, DANA's Min. 1844, 406.

Simiutak. XXI. STROMEYER, Untersuch. 1821, 335.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	H ₂ O	Summe	incl.
Theor. ¹	51.36	34.96	—	—	13.68	—	100.00	
do. ²	52.97	33.80	—	—	13.23	—	100.00	
I.	48.35	31.71	8.32	0.33	10.16	0.59	99.46	
II.	42.60	34.40	15.00 ³	1.70	5.80	—	101.20	1.70 CaO
III.	48.58	32.44	9.17	Spur	6.63	—	99.97	3.15 Fe ₂ O ₃
IV.	50.44	33.22	0.79	Spur	12.43	1.17	99.13	1.08 CaO
V.	[50.44]	32.68	1.12	Spur	13.08	0.87	99.36	1.17 „
VI.	50.25	32.42	4.01	0.68	10.85	1.66	99.87	
VII.	48.66	30.35	8.42	—	9.32	2.35	99.65	0.55 „
VIII.	49.70	32.00	6.00	0.10	9.50	2.10	100.00	0.60 „
IX.	48.60	30.50	10.70	0.10	8.20	1.50	99.60	
X.	48.54	31.73	5.69	0.70	11.30	1.69	99.65	
XI.	49.95	32.88	5.00	0.03	10.45	1.75	100.06	
XII.	48.52	31.50	1.61	0.24	15.00	1.71	98.58	
XIII.	48.90	30.90	6.30	0.30	11.20	1.90	101.10	1.60 Rückstand
XIV.	50.65	30.26	4.10	0.60	11.09	2.66	100.00	0.64 Li ₂ O

¹ Berechnet auf Mg₂Al₄Si₅O₁₈.

² Auf Mg₃Al₃Si₆O₂₃.

³ Fe₂O₃.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	H ₂ O	Summe	incl.
XV.	43.60	37.60	4.50 ¹⁾	—	9.70	0.50	99.50	3.10 CaO, 0.50 K ₂ O
XVI.	48.43	32.36	8.55	1.32	7.81	1.55	100.48	0.46 „
XVII.	49.62	28.72	11.58	1.51	8.64	—	100.30	0.23 „
XVIII.	49.14	32.84	5.04	0.19	10.40	1.84	100.08	0.63 Fe ₂ O ₃
XIX.	49.50	33.01	5.12	0.29	10.42	1.62	100.34	0.38 „
XX.	48.11	32.50	7.92	0.28	10.14	0.50	99.45	
XXI.	49.17	33.11	4.34	0.04	11.45	1.20	99.31	

Wie schon S. 924 bemerkt wurde, unterliegt der Cordierit sehr leicht einer Umwandlung, deren Endproduct ein Kaliglimmer ist. Solche Pseudomorphosen² haben in verschiedenen Vorkommen oder verschiedenen Stadien verschiedene Namen erhalten, die im Folgenden zusammengestellt sind (vergl. auch S. 633).

1. Den Aspasiolith von Kragerøe in Norwegen erhielt SCHEERER (Pogg. Ann. 1846, 68, 323) von DAHL und WEIBYE und benannte ihn von ἀσπάζομαι umfassen und λίσος wegen der Art seines Vorkommens (vergl. S. 929 unter o) als Umhüllung von Cordierit. SCHEERER hob hervor, dass „beide Mineralien ganz dieselben Krystallformen besitzen“, dass sich „an einem und demselben Handstücke die vollkommensten Uebergänge aus dem einen Minerale in das andere finden“, sowie dass „Krystalle theilweise aus Aspasiolith und theilweise aus Cordierit bestehen“, — behauptete aber zugleich, „dass hier auch nicht im Entferntesten an eine Verwitterung oder dergleichen zu denken sein könne,“ wegen der Frische des Mineral-Gemenges, in welchem Cordierit und Aspasiolith auftreten. So kam SCHEERER zu dem Schluss, „dass beide Mineralien isomorph seien, und dass diese Isomorphie darin ihren Grund habe, dass eine gewisse Menge Wasser eine gewisse Menge Talkerde zu ersetzen vermag,“ und nannte „diese eigenthümliche Art der Isomorphie“ die „polymere“. Für die pseudomorphe Natur des Aspasioliths trat HAIDINGER (Pogg. Ann. 1847, 71, 267) aufs Entschiedenste ein, ebenso BLUM (Pseudom. 1. Nachtr. 1847, 33. 55) und MÖLLER (Journ. pr. Chem. 1857, 69, 318). ZIRKEL (Mikrosk. Besch. der Min. u. Gest. 1873, 212) zeigte mikroskopisch die von Spalten ausgehende Umwandlung des Cordierits. — Der Aspasiolith ist meist von grüner Farbe; in verschiedenen, meist lichten Nuancen, wie lauchgrün, spargelgrün, ölgrün; mitunter auch Partien von brauner oder rothbrauner Farbe. Dichte 2.764 nach SCHEERER; reinere Stücke nur wenig härter als Kalkspath. Vor dem Löthrohr unschmelzbar; im Kölbchen Wasser gebend. Nach WICHMANN (Zeitschr. d. geol. Ges. 1874, 26, 686) wird der Cordierit beim Beginn der Umwandlung von Armen einer ziemlich homogenen gekörneltten Substanz durchzogen, durch deren Verbreitung schliesslich die Gesamtmasse eine homogene Beschaffenheit annimmt, doch aber krystallinisch bleibt; deutlicher Glimmer ist nicht wahrzunehmen. Nach LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1889, 12, 216) sind im Aspasiolith reichlich unzersetzte Cordierit-Partien vorhanden, während aber das „amorphe“ Umwandlungs-Product vorherrscht.

¹ Fe₂O₃.

² Die richtige Erkenntnis der meisten hierher gehörigen Dinge wurde zuerst von HAIDINGER (Böhm. Ges. Wiss. 5. Folge, Bd. 4. Pogg. Ann. 1845, 67, 449; 1847, 71, 266) ausgesprochen.

2. **Auralit** wurde von **BONSDORFF** das von ihm als neu beschriebene (Vetensk. Akad. Handl. Stockh. 1827, 156; Pogg. Ann. 1830, 18, 123¹) Mineral im rothen Granit der sog. Biskopsåker dicht neben der Stadt Åbo in Finland genannt, das sich vom Cordierit nach **BONSDORFF**'s eigener Angabe nur durch seinen Wassergehalt unterscheidet, und auch zusammen mit einem hellen, blätterigen grauen Cordierit vorkommt. Grünlichbraune oder dunkel olivengrüne Prismen; sechsseitig oder durch Kanten-Abstumpfung fast rund; wenig durchsichtig. Wachsglänzend bis schwach fettglänzend. Schalig nach der Basis. Härte kaum 3. Vor dem Löthrohr heller werdend, ohne zu schmelzen, aber im Kölbchen ziemlich viel Wasser abgebend. Die Zahlenwerthe der Analyse gingen durch eine Feuersbrunst in Åbo (4.—5. Sept. 1827) verloren und sind in Analyse II. nur aus dem Gedächtnis wiedergegeben. **THOMSON** führte die Substanz als „hydrour Jolite“ (Oütl. Min. 1836, I, 278) und mit wenig abweichenden Worten charakterisirt auch als **Bonsdorffit** (ebenda S. 323) auf. **HÄIDINGER** (Pogg. Ann. 1846, 67, 453) reihte den **Bonsdorffit** unter die Cordierit-Pseudomorphosen ein. **BLUM** (Pseudom. 1. Nachtr. 1847, 38) constatirte am **Bonsdorffit** „eine Weiterbildung oder Umwandlung in Glimmer“. **DES CLOIZEAUX** (Min. 1862, 358. 363) behandelt **Bonsdorffit** und **Auralit** getrennt, und beschreibt jenen in Uebereinstimmung mit **BONSDORFF**'s Angaben, den **Auralit** dagegen als **Pyargillit**-ähnliche kleine Massen von dunkler, beinahe schwarzer Farbe, in körnigem Quarz oder Feldspath eingewachsen. Deshalb wohl unterscheidet auch **LACROIX** (Bull. soc. min. Paris 1889, 12, 216) beide; im **Auralit** herrscht die „absolut amorphe Substanz“, spärlich sind die mit glimmerigen Producten besetzten Risse; beim **Bonsdorffit** sind diese Risse sehr fein und durchziehen eine im zersetzten Cordierit reichlich vorhandene „colloide“ Substanz. **WUX** (Mineralsaml. Helsingf. 1887, 29) bringt nur **Auralit** von Åbo.

3. Der **Chlorophyllit** (χλωρός grün, φύλλον Blatt) **JACKSON**'s (Rep. Geol. N. Hampsh. 1841, 152; Am. Journ. Sc. 1841, 41, 357) von **Unity** in New Hampshire, bildet kurze tafelige, zwölf- oder sechsseitige Prismen, die zu schaligen oder stängeligen Massen aneinander gereiht sind, meist bedeckt mit dünnen Lagen von Glimmer; häufig beträchtliche Reste unveränderten blauen Cordierits enthaltend. Schon **SHEPARD** (Am. Journ. Sc. 1841, 41, 359) erklärte den **Chlorophyllit** nur für eine zersetzte Varietät des Cordierits, ebenso **DANA** (Min. 1844, 306), **HÄIDINGER** (Pogg. Ann. 1846, 67, 457), **BLUM** (Pseudom. 1. Nachtr. 1847, 38) und **KENNGOTT** (Akad. Wien 1854, 12, 292). Ganz ähnliche Umwandlungsstadien zeigt der Cordierit von **Haddam** in Connecticut, der dann auch als **Chlorophyllit** bezeichnet werden kann. Solchen untersuchte **ZIRKEL** (Mikr. Besch. 1873, 211) mikroskopisch: längs allerfeinsten, netzartig vertheilten Fugen ist der Cordierit in eine licht graulichgelbe, etwas faserige Masse verändert; nach **WICHMANN** (Zeitschr. d. geol. Ges. 1874, 26, 682) wird dann mit dem Verschwinden des Cordierits die Masse homogener und die Ausscheidung der Glimmer-Blättchen beginnt. — Als **Chlorophyllit** bezeichnete **HEDDLE** (Min. Soc. London 1882, 5, 18) dem amerikanischen Vorkommen ganz ähnliche grüne, zum Theil bräunliche zollgrosse Krystalle, etwas perlmutterglänzend, undurchsichtig, zusammen mit einem als **Lepidomelan** (?) bezeichneten schwarzen Glimmer in einem Ufercinschnitt des **Burn of Craig**, nordöstlich vom **Buck of the Cabrach** in **Aberdeenshire** in Schottland; Dichte 2.715. Im Inneren „unveränderten **Pinit**“ enthaltend. — **BARET** (Bull. soc. min. Paris 1881, 4, 42) fand sog. **Chlorophyllit** in den chloritischen Talkschiefern von **Loquidy** bei **Nantes**, und zwar in Adern rosenrothen **Andalusits**; krystallinische Massen und Krystalle, meist klein, aber auch bis über 200 gr schwer; glasglänzend, perlgrau bis grün, zuweilen mit metallischem Schiller; die Krystallschalen oft mit Glimmer gemengt. In Drusenräumen eines **Pegmatit**-Ganges an den Ufern des **Vizezy** bei **Mont-**

¹ Hier wird der Name **Auralit** nicht genannt; er wird **BONSDORFF** von **DANA** (Min. 1868, 485) zugeschrieben, ohne genaueres Citat.

brison, Dép. Loire, beobachtete GONNARD (Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 346. 466) „Chlorophyllit“-Krystalle von beträchtlicher Grösse, bis 6 cm lang und 3 cm dick; dunkelgrün bis schwarz, matt oder glasglänzend, andere grünlich bis perlgrau; die Krystalschalen wieder durch Glimmer getrennt; Dichte 2.77. — Die Structur des Chlorophyllits zeigen nach HÄIDINGER (Jahrb. geol. Reichsanst. 1862, 12, 394), wenigstens im Innern, die in Quarz eingewachsenen Glimmer-Cordierit-Pseudomorphosen von Greinburg im Mühlkreise in Oesterreich ob der Enns. — Man findet in der Litteratur aber auch Umwandlungs-Producte des Cordierits als Chlorophyllit bezeichnet, die an diesen auch nicht mehr in der Structur erinnern. Selbstverständlich noch weniger zulässig ist es, den Namen Chlorophyllit auf Substanzen anzuwenden, die nur zweifelhaft oder mit Sicherheit nicht aus Cordierit entstanden sind.

4. Der ursprüngliche Esmarkit (ERDMANN. Akad. Handl. Stockh. 1840, 188) von Brække im Kirchspiel Bamle bei Brevik in Norwegen ist ein ungewandelter Cordierit. Im Quarz des Codieritgneisses eingewachsen ziemlich grosse, aber glanzlose Krystalle mit rauher Oberfläche und meist abgerundeten Ecken, mit einer dünnen Glimmer-Schicht überkleidet; weisslich- bis blaugrün; auf den Absonderungsflächen nach der Basis schwach perlmutterglänzend; Dichte 2.709. Schon BERZELIUS (Jahresber. 1841, 21, 175) bemerkte, dass das angeblich neue Mineral als ein „wasserhaltiger Dichroit“ oder als „Fahlnit mit dem halben Wassergehalt des letzteren“ betrachtet werden könne. Als Cordierit-Pseudomorphose erklärt von HÄIDINGER (Pogg. Ann. 1846, 67, 460), BLUM (Pseud. 1. Nachtr. 1847, 36), MÖLLER (Journ. pr. Chem. 1857, 69, 318). Der Uebergang aus Cordierit wurde von LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1889, 12, 214) beschrieben. Im Cordierit-Gneiss von Brække kommt mit Quarz, Cordierit, Biotit, Sillimanit auch Anorthit¹ vor.

5. Als Fahlnit wurde von HISINGER (Min.-Geogr. Sverige 1808, 22) ursprünglich eine dichte, äusserlich Serpentin-ähnliche Substanz beschrieben, verbreitet in dem Talk- und Chloritschiefer, welcher das Erzlager von Fahlun in Schweden umgibt. Genauer wurde das Vorkommen von HAUSMANN (Skand. Reise 1811, I, 118; 1818, 5, 31. 73) studirt, der zunächst eine blätterige Varietät „nach dem dreifachen Blätterdurchgänge“ mit dem Namen Triklasit (MOLL's Efemerid. 1808, 4, 396) belegt hatte, die sich nur an den tiefsten Punkten der grossen Kupfergrube gefunden hatte, in der sog. Terra nova und im Insjö-Gesenk, „in isolirten, zuweilen vollkommen ausgebildeten, eingewachsenen Krystallen,“ an der Terra nova in Bleiglanz, zuweilen mit Fettquarz, im Insjö-Gesenk besonders in Kupferkies. Auch der „dichte“ Triklasit², „ohne Blätterdurchgänge,“ oder nur mit „versteckter“ blätteriger Textur kommt in Krystallen vor, Prismen von 70°, oder „irregulär sechsseitigen“ von 70° und 55°. HÄY (Min. 1822, 3, 140) giebt monosymmetrische Prismen von 70° 32' an, Basis zu Prisma 80° 36'. Der „blätterige“ Triklasit ist nach HAUSMANN (Min. 1847, 820) auf den Spaltungsflächen glasglänzend, auf dem Bruch matt, von schmutzig oliven- oder ölgrüner Farbe, oder schwärzlichgrün bis schwarz, oder auch braun, auf Krystallflächen dunkler als im Inneren. Der „dichte“ Triklasit, der sich an sehr vielen Orten in den Fahluner Gruben, vorzüglich aber in der Lowise- und Erik-Matts-Grube findet, ist an sich matt, wird durch Anfassen schwach wachsglänzend; dunkel olivengrün, schwärzlich-bräunlich-grün, dunkelgrau bis schwarz, auch braun; mit splittigerem bis etwas muscheligem

¹ DES CLOIZEAUX (Min. 1874, xxxviii; Ann. Chim. Phys. 1870, 19, 176) bestimmte Exemplare des „véritable Esmarkite“, die ihm Pastor Esmark, der Entdecker des Esmarkit und Prasiolith, geschickt hatte, als Anorthit. Ein von PISANI (l'Institut 1862, 30, 295) analysirter „Esmarkit von Brække“ erwies sich als ein Skapolith.

² Eine dritte „schalige“ Varietät, der „harte Fahlnit“ (vergl. S. 930) wurde von HAUSMANN später (Min. 1847, 822) vom „Triklasit“ fort und zum Cordierit hinzugenommen.

Bruche. Vor dem Löthrohr zu weissem Email schmelzbar. Analysen VIII—X. des dichten Triklasits, X. des dichten krystallisirten, XI. des blätterigen; Analyse XII. findet sich bei ERDMANN (Min. 1853, 371) für einen krystallisirten Fahlnit, eingewachsen in Glimmerschiefer von Helsinggården, ausserhalb von Fahlun. — HAIDINGER (Pogg. Ann. 1846, 67, 450) classificirte den Fahlnit als Cordierit-Pseudomorphose,¹ und beschrieb die auf der Halde der Erik-Matts-Grube gesammelten Exemplare: eine dunkel lederbraune Varietät, in talkigem Schiefer eingewachsene Massen mit ziemlich regelmässig sechsseitigen Querschnitten, die Prismen noch die schalige Absonderung nach der Basis zeigend, aber sonst „gänzlich amorph“; ferner eine grüne Varietät in grösseren Stücken, häufig als Hülle über dem braunen, sog. harten Fahlnit (Cordierit), in der Weise, dass Lage der Krystallschalen und eingewachsenen Glimmer-Blättchen in Cordierit und Fahlnit übereinstimmt. Eine jenen beiden Varietäten des Fahlnits ganz ähnliche Umwandlung beobachtete BLUM (Pseudom. 1. Nachtr. 1847, 35) an Cordierit von Bodenmais. WIK (Mineralsaml. Helsingf. 1887, 29) nennt „Fahlnit“ von Orijärvi. — Das von WICHMANN (Zeitschr. d. geol. Ges. 1874, 26, 692) untersuchte Material von Fahlun zeigte wenig oder gar keine Aehnlichkeit mit dem „harten Fahlnit“; das in vereinzelter Partien noch vorhandene farblose Urmineral enthielt massenhaft scharf umrandete Mikrolithen, aber durchaus verschieden von den in Cordierit beobachteten; auch verhielt sich das Urmineral durchaus isotrop.

6. Der Gigantolith, von NORDENSKIÖLD (Act. Soc. Fenn. 1840, 1, 2. 377) nach der Grösse seiner Krystalle benannt, bildet meist zwölffseitige Prismen (deshalb für hexagonal gehalten, mit Winkeln von 32° und 28°), zusammengesetzt aus 1—2 cm dicken Lamellen. Dunkelstahlgrau, bräunlich oder grünlich; auf den Absonderungsflächen von unvollkommenem Metallglanz; Härte über 3, Dichte 2.862—2.878. Vor dem Löthrohr sich aufblättern und leicht zu glänzender Schmelze schmelzbar. Die Krystalle, häufig mit Glimmer-Blättchen überkleidet, kommen zusammen mit weissem Muscovit und schwarzem Turmalin mit grobkörnigem Quarz verwachsen in Granit bei Härkäsäari und Sukkula im Kirchspiel Tammela in Finland vor. Von HAIDINGER (Pogg. Ann. 1846, 67, 456) als Cordierit-Pseudomorphose erklärt,² ebenso von BLUM (Pseud. 1. Nachtr. 1847, 43). Das von ZIRKEL (Mikr. Besch. 1873, 212) mikroskopisch untersuchte Material zeigte eine sehr fortgeschrittene Umwandlung ohne alle Reste von Cordierit, ein Gewirre von fast farblosen, heller und dunkler grünen kurzen Fasern und Strahlen, sowie bläulichgrünen Blättern. WICHMANN (Zeitschr. d. geol. Ges. 1874, 26, 687) konnte dann auch in der Gigantolith-Masse kleine rundliche Körnchen von Cordierit nachweisen. LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1889, 12, 217) beobachtete an seinem Material die beinahe vollständige Umwandlung in Glimmer. Nach WIK (Mineralsaml. Helsingf. 1887, 29) kommen Krystalle vor, welche in der Prismenzone zwar die Winkel des Cordierits, aber eine asymmetrisch schiefe Basis, 73° zur einen, 80° zur anderen Prismenfläche geneigt zeigen; ein dem Vorkommen von Tammela ähnliches zu Skogsböle in Kimito, aber nur kleine undeutliche Krystalle in Quarz; von Bjerno grosse Krystalle mit deutlichen Absonderungs-Flächen, rothbraun, Mangan-haltig, Dichte 2.8, imprägnirt mit Muscovit. — F. HEDDLE (Min. Soc. London 1882, 5, 17) bezeichnete als Gigantolith undeutliche Krystalle, bis 4 cm lang und 2 cm dick, in der Form ebenso an Cordierit wie an Turmalin erinnernd, in einem Granit-Gänge am alten Hafendamm von Torry, Aberdeen in Schottland; dunkelgrün, Structur feublätterig und dicht; an einem Ende sind die Krystalle oft ganz in Muscovit umgewandelt; Dichte 2.898.

¹ BREITHAUPT (Pogg. Ann. 1843, 60, 594) hatte eine solche nach Granat angenommen.

² KENNGOTT (Min. Unters. Breslau 1850, 133) verglich den Gigantolith mit dem Ottrelith.

7. **Groppit** nannte SVANBERG (Öfv. Akad. Handl. Stockh. 1846, 3, 14; BERZEL. Jahresber. 26, 326) rosen- oder braunrothe krystallinische Massen, zusammen mit feinschuppigem Glimmer in Hohlräumen des Kalksteins von Groppitorp im Kirchspiel Vestra Vingåkers in Södermanland in Schweden. Leicht spaltbar in der Richtung des grossblättrigen Gefüges, sowie weniger deutlich noch in zwei anderen Richtungen. Bruch splitterig. Nach FISCHER (Krit. Stud. 1871, 43; 1873, 4) mikroskopisch homogen, nur mit interponirten Eisenoxyd-Blättchen. Härte zwischen 2—3. Dichte 2.73. Vor dem Löthrohr weiss werdend und schwer an den Kanten schmelzbar. Von heisser Salzsäure schwer zersetzbar. Im Kölbchen Wasser gebend. Von DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 364) und TSCHERMAK (Min. 1885, 482) den Cordierit-Pseudomorphosen angereicht; die Art des Vorkommens lässt es aber mindestens zweifelhaft, ob der Groppit eine solche ist.¹

8. **Der Iberit**, von SVANBERG (Öfv. Akad. Stockholm 1844, 1, 219) nach seinem spanischen Vaterlande Iberia benannt,² findet sich bei Montoval, in der Gegend von Toledo, in grossen Gigantolith-ähnlichen Krystallen, mit einer Theilbarkeit nach der Basis und nach den drei Richtungen des sechsflächigen Prismas; Bruch schuppig. Glas- bis perlmutterglänzend; graugrün, mit grünlich-weissem Strich; undurchsichtig. Härte zwischen 2—3; Dichte 2.89. Vor dem Löthrohr ziemlich schwer zu schwarzem Glase schmelzbar; im Kölbchen Wasser gebend.

9. **Oosit** sind kleine weisse, sechs- und zwölfseitige Säulchen mit Basis und zuweilen einzelnen Domen- und Pyramiden-Flächen, eingewachsen im Quarzporphyr des Oos-Thales bei Geroldsau in Baden; benannt von MARX (Geogn. Skizze Umgeg. Baden; Karlsruhe 1835, 28. N. Jahrb. 1835, 201). Oft mit einer ziegel- oder bräunlichrothen Rinde umgeben, die sich aber leicht ablöst. Sehr weich, und leicht zu Pulver zerreiblich; durch Erwärmen härter und consistent werdend. Leicht schmelzbar vor dem Löthrohr. Von HÄNDINGER (Handb. best. Min. 1845, 531) zuerst dem Nephelin angereicht, dann aber (Pogg. Ann. 1846, 67, 456) den Cordierit-Pseudomorphosen; ebenso von BLUM (Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 100). SANDBERGER (Beschr. Geg. Baden, Sect. Rastatt, Karlsr. 1861, 32) hebt hervor, dass mit Sicherheit das Ursprungs-Mineral des Oosit nicht zu ermitteln ist.

10. **Peplolith** (CARLSSON, Öfv. Akad. Stockh. 1857, 241) ist eine Cordierit-Pseudomorphose von Ramsberg in Schweden. Härte 3 und darüber, Dichte 2.68—2.75.

11. **Pinit** nannte WERNER (HOFFMANN, Bergmänn. Journ. 1789, 1, 156) die Pseudomorphosen im Granit des Pini-Stollens³ von Aue bei Schneeberg in Sachsen. Schwärzlichgrüne, aber meist von rothem oder braunem Eisenerz überzogene sechs- oder mehrseitige Säulen; durch viele Flächen erhalten die Säulen eine beinahe cylindrische Gestalt, bleiben aber meist glattflächig. Wenig fettglänzend, schimmernd oder

¹ Mit dem Groppit brachte DES CLOIZEAUX (Bull. soc. géol. France 1864—65, 22, 25) ein grünliches Mineral im Anhydrit von Modane in Savoyen in Verbindung; kleine rundliche Körner, optisch einaxig erscheinend, aber nur stellenweise krystallinisch. Härte 3; Dichte 2.66. Vor dem Löthrohr unter Aufkochen zu weissem Email schmelzbar; im Kölbchen Wasser gebend; von Salzsäure kaum angegriffen. PISANI fand SiO_2 48.20, Al_2O_3 19.70, FeO 3.38, MgO 12.80, CaO 1.64, Alkalien (viel Kali, wenig Natron und Lithion) 7.22, H_2O 7.06, Summe 100.00. — THOMSON'S (Min. 1836, 1, 384) **Huronit**, bisher auch als Cordierit-Pseudomorphose angesehen, ist vielmehr ein zersetzter Feldspath, wahrscheinlich Anorthit, und bei diesem abzuhandeln.

² Von SANDOVAL an das Reichsmuseum in Stockholm gesandt.

³ Dort entdeckt von dem Bergmeister BERER, welcher der Pini-Grube den Namen des Pater PINI beigelegt hatte, weil er auf derselben ähnliche Feldspath-Zwillinge gefunden hatte, wie die zu Bavono vorkommenden, welche P. PINI zuerst beschrieben hatte (KARSTEN, Mus. Leskeanus, Leipzig 1789, 1, 193; HOFFMANN, Min. 1815, 2b, 127).

matt. Querbruch unvollkommen blättrig durch Absonderung nach der Basis. Nur schwach kantendurchscheinend bis undurchsichtig. Weich, milde und leicht zer sprengbar. Vor dem Löthrohr bis schmelzbar; im Kölbchen Wasser gebed; von Säuren wenig angegriffen. Dichte 2·7—2·9, 2·980 nach KIRWAN (Min. 1794, 1, 212), der die Substanz Micarelle nannte, vergl. S. 641. — ESTNER (Min. 1797, 2, 683) und EMMERLING (Min. 1797, 3, 339) kennen nur das Vorkommen von Schneeberg. Eine ganze Reihe von Fundorten für Pinit wird schon von K. C. v. LEONHARD (Oryktogn. 1821, 417) aufgezählt, namentlich auch französische in der Auvergne. HAÛY (Min. 1822, 2, 353) beschreibt den Pinit als hexagonal und unterscheidet zweierlei Vorkommen, erstens im Granit, wie in Sachsen und der Umgegend von Le Mans, auch anderen französischen Graniten, und zweitens im „feldspath porphyrique“, der durch Umwandelung in den „thonporphyr des Allemands“ übergeht, Vorkommen im Puy-de-Dôme und bei Salzburg. Aechte Pinite, d. h. Cordierit-Pseudomorphosen, finden sich ausser in Graniten, wie dem von Schneeberg, jedenfalls in manchen Quarzporphyren, so in der Auvergne und bei Campiglia maritima in Toscana (vergl. S. 927); in den Schwarzwald-Porphyr¹ sind die Pinite stellenweise in sogen. Oosit zersetzt, und (vergl. S. 937) nicht ganz sicher in Bezug auf ihr Urmineral. Uebrigens ist der Name Pinit nicht nur auf viele, ihrer Herkunft nach ungewisse Pseudomorphosen und Zersetzungs-Producte angewendet, sondern auch auf Substanzen ausgedehnt worden, die mit Sicherheit nicht aus Cordierit hervorgezogen sind; ein Verfahren, welches durchaus zu missbilligen ist. Die Angaben über „Pinit“ in der Litteratur sind deshalb mit Vorsicht aufzunehmen.

Als Pseudomorphosen, und zwar nach Cordierit, wurden die typischen Pinite von Schneeberg und aus der Auvergne mit Bestimmtheit zuerst von HALDINGER (Pogg. Ann. 1846, 67, 454) hingestellt, dem sich BLUM² (Pseudom. 1. Nachtr. 1847, 44) anschloss. Gleichzeitig brachte HAUSMANN (Min. 1847, 557) den Pinit als „unreine Formation“ in den Anhang des Cordierits, nachdem auch SHEPARD (Am. Journ. Sc. 1841, 41, 354) eine Zugehörigkeit des Pinit zum Cordierit vermuthet hatte. — ZIBKEL (Mikrosk. Besch. 1873, 212) constatirte in Pinit aus der Bretagne mikroskopisch farblose rundliche Körnchen von starkem Pleochroismus. WICHMANN (Zeitschr. d. geol. Ges. 1874, 26, 693) untersuchte mehrere Vorkommen, von Schneeberg und von St. Pardoux in der Auvergne, in denen zwar keine Cordierit-Reste mehr vorhanden waren, doch durfte die Entstehung daraus „mit Bestimmtheit vermuthet“ werden; namentlich zeigte eine grünlichgraue Varietät von Schneeberg noch deutlich die Krystallform des Cordierits. Eine im Pinit von Penig beobachtete „lebhaft polarisirende, sonst farblose Substanz“ konnte nicht mit Sicherheit als Cordierit bestimmt werden.³

FRENZEL (Min. Lex. Sachs. 1874, 231) giebt für den Pinit von Aue bei Schneeberg die Formen (110) (130) (010) (100) (112) (001) an, für solchen von Schlettau (110) (010) (011) (112) (001), sowie ferner als Fundorte: die Kaolin-Lagerstätte bei Weisser Andreas am Lumbache und die weitere Umgegend von Aue, so im Granit von Pfannenstiel grosse aber sehr verdrückte Krystalle, Vorkommen auch im Granit von Buchholz, Schlettau und Scheibenberg, sowie von Hinterhermsdorf bei Schandau. Bei Penig kommen ausser den wohl aus Cordierit entstandenen Pseudomorphosen auch solche nach Turmalin vor, die zu Unrecht ebenfalls als Pinit bezeichnet werden. — CREDNER (Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, 27, 174) beschrieb kurzsäulenförmige Partien von 4 cm

¹ In der Gegend von Lenzkirch, Waldshut, Triberg, Oppenau, Baden-Baden (ROSENBUSCH, Physiogr. 1887, 2, 365).

² BLUM hatte vorher (Pseudom. 1843, 28. 314) den Pinit noch als selbständiges Mineral angesehen, und nur von Pseudomorphosen „nach Pinit“ gesprochen.

³ Ueber den ebenfalls von WICHMANN untersuchten Pinit-Micarell von Neustadt bei Stolpen vergl. S. 641.

Durchmesser, eingewachsen im röthlichen Kalifeldspath eines Pegmatit-Ganges oberhalb Rochsburg. Im Habitus dem Gigantolith von Tammela in Finland ähnlich, ist der grünlichgraue Pinit von Rochsburg nach der Basis ausgezeichnet blätterig, auf den Absonderungs-Flächen mit zarten Glimmer-Schüppchen belegt und dadurch perlmutterglänzend. Prismenwinkel des Cordierit. Mikroskopisch aus einem filzigfaserigen büscheligen, stellenweise radialstrahligen Aggregat von Nadelchen bestehend, mit Resten einer „lebhaft polarisirenden Substanz“, wohl Cordierit. — In den Quarzporphyren des Harzes nach STRENG (N. Jahrb. 1860, 262), besonders im Mühlenthal unterhalb Elbingerode; nach LOSSEN (Geol. Landesanst. Berlin 1883) im Porphyr des Auersberges. — Die Cordierite von Bodenmais in Bayern sind zuweilen in typischen Pinit umgewandelt. Auch in der Gegend von Cham, so bei Schorndorf finden sich nicht selten in Quarz-Lamellen eingewachsenen Krystalle, welche einen Kern von Cordierit einschliessen. Ferner Pinit im Cordieritgneisse an der Inn-Brücke bei Passau (v. GÜMBEL, geogn. Beschr. Bayerns 1868, 2, 243). Die Pinit-Pseudomorphosen im Granit von Heidelberg wurden von KNOP (N. Jahrb. 1861, 145) als solche nach Cordierit bestimmt. An Pinit in Quarzporphyr von der rechten Seite des Kappelerthales bei Baden ist die Umwandlung in schwärzlich- oder seladongrünen schuppigen Glimmer weit vorgeschritten; die Pseudomorphosen (Analyse XXV.) liegen in harter rothgrauer Grundmasse neben scharf ausgebildeten wachsglänzenden Quarz-Krystallen und bis 1 cm grossen Karlsbader Zwillingen von fleischrothem Kalifeldspath; in einem ähnlichen Porphy von Hundsbach südlich von Baden grosse braune Pinite (SANDBERGER, geol. Beschr. Baden, Karlsr. 1861, 25). — An der langen Wand bei Iglau in Mähren braune Krystalle in Gneiss und Granit, zuweilen mit violblaue Kern von Cordierit (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 317; 1873, 241). — G. ROSE (Zeitschr. d. geol. Ges. 1857, 9, 515) beobachtete im porphyartigen Granit von Mühlseifen bei Friedeberg in Schlesien, ferner bei Weigsdorf an der Wittich, sechsseitige lauchgrüne Krystalle, bis über 2 cm gross, mit rauher Oberfläche und deutlicher basischer Absonderung; „sehr wahrscheinlich eine Pseudomorphose von Cordierit“.

In der Auvergne finden sich Pinite bei St. Pardoux, Manzat, Montaigut und Roure; ferner im Thal von Héas in den Hautes-Pyrénées und im Chamouni in Savoyen nach DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 360). Derselbe beobachtete an einem Krystall aus der Auvergne (110) (100) (130) (010) (001) (011) (021) (112) (111), dazu ein gerundetes, nicht näher bestimmbares Makrodoma und die Form (7.21.8), vergl. S. 918 Anm. 3; der Pinit der Auvergne erscheint nach DES CLOIZEAUX vollkommen amorph, und reagirt auf das polarisirte Licht wie eine gummiartige Masse, nach WICHMANN (Zeitschr. d. geol. Ges. 1874, 26, 697) ein Aggregat von farblosen Fasern, zuweilen büschelförmig gruppirt. A. BRUN (GROTH'S Zeitschr. 7, 390) constatirte die Zunahme des Wasser-Gehalts mit der Abnahme der Härte und fortschreitenden Zersetzung der Substanz, indem in vier Proben 1.99, 2.46, 2.75, 3.48% H_2O gefunden wurden. — In Cornwall¹ zu Lemorna Cove und in den granitischen Gesteinen ostwärts davon, kleine dunkelbraune Krystalle (100) (010) (110) (130); verbreitet im Granit von Breage und in dem von Tol Peden Penwith beim Land's End; südlich von Trewellard bei St. Just; am Mulvra Hill bei Saucread (GREG u. LERTSOM, Min. Brit. 1858, 210). Aus Schottland erwähnt HEDDLE (Min. Soc. London 1882, 5, 17) zolldicke Krystalle im Glimmerreichen Gneiss am Ufer des Burn of Craig am Nordwestabhange des Buck of the Cabrach in Aberdeenshire; spargelgrün, durchscheinend, glasglänzend; Dichte 2.91.

COHEN (N. Jahrb. 1874, 466) beschrieb bis 1 cm lange und 8 mm breite Krystalle in grobkörnigem Granit aus der Umgegend der Capstadt, am nördlichen Fusse des Tafelberges; dicht, sehr weich, von mattem Glanz, splitterigem Bruche und meist

¹ Ob die zahlreichen bei COLLINS (Min. Cornw. 1876, 77) angegebenen Vorkommen sich alle auf Cordierit-Pseudomorphosen beziehen, erscheint sehr fraglich.

dunkelgraulichgrüner Farbe, selten licht bläulichgrau, fettglänzend und weniger weich; häufig Krystall-Umriss von der Form der Pinite aus der Auvergne; zuweilen völlige Umwandlung in Glimmer. — Zum Pinit gehören auch die schon S. 931 erwähnten Cordierit-Pseudomorphosen von Tamba in Japan; Dichte 2·77, Analyse XXXI. — Eine zweifelhafte Substanz ist wohl der von DIXON (Rep. of Departm. of Mines, Sydney 1879; A. LIVERSIDGE, Min. of N. S. Wales, Syd. 1882; GRONN's Zeitschr. 8, 90) beschriebene „Pinit“ aus dem Serpentin am Hanging Rock in New South Wales; derb, durchscheinend, meergrün, wachsglänzend, fettig anzufühlen, Härte 2, Dichte 2·68; — ebenso wie die als Pinit bezeichneten grünen durchscheinenden Massen, Härte 3, Dichte 2·822 vom Smoky Mountain in Madison County in North Carolina, Analysen XXXIII—XXXIV.

12. **Polychroolith** nannte WEIBYE (N. Jahrb. 1846, 289) ein derb und in sechsseitigen Säulen im Gneiss von Kragerø in Norwegen vorkommendes Mineral wegen seiner mannichfaltigen Färbung, von πολύ: viel, χροιά Farbe und λίθος. Zuweilen weiss oder farblos, meist aber blau und grün in verschiedenen Nüancen, auch braun und ziegelroth; durchsichtig bis undurchsichtig; fettartig glasglänzend bis matt. Ohne deutliche Theilbarkeit; Bruch muscheliger bis splitterig oder eben. Härte von 3 bis über 7. Vor dem Löthrohr unter Aufblähen zu emailartigem Glase schmelzbar. Die Krystalle aufgewachsen in Hohlräumen der Quarz-Ausscheidungen im Gneisse; derbe Partien zusammen mit Quarz, Titaneisen, Rotheisenerz und Glimmer. Jedenfalls wohl eine Cordierit-Pseudomorphose, wie auch DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 358) und DANA (Min. 1868, 485) annehmen.

13. Der **Prasiolith** ERDMANN'S (Akad. Handl. Stockh. 1840, 188) wurde ebenso wie der Esmarkit von ESMARK im Quarz des Cordieritgneisses von Brække im Kirchspiel Bamle bei Brevik in Norwegen aufgefunden. Benannt nach seiner gewöhnlichen Farbe, von πράσιος¹ lauchgrün und λίθος. Derb und krystallisiert in sechs-, acht- oder zwölfseitigen oft vollständig ausgebildeten Krystallen, zuweilen etwas plattgedrückt; Kanten und Ecken selten scharf, sondern meist abgerundet, wie geflossen. Schwach fettglänzend. Deutliche Theilbarkeit nach der Basis. Bruch flachmuscheliger bis splitterig. Härte zwischen 3—4. Dichte 2·75. Vor dem Löthrohr in dünnen Splittern zu blaugrünem Glase schmelzbar; im Kölbchen Wasser gebend. ERDMANN selbst giebt an (Min. 1853, 370), dass der Prasiolith zuweilen Cordierit eingeschlossen enthält. Als Cordierit-Pseudomorphose mit Bestimmtheit von HADINGER (Pogg. Ann. 1846, 67, 460) erklärt, ebenso von BLUM (Pseudom. 1. Nachtr. 1847, 40) und MÖLLER (Journ. pr. Chem. 1856, 69, 318). ZIRKEL (Mikr. Besch. Min. 1873, 212) beobachtete mikroskopisch eine zweifache Art der Umwandlung: das erste Product der Metamorphose, eine lederfarbige ziemlich homogene Masse wird von zahlreichen Adern eines blaugrünen breitfaserigen Gebildes durchsetzt. Auch WICHMANN (Zeitschr. d. geol. Ges. 1874, 26, 683) und LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1889, 12, 214) verfolgten die Umwandlung des Cordierits in die Prasiolith-Substanz. — ERDMANN (Min. 1853, 370) erwähnt auch das Vorkommen des sog. Prasiolith in Schweden, und zwar am Brävikens-Strand auf beiden Seiten des Timmergatsbäcken und am Elgmora-Sund im Kirchspiel Tyresjö in Södertörn; an beiden Stellen auch in Quarz eingewachsen. Nach GONNARD (Bull. soc. min. Paris 1885, 8, 316) wurde bei Schacht-Arbeiten der Gruben-Gesellschaft von Pontgibaud unterhalb des Weiher von Bromont-Lannothe, und zwar auf der Galerie des Biaux ein dem von Brække ganz ähnliches Gestein mit vielen schönen Prasiolith-Krystallen aufgefunden.

14. **Pyrargillit** benannte N. NORDENSKIÖLD (BERZEL. Jahresb. 1832, 12, 174; Pogg. Ann. 26, 487) ein in derben Massen und undeutlichen sechs- und zwölfseitigen Säulchen im Granit von Helsingfors in Finland vorkommendes Mineral, nach seiner

¹ Deshalb ist die auch vorkommende Schreibweise Praseolith falsch.

Eigenschaft, beim Erhitzen einen Thon-Geruch zu entwickeln, von $\pi\upsilon\omicron$ Feuer und $\acute{\alpha}\rho\gamma\iota\lambda\omicron\varsigma$ Thon. Schwarz oder bläulich, glänzend; oder roth und glanzlos. Härte 3 und höher; Dichte 2.505. Vor dem Löthrohr kaum schmelzbar, aber durch Salzsäure zersetzbar. — Ein äusserlich sehr ähnliches Mineral wurde durch SVANBERG (BERZEL. Jahresber. 1873, 23, 287) von Brunhult im Kirchspiel Tunaberg, Södermanland in Schweden, beschrieben; nur wenig Wasser (11%) enthaltend. — BLUM (Pseudom. 1. Nachtr. 1847, 41) sprach die Zugehörigkeit zum Cordierit aus. WICHMANN (Zeitschr. d. geol. Ges. 1874, 26, 691) fand im braunen Pyrrargillit von Helsingfors noch Reste von Cordierit, auch die Art der Umwandlung übereinstimmend mit derjenigen anderer Cordierit-Pseudomorphosen, und als Endproduct der Zersetzung ausgeschiedene, etwas faserige Glimmer-Blättchen. Der in äusserst zersetztem Granit vorkommende ziegelrothe Pyrrargillit ist mikroskopisch von ähnlicher Beschaffenheit, wie der braune, gefärbt von dem auf Spalten eingedrungenen Eisenoxydhydrat, ohne Reste von Cordierit. LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1889, 12, 216) beobachtete, wie an sogenanntem Pyrrargillit die Cordierit-Krystalle mit einem kupfergrünen, stark pleochroitischen Glimmer bedeckt waren, der auch in das Innere der Krystalle eindrang, ferner Banden braunen Hämatits, der ursprünglich wohl Bruch- und Spaltriase erfüllt hatte, welche nach der vollständigen Ersetzung des Cordierits durch „colloïde“ Substanz verschwunden sind. — WIK (Mineralsaml. Helsingf. 1887, 29) giebt als Fundorte ausser Helsingfors noch St. Michel und Hermalä in Lojo an, von rothem und schwarzem Pyrrargillit, derb oder in undeutlichen Krystallen, mit Cordierit in Pegmatit.

15. Der **Raumit** (BONSDORFF, Akad. Handl. Stockh. 1827, 156) von Raumo in Finland ist nach A. E. NORDENSKIÖLD (Beskr. Finl. Min. 1863) eine dem Prasiolith ganz ähnliche Substanz.

16. **Weissit**, vom Grafen TROLLE-WACHTMEISTER zu Ehren von CHR. SAM. WEISS benannt, kommt zu Fahlun in Schweden zusammen mit Fahlunit vor. HÄDINGER (Pogg. Ann. 1846, 67, 452) hebt hervor, dass die ohnehin wenig charakteristische Beschreibung sich kaum von derjenigen des „schaligen Triklasits“ (vergl. S. 935) von HAUSMANN unterscheidet. Rundliche Massen, unvollkommen blätterig oder schuppig, aschgrau oder braun, perlmutter- bis wachsglänzend; Dichte 2-8. — TENNANT (Records Gen. Sc. 1836, 3, 339) brachte mit dem Weissit eine aschgraue Substanz von Pottou in Canada in Beziehung, die aber nach HUNT (bei DANA, Min. 1868, 486) ein gemengtes Gestein ist.

Analysen der Cordierit-Pseudomorphosen.

1. Aspasiolith, Krageröe. I. SCHEERER, Pogg. Ann. 1846, 68, 324.
2. Auralit-Bonsdorfüt, Åbo. II. BONSDORFF, ebenda 1830, 18, 129.
III. HOLMBERG, Min. Ges. Petersburg 1862, 152.
3. Chlorophyllit, Unity. IV. WHITNEY bei JACKSON, Rep. Geol. N. Hampsh. 1844, 184.
V. RAMMELSBERG, Mineralchem. 1860, 833.
Aberdeenshire. VI. HEDDLE, Min. Soc. London 1882, 5, 18.
4. Esmarkit, Bamle. VII. ERDMANN, Akad. Handl. Stockh. 1840, 188.
5. Fahlunit, Fahlun. VIII. HISINGER, Afhandl. i Fys. 1815, 4, 212.
IX—XI. TROLLE-WACHTMEISTER, Ak. Handl. Stockh. 1827, 26.
Helsinggården. XII. ERDMANN, Min. 1853, 371.
6. Gigantolith, Tammela. XIII. TROLLE-WACHTMEISTER, Pogg. Ann. 1838, 45, 558.
XIV. MARIIGNAC, Ann. mines 1849, 14, 67.
XV. KOMONEN, NORDENSKIÖLD's Beskrifn. Finl. Min. 1855, 151.
Aberdeen. XVI. HEDDLE, Min. Soc. London 1882, 5, 18.
7. Gropplit, Gropptorp. XVII. SVANBERG, Akad. Handl. Stockh. 1846, 3, 14.
8. Iberit, Montoval. XVIII. NORLIN bei SVANBERG, ebenda 1844, 1, 220.

9. Oosit, Oosthal. XIX. NESSLER bei SANDBERGER, Beschr. Geg. Baden, Sect. Rastatt. Karlsruhe 1861, 32.
10. Peplolith, Ramsberg. XX. Mittel aus drei Analysen von SIEURIN, AMARK und CARLSSON, Öfv. Akad. Stockh. 1857, 241.
11. Pinit, Schneeberg. XXI. RAMMELSBERG, Mineralchem. 1875, 656.
Elbingerode. XXII. STRENG, N. Jahrb. 1860, 269.
Bodenmais. XXIII. v. GÜMBEL, geogn. Beschr. Bayern 1868, 2, 242.
Heidelberg. XXIV. KNOP, N. Jahrb. 1861, 148.
Baden. XXV. NESSLER bei SANDBERGER, Beschr. Geg. Baden, Karlsruhe 1861, 25.
St. Pardoux, Auvergne. XXVI. GMELIN, KASTN. Arch. 1824, 1, 226.
XXVII. MARIIGNAC, Bibl. univ. Genève 1847, 4, 157.
XXVIII. RAMMELSBERG, Mineralchem. 1875, 656.
Mont Brévent, Chamouni. XXIX. MARIIGNAC, a. a. O.
Aberdeenshire. XXX. HEDDLE, Min. Soc. London 1882, 5, 17.
Tamba, Japan. XXXI. TAMURA bei KIKUCHI, Journ. Univ. Tokyo 1890, 3, 329.
Hanging Rock, N. S. Wales. XXXII. LIVERSIDGE, GROTH's Zeitschr. 8, 90.
Madison Co. N. C. XXXIII. REESE bei DUNNINGTON, Chem. News 1884, 1301.
XXXIV. SLAYTOR, ebenda, ebenda.
12. Polychroilit, Krageröe. XXXV. DAHL bei WEIBYE, N. Jahrb. 1846, 290.
13. Prasiolith, Bamle. XXXVI. ERDMANN, Akad. Handl. Stockh. 1840, 188.
14. Pyrangillit, Helsingfors. XXXVII. NORDENSKIÖLD, BERZEL. Jahresb. 1832, 12, 174.
15. Raunit, Raumo. XXXVIII. STAUDINGER bei BONSORFF, Akad. Handl. Stockh. 1827, 156.
16. Weissit, Fahlun. XXXIX. TROLLE-WACHTMEISTER, ebenda 1827, 24.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	K ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
1) I.	50.40	32.38	2.34	8.01	—	6.73	99.86	
2) II.	45.	30.	5.	9.	—	11.	100.	
III.	41.76	31.25	8.35	4.73	1.50	10.44	100.11	0.30 MnO, 1.78 CaO
3) IV.	45.20	27.60	8.24	9.60	—	3.60	98.32	4.08 „
V.	46.31	25.17	10.99 ¹	10.91	—	6.70	100.66	Spur „ , 0.58 „
VI.	41.27	28.88	5.21	6.63	10.08	5.81	100.48	{ 0.33 „ , 0.86 „ 1.41 Na ₂ O
4) VII.	45.97	32.08	3.83	10.32	0.45 ²	5.49	98.55	0.41 „
5) VIII.	46.79	26.73	5.01	2.97	—	13.50	95.43	0.43 Mn ₂ O ₃
IX.	43.51	25.81	6.35 ¹	6.53	0.94	11.66	100.97	1.72 MnO, 4.45 Na ₂ O
X.	44.95	30.70	7.22	6.04	1.38	8.65	101.79	1.90 „ , 0.95 CaO
XI.	44.60	30.10	3.86	6.75	1.98	9.35	100.23	2.24 „ , 1.35 „
XII.	44.24	29.54	3.32	8.67	3.96	10.50	100.29	0.06 Na ₂ O
6) XIII.	46.27	25.10	15.60 ¹	3.80	2.70	6.00	101.56	0.89 MnO, 1.20 Na ₂ O
XIV.	42.59	26.62	15.73 ¹	2.63	5.44	5.89	100.71	0.95 „ , 0.86 „
XV.	45.50	26.70	13.80 ¹	2.40	5.80	6.20	101.30	0.90 „
XVI.	41.31	28.71	14.18 ¹	2.61	6.56	4.25	100.73	{ 1.00 „ , 0.47 CaO, 1.64 Na ₂ O

¹ Fe₂O₃. ² CaO, PbO, CuO, CoO, TiO₂.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	K ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
7) XVII.	45.01	22.55	3.06 ¹	12.28	5.23	7.11	100.01	4.55 CaO, 0.22 Na ₂ O
8) XVIII.	40.90	30.74	15.47	0.81	4.57	5.57	99.83	{ 1.33 MnO, 0.40 CaO, 0.04 Na ₂ O
9) XIX.	58.69	22.89	4.09	0.22	4.94	8.30 ²	100.27	1.14 Na ₂ O
10) XX.	45.95	30.51	6.77	7.99	—	8.30	100.02	0.50 CaO
11) XXI.	46.83	27.65	8.71 ¹	1.02	6.52	7.80	99.42	0.49 „ , 0.40 Na ₂ O
XXII.	47.51	31.17	1.85	1.55	7.23	9.02	99.72	1.24 „ , 0.15 „
XXIII.	45.95	29.30	6.48	0.74	0.19	14.83	100.43	2.30 „ , 0.64 „
XXIV.	41.50	28.70	14.85	1.84	4.12	4.99	100.37	0.01 MnO, 4.36 „
XXV.	61.90	18.05	6.80	0.57	4.47	5.79	100.00	1.51 CaO, 0.91 „
XXVI.	55.96	24.48	5.51 ¹	3.76	7.89	1.41	99.40	0.39 Na ₂ O
XXVII.	47.50	31.80	3.92 ¹	—	9.05	5.03	100.00	0.92 CaO, 1.78 Na ₂ O
XXXVIII.	48.92	32.29	3.49 ¹	1.41	9.14	4.27	100.03	0.51 „
XXIX.	44.70	31.64	6.57 ¹	2.86	7.89	5.39	100.00	0.95 Na ₂ O
XXX.	41.22	28.50	5.64 ³	6.61	10.37	5.67	99.98	{ 0.10 MnO, 0.92 CaO, 0.95 Na ₂ O
XXXI.	40.92	31.06	7.99	6.71	8.60	3.22	99.22	0.72 Na ₂ O
XXXII.	35.72	38.60	8.64	5.40	—	10.96	99.93	0.61 CaO
XXXIII.	47.28	36.47	—	Spur	11.40	4.39	100.56	0.28 „ , 0.74 Na ₂ O
XXXIV.	47.31	38.11	—	—	13.37	1.05	99.84	
12) XXXV.	52.0	37.0	3.0 ¹	7.0	—	1.0 ⁴	101.0	1.0 CaO
13) XXXVI.	40.94	28.79	6.96	13.73	—	7.38	98.12	0.32 MnO
14) XXXVII.	43.93	28.93	5.30	2.90	1.05	15.47	99.43	1.85 Na ₂ O
15) XXXVIII.	43.00	19.00	19.20 ¹	12.55	—	6.00	99.75	
16) XXXIX.	59.69	21.70	1.43	8.99	4.10	3.20	100.72	{ 0.63 MnO, 0.30 ZnO, 0.68 Na ₂ O

Sphenoklas. (Ca, Mg, Fe, Mn)₆Al₂Si₆O₂₁.

Derbe, etwas krystallinisch-blättrige Massen von splitterigem Bruche. Blassgraulichgelb, kantendurchscheinend; schwach glänzend.

Härte 6. Dichte 3.2.

Vor dem Löthrohr leicht und ruhig zu glänzendem grünem Glase schmelzbar. Von Salz- und Schwefelsäure wenig angegriffen; nach dem Schmelzen aber durch Salzsäure unter Gallertbildung zersetzbar.

Vorkommen. Zu Gjellebück in Norwegen dünnere oder dickere Lagen in bläulichem körnigem Kalk bildend; zusammen mit Wollastonit und sog. Ädelforsit. Von KOBELL (Bayr. Akad. Wiss. 1864, 76; Journ. pr. Chem. 91, 348) untersucht und mit Rücksicht darauf benannt, dass das Mineral beim Zerschlagen in keilförmige Bruchstücke zerspringt; von σφῆν Keil und κλάζω zerbrechen.

SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Summe
46.08	13.04	4.77	3.23	6.25	26.50	99.87

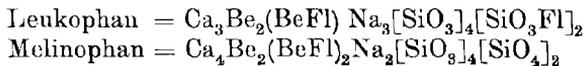
¹ Fe₂O₃. ² Davon entweichen 3.19% bei 110° C. ³ Davon 0.16% Fe₂O₃.

⁴ SCHEERER (N. Jahrb. 1846, 290) fand etwa 6% H₂O, aber weniger Thonerde als DAHL.

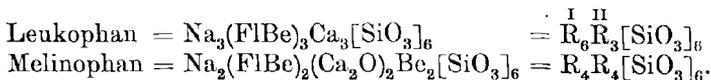
Leukophangruppe.

	<i>a : b : c</i>
1. Leukophan $\text{NaCa Be Si}_2\text{O}_6 \text{Fl}$	0.99391 : 1 : 0.67217
2. Melinophan $\text{NaCa}_2\text{Be}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}\text{Fl}$	1 : 1 : 0.65843

Zeitweise wurde früher die Identität von Leukophan und Melinophan angenommen,¹ auch neuerdings (M.-LEVY u. LACROIX, Min. des roches 1888, 237) auf die Wahrscheinlichkeit einer solchen hingewiesen; doch sind beide Mineralien zweifellos verschieden, obschon nahe verwandt. BRÖGGER (GROTH'S Zeitschr. 16, 293) sieht Leukophan und Melinophan „als homöomorphe Glieder einer morphotropen Reihe“ an. Wenn der Leukophan rhombisch-sphenoidisch-hemiëdrisch und der Melinophan tetragonal-rhombotyp-tetartoëdrisch krystallisiert, dann besitzen beide dieselben Symmetrie-Verhältnisse; auch liegt bei der Art inniger Zwillingings-Verwachsungen beim Melinophan die Möglichkeit eines rhombischen Krystallsystems vor. Die obigen empirischen Formeln beider Mineralien werden von BRÖGGER gedeutet als:



während BÄCKSTRÖM (bei BRÖGGER, a. a. O.) beide Verbindungen als Metasilicate auffasst:



1. Leukophan. $\text{NaCaBeSi}_2\text{O}_6\text{Fl}$.

Rhombisch-hemiëdrisch $a : b : c = 0.99391 : 1 : 0.67217$ BRÖGGER.

Beobachtete Formen: $c(001) \infty P$. $b(010) \infty \bar{P} \infty$. $a(100) \infty P \infty$.

$h(110) \infty P$. $k(310) \infty P3$.

$r(056) \frac{2}{3} \bar{P} \infty$. $q(054) \frac{5}{6} \bar{P} \infty$. $\delta(021) 2 \bar{P} \infty$.

$y(101) \bar{P} \infty$. $g(106) \frac{1}{6} \bar{P} \infty$. $f(105) \frac{1}{5} \bar{P} \infty$. $e(104) \frac{1}{4} \bar{P} \infty$. $d(103) \frac{1}{3} \bar{P} \infty$.
 $o(201) 2 \bar{P} \infty$. $\omega(401) 4 \bar{P} \infty$.

$p(111) + P$. $p'(1\bar{1}1) - P$. $\xi(119) + \frac{1}{9} P$. $\xi'(1\bar{1}9) - \frac{1}{9} P$. $\psi(118) + \frac{1}{8} P$.
 $\psi'(1\bar{1}8) - \frac{1}{8} P$. $\chi(117) + \frac{1}{7} P$. $\chi'(1\bar{1}7) - \frac{1}{7} P$. $\varphi(116) + \frac{1}{6} P$. $\mu(225) + \frac{2}{5} P$.
 $s(223) + \frac{2}{3} P$. $s'(2\bar{2}3) - \frac{2}{3} P$. $v(445) + \frac{4}{5} P$. $x(221) + 2P$. $x'(2\bar{2}1) - 2P$.
 $\tau(122) + \bar{P}2$. $t(212) + \bar{P}2$. $t(2\bar{1}2) - \bar{P}2$. $\rho(8.7.12) + \frac{2}{3} \bar{P} \frac{2}{7}$.

¹ So von RAMMELSBURG (Pogg. Ann. 1856, 98, 257; Mineralchem. 1875, 659).

$h:h = (110)(\bar{1}\bar{1}0) = 89^{\circ}39'$	$p:a = (111)(100) = 29^{\circ}18\frac{3}{4}'$
$k:a = (310)(100) = 18\ 20$	$\xi:c = (119)(001) = 6\ 3$
$r:c = (056)(001) = 29\ 15$	$\psi:c = (118)(001) = 6\ 48$
$q:c = (054)(001) = 40\ 2\frac{1}{2}$	$\chi:c = (117)(001) = 7\ 45\frac{1}{2}$
$\delta:c = (021)(001) = 53\ 21\frac{1}{5}$	$\varphi:c = (116)(001) = 9\ 1\frac{2}{3}$
$y:c = (101)(001) = 34\ 4$	$\mu:c = (225)(001) = 20\ 52\frac{1}{2}$
$g:c = (106)(001) = 6\ 25$	$s:c = (223)(001) = 32\ 26\frac{1}{2}$
$f:c = (105)(001) = 7\ 42$	$v:c = (445)(001) = 37\ 20$
$e:c = (104)(001) = 8\ 11\frac{1}{2}$	$x:c = (221)(001) = 62\ 19\frac{3}{4}$
$d:c = (103)(001) = 12\ 37\frac{3}{4}$	$x:a = (221)(100) = 38\ 59\frac{1}{4}$
$o:c = (201)(001) = 53\ 31\frac{1}{2}$	$\tau:c = (122)(001) = 35\ 4\frac{2}{3}$
$o:h = (201)(110) = 55\ 13\frac{1}{2}$	$t:c = (212)(001) = 36\ 59\frac{3}{4}$
$\omega:c = (401)(001) = 69\ 29$	$\varrho:p = (8.7.12)(111) = 14\ 20\frac{1}{2}$
$p:c = (111)(001) = 43\ 38$	$\varrho:f = (8.7.12)(105) = 25\ 30\frac{1}{3}$

Zwillingsbildung nach $h(110)$, $c(001)$ und $b(010)$.

Habitus der Krystalle sehr mannichfaltig. Am häufigsten scheint eine tafelförmige Ausbildung nach der Basis zu sein, nicht selten mit typisch spheonoidisch-hemiödrischem Charakter und verschiedenartiger Zwillings-Verwachsung rechter und linker Individuen. Ferner kommen vor: kurzprismatische Einzelkrystalle, Krystalle von dick-spheonoidischem Typus, prismatische Durchkreuzungs-Vierlinge, und ziemlich selten auch Krystalle, welche nach der Makrodiagonale etwas verlängert und hauptsächlich von Makrodomen und dem Verticalprisma begrenzt, die Basis und Spheonoid-Flächen nur untergeordnet zeigen.

Glasglanz, besonders auf Spaltungsflächen; mehr Fettglanz auf Bruchflächen. Meist ziemlich stark durchscheinend. Farbe verschieden, aber gewöhnlich hell, weisslichgrün oder grünlichweiss, zuweilen wasserhell farblos; auch tiefgrün mit einem Stich ins Gelbliche, doch wohl niemals lebhaft gelb. Phosphoreszenz mit blauem Lichtschein.

Spaltbarkeit vollkommen nach der Basis $c(001)$; ferner deutlich auch nach $a(100)$, $b(010)$, $o(201)$ und $\delta(021)$. Besonders beim Zerbrechen der sehr spröden tafelförmigen Krystalle lassen sich die Trennungsflächen nach (100) und (201) , weniger leicht die nach (010) und (021) beobachten; die Bruchflächen erhalten dadurch ein faseriges Aussehen. Weil die Flächen von (201) und (021) durch Knicken der Tafelkrystalle entstehen, und wegen ihrer mittleren Lage zwischen $(001)(100)$ und $(001)(010)$, vermutet BRÖGGER (GROTH's Zeitschr. 16, 271), dass die Trennungsebenen (201) und (021) mehr Gleitflächen als Spaltungsflächen sind. Ferner bemerkt BRÖGGER, dass die Trennbarkeit nach (201) und $(\bar{2}01)$, ebenso nach (021) und $(0\bar{2}1)$ in verschiedenem Grade vollkommen zu sein scheine.¹ Bruch

¹ Ein Verschen kann es aber nur sein, wenn BRÖGGER hierin die Andeutung einer „Hemimorphie nach der c -Axe“ erblickt. Die Bestätigung jener Beobachtung bei beiden Domen würde vielmehr auf das asymmetrische Krystallsystem hinweisen.

uneben. — Härte 4 an ganz frischem Material; gewöhnlich darunter, aber über 3. Dichte 2.96.

Ebene der optischen Axen α (100). Die erste, negative Mittellinie die Verticale. Nach MICHEL-LÉVY und LACROIX (Min. des roches 1888, 236) und nach BRÖGGER (GROTH's Zeitschr. 16, 272) sind:

$$\begin{array}{l} \text{LÉVY u. LACROIX . } \alpha = 1.570 \quad \beta = 1.591 \quad \gamma = 1.594^1 \quad 2V = 44^\circ \\ \text{BR. } \left\{ \begin{array}{l} \text{Na-Licht . } \alpha = 1.5709 \quad \beta = 1.5948^2 \quad \gamma = 1.5979 \quad 2V = 39^\circ 2' \\ \text{rothes Glas } \alpha = 1.5680 \quad \beta = 1.5909^3 \quad \gamma = 1.5948 \end{array} \right. \end{array}$$

Ferner nach BRÖGGER $2E_{Li} = 74^\circ 24\frac{1}{2}'$, $2E_{Na} = 74^\circ 15'$, $2E_{Ti} = 74^\circ 8'$.

Temperatur-Steigerung übt nach DES CLOIZEAUX (Nouv. Rech., Inst. 1867, 18, 583) nur eine geringe Aenderung auf $2E$ aus:

$$\begin{array}{cccccc} 2E = 75^\circ 42' & 75^\circ 40' & 75^\circ 30' & 74^\circ 56' & 74^\circ 36' & \text{für Roth} \\ \text{bei } 12^\circ \text{ C.} & 26.5^\circ \text{ C.} & 71.5^\circ \text{ C.} & 95.5^\circ \text{ C.} & 180.8^\circ \text{ C.} & \end{array}$$

Die von BRÖGGER angestellten Stauroskop-Messungen ergaben nur eine innerhalb der Fehlergrenzen fallende Abweichung in der Lage der optischen Elasticitäts-Axen von der rhombischen Symmetrie.

Das Spectrum des Leukophans zeigt feine Absorptions-Linien nach BECQUEREL (Ann. chim. phys. 1888, 14, 170).

Die Aetzfiguren, welche BRÖGGER (GROTH's Zeitschr. 16, 272) durch Behandlung mit Fluorwasserstoffsäure erhielt, lassen sich in Form und Lage mit der Annahme der sphenoidischen Hemiedrie des rhombischen Krystallsystems vereinigen.

Vor dem Löthrohr unter Phosphoresciren und Anschwellen zu weissem Email schmelzbar, bei intensiver Gelbfärbung der Flamme. Giebt im Kölbchen mit Phosphorsalz erhitzt eine deutliche Reaction auf Fluor. In gewöhnlichen Säuren unlöslich, löslich aber in Flusssäure.

Vorkommen. In Norwegen auf den Gängen im Augitsyenit der Inseln des Langesundfjords; an sich keineswegs selten, nur sehr selten in guten Krystallen. Ausgezeichnet auf Låven, zuweilen in Stücken von mehr als Faustgrösse, besonders als Ausfüllung von Drusenräumen, wie die in die Masse des unregelmässig begrenzten Leukophans oft hineinragenden, ursprünglich aufgewachsen gewesenen Krystalle von Astrophyllit, Aegirin, Mosandrit, Feldspath u. a. beweisen; wo die während der Gangbildung stattgefundene Füllung unvollständig war, konnten sich wohlbegrenzte Leukophan-Krystalle bilden, die eventuell dann wieder von Zeolithen, Analcim, Natrolith u. a. bedeckt wurden. Ebenso findet sich der Leukophan auf Stokö an den Arö-Scheeren; seltener und von kleinerem Korn an den Barkevik-Scheeren, auf den Inseln östlich von Brevik und anderwärts⁴ (BRÖGGER, GROTH's Zeitschr. 16, 277).

Der Leukophan wurde vom Pfarrer ESMARK entdeckt und nach der Farbe von *λευκός* weiss und *φρίνω* schneien benannt (bei ERDMANN,⁵ Akad. Handl. Stockh. 1840, 191). Weitere Berichte gaben TAMMAY (Pogg. Ann. 1840, 48, 504), BERZELIUS (N. Jahrb.

¹ $\gamma - \alpha = 0.028$ direct gemessen.

² Mittel der Beobachtungen an zwei Prismen, 1.5957 und 1.5939.

³ Ebenfalls Mittelwerth von 1.5915 und 1.5903.

⁴ In der Gegend von Fredriksvärn und Laurvik ist Leukophan noch nicht mit Sicherheit beobachtet worden.

⁵ Der die erste Analyse ausführte.

1841, 683) und WALLMARK (Akad. Handl. Stockh. 1841, 131). Die ersten Krystalle wurden von WEIBYE (KARST. u. v. DECH. Arch. 1848, 533; N. Jahrb. 1849, 773) nach ungenauen Messungen als asymmetrisch beschrieben. DES CLOIZEAUX (Ann. chim. phys. 1854, 40, 84; Min. 1862, 144) bestimmte das Mineral auf Grund des optischen Verhaltens als rhombisch und constatirte auch das Auftreten der drei Symmetrie-Ebenen als Krystallflächen. GREG u. MILLER (Phil. Mag. 1855, 9, 510) gelangten ebenfalls nach Messung eines ziemlich flächenreichen Krystalls (Fig. 303) zur Annahme des rhombischen Systems, ohne aber eine Deutung der beobachteten Flächen zu versuchen. NORDENSKIÖLD (Öfv. Akad. Förhandl. Stockh. 1870, 557) gab neue, zwar nicht genaue Messungen, constatirte aber (110)(001)(111)(221) und nach GREG's Messungen (201) und (212). Der schon von GREG und MILLER untersuchte Krystall wurde dann abermals von V. v. LANG (Tscherm. Mitth. 1871, 82) gemessen, mit vollständiger Bestimmung desselben (vergl. Fig. 303): $c(001)$, $h(110)$, $o(201)$, $d(103)$, $p(111)$, $x(221)$, $t(212)$, $\tau(122)$;

$$a : b : c = 0.9657 : 1 : 0.6707.^1$$

Auch v. LANG nahm den Leukophan als rhombisch-holoëdrisch und bestimmte wie DES CLOIZEAUX $a(100)$ als Ebene der optischen Axen, $2E = 70^\circ$ ungefähr. Weitere Krystalle wurden dann von BERTRAND und DES CLOIZEAUX (Ann. mines 1873, 3, 24; DES CL., Min. 1874, xxii) beschrieben, und ebenfalls rhombisch-holoëdrisch bestimmt,² mit χ axpo und $y(101)$, $\delta(021)$; aus $hh = 89^\circ$ und $cx = 61^\circ 30'$ folgt $a:b:c = 0.9827:1:0.64545$. Bei der Beschreibung neuer Krystalle machte BERTRAND (Phil. Mag. 1877, 3, 357) darauf aufmerksam, dass deren Ausbildung entweder als rhombisch-hemiëdrisch oder als monosymmetrisch zu deuten sei, obschon die optischen Interferenz-Erscheinungen nicht auf das monosymmetrische System verwiesen; auch wurde Zwillingbildung, sowohl durch (unter 90°) gekreuzte optische Axenebenen als auch kristallographisch beobachtet. BERTRAND's Krystalle, sowie ähnliche andere wurden dann von GROTH (Groth's Zeitschr. 2, 199) untersucht und als monosymmetrisch gedeutet, die Ebene vollkommener Spaltbarkeit [(001) in rhombischer Stellung] als Symmetrie-Ebene;³ das rhombische Prisma würde dann entweder von den monosymmetrischen Formen (001) und (100) oder von den als (001) gedeuteten Flächen in Zwillingstellung nach (101) gebildet werden, und zwei solche Zwillinge träten dann in Verwachsung nach (001) zu einem Vierling zusammen, so dass eine Platte nach der vollkommenen Spaltbarkeit optisch eine Theilung in acht Felder zeigt, derart, dass in zwei benachbarten Feldern die optischen Auslöschungs-Richtungen⁴ mit einander bilden.

BRÜGGER (Geol. Fören. Förhandl. Stockh. 1887, 9, 264; Groth's Zeitschr. 16, 249) stellte an reichem Material die Zugehörigkeit des Leukophans zum rhombischen Krystallsystem in sphenoëdrisch-hemiëdrischer Ausbildung fest. An einem Krystall (Fig. 304), aus dem Vorkommen des Natronkatapleit auf der Insel Klein-Arö stammend, waren besonders genaue Messungen möglich: $oo = 72^\circ 57' 10''$ und $hh = 89^\circ 39' 0''$ ergeben das auf

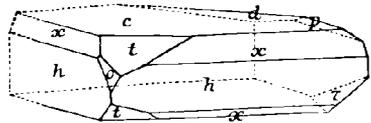


Fig. 303. Leukophan nach V. v. LANG.

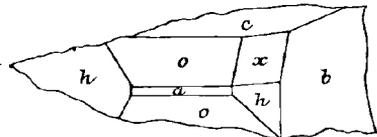


Fig. 304. Leukophan nach BRÜGGER.
(Typus I.)

¹ Berechnet auf Grund der mit Anlegegoniometer ausgeführten Messungen.

² x zur primären Pyramide genommen.

³ GROTH berechnete aus $cy = (001)(101) = [(010)(\bar{1}21)] = 33^\circ 46'$ und $hh = (110)(\bar{1}10) = [(001)(001)] = 89^\circ 38'$ $a : b : c = 1.061 : 1 : 1.054$ für $\beta = 90^\circ 0'$. Ferner beobachtet $p(111)[110]$, $x(221)[012]$ und $\delta(021)[\bar{1}11]$.

S. 944 angenommene Axenverhältnis; die vier Winkel ho wurden zu $55^\circ 10' 20''$, $10' 30''$, $11' 0''$ u. $12' 15''$ gemessen (berechnet $55^\circ 13' 25''$), $hx = 27^\circ 38' 40''$ (ber. $27^\circ 41' 17''$), $ox = 38^\circ 37' 50''$ (ber. $38^\circ 37' 55''$). Derartige Krystalle, welche ausser $cblox$ eventuell auch $d(103)$, $p(111)$, $u(225)$ und $t(212)$ zeigen, und durch Vorherrschen der Prismen- und Makrodomen-Flächen ausgezeichnet sind, classificirt Brögger als ersten Typus.

Häufiger ist ein zweiter Typus mit tafelarartiger Ausbildung nach der Basis; gewöhnlich weisse, oft wasserhelle Krystalle, aus einem kleinen Gange an der Westseite der Insel Gross-Arö stammend, ähnlich auch auf der Insel Kjeö bei Barkevik;

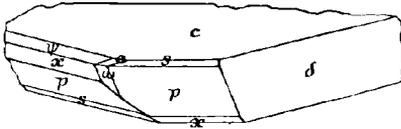


Fig. 305. Leukophan nach Brögger. (Typus II.)

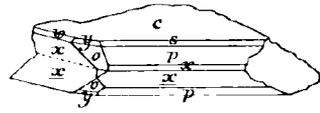


Fig. 306. Leukophan nach Brögger. (Zwilling nach 001.)

bis zu 2 cm im Quadrat bei 3 mm Dicke. Oft in ausgezeichnet sphenoidischer Ausbildung, wie der in Fig. 305 abgebildete Krystall zeigt: $c(001)$, $p(111)$, $x(221)$, $s(223)$, $\psi(118)$, $\delta(021)$, $e(104)$, $\omega(401)$. Ebenso finden sich Krystalle dieses Typus mit herrschendem linkem Sphenoid $p'(1\bar{1}1)$. Häufig sind rechte und linke Krystalle zu Zwillingen verbunden; entweder so, dass die Zwillingsebene (110) zugleich ungefähr die Verwachsungsebene ist, oder auch dass beide Individuen unregelmässig über einander greifen, kenntlich an den dann ungefähr senkrecht gekreuzten optischen Axenebenen; die Verwachsungs-Fläche kann auch mehr oder weniger mit der Basis zusammenfallen. Bei einfacher Zwillingbildung nach der Basis (Fig. 306) kommen,

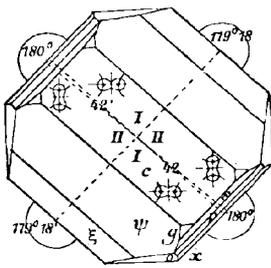


Fig. 307. Leukophan nach Brögger. (Durchkreuzungs-Zwilling.)

wenn auch selten, Krystalle mit deutlich einspringenden Winkeln vor.¹ Bei Durchkreuzungs-Zwillingen (Fig. 307) findet Zwillingbildung nach (110) und (001) statt: das rechte Individuum I (oben vorn und hinten, beide Krystall-Theile in der Zeichnung sichtbar) ist mit dem linken Individuum II (oben rechts und links, sichtbar) nach (110) in Zwillingstellung, ebenso mit den unteren Krystall-Theilen links und rechts (in der Zeichnung nicht sichtbar), welche Rechts-Krystall sind; dagegen ist das (in der Zeichnung sichtbare) rechte Individuum I in Zwillingstellung nach (001) mit dem (in der Zeichnung nicht sichtbaren) linken Individuum unten vorn und hinten. Hierbei kann natürlich die Grenze nicht zwischen allen Krystall-Theilen nach (110) verlaufen, was nur möglich wäre für den Winkel (110)($1\bar{1}0$) = $90^\circ 0'$; vielmehr wird sich die Abweichung von $21'$ an zwei Stellen zu $42'$ verdoppeln. An einem solchen Durchkreuzungs-Vierling wurden beobachtet: $e(001)$, $p(111)$, $p'(1\bar{1}1)$, $s(223)$, $s'(2\bar{2}3)$, $x(117)$, $x'(1\bar{1}7)$, $\psi(118)$, $\psi'(1\bar{1}8)$, $\xi(119)$, $\xi'(1\bar{1}9)$, $\rho(8.7.12)$, $\sigma(201)$, $e(104)$, $g(106)$; auch $\omega(401)$, $q(054)$, $r(056)$, $u(225)$ kommen vor. Solche Doppelzwillinge zerspringen ziemlich leicht nach (001) in zwei Hälften; die stumpfen Sphenoiden (ψ , ξ) bilden bei diesen Zwillingen statt der Knickung an der Zwillingsgrenze immer eine schwach gewölbte Fläche. — An einigen Stufen der Gangmasse von Gross-Arö waren vorherrschend sphenoidische Einzelkrystalle, an anderen ausschliesslich Zwillinge in

¹ Brögger vermuthet, dass auch der Krystall Fig. 303 ein Ergänzungs-Zwilling eines rechten und linken Krystalls nach (001) ist.

den verschiedenen Verwachsungsarten zu beobachten; begleitende Mineralien weisser Feldspath, schwarzer Glimmer, Aegirin, strahliger Astrophyllit, aus Sodalith gebildeter Sprestein, grosse Massen von Analcim, gegen welchen die guten Leukophan-Krystalle in Gruppen von oft radialer Anordnung auskrystallisiert waren.

Krystalle eines dritten, dick-sphenoïdischen Typus kommen in der Nähe der Insel Stokö im Langesundfjord vor, vom ersten Typus wesentlich dadurch unterschieden, dass sie nach der Makrodiagonale stark verkürzt sind. BRÜGGER beobachtete an einem derartigen Krystall σ (445) sehr vorherrschend rechts oben, dazu α (221), s (223), c (001), h (110), α' (221), o (201).

Zu einem vierten Typus gehören die von BERTRAND und GROTH beschriebenen Durchkreuzungs-Krystalle. Solche Vierlinge, in der Regel von lebhaft grüner Farbe mit einem Stich ins Gelbe, oft von bedeutender Grösse, nach der Verticale verlängert, bis zu 12 cm Länge bei mehr als 6 cm Dicke, fanden sich hauptsächlich auf einem kleinen Gange an der Nordseite der Insel Eikaholmen; kleinere, fast weisse Exemplare als Seltenheit auf dem Natronkatapleit-Vorkommen auf der Nordseite der Insel Kleinarö. Auf Eikaholmen in Drusen mit Aegirin, Astrophyllit, Katapleit, Eukolit, Natrolith u. a. Diese Zwillinge-Gebilde werden hauptsächlich von (110) und (001) begrenzt; am Ende laufen die Prismenkanten gegen die Basis in Kerben aus, gebildet von den in einspringenden Winkeln zusammenstossenden Flächen p (111) und α (221). Es sind (vergl. Fig. 308) die Theile I und III mit einander nach der Zwillingsebene (010) verbunden, ebenso die Theile II und IV mit einander nach (010); die vorderen und die hinteren Felder besitzen eine gemeinsame Zwillingsebene, wie daraus hervorgeht, dass an manchen Krystallen die Verbindung beider Theile durch einen Strang in der Mitte der Platte hergestellt ist. Weiter sind wahrscheinlich je zwei Individuen III und IV vorn links und hinten rechts nach (110) verbunden; dann würden auch die rechten und linken Theile II—IV eine gemeinsame Zwillingsebene (010)

haben, wie es auch der Fall zu sein scheint. Würde statt (110) die Fläche $(\bar{1}\bar{1}0)$ Zwillingsebene sein, so würden sich die Theile I—II in Zwillinge-Stellung befinden. Es wäre aber auch möglich, dass III—IV vorn links und I—II vorn rechts nach einer Fläche (110) verbunden wären; dann würden nicht wie in der Figur 308 die Winkel von $179^{\circ}18'$ vorn links und hinten rechts, sondern vorn links und vorn rechts liegen und weiter würden dann die Theile II—IV rechts und links keine gemeinschaftliche Zwillingsebene (010) haben. Da der wahre innere Winkel an jeder Prismenkante $90^{\circ}21'$ beträgt, so würden die Winkel der vier im Centrum zusammenstossenden Zwillingspaare zusammen $1^{\circ}24'$ mehr als 360° betragen, wenn sie alle vollständig ausgebildet wären. Der durch die Tendenz zu vollständiger Ausbildung ausgeübte Druck der Individuen gegen einander ist nach BRÜGGER vielleicht die Ursache der optischen Anomalie, dass die Auslöschungsrichtungen nicht mit den diagonalen Zwillingsgrenzen zusammenfallen, wie auch GROTH beobachtet hatte, sondern $4^{\circ}27'$ mit einander bilden, mit der Zwillingsgrenze des einen Individuums $2^{\circ}43\frac{1}{2}'$, mit der des anderen $1^{\circ}43\frac{1}{2}'$, also sogar unsymmetrisch zur Zwillingsgrenze liegen; jedoch nehmen jene in der Nähe der Platten-Ecke gemessenen Winkel nach der Mitte der Platte hin ab, bis die an der Ecke optisch scharf getrennten Zwillinge-Individuen optisch gar

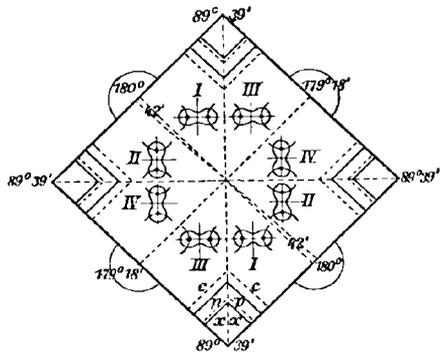


Fig. 308. Leukophan nach BRÜGGER.
(Durchkreuzungs-Vierling, Typus IV.)

nicht mehr verschieden sind, also die Auslöschungsrichtung parallel der Zwillingsgrenze ist. Ob die Vierlinge aus rechten oder linken Krystallen oder aus beiden Arten aufgebaut sind, war nicht sicher zu ermitteln. Beobachtet wurden an den Krystallen dieses Typus ausser $c(001)$ und $h(110)$ noch $p(111)$, $p'(1\bar{1}1)$, $x(221)$, $x'(2\bar{2}1)$, $y(101)$, $o(201)$ und flache unbestimmbare Sphenöide; ausnahmsweise war ein nicht von Eikaholmen stammender kleinerer Krystall am Eude nur von $c(001)$ und $o(201)$ begrenzt.

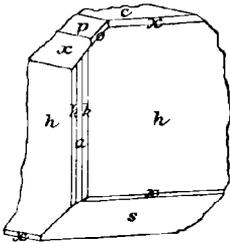


Fig. 309. Leukophan nach BRÖGGER. (Typus V.)

Einen fünften Typus bilden kurzprismatische Einzelkrystalle von der Insel Låven, von einem Vorkommen bei Barkevik und an einer der Arö Scheeren. Ausser $c(001)$ und $h(110)$ treten gewöhnlich daran nur die häufigsten Sphenöide $x(221)$, $x(2\bar{2}1)$, $p(111)$, $p(1\bar{1}1)$, $s(223)$, $s(2\bar{2}3)$, sowie $o(201)$ auf, seltener noch andere Flächen, wie an dem in Fig. 309 abgebildeten Krystall noch $o(100)$ und $k(310)$. Meist schlecht ausgebildet, eingeklemmt in die Ecken zwischen grösseren Feldspath-Tafeln; zuweilen von beträchtlicher Grösse.

Dichte 2.959 nach BRÖGGER, 2.964 nach RAMMELSBURG, 2.974 nach ERDMANN.
 Analysen. Låven (Lamö), derb. I. ERDMANN, Vet. Akad. Handl. Stockh. 1840, 191.
 II. RAMMELSBURG, Pogg. Ann. 1856, 98, 257.
 III. derselbe, Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, 28, 57; Monatsber. Berl. Akad. 1876, 22.

Gross-Arö, krystallisirt. IV. BÄCKSTRÖM bei BRÖGGER, GROTH'S Zeitschrift 16, 287.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	BeO	MgO	CaO	N ₂ O	K ₂ O	II ₂ O	Fl	Summe	abz. Fl-O
Theor. ¹	49.46	—	10.35	—	23.08	12.78	—	0.93	5.87	102.47	100.00
I.	47.82	—	11.51	1.01*	25.00	10.20	0.31	—	6.17	102.02	99.44
II.	47.03	1.03	10.70	0.17	23.37	11.26	0.30	—	6.57	100.43	97.98
III.	48.38	—	11.97	—	23.37	10.27	0.30	—	6.77	101.06	98.23
IV.	48.50	0.45	10.03	0.27	22.94	12.42	—	1.08	5.94	101.63	99.15

2. Melinophan. NaCa₂Be₂Si₃O₁₀Fl.

Tetragonal $a:c = 1:0.65843$ BERTRAND.

Beobachtete Formen: $c(001) \infty P$. $a(100) \infty P\infty$. $k(310) \infty P3$.
 $p(111)P$. $e(101)P\infty$. $o(201)2P\infty$. $v(214)\frac{1}{2}P2$.

$$\begin{aligned}
 p:c &= (111)(001) = 42^\circ 57\frac{1}{2}' & o:c &= (201)(001) = 52^\circ 45\frac{1}{2}' \\
 p:p &= (111)(1\bar{1}1) = 57\ 37 & v:c &= (214)(001) = 20\ 12\frac{1}{2}' \\
 e:c &= (101)(001) = 33\ 21\frac{1}{2}' & v:o &= (214)(201) = 35\ 31\frac{1}{2}'
 \end{aligned}$$

Krystalle stets tafelig oder flach-pyramidal ausgebildet; meist nur schalige Aggregate.

Aus der Vertheilung der Krystall-Flächen an gut ausgebildeten Krystallen und aus der Lage und Gestalt der Aetz-Figuren schloss BRÖGGER (GROTH'S Zeitschr. 16, 280), dass der Melinophan nicht der holoëdrischen Abtheilung des tetragonalen Krystallsystems angehört.

¹ Berechnet für NaCaBeSi₂O₆Fl mit Vertretung des Fl durch HO im Verhältnis von 3:1.

* MnO.

Krystallographisch erscheinen auch die drei Hemiëdrien ausgeschlossen; nur durch die Annahme einer Hemimorphie nach der Hauptaxe würde bei der beobachteten Flächenvertheilung noch eine hemiëdrische Formen-
gruppe möglich sein. Wahrscheinlich liegt rhombotype Tetartoëdrie vor,
mit deren Annahme sich auch die Beobachtungen an den Aetzfiguren
vereinigen lassen.

Glasglanz. Durchscheinend bis durchsichtig. Farbe gelb in ver-
schiedenen Nüancen; weingelb, schwefel-, citronen- bis honiggelb. Schein-
bar angegriffene Stücke von fleischrother bis tief ziegelrother Farbe.
Grünliche Farbentöne, wie am Leukophan, sind am Melinophan noch
nicht beobachtet.

Spaltbarkeit nach $c(001)^1$. Spaltungsflächen zwar schwierig, aber
recht vollkommen herstellbar, sind nicht mit den nach (001) entstehenden
Trennungsflächen schaliger Aggregate zu verwechseln. Härte 5, bedeu-
tender als beim Leukophan. Dichte 3.0.

Optisch in guten durchsichtigen Stücken absolut einaxig, auch in
den dünnsten Schliften. Eine merkliche Circularpolarisation auch in
Platten bis zu 1 cm Dicke² nicht zu beobachten. Brechungsquotienten
nach DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 145) und BRÖGGER (GROTH's Zeitschr.
16, 282).

		rothes Glas	Na-Licht	Tl-Licht
DES CLOIZEAUX		$\omega = 1.611$	—	—
BRÖG. {	Prisma I.	$\omega = 1.6097$	1.6126	1.6161
	Prisma II.	$\omega = 1.6114$	1.6132	—
DES CLOIZEAUX		$\varepsilon = 1.592$	—	—
BRÖG. {	Prisma I.	$\varepsilon = 1.5912$	1.5934	1.5975
	Prisma II.	$\varepsilon = 1.5929$	1.5938	—

Dickere Platten parallel der Hauptaxe zeigen merklichen Pleochrois-
mus. Der ordentliche Strahl, honiggelb bis bräunlichgelb, wird stärker
absorbirt, als der ausserordentliche, etwas grünlichgelb.

Vor dem Löthrohr ohne Phosphorescenz unter Anschwellen zu
weissem Email schmelzbar. Sonstiges Verhalten wie bei Leukophan.

Vorkommen. Im südlichen Norwegen auf den Gängen der Augitsyenite,
wenig verbreitet; niemals zusammen mit Leukophan, also nicht auf Låven und den
nahe liegenden Scheeren, nicht im südlichen und nördlichen Theile von Stokö, nicht
im nördlichen von Arö. Dagegen an zahlreichen Stellen innerhalb einer etwa 0.3 km
breiten Zone, welche von der östlichsten Ecke der Insel Stokö ostwestlich über diese
Insel, dann über Gross-Arö und die südlichsten Inselchen westlich davon, ferner über
Langodden nach dem südlichsten Theile der Insel Ober-Arö sich erstreckt.³ An den
meisten Stellen nur sporadisch und in geringer Menge. Am bekanntesten ist das alte

¹ DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 145) glaubte Spuren von Spaltbarkeit nach einem
hexagonalen Prisma beobachtet zu haben.

² Zusammengesetzt aus drei vollkommen durchsichtigen Platten (BRÖGGER).

³ Innerhalb dieser Melinophan-Zone liegt das Vorkommen der tafeligen Leuko-
phan-Krystalle auf der Insel Gross-Arö.

Vorkommen von Stoksund auf Stokö; Melinophan findet sich auch zusammen mit Nordenskiöldin bei Gross-Arö und an der Hiortdahlit-Fundstelle von Langodden. Die meisten der Melinophan-führenden Gänge bestehen vorherrschend aus weissem Feldspath mit Eläolith, schwarzem Glimmer und wenig Aegirin; daneben finden sich auch Homilit, Molybdänit, Löllingit, Fluorit, grauer Zirkon, als letzte Absätze Zeolithe wie Analcim und Natrolith, gegen welche der Melinophan zuweilen mit Krystallflächen begrenzt ist. Der Melinophan kommt auf den Gängen nicht gleichmässig vertheilt, sondern nur stellenweise in bis faustgrossen blätterigen rosettenförmigen Massen vor, ursprünglich Ausfüllungen von offenen Drusenräumen. Bei Barkevik und auf den Inseln östlich von Brevik kommt der Melinophan nur als äusserste Seltenheit vor, ebenso bei Laurvik; früher auch bei Fredriksvärn, zusammen mit rothem Eläolith, Feldspath, Barkevikit-ähnlicher Hornblende und Pyrochlor, auf einem der dort gewöhnlichen Pyrochlor-führenden Gänge (BRÖGGER, GAORN'S Zeitschr. 16, 286).

Zuerst von SCHEERER (Journ. pr. Chem. 1852, 55, 449) beschrieben und nach der Farbe, von μέλι¹ Honig und γαίωα scheinbar benannt; der Gleichklang im Namen sollte auch an die Verwandtschaft mit Leukophan erinnern. Das Original-Vorkommen sollte aus dem Zirkonsyenit von Fredriksvärn und Brevik stammen, zusammen mit Eläolith, schwarzem Glimmer, violblaue Fluorit und Magnetit. Der optisch einaxige Charakter wurde von DES CLOIZEAUX (Ann. chim. phys. 1854, 40, 84) nachgewiesen. A. E. NORDENSKIÖLD (Öfv. Akad. Förh. Stockh. 1870, 536) stellte das tetragonale System durch Entdeckung vierseitiger Tafeln fest, an denen aber nur ganz approximative Messungen möglich waren. BERTRAND (Compt. rend. 9. Oct. 1876) beschrieb ausgebildete Krystalle von Brevik, $p(111)$ mit $e(101)$; aus $(111)(111) = 94^{\circ}5'$ folgt das auf S. 950 angenommene Axenverhältnis; gemessen $(111)(1\bar{1}1) = 57^{\circ}40'$, $(101)(10\bar{1}) = 113^{\circ}34'$.

BRÖGGER (Geol. För. Förh. Stockh. 1887, 9, 265; GAORN'S Zeitschr. 16, 280) untersuchte flächenreichere Krystalle von Stokö und Arö, die freilich keine ganz genauen Messungen gestatteten. Am vollständigsten Krystall, abgebildet

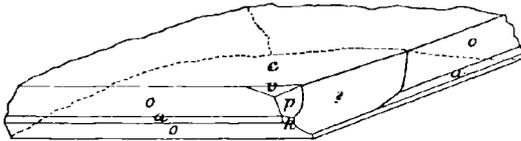


Fig. 310. Melinophan nach BRÖGGER.

in Fig. 310, ungefähr 1.5 cm breit und 3 mm dick, beobachtet $o(001)$, $o(100)$, $o(201)$, $p(111)$, $e(214)$, $k(310)$; gemessen $oe = 52^{\circ}20'$, $pe = 42^{\circ}54'$, $ve = 18^{\circ}-20^{\circ}$, $vo = 35^{\circ}21'$; die gerundete Fläche

einer ditetragonalen Pyramide (?) weicht nicht viel von $o(021)$ ab. Auch andere Krystalle zeigten eine ebenso unsymmetrische Vertheilung der Flächen von p und e , zum Theil auch von o als horizontalem Prisma, sodass BRÖGGER deshalb eine tetartoëdrische Ausbildung vermuthet. Die mit Flussssäure erhaltenen länglichen Aetzfiguren liegen auf der einen Basisfläche mit der Längsrichtung ungefähr senkrecht zu derjenigen auf der oberen Basisfläche; ausser jenen Figuren noch zahlreiche unsymmetrisch dreiseitige in complicirten Stellungen, auf eine überaus innige Zwillingungsverwachsung deutend, und zwar wahrscheinlich nach (110) , (100) und (001) . Durch Ueberlagerung einer grossen Anzahl sehr dünner rhombischer Lamellen mit paralleler Basis könnte durch Kreuzung der optischen Axenebenen das einaxige Interferenzbild hervorgebracht werden.

Dichte 3.006 nach BRÖGGER, 3.00 nach RICHTER, 3.018 nach RAMMELBERG.

Analysen. Fredriksvärn. I. RICHTER, Journ. pr. Chem. 1852, 55, 449.

II. RAMMELBERG, Pogg. Ann. 1856, 98, 257.

¹ Deshalb müsste es eigentlich Melitophan heissen. DANA (Am. Journ. Sc. 1867, 44, 405) schreibt Meliphän, später (Min. 1868, 263) Meliphänit.

Fredriksvärn. III.¹ RAMELSBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, 28, 61; Monatsber. Berl. Akad. 1876, 22.
 Arö. IV. BÄCKSTRÖM bei BRÖGGER, GROTH's Zeitschr. 16, 288.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	BeO	MgO	CaO	Nb ₂ O ₅	K ₂ O ²	Fl	Summe	abz. Fl—O
Theor. ³	46.05	4.99	9.11	0.16	28.55	7.93	—	4.87	101.66	100.00
I. ⁴	44.8	14.9 ⁵	2.2	0.2	31.5	2.6 ⁶	—	2.3	98.8 ⁷	
II.	43.66	1.57	11.74	0.11	26.74	8.55	1.40	6.03 ⁸	99.80	97.40
III.	42.74	—	13.69	—	29.91	7.21	0.59	5.91	100.05	97.58
IV.	43.60	4.61	9.80	0.16	29.56	7.98	0.23	5.43	101.37	99.08

Astrophyllit. (H, K, Na)₄(Fe, Mn)₄(Ti, Zr)Si₄O₁₆ (approx.)

Rhombisch $a:b:c = 1.0098:1:4.7556$ BRÖGGER.⁹

Beobachtete Formen: $a(100) \infty P \infty$. $o(110) \infty P$.

$q(011) P \infty$. $g(203) \frac{2}{3} P \infty$. $\beta(1.0.50) \frac{1}{50} P \infty$.

$l(111) P$. $\lambda(677) P \frac{1}{6}$. $i(344) P \frac{1}{3}$. $x(122) P 2$. $z(166) P 6$.

$h(433) \frac{1}{3} P \frac{1}{3}$. $n(655) \frac{1}{6} P \frac{1}{6}$.

$o:a = (110)(100) = 45^0 17'$	$l:g = (111)(203) = 47^0 17'$
$q:q = (011)(01\bar{1}) = 23 45$	$\lambda:a = (677)(100) = 50 17$
$g:a = (203)(100) = 29 30$	$i:a = (344)(100) = 53 22$
$\beta:a = (1.0.50)(100) = 84 37$	$x:a = (122)(100) = 64 9$
$l:a = (111)(100) = 45 54$	$z:a = (166)(100) = 80 49\frac{1}{2}$
$l:l = (111)(1\bar{1}\bar{1}) = 89 18$	$h:a = (433)(100) = 37 44\frac{1}{2}$
$l:l = (111)(11\bar{1}) = 17 0$	$n:a = (655)(100) = 41 21\frac{1}{2}$

Die Krystalle sind gewöhnlich platt nach (100) ausgebildet und theils nach der Verticale c , theils nach der Queraxe¹⁰ b lang gestreckt.

Glasglanz, perlmutterartig bis halbmetallisch. Durchscheinend bis durchsichtig. Farbe bronzerothbraun bis goldgelb oder lebhaft orangegelb.

Sehr vollkommen spaltbar nach $a(100)$; ganz unvollkommen nach der , nicht als Krystallfläche auftretenden Basis (001). Spröde, nicht bie-

¹ Das spätere Analysen-Material stammt nach BRÖGGER wahrscheinlich von Stok-sund, von wo allein solches in den Jahren 1860—1875 in den Handel kam.

² KIRCHHOFF und BUNSEN (Pogg. Ann. 1860, 110, 181) fanden spektroskopisch auch Lithium. ³ Von BRÖGGER berechnet; Al₂O₃ entsprechend BeO.

⁴ Jedenfalls sehr ungenau, nur von historischem Interesse.

⁵ Dabei 1.4 Mn₂O₃ und 1.1 Fe₂O₃. ⁶ Natrium.

⁷ Incl. 3% Nb₂O₅, ZrO₂, Ce₂O₃, Y₂O₃. ⁸ Dabei 0.30 H₂O.

⁹ Das von BRÖGGER aufgestellte Axenverhältnis entspricht zwar nicht der für das rhombische System üblichen Bedingung $a < b$, mag aber so belassen werden. Nur müssen entsprechend die NAUMANN'schen Zeichen geändert werden; von BRÖGGER ist das unterlassen worden.

¹⁰ BRÖGGER sagt unrichtig „Makrodiagonale“.

sam. — Die Schlagfigur wird nach BRÖGGER (GROTH's Zeitschr. 16, 207) immer nur von zwei, fast rechtwinkelig gekreuzten Strahlen gebildet. Der kleinere Winkel der Strahlen, zu 81° — 85° gemessen, wird von der Verticale c halbirt. Die Trennungsflächen der Schlagfigur scheinen senkrecht auf (100) zu stehen und vielleicht dem Doma (014) zu entsprechen.¹ Härte 3—4. Dichte 3.3—3.4.

Ebene der optischen Axen (001); die erste, positive Mittellinie die Queraxe² b ; die zweite, negative Mittellinie tritt also senkrecht (oder nahezu senkrecht) zur Spaltungsfläche a (100) aus. Der Axenwinkel ziemlich schwankend. Es fanden DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 497), BÜCKING (GROTH's Zeitschr. 1, 433), MICHEL-LÉVY und LACROIX (Min. des roches 1888, 156), sowie BRÖGGER (ebenda 2, 283; 16, 208) am Astrophyllit vom Langesundfjord:

DES CLOIZEAUX $\left\{ \begin{array}{l} \text{I. Platte: } 2H_0 = 118^{\circ} - 118^{\circ}20' - 124^{\circ}11' \\ \text{II. Platte: } 2H_0 = 119^{\circ}9' - 120^{\circ}24' \quad \rho < \nu \\ \beta = 1.6 \text{ und } 2H = 118^{\circ} \text{ ergeben } 2V = 103^{\circ}25' \end{array} \right\}$ für Roth
 M.-L. u. LX. $\alpha = 1.678 \quad \beta = 1.703 \quad \gamma = 1.733$ für Gelb
 BÜCKING⁴ $2H_0 = 122^{\circ}18'$ für Li und $124^{\circ}52'$ für Na
 BRÖGGER $2H_0 = 114^{\circ}37\frac{1}{2}' - 123^{\circ}28'$, $2E = 160^{\circ}$ für weisses Licht;
 ferner BÜCKING am Astrophyllit von Colorado für

	Li	Na	Tl
I. Platte ⁵	$2H_0 = 121^{\circ}38'$	$124^{\circ}14'$	$125^{\circ}6'$
II. — ⁶	—	$126 \ 49$	—
III. — ⁷	$121 \ 5$	$124 \ 28$	—

Eine Erhöhung der Temperatur bis auf 146.5° C. bringt nach DES CLOIZEAUX (Nouv. rech., Inst. 1867, 18, 549) keine merkliche Veränderung des optischen Axenwinkels hervor.

Pleochroismus sehr deutlich, Absorption $a > b > c$; Farben:

$a = a =$ tief orangeroth $b = c =$ orange gelb $c = b =$ citrongelb.

Vor dem Löthrohr unter Anschwellen leicht zu schwarzem magnetischem Email schmelzbar. Im Kölbchen etwas Wasser gebend. Durch Salzsäure und Schwefelsäure ist der Astrophyllit aus Colorado unschwer zersetzbar, der norwegische schwer oder gar nicht, wohl aber durch Flusssäure.

Vorkommen. a) **Norwegen.** Auf den Gängen des **Laugesundfjords** recht verbreitet, obschon nur selten in grösserer Menge. Ausgezeichnet auf der Insel **Läven** (Lamö) in den grobkörnigen Gängen im Augitsyenit zusammen mit schwarzem Glimmer,

¹ Domenwinkel = $80^{\circ}8'$. ² BRÖGGER sagt unrichtig „Makrodiagonale“.

³ An verschiedenen Stellen.

⁴ BÜCKING beobachtete eine monosymmetrische Abweichung der optischen Mittellinie von der Plattenormale, um $3^{\circ}30'$ für Roth und $3^{\circ}33'$ für Gelb; BRÖGGER (GROTH's Zeitschr. 2, 283) von $2^{\circ}1\frac{1}{2}' - 3^{\circ}19\frac{1}{2}'$ in der einen Richtung und von $0^{\circ}21' - 2^{\circ}7'$ in der anderen, also asymmetrisch.

⁵ Abweichung der Mittellinie von der Plattenormale $3^{\circ}0'$. ⁶ $2^{\circ}42'$. ⁷ $3^{\circ}16'$.

Aegirin, Katapleit, Mosandrit, Eläolith, Zirkon, Leukophan, Spreustein; in sternförmigen Aggregaten und deutlich ausgebildeten Krystallen, von verschiedenem Typus, wechselnd mit den Mineralien, in welchen der Astrophyllit eingewachsen ist; die besten Krystalle sind auf alten Drusenräumen gegen Leukophan oder Analcim ausgebildet. Auch auf den meisten der übrigen Inseln; auf Arö, Eikaholmen und den Barkevik-Scheeren.¹

Ältestbekanntes Vorkommen das von Låven; wahrscheinlich bezieht sich schon auf Astrophyllit WEIBYE'S Beschreibung (KARST. u. DECH. Arch. 1848, 22, 532; N. Jahrb. 1849, 772) des von ihm 1844 auf Låven (Lamö) entdeckten braunen Glimmers in rhombischen oder tetragonalen Tafeln. Als selbständig wurde das Mineral von SCHEERER (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1854, 13, 240) beschrieben und mit Rücksicht auf die sternförmigen Aggregate und die blätterige Spaltbarkeit benannt, von *στήρη* Stern und *φύλλον* Blatt. Später gab SCHEERER (Pogg. Ann. 1864, 122, 109) eine genauere Untersuchung. SCHEERER bestimmte den Astrophyllit als monosymmetrisch; offenbar sind aber die Messungen ganz unvollkommen. Des CLOIZEAUX (Min. 1862, 497) reichte das Mineral als rhombisch den Glimmern ein. SCHEERER machte aber schon auf die geringe Ähnlichkeit mit den Glimmern aufmerksam, und auf die mögliche Verwandtschaft mit einem Mineral der Pyroxengruppe oder mit Anthophyllit. TSCHERMAK (N. Jahrb. 1863, 553) erklärte den Astrophyllit als einen „Eisen-reichen, veränderten Anthophyllit, eine Pseudomorphose nach Anthophyllit“. Auch NORDENSKIÖLD (Öfv. Akad. Förhändl. Stockh. 1870, 561) bestimmte den Astrophyllit als rhombisch und gab eine Reihe verschiedener Formen an, aber mit nur „approximativen“ Messungen; übrigens betrachtete NORDENSKIÖLD das Mineral als einen dem Hypersthen nahe stehenden rhombischen Pyroxen. BÜCKING (GROTH'S Zeitschr. 1, 433) schloss aus der von ihm beobachteten Abweichung der optischen Mittellinie von der Normalen zur Hauptspaltungsrichtung (vergl. S. 954 Anm. 4) wieder auf das monosymmetrische Krystallsystem. BRÖGGER (GROTH'S Zeitschr. 2, 281) glaubte kristallographisch eine Abweichung in Bezug auf die Symmetrieebene der Krystalle in BÜCKING'S Aufstellung constatiren zu können, und fand auch die zweifach schiefe Abweichung der optischen Mittellinie von der Plattennormale (vergl. S. 954 Anm. 4), so dass der Astrophyllit asymmetrisch sein müsste; BRÖGGER wies in dieser Arbeit auf eine Ähnlichkeit der Formausbildung mit Akmit und Aegirin hin, zugleich aber auf die Abweichung der chemischen Zusammensetzung (nach Analyse VII.) von der eines Metasilicats, und auf die Verschiedenheit der optischen Verhältnisse von denen bei den Pyroxenen, wie auch bei den Glimmern.² Durch erneute Untersuchung an reicherm und besserem Material gelangte BRÖGGER (GROTH'S Zeitschr. 16, 201) jedoch zu der Ueberzeugung, dass die geometrischen Abweichungen vom rhombischen System an den Astrophyllit-Krystallen nicht über die Fehlergrenzen hinausgehen, dass auch die scheinbar asymmetrische Lage der optischen Mittellinie nur durch Störungen, besonders Krümmung der Platten hervorgebracht sei, und dass, wenn auch das Krystallsystem des Astrophyllits noch nicht mit Sicherheit zu bestimmen sei, auch keine Thatsachen die Annahme einer geringeren Symmetrie als der rhombischen erheischen; übrigens sei der Astrophyllit nach der bisherigen Kenntnis eine gänzlich isolirte Species, ohne Verwandtschaft mit irgend einer anderen Gruppe.

Aus den Messungen *ga* und *la* an einem kleinen Krystall von Eikaholmen berechnete BRÖGGER (GROTH'S Zeitschr. 16, 204) das auf S. 953 angenommene Axenverhältnis; alle ebenda angeführten Formen wurden von BRÖGGER beobachtet, mit Ausnahme von *h* (433), beobachtet von NORDENSKIÖLD (Akad. Stockh. 1870, 561). Eine

¹ In der Gegend von Laurvik und Fredriksvärn scheint der Astrophyllit gar nicht oder nur äusserst selten vorzukommen.

² Nach dieser Arbeit BRÖGGER'S waren TSCHERMAK und SIPÖCZ geneigt, den Astrophyllit wegen seines Wassergehaltes als einen veränderten Pyroxen anzusehen.

Reihe anderer von NORDENSKIÖLD aufgestellter Formen sind nach BRÜGGER nicht selbständige Formen, sondern nur auf eine unrichtige Deutung der betreffenden sehr verzerrten Krystalle zurückzuführen. — BRÜGGER unterscheidet folgende Typen der Ausbildung. Entweder herrschen die Pyramidenflächen l (111) und x (122) oder auch i (344) als seitliche Begrenzung vor, wobei die Krystalle gewöhnlich tafelig nach a (100) sind; am Ende entweder nur g (203), wie in Fig. 311, oder dazu noch β (1.0.50) mehr oder weniger ausgedehnt, vergl. Fig. 312; auch tritt β ohne g auf. Häufig ist sowohl in der Pyramiden- als auch in der Domen-Zone Wiederholung der Flächen mit aus- und einspringenden Winkeln zu beobachten. Durch Verkürzung nach der Verticale findet ein Uebergang in einen zweiten Typus statt, mit Verlängerung nach der Queraxe. Solche Krystalle sind fast immer von $a\beta$ begrenzt, und wenn seitliche Flächen vorhanden sind, von i oder l , vergl. Fig. 313; selten kommen die Prismenflächen o (110) als seitliche Begrenzung vor.

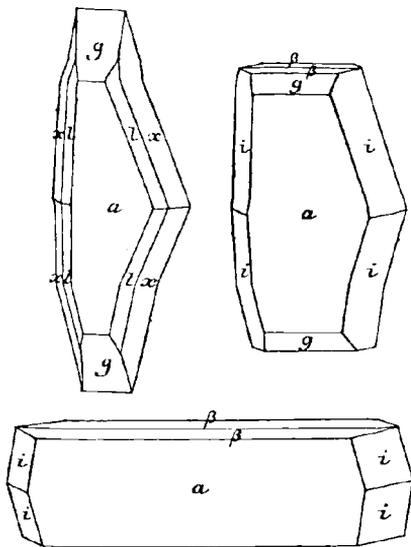


Fig. 311—313. Astrophyllit nach BRÜGGER.

In solcher Ausbildung finden sich dicke breite Krystalle bis ganz dünne lange Stäbe. Von diesem Typus waren die von BÜCKING (GROTH'S Zeitschr. 1, 433) optisch untersuchten Krystalle,¹ vergl. S. 954. — Die nach der Queraxe langgezogenen Krystalle zeigen nach BRÜGGER häufig auf den Spaltungsflächen einspringende, auf den β -Flächen ausspringende Winkel, nicht genau messbar, häufig zu 20° bis 25° , aber auch anders beobachtet. Es könnte Zwillingsbildung nach einem ganz flachen oder einem spitzen Querdoma vorliegen. Diese Bildung wiederholt sich mit parallelen Zonenachsen, eventuell bis zur Bildung vollkommen cylindrischer Stäbe; solche bis 8 cm lang bei 1—2 cm Dicke. Ein Durchschnitt nach (010) zeigt dann strahlige sternförmige Gruppierung. — In der Flächenverteilung ist häufig ein monosymmetrischer oder asymmetrischer Habitus zu beobachten; das Fehlen paralleler Gegenflächen bringt eine ganz regellose Flächenverteilung hervor; manche Krystalle zeigen aber auch vollkommen die rhombische Symmetrie. Alle Flächen sind parallel ihrer Kante mit a (100) stark gestreift; a selbst ist horizontal fein gestreift. — Die Krystalle von Låven sind fast alle vertical verlängert, also nach dem ersten Typus ausgebildet, am Ende meist nur von g (203) begrenzt; die Krystalle von Eikaholmen zeigen am Ende vorherrschend β (1.0.50), sind aber bald nach der Verticale verlängert, bald etwas kürzer, bald mehr quer gestreckt. An manchen Vorkommen von Arö und den Barkeviksseen sind strahlige Massen häufig, auf anderen Gängen bei Barkevik die cylindrischen Viellinge. — Dichte 3.3—3.4 (PISANI 3.324, Analyse IV; RAMMELSBURG 3.334, V); etwas verschieden nach der Frische und nach dem Vorkommen. — Ziemlich leicht scheint nach BRÜGGER der Astrophyllit einer durchgreifenden Umwandlung zu unterliegen. Er wird mürbe, matt und biegsam, und scheint Wasser aufgenommen zu haben. Durch weitere Zersetzung wird die Farbe chocoladegrau; selbst dünne Blättchen dann undurchsichtig. Schlitze nach a (100) erscheinen optisch fast isotrop, in convergentem

kommen die rhombische Symmetrie. Alle Flächen sind parallel ihrer Kante mit a (100) stark gestreift; a selbst ist horizontal fein gestreift. — Die Krystalle von Låven sind fast alle vertical verlängert, also nach dem ersten Typus ausgebildet, am Ende meist nur von g (203) begrenzt; die Krystalle von Eikaholmen zeigen am Ende vorherrschend β (1.0.50), sind aber bald nach der Verticale verlängert, bald etwas kürzer, bald mehr quer gestreckt. An manchen Vorkommen von Arö und den Barkeviksseen sind strahlige Massen häufig, auf anderen Gängen bei Barkevik die cylindrischen Viellinge. — Dichte 3.3—3.4 (PISANI 3.324, Analyse IV; RAMMELSBURG 3.334, V); etwas verschieden nach der Frische und nach dem Vorkommen. — Ziemlich leicht scheint nach BRÜGGER der Astrophyllit einer durchgreifenden Umwandlung zu unterliegen. Er wird mürbe, matt und biegsam, und scheint Wasser aufgenommen zu haben. Durch weitere Zersetzung wird die Farbe chocoladegrau; selbst dünne Blättchen dann undurchsichtig. Schlitze nach a (100) erscheinen optisch fast isotrop, in convergentem

¹ Auch die von SCHEERER beschriebenen; wohl hauptsächlich von $a\beta$ begrenzt.

Licht nahezu einaxig; wahrscheinlich hat sich nach Ausscheidung von Eisenoxydhydrat ein Eisen-armer Chlorit gebildet.

b) **Colorado.** In El Paso County in massivem grauem Quarz zusammen mit Zirkon eingebettet, der auch Arfvedsonit enthält; bei anderen Stücken in Kalifeldspath eingewachsen, so dass das Muttergestein wahrscheinlich ein Syenit ist mit Quarzreichen Ausscheidungen, in denen der Astrophyllit hauptsächlich vorkommt. Die Krystalle erscheinen nach G. A. KÖNIG (GROTH'S Zeitschr. I, 423) als sehr lange, meist dünne und schmale Säulen; nach den approximativen Messungen wohl von a (100), g (203) und β (1.0.50) gebildet, nach der Queraxe langgestreckt, ohne seitliche Begrenzungsflächen; horizontal stark gestreift. Von KÖNIG und BÜCKING (vergl. S. 954 Anm. 4) für monosymmetrisch gehalten. Farbe auf den glänzenden Spaltungsflächen messinggelb bis bronzebraun; gelb bis tief rothbraun durchscheinend. Dichte 3.375; Analyse VII. — Aus demselben Gebiet, vom St. Peters Dome in der Region des Pike's Peak, stammte das von EAKINS untersuchte (VIII.) Material, grosse Glimmerartige Blätter von gold- bis bräunlichgelber Farbe.

c) **Grönland.** Bei Kangerdluarsuk, auf der Insel im Fjord, in einem feinkörnigen, wesentlich aus Plagioklas und Aegirin bestehenden Gestein feine spröde glänzende Blätter. Platten senkrecht zur Spaltungsrichtung zeigen die gewöhnliche Absorption, gelb parallel der Spaltbarkeit, senkrecht dazu braun. Krystalle wohl von a (100) und g (203) begrenzt, nach approximativen Messungen; horizontal gestreift (LORENZEN, GROTH'S Zeitschr. 9, 254).

d) **Afrika.** Im Eläolithsyenit (Foyait) am Strande von Kassa, der östlichsten der Los-Inseln, und auf Tumbo, zwischen den Los-Inseln und dem Festlande, dem Dubreka-Gebiet, kleine glänzende braune Schüppchen und einzelne grössere lebhaft rothbraun gefärbte Partien mit Hornblende verwachsen (GÜRICH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1887, 39, 102).

Analysen. a) Langesundfjord. I. SCHEERER, Pogg. Ann. 1864, 122, 113.

II. MEINECKE, ebenda.

III. SIEVEKING, ebenda.

IV. PISANI, Compt. rend. 1863, 56, 846.

V. RAMMELSBURG, Mineralchem. 1875, 674.

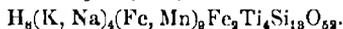
Eikaholmen. VI. BÄCKSTRÖM, GROTH'S Zeitschr. 16, 209.

b) El Paso Co. VII. KÖNIG, ebenda I, 425.

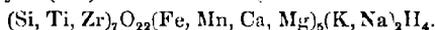
St. Peters Dome. VIII. EAKINS, Am. Journ. Sc. 1891, 42, 35.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
SiO ₂ . . .	32.21	32.85	33.71	33.23	33.19	33.02	34.68	35.23
TiO ₂ . . .	8.24	8.84	8.76	7.09	7.96	11.11	13.58	11.40
ZrO ₂ . . .	—	—	—	4.97	—	3.65	2.20	1.21
Al ₂ O ₃ . .	3.02	3.46	3.47	4.00	1.88	0.98	0.70	Spur
Fe ₂ O ₃ . .	7.97	8.05	8.51	3.75	9.27	2.53	6.56	3.73
FeO . . .	21.40	18.06	25.21	23.58	23.56	21.76	26.10	29.02
MnO . . .	12.63	12.68	10.59	9.90	10.01	11.96	3.48	5.52
CaO . . .	2.11	1.86	0.95	1.13	1.63	1.26	0.42	0.22
MgO . . .	1.64	2.72	0.05	1.27	1.90	0.92	0.30	0.13
Ni ₂ O . . .	2.24	4.02	3.69	2.51	3.86	2.77	2.54	3.63
K ₂ O . . .	3.18	2.94	0.65	5.82	5.96	5.78	5.01	5.42
H ₂ O . . .	4.41	4.53	4.85	1.86	—	3.47	3.54	4.18
Fl	—	—	—	—	—	0.97	—	—
Ta ₂ O ₅ . .	—	—	—	—	—	—	0.80	0.34
Summe	99.05	99.51	100.44	99.11	99.22	100.18	99.91	100.03

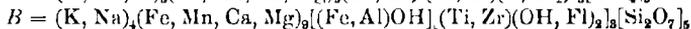
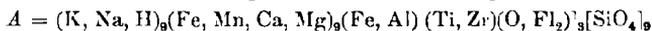
KÖNIG berechnete aus seiner Analyse (VII.) die Formel



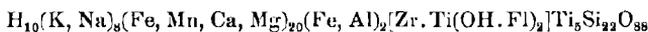
Aus BÄCKSTRÖM'S Analyse (VI.) leitete GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 126) her:



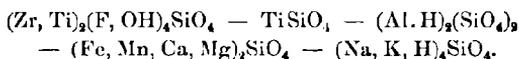
BÄCKSTRÖM selbst stellte zwei Möglichkeiten der Deutung hin:



während BRÜGGER sich für die Annahme eines Orthosilicats entschied:



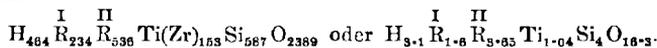
in welchem folgende Verbindungen angenommen werden können:



Das Ganze kann, abgesehen von den weniger bedeutenden substituierenden Beimischungen ausgedrückt werden als:



Zu derselben Formel gelangte auch ELKINS, dessen Analyse (VIII.) zu folgenden Werthen führt:¹



Die Pyroxen-(Augit-)Gruppe und die Amphibol-(Hornblende-)Gruppe

umfassen Mineralien, welche zum grossen Theile normale Metasilicate $RSiO_3$ sind, einfache sowie isomorphe Mischungen, andertheils aber von der Mischung eines Metasilicats abweichen, und zwar durch einen Ueberschuss an Thonerde, resp. Eisenoxyd. Diese wurden früher (RAMMELSBERG, POGG. Ann. 1858, 103, 464; Mineralchem. 1875, 378) als „accessorische Bestandtheile“, d. h. die Sesquioxyde als solche beigemischt angenommen; TSCHERMAK (TSCHERM. Mitth. 1871, 31) wies jedoch darauf hin, dass die Analysen der durch den Thonerde-Gehalt abweichenden Augite und Hornblendens sich so berechnen lassen, dass dem normalen Metasilicat ein (isomorphes) Alumosilicat beigemischt sei, zu $R_2Si_2O_6$ ein

¹ Wenn das Fe_2O_3 zur R-Gruppe gezogen wird. Der Ueberschuss der R-Elemente kommt von dem wohl etwas zu hohen Wassergehalt, hervorgebracht durch beginnende Umwandlung.

RAl_2SiO_6 ; eine Deutung, welche dann auch RAMMELSBERG (Mineralchem. 1875, 378) als berechtigt zuliess. Jenes Alumosilicat ist aber noch nicht als selbständiges Glied beobachtet worden.

Die beiden Gruppen enthalten rhombische, monosymmetrische und asymmetrische Mineralien. Alle besitzen deutliche Spaltbarkeit, die meisten eine prismatische. Der Winkel der prismatischen Spaltungsflächen beträgt bei den Augiten etwa 87° — 88° , bei den Hornblenden etwa 56° ; bei den monosymmetrischen Pyroxenen halbirt die Symmetrieebene den spitzen, bei den Amphibolen den stumpfen Spaltungswinkel. Bei allen Gliedern beider Gruppen nähert sich die Axe der kleinsten Elasticität *c* der Kante des Spaltungsprismas, resp. sie geht derselben bei den rhombischen Pyroxenen und Amphibolen parallel; bei den meisten monosymmetrischen Gliedern beider Gruppen, resp. bei allen eigentlichen Augiten und Hornblenden ist die Symmetrieaxe die Axe mittlerer Elasticität *b*. Ausser durch die Spaltbarkeit unterscheiden sich die Pyroxene und Amphibole durch einen im Allgemeinen verschiedenen Habitus der Ausbildung ihrer Krystalle, nicht nur in der Prismenzone, sondern besonders auch in der Gruppierung der Endflächen. Der Unterschied in der chemischen Zusammensetzung beider Gruppen ist ein geringer, bei manchen Gliedern überhaupt nicht vorhanden, wie bei Bronzit und Anthophyllit, die empirisch beide $(\text{Mg, Fe})\text{SiO}_3$ sind. Die gleichartige Mischung liegt auch im Diopsid und im Tremolit vor; während aber in jenem das Calcium- und das Magnesiumsilicat meist in gleichen Aequivalenten zu $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$ zusammentreten, scheint das normale Verhältnis beim Tremolit $\text{CaMg}_3\text{Si}_4\text{O}_{12}$ zu sein. Aus diesem Umstande und der Beobachtung von MITSCHERLICH und BERTHIER (Ann. chim. phys. 1823, 24, 374), welche auch von G. ROSE und RAMMELSBERG (POGG. ANN. 1858, 103, 281) bestätigt wurde, dass nämlich aus geschmolzener Hornblende Krystalle von Augit-Form erhalten werden, — schloss TSCHERMAK (TSCHERM. MITTH. 1871, 37; Min. 1885, 453), dass den Amphibolen ein grösseres Krystallmolekül zukommt, und zwar ein doppelt so grosses als den Pyroxenen.

GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 136) ist geneigt, aus der Betheiligung mancher Metasilicate (MgSiO_3 , MnSiO_3 , CaSiO_3 etc.) an der Mischung von Pyroxenen (und Amphibolen), welche verschiedenen Krystallsystemen angehören, eine Dimorphie und Trimorphie, resp. Isodimorphie und Isotrimorphie derselben zu folgern. Im Gegensatz dazu betonten BRÖGGER (GROTH'S ZEITSCHR. 1885, 10, 500) und HINTZE (Nat.-hist. Ver. Bonn 1884, 273), dass jedem jener Silicate im Princip nur eine Krystallstructur zukäme, d. h. dass das MgSiO_3 nur rhombisch, das CaSiO_3 nur monosymmetrisch, das MnSiO_3 nur asymmetrisch krystallisirt, — und die Gruppe derselben (speciell die Pyroxengruppe) eine morphotropische Reihe darstellt.

Pyroxen-(Augit-)Gruppe.

A) Enstatit	{ MgSiO_3	} Rhombisch
(Bronzit)	{ $(\text{Mg, Fe})\text{SiO}_3$	
Hypersthen	$(\text{Mg, Fe})\text{SiO}_3$	
B) Wollastonit	CaSiO_3	} Monosym- metrisch
Diopsid	$\text{MgCaSi}_2\text{O}_6$	
Sahlit	$(\text{Mg, Fe})\text{CaSi}_2\text{O}_6$	
Hedenbergit	$\text{FeCaSi}_2\text{O}_6$	
Schefferit	$(\text{Mg, Fe})(\text{Ca, Mn})\text{Si}_2\text{O}_6$	
Jeffersonit	$(\text{Mg, Fe, Zn})(\text{Ca, Mn})\text{Si}_2\text{O}_6$	
Augit	{ $[(\text{Mg, Fe})\text{CaSi}_2\text{O}_6$	
(Fassait)	{ $[(\text{Mg, Fe})(\text{Al, Fe})_2\text{SiO}_6]$	
Spodumen	$(\text{Li, Na})\text{AlSi}_2\text{O}_6$	
Akmit	$\text{NaFeSi}_2\text{O}_6$	
Pektolith	$\text{Na}_2\text{Ca}_2\text{Si}_3\text{O}_9$	
C) Rhodonit	MnSiO_3	} Asymmetrisch
Bustamit	$(\text{Mn, Ca})\text{SiO}_3$	
Fowlerit	$(\text{Mn, Fe, Ca, Zn})\text{SiO}_3$	
Babingtonit	$(\text{Ca}_3, \text{Fe}_3, \text{Mn}_3, \text{Fe}_2)\text{Si}_3\text{O}_9$	
Jadeit	$\text{NaAlSi}_2\text{O}_6$	

A. Reihe der rhombischen Pyroxene.

1. Enstatit { MgSiO_3
(Bronzit) { $(\text{Mg, Fe})\text{SiO}_3$ { $\begin{matrix} 0.97016:1:0.57097 \\ 1:1.0308:0.5885 \end{matrix}$
2. Hypersthen $(\text{Mg, Fe})\text{SiO}_3$ { $\begin{matrix} 0.971326:1:0.57000 \\ 1:1.0295:0.5868 \end{matrix}$

Das ganz Eisen-freie Magnesium-Metasilicat ist noch nicht in messbaren Krystallen bekannt. Alle sog. Enstatite enthalten etwas Eisen; der steigende Eisengehalt übt auf die Krystallwinkel (also das Axenverhältnis)

nur einen mässigen Einfluss aus, dagegen einen beträchtlichen auf den Winkel der optischen Axen, bis zur Veränderung des Charakters der Doppelbrechung, indem (bei gleicher Lage der optischen Elasticitätsaxen in den Krystallen verschiedener Mischung) bei einem Eisenoxydul-Gehalt von etwa 10% der wahre Winkel der optischen Axen 90° beträgt und mit dem Eisen-Gehalt in der Weise ab- und zunimmt, dass die Eisen-reicheren Mischungen optisch negativ, die Eisen-ärmeren optisch positiv sind. Wohl erscheint der Vorschlag KENNGOTT's (Uebers. min. Forsch. 1862—65, 166; vergl. auch unten Anm. 1) einleuchtend, nach dem optischen Charakter den Eisen-ärmeren Enstatit vom Eisen-reicheren Hypersthen abzugrenzen, doch ist er praktisch schwer durchführbar. Statt die noch willkürlichere Grenze eines Eisenoxydul-Gehaltes¹ zwischen 5—15% für den Bronzit anzunehmen, wird es geeigneter sein, diesen Namen auf die Varietäten zu beschränken, welche durch einen von Einschlüssen herrührenden tombackartigen Schiller und eine schalige Absonderung nach dem Brachypinakoid ausgezeichnet sind. Es empfiehlt sich jedoch, alle hierher gehörigen Mischungen und Varietäten der rhombischen Pyroxene im Nachfolgenden ungetrennt zu behandeln.

In Bezug auf die krystallographische Aufstellung wäre es in Rücksicht auf den Vergleich mit den monosymmetrischen Pyroxenen allerdings nicht ungerechtfertigt, den spitzen Winkel des Spaltungsprismas nach vorn zu stellen, so dass also die Querfläche zum Brachypinakoid würde und die NAUMANN'schen Symbole sich entsprechend modificirten. Einige Autoren haben dann weiter bei dieser Aufstellung die von G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1869, 138, 530; Berl. Akad. 26. Oct. 1876, 557) für die gewöhnliche rhombische Aufstellung ($a < b$) gewählte Buchstabensignatur beibehalten, also in durchaus ungewöhnlicher Weise $a(010)$, $b(100)$ geschrieben. Unter diesen Umständen werden Verwechslungen wohl am sichersten vermieden, wenn der stumpfe Winkel des Spaltungsprismas nach vorn gestellt wird (also $a < b$), so dass auch die NAUMANN'schen Symbole im gewöhnlichen Verhältnis zu den MILLER'schen stehen. Das auf S. 960 für den Enstatit gegebene Axenverhältnis entspricht den (wegen des Eisengehaltes häufig auch als Bronzit bezeichneten) Krystallen aus dem Meteoriten von Breitenbach, nach V. v. LANG (Sitzber. Akad. Wien 1869, 59, 848), das für den Hypersthen gegebene den von G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1869, 138, 529) als Amblystegit beschriebenen Krystallen von Laach, welche besonders genaue Messungen gestatteten. Dieses

¹ KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1860, 60) hatte vorgeschlagen, alle Mischungen bis zu 3Fe auf 1 Mg (mit etwa 16% FeO) zum Enstatit, alle Eisen-reicheren zum Hypersthen zu ziehen; DES CLOIZEAUX (Ann. chim. phys. 1864, 1, 315) stellte zum Bronzit die Mischungen mit 6—10% FeO, worauf KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1862—65, 165) von Neuem darauf hinwies, dass es nicht gerechtfertigt sei, das Zwischenglied Bronzit zwischen Enstatit und Hypersthen einzuschieben. TSCHERMAK (Tscherm. Mitth. 1871, 18) nimmt zwischen 5% und 15% FeO die Grenze für den Bronzit an.

Axenverhältnis soll deshalb den berechneten Winkeln der an den rhombischen Pyroxenen überhaupt beobachteten Formen zu Grunde gelegt werden.

Rhombisch $a:b:c = 0.97133:1:0.57000$ G. VOM RATH.

Beobachtete Formen: $a(100) \infty P \infty$. $b(010) \infty \dot{P} \infty$. $c(001) o P$.

$m(110) \infty P$. $\alpha(230) \infty \dot{P} \frac{3}{2}$. $\zeta(350) \infty \dot{P} \frac{5}{3}$. $n(120) \infty \dot{P} 2$. $\rho(250) \infty \dot{P} \frac{5}{2}$.
 $?^1(130) \infty \dot{P} 3$. $\eta(140) \infty \dot{P} 4$. $\beta(320) \infty P \frac{3}{2}$. $x(210) \infty P 2$. $\delta(520) \infty P \frac{3}{2}$.
 $\lambda(310) \infty \dot{P} 3$.

$t(011) \dot{P} \infty$. $\varphi(016) \frac{1}{6} \dot{P} \infty$. $h(014) \frac{1}{4} \dot{P} \infty$. $\gamma(027) \frac{2}{7} \dot{P} \infty$. $k(012) \frac{1}{2} \dot{P} \infty$.
 $q(023) \frac{2}{3} \dot{P} \infty$. $l(034) \frac{3}{4} \dot{P} \infty$. $\chi(045) \frac{4}{5} \dot{P} \infty$. $g(021) 2 \dot{P} \infty$. $v(031) 3 \dot{P} \infty$.
 $d(201) 2 P \infty$. $f(502) \frac{5}{2} P \infty$.

$o(111) P$. $\tau(223) \frac{2}{3} P$. $x(221) 2 P$.

$\varepsilon(343) \frac{4}{3} \dot{P} \frac{4}{3}$. $u(232) \frac{3}{2} \dot{P} \frac{3}{2}$. $p(121) 2 \dot{P} 2$. $r(252) \frac{5}{2} \dot{P} \frac{5}{2}$.

$\sigma(323) \dot{P} \frac{3}{2}$. $e(212) \dot{P} 2$. $y(432) 2 P \frac{4}{3}$. $i(211) 2 \dot{P} 2$. $s(623) 2 P 3$.
 $\xi(412) 2 P 4$. $\pi(321) 3 P \frac{3}{2}$. $\psi(421) 4 P 2$.

$$m:m = (110)(1\bar{1}0) = 88^\circ 20'$$

$$\alpha:b = (230)(010) = 34 \quad 28$$

$$\zeta:b = (350)(010) = 31 \quad 42\frac{1}{4}$$

$$n:b = (120)(010) = 27 \quad 14$$

$$\rho:b = (250)(010) = 22 \quad 23$$

$$\eta:b = (140)(010) = 14 \quad 26$$

$$\beta:b = (320)(010) = 57 \quad 4\frac{1}{2}$$

$$x:b = (210)(010) = 64 \quad 5\frac{3}{4}$$

$$\delta:b = (520)(010) = 68 \quad 46$$

$$\lambda:b = (310)(010) = 72 \quad 3\frac{1}{2}$$

$$t:b = (011)(010) = 60 \quad 19$$

$$\varphi:b = (016)(010) = 84 \quad 34$$

$$h:b = (014)(010) = 81 \quad 53\frac{1}{2}$$

$$\gamma:b = (027)(010) = 80 \quad 44$$

$$k:b = (012)(010) = 74 \quad 4$$

$$k:m = (012)(110) = 78 \quad 59$$

$$q:b = (023)(010) = 69 \quad 9\frac{1}{2}$$

$$l:b = (034)(010) = 66 \quad 51$$

$$g:b = (021)(010) = 41 \quad 15\frac{1}{2}$$

$$v:b = (031)(010) = 30 \quad 19$$

$$d:a = (201)(100) = 40 \quad 26$$

$$f:a = (502)(100) = 34 \quad 16\frac{3}{4}$$

$$o:a = (111)(100) = 62 \quad 59\frac{1}{4}$$

$$o:b = (111)(010) = 63 \quad 49\frac{1}{4}$$

$$o:c = (111)(001) = 39^\circ 17\frac{1}{4}'$$

$$\tau:a = (223)(100) = 69 \quad 51\frac{2}{3}$$

$$\tau:b = (223)(010) = 70 \quad 29$$

$$\tau:c = (223)(001) = 28 \quad 40$$

$$x:a = (221)(100) = 52 \quad 15\frac{3}{4}$$

$$x:b = (221)(010) = 53 \quad 31\frac{1}{2}$$

$$x:c = (221)(001) = 58 \quad 34$$

$$\varepsilon:b = (343)(010) = 56 \quad 44$$

$$\varepsilon:k = (343)(012) = 74 \quad 4$$

$$u:a = (232)(100) = 65 \quad 57\frac{1}{2}$$

$$u:b = (232)(010) = 53 \quad 35\frac{1}{2}$$

$$u:c = (232)(001) = 46 \quad 3$$

$$u:m = (232)(110) = 45 \quad 6\frac{1}{2}$$

$$p:a = (121)(100) = 68 \quad 51$$

$$p:b = (121)(010) = 45 \quad 29$$

$$p:c = (121)(001) = 52 \quad 3$$

$$r:a = (252)(100) = 71 \quad 22\frac{1}{3}$$

$$r:b = (252)(010) = 39 \quad 8$$

$$r:c = (252)(001) = 57 \quad 1$$

$$e:a = (212)(100) = 60 \quad 34$$

$$e:b = (212)(010) = 76 \quad 11$$

$$e:c = (212)(001) = 33 \quad 8$$

$$e:m = (212)(110) = 58 \quad 45$$

$$e:\varphi = (212)(016) = 31 \quad 9$$

¹ Vergl. beim Hypersthen von Santorin.

$e: h = (212)(014) = 30^{\circ} 21\frac{1}{3}'$	$i: c = (211)(001) = 52^{\circ} 32\frac{1}{2}'$
$e: \gamma = (212)(027) = 30 \quad 11$	$i: m = (211)(110) = 41 \quad 5$
$i: a = (211)(100) = 44 \quad 26^1$	$\pi: a = (321)(100) = 40 \quad 44\frac{1}{2}$
$i: b = (211)(010) = 69 \quad 43$	$\pi: c = (321)(001) = 64 \quad 30\frac{1}{2}$

Der Habitus der Krystalle ziemlich verschieden; säulenförmig nach der Verticalen, entweder mit etwa gleicher Centraldistanz der Flächen der Prismenzone, oder tafelig nach $b(010)$, auch nach $a(100)$. Zwillingsbildung² nach $h(014)$, ferner nach (101), (203) und (403). — Schalige und körnige Aggregate und derbe Massen.

Glasglanz, perlmutterartig, zuweilen metallisch. Durchscheinend bis nahezu undurchsichtig. Farbe bräunlichgrün, olivengrün, grünlichbraun, grünlich- oder graulichschwarz, grünlichweiss, graulich- oder gelblichweiss. Strich graulich bis farblos.

Spaltbar ziemlich vollkommen nach $m(110)$, unvollkommen nach $b(010)$, ganz unvollkommen nach $a(100)$. Durch schalige Absonderung nach $b(010)$ erscheint die Theilbarkeit nach dieser Richtung vollkommener; auch mit der Umwandlung in sogen. Bastit wird die Spaltbarkeit nach $b(010)$ vollkommener, während die nach $m(110)$ weniger deutlich wird. — Ein Gleitflächen-Charakter kommt wohl der Ebene $h(014)$ zu.

Härte zwischen 5 und 6. Dichte 3.1—3.5.

Ebene der optischen Axen $b(010)$, mit Ausnahme des sogen. Protobastit, Diaklasit und Bastit. Die Verticalen ist die Axe der kleinsten Elasticität; um diese herum der spitze optische Axenwinkel bei den Eisen-ärmeren Mischungen, der stumpfe bei den Eisen-reicheren; $2V = 90^{\circ}$ etwa bei einem Gehalt von 10% Eisenoxydul; bei den Eisen-ärmeren um cc herum $\rho > v$, bei den Eisen-reicheren dagegen $\rho < v$. Beim Protobastit, Diaklasit und Bastit, d. h. bei beginnender Umwandlung des rhombischen Pyroxens wird $a(100)$ Ebene der optischen Axen, die Makrodiagonale b erste Mittellinie. Axe der grössten Elasticität; $2E$ sehr schwankend, 20° — 90° . Also beim frischen Mineral $abc = abc$, beim zersetzten = bac .

TSCHERMAK (TSCHERM. Mitth. 1871, 18) gab, um die Abhängigkeit des Axenwinkels vom Eisengehalt zu zeigen, die nachstehende Tabelle, in welche noch einige spätere Beobachtungen eingefügt sind: für Natriumlicht (g.) oder für Roth (r.):

¹ BLAAS (TSCHERM. Mitth. N. F. 3, 481) macht auf die Aehnlichkeit der Winkel von $i(211)$ mit denen von $e(111)$ an Olivin und Chrysoberyll aufmerksam.

² Besonders an Bronziten (Ultenthal in Tirol, Kupferberg in Bayern) nach BÜCKING (GROTH's Zeitschr. 7, 502) und an Hypersthenen der Augit-Andesite aus der Bukowina nach BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. 7, 93).

2H um α	FeO (+ MnO)	Fundort	Beobachter
133° 8' r.	2.76 %	Zdjar-Berg, Mähren	DES CLOIZEAUX ¹
123 38 r.	5.77	Leiperville(?), Pennsylv.	do. ²
119 appr. g.	5.71	Fiskernäs, Grönland	USSING ³
114 15' r.	11.14	Ujordlersuak, do.	DES CLOIZEAUX ²
112 30 g.	8.42	Balsfjord, Norwegen	ROSENBUSCH ⁴
106 51 g.	9.86	Kraubath, Steiermark	TSCHERMAK
102 0 r.	10.62	Lauterbach, Hessen	DES CLOIZEAUX ⁵
98 0 g.	13.58	Meteorit Breitenbach	V. v. LANG ⁶
98 22 r.	15.14	Farsund, Norwegen	DES CLOIZEAUX ²
85 48 g.	18.60	Bodenmais, Bayern	BECKE ⁷
85 39 r.	22.59	Paulsinsel, Labrador	DES CLOIZEAUX ²
84 18 g.	19.70	Aranyer Berg, Ungarn	KRENNER ⁸
79 48 g.	27.70	Krakatau	do. ⁹
59 20 g.	33.60	Mont Dore, Auvergne	do. ⁸

α	β	γ	Fundort	Beobachter
1.656	1.659	1.665	Zdjar-Berg, Mähren	MALLARD ¹⁰
1.665	1.669	1.674	Enstatit von ?	OFFRET ¹¹
1.692	1.702	1.705	Paulsinsel, Labrador	LÉVY u. LACROIX ¹¹
1.7156		1.727	do.	J. E. WOLFF ⁴

Ferner nach DES CLOIZEAUX¹ am Enstatit vom Zdjar-Berge
 $2H_a = 79^\circ 25'$ $2H_o = 133^\circ 8'$, also $\beta = 1.639$ und $2V = 69^\circ 42'$ für roth;
sowie von Lauterbach in Hessen⁵ $2H = 102^\circ$ und $\beta = 1.685$, also
 $2V = 85^\circ 4'$ für roth, $-2H = 101^\circ 12'$ für blau; weiter am Hypersthen
vom Mont Dore

$$2E = 101^\circ 47' \text{ roth, } 101^\circ 7' \text{ gelb, } 100^\circ 58' \text{ grün;}$$

endlich am Enstatit aus dem Meteoriten von Breitenbach

$$2H = 98^\circ 38' \text{ roth, } 98^\circ 52' \text{ gelb, } 99^\circ 43' \text{ grün.}$$

Ebenso bestimmte DES CLOIZEAUX (Nouv. Rech., Inst. 1867, **18**, 555.
573) an schillerndem Bronzit von Kupferberg in Bayern

$$2H_o = 121^\circ 48' \text{ und } \beta = 1.668, \text{ also } 2V_o = 100^\circ 20' \text{ für Roth;}$$

¹ Min. 1862, 540.

² Nouv. Rech., Inst. 1867, **18**, 555. 573.

³ GROTH's Zeitschr. **15**, 615.

⁴ ROSENBUSCH, Physiogr. 1885, **1**, 394.

⁵ Min. 1874, **2**, XVI.

⁶ Sitzber. Akad. Wien 1869, **59**, 848.

⁷ TSCHERM. Mitth. N. F. **3**, 65.

⁸ GROTH's Zeitschr. **9**, 262.

⁹ GROTH's Zeitschr. **10**, 101.

¹⁰ Compt. rend. 1888, **107**, 302.

¹¹ M.-LÉVY et LACROIX, Min. des roches 1888, 261.

an braunem blättrigem Hypersthen von Farsund in Norwegen

$2H = 98^{\circ} 22'$ und $\beta = 1.695$, also $2V = 81^{\circ} 46'$ für Roth;

am gewöhnlichen schwärzlichbraunen, schillernden von Labrador

$2H = 85^{\circ} 39'$ und $\beta = 1.69$, also $2V = 72^{\circ} 16'$ und $2E = 170^{\circ} 27'$

für Roth, sowie an demselben $2H = 84^{\circ} 9'$ für Gelb;

an anderen Hypersthenen von der Küste von Labrador: an graubraunen Lamellen $2H = 81^{\circ} \frac{1}{2}'$ roth und $80^{\circ} 40'$ gelb; an grossen kupferroth schillernden Lamellen $2H = 87^{\circ} 38'$ roth und $86^{\circ} 0'$ gelb; an braunen blättrigen Massen $2H = 77^{\circ} 14' - 77^{\circ} 30'$ roth; an einer röthlichbraun schillernden schwarzbraunen Varietät $2H = 78^{\circ} 39\frac{1}{2}'$ roth; an schwärzlichbraunen, schwach metallschillernden blättrigen Massen (zusammen mit grünlichgrauem Diallag) $2H = 69^{\circ} 59'$ roth.

BECKE (Tscherm. Mitth. N. F. 3, 65) fand am Hypersthen von Bodenmais in Bayern

$2H = 86^{\circ} 36'$ für rothes Glas. $85^{\circ} 48'$ Na-Gelb, $84^{\circ} 30'$ grünes Glas, im SCHNEIDER'schen Apparat (mit $n = 1.51$) $2E = 83^{\circ} 46'$ für rothes und $81^{\circ} 27'$ für grünes Glas.¹

Bei Erhöhung der Temperatur beobachtete DES CLOIZEAUX (Nouv. Rech. 1867, 553. 555. 577) an Bronzit von Kupferberg und an Hypersthen von Labrador keine merkliche Veränderung des Winkels der optischen Axen, bei einer in Terpentin getauchten Bastit-Platte eine geringe Zunahme bei etwa $75^{\circ} C$.

Der Pleochroismus ist abhängig vom Eisen-Gehalt, kaum wahrnehmbar bei den Eisen-armen Mischungen, lebhaft bei den Eisen-reicheren, aber auch hier mit der Dicke der Platte an Intensität rasch abnehmend. So zeigt der Hypersthen von der Paulsinsel und von Bodenmais, sowie der Bronzit von Kraubat nach TSCHERMAK (Tscherm. Mitth. 1871, 19), LEVY und LACROIX (Min. des roches 1888, 262) und BECKE (Tscherm. Mitth. N. F. 3, 65)

Paulsinsel	a hyacinthroth,	b röthlichgelb,	c graugrün	TSCH.
do.	a rothbraun,	b gelblichbraun,	c grün	LE. u. LA.
Bodenmais	a dunkelrothbraun,	b gelbbraun,	c dunkelgrün	BECKE
Kraubat	a grüngelb,	b grasgrün,	c bläulichgrün	TSCH.

Nach ROSENBUSCH (Physiogr. 1892, 1, 453) ist das Verhalten im Dünnschliff bei Hypersthenen a röthlichbraun, b röthlichgelb, c grün, bei Eisen-ärmeren c graugrünlich, a und b ziemlich gleichmässig gelblich bis graugelblich.

Der eigenthümliche metallische Schiller auf b(010) bei vielen Hypersthenen und den eigentlichen „Bronziten“ wird durch interponirte tafelige

¹ Weitere optische Bestimmungen finden sich noch bei der Beschreibung der einzelnen Vorkommen.

Mikrolithen hervorgebracht.¹ Die Natur derselben ist noch nicht sicher erkannt. KOSMANN (Sitzber. Niederrhein. Ges. Bonn 1869, 15; N. Jahrb. 1869, 532; 1871, 501; Zeitschr. d. geol. Ges. 1871, 23, 470) hielt die Mikrolithen für Brookit in Anbetracht des im Hypersthen vorkommenden Gehaltes an Titansäure, TRIPPKE (N. Jahrb. 1878, 680) für Opal, Beide für sekundäre Infiltrationsprodukte. ROSENBUSCH (Physiogr. 1892, 1, 458) erklärt die Mikrolithen für primäre Interpositionen von Titaneisen. Wahrscheinlicher ist wohl aber eine sekundäre Entstehung der Mikrolithen, und deren Ablagerung resp. Bildung auf Lösungs-Flächen (JUDD, Min. Soc. London 1886, 7, No. 33, 81). Es scheint auch, dass der Schiller sich mit fortschreitender Zersetzung (natürlich bis zu einer gewissen Grenze) erhöht, mit der zugleich dann auch die Fähigkeit schaliger Absonderung (resp. die vollkommener erscheinende Spaltbarkeit) zunimmt in Folge grösserer Menge der Interpositionen.

Specifische Wärme von Hypersthen 0-1790 nach JOLY (Proc. Roy. Soc. London 1887, 41, 250).

Vor dem Löthrohr sind die Eisen-ärmsten Mischungen nicht schmelzbar; die Schmelzbarkeit nimmt mit dem Eisen-Gehalte zu; die sogen. Hypersthene sind zu grünlich-schwarzem, schwach magnetischem Glase schmelzbar. Analog verhält es sich mit der Zersetzbarkeit durch Säuren: die Eisen-ärmsten Mischungen sind unlöslich in Salzsäure, die Eisenreichen werden davon, obschon auch nur theilweise, zersetzt.

Künstlich auf mannichfache Weise dargestellt, und auch als Schlackenbildung beobachtet (vergl. Näheres am Schluss der Vorkommen).

Historisches. Von den für die rhombischen Pyroxene gebräuchlichen Namen ist (abgesehen von dem ein Zersetzungsproduct bezeichnenden „Schillerspath“) **Hypersthen** der älteste. Er wurde von HAÜY (Ann. Mus. hist. nat. Paris 1803, 2, 17) für das Vorkommen von der Küste von Labrador aufgestellt; dieses war von WERNER (Bergm. Journ. 1789, 376. 391; EMMERLING, Min. 1793, 1, 328) als „labradorische Hornblende“ bezeichnet worden, HAÜY aber erkannte die Verschiedenheit von Hornblende, wie vom Diallag, mit dem es HAÜY früher (Min. 1801, 3, 127) als „Diallage métalloïde“ vereinigt hatte. HAÜY wählte den Namen Hypersthen von *ὑπέρο* über und *σθένος* Kraft, weil das Mineral die Hornblende an Glanz und Härte übertrifft. Seit 1812 trennte auch WERNER (HOFFMANN'S Min. 1815, 2 b, 143) den Hypersthen von der Gattung der Hornblende, nannte ihn aber **Paulit** nach seinem Vorkommen auf der Paulsinsel an der Küste von Labrador.

Der Name **Bronzit** wurde von KARSTEN und KLAPROTH (GEHL. Journ Chem. Phys. 1807, 4, 151; KARST., Tabell. 1808, 40. 91; KLAPR., Beiträge 1810, 5, 32) für das Vorkommen von Kraubat in Steiermark

¹ Wie zuerst wohl SCHEERER (Pogg. Ann. 1845, 64, 166) erkannte. REUSCH (Pogg. Ann. 1863, 120, 115) erklärte das Schillern am Schillerspath für eine Beugungs-Erscheinung.

eingeführt.¹ HAÜY hatte (Cours de Min. de l'an XII²) eine Diallag-Varietät „Lamello-fibreuse, métalloïde-bronzée“ aufgestellt, von der KLAPROTH (Beiträge 1810, 5, 35) ausdrücklich bemerkt, dass sie mit dem Bronzit identisch sei, indem er sich gegen jene Vereinigung mit dem Diallag verwahrt, wie sie aber trotzdem von HAÜY auch später (Min. 1822, 2, 455. 460) vollzogen wurde;³ andererseits bezeichnet es HAÜY als fehlerhaft, dass WERNER (HOFFMANN'S Min. 1811, 676; 1818, 4b, 26. 124) den Bronzit als „blättrige Art“ mit dem Anthophyllit vereinigt. BREITHAUP (Charakt. Min. Syst. 1823, 58. 204) behandelt Paulit und Bronzit beide als selbständige Species, auch später (Min. 1847, 570. 580); ebenso MOHS (Grundr. Min. 1824, 2, 238), HALLINGER (Min. MOHS 1825, 2, 207; best. Min. 1845, 524), GLOCKER (Min. 1831, 619; 1839, 404), HARTMANN (Min. 1843, 1, 523), HAUSMANN (Min. 1847, 494) u. A., und zwar in der einen oder anderen Weise den Augiten eingereiht.

Enstatit wurde von KENNGOTT (Sitzber. Akad. Wien 1855, 16, 162) das im Pseudophit vom Berge Zdjär in Mähren eingewachsene Mineral genannt, bisher für Skapolith gehalten. Der Name gewählt nach der „Beharrlichkeit vor dem Löthrohre“ (Unschmelzbarkeit), von *ἔνστατος* Gegner, mit Rücksicht auf den Gegensatz zu den anderen Augiten, resp. auch zum Skapolith. KENNGOTT hob auch gleich die nahen chemischen Beziehungen zwischen Enstatit, Bronzit und Hypersthen zu den anderen Augiten (Wollastonit, Diopsid, Hedenbergit etc.) hervor.

Das Krystallsystem jener drei Magnesia-Eisen-Augite, bisher nicht mit Sicherheit bestimmbar, wurde von DES CLOIZEAUX (Compt. rend. 1861, 52, 784) durch optische Untersuchung als das rhombische erkannt;⁴ DES CLOIZEAUX schloss übrigens auch hieraus, dass der Kalkgehalt den monosymmetrischen Augiten eigenthümlich sei. Genauere krystallographische Bestimmungen an rhombischem Pyroxen ergab erst die Untersuchung des Enstatits aus dem Meteoreisen von Breitenbach durch V. v. LANG (Sitzber. Akad. Wien 1869, 59, 848; Pogg. Ann. 1870, 139, 315). Etwa gleichzeitig beschrieb G. vom RATH (Pogg. Ann. 1869, 138, 529) ein Mineral aus Laacher Auswürflingen als *Amblystegit*, von *ἀμβλύς* stumpf und *στέγη* Dach, mit Rücksicht auf das ungewöhnlich stumpfe Doma

¹ KLAPROTH bestimmte bei seiner Analyse (SiO₂ 60, MgO 27.50, Fe₂O₃ 10.50, H₂O 0.50, Summe 98.50) das Eisen als Oxyd, ebenso bei seiner Analyse des Hypersthens von Labrador (Beiträge 1810, 5, 40); als Oxydul erst von KÖHLER (Pogg. Ann. 1828, 13, 101), und zwar für Bronzit vom Ultenthal und vom Stempel bei Marburg bestimmt.

² Wie LUCAS (Tabl. méthod. Paris 1806, 276) berichtet, der übrigens hier schon den Namen Bronzit braucht: „une substance, à laquelle ils (les Allemands) donnent le nom de Bronzit“.

³ Als „variété fibro-laminaire métalloïde, à reflets bronzés; vulgairement bronzite“.

⁴ BREITHAUP (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1865, 24, 363; Min. Stud. 1866, 43) verlangte deshalb, dass diese rhombischen Arten „aus dem Genus der Pyroxene entfernt“ und zu einem besonderen, Orthomorphites, vereinigt würden.

h(014) als Endigung der Krystalle. Die schon von G. VOM RATH ausgesprochene Vermuthung, dass im Amblystegit „die bisher unbekanntenen Krystalle des Hypersthens gefunden“ seien, wurde von V. v. LANG (POGG. Ann. 1870, **139**, 319) bestätigt durch den Vergleich der Messungen von Amblystegit und meteorischem Enstatit, ebenso von G. VOM RATH (ebenda 1871, Erg.-Bd. **5**, 443) und RAMMELSBERG (bei G. VOM RATH a. a. O.). Daran reihte sich weiter die Untersuchung der Krystallkörner aus dem Meteoriten von Lodran in Indien durch TSCHERMAK und V. v. LANG (POGG. Ann. 1870, **140**, 321), des Hypersthens vom Mont Dore durch DES CLOIZEAUX (Min. 1874, **2**, xviii; Zeitschr. d. geol. Ges. 1873, **25**, 566), und G. VOM RATH (POGG. Ann. 1874, **152**, 27), der riesigen Enstatit-Krystalle von Bamle in Norwegen durch BRÖGGER und G. VOM RATH (Phil. Mag. 1876, **2**, 379; GROTH's Zeitschr. **1**, 18) u. a. — Der Enstatit aus dem Meteoriten von Deesa in Chile wurde von STAN. MEUNIER (Sitzber. Akad. Wien 1870, **61**, 28) **Victorit** genannt, zu Ehren von VICTOR MEUNIER.¹

Chladnit hatte SHEPARD (Am. Journ. Sc. 1846, **2**, 381) die weisse Hauptmasse des am 25. März 1843 bei Bishopville, Sumter District in South Carolina in Nordamerika, gefallenen Meteoriten genannt, für ein Magnesium-Trisilicat² gehalten und als unvollkommene Krystalle mit einem Spaltungs-Prisma von 60° beschrieben. Härte 6 und darüber, Dichte 3.116. SARTORIUS v. WALTERSHAUSEN (Ann. Chem. Pharm. 1851, **79**, 266; LIEBIG-KOPP, Jahresber. 1851, 881) meinte, dass der Chladnit wahrscheinlich „augitisch“ krystallisire, ähnlich dem Gyps; in der Zusammensetzung fand auch er wesentlich Magnesium-Silicat.³ LAWRENCE SMITH (Am. Journ. Sc. 1855, **19**, 162) sprach noch exacter die Vermuthung aus, dass der wesentliche Gemengtheil des Steins von Bishopville ein Magnesia-Augit sei, und constatirte später (ebenda 1864, **38**, 225⁴) durch erneute Analyse die Identität mit dem Enstatit. RAMMELSBERG (Monatsber. Akad. Berlin Sept. 1861, 895; Journ. pr. Chem. 1862, **85**, 83) hatte gefunden, dass die weisse Masse des Meteoriten ein Gemenge ist und die durch Schlämmen als schwerere und leichtere gesonderten Antheile getrennt analysirt; KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1861, 167) hatte durch Berechnung der Analysen gezeigt, dass ein Gemenge von wesentlich Enstatit, mit wenig Feldspath und Olivin im schwereren, mit mehr Feldspath im leichteren Antheile vorzuliegen scheint. RAMMELSBERG (Abh. Akad. Berlin 1870, 123) stimmte dann zu, dass sicher die Hauptmasse des Steins Enstatit ist. G. ROSE (Monatsber. Akad. Berlin 7. Aug. 1862) schlug vor, den Namen Chladnit auf den Meteoriten

¹ Director des französischen Journals „Cosmos“.

² Mit SiO₂ 70.41, MgO 28.25, Na₂O 1.39, Summe 100.05.

³ Ebenfalls als Trisilicat angenommen, von der alten Formel (MgO, SiO₃), also Mg₂Si₃O₈.

⁴ Auch Compt. rend. 3. févr. 1873.

selbst, resp. die durch ihn repräsentirte Meteoriten-Klasse zu übertragen.¹

Das als **Szabóit** von A. KOCH (Erdélyi Museum 1877, No. 5; TSCHERM. Mitth. N. F. 1878, 1. 77. 331; Magy. tud. Akad. math. termtd. Körtem. 15, 44; GROTH's Zeitschr. 3, 307) beschriebene Vorkommen vom Aranyer Berge in Siebenbürgen wurde von KRENNER (GROTH's Zeitschr. 9, 255) als Hypersthen bestimmt, von FR. KOCH (Vegetani Lapok 1884, 2, 153; GROTH's Zeitschr. 10. 99) ebenfalls als solcher durch Analyse² erwiesen, und auch von A. KOCH (Math. és Termész. Értesítő 1884—85, 3, 109; GROTH's Zeitschr. 11. 258) dann entsprechend anerkannt. — Es ist kaum zu bezweifeln, dass auch der von A. v. LASAULX (GROTH's Zeitschr. 3, 288. 293) beschriebene „Szabóit“ von Biancavilla am Aetna und vom Riveau grand im Mont Dore in der Auvergne Hypersthen ist, obschon für diese Vorkommen der exacte Nachweis noch aussteht.

Die erste Nachricht vom **Schillerspath** von der Baste bei Harzburg findet sich nach F. KÖHLER (POGG. Ann. 1827, 11, 192) in v. TREBRA's „Erfahrungen vom Inneren der Gebirge“ (1785, 97), wo die Substanz als eine Talkart erwähnt wird. Apotheker HEYER in Braunschweig fand ihn auch in den Geröllen bei Wolfenbüttel und beschrieb ihn (CRELL's chem. Ann. 1786, 1, 335) als schillernden Feldspath. In einer späteren Mittheilung (ebenda 1786, 2, 147) gab HEYER dem Mineral den Namen Schillerspath, welcher damals nur für den farbenspielenden Feldspath galt, und beschäftigte sich wiederholt damit (ebenda 1788, 2, 146; 1789, 2, 416; 1790, 2. 495); seine erste Analyse (mit 23.33% Al_2O_3) hat kaum historischen Werth, ebenso wie eine solche von GMELIN (Bergbaukunde 1789, 1, 92), der das Mineral dem Glimmer nahe stellen wollte. FREIESLEBEN schrieb eine Monographie (Leipzig 1794) des Schillerspaths, und unterschied eine grüne und eine gelbe Art, im Uebrigen das Mineral zwischen Glimmer und Talk setzend. KARSTEN (Mus. Leskean. 1789, 179; ebenso Tabell. 1800, 22) hielt den Schillerspath für Hornblende („schillernde Hornblende“); später (Tabell. 1808, 40) vereinigte er ihn

¹ Ohne Berücksichtigung der Analysen RAMMELSBURG's sah ROSE hier noch SHEPARD's „Chladnit“ als ein selbständiges Mineral an und nannte es **Shepardit**, obschon HÄRDINGER (Ber. Freund. Wiss. 1847, 3, 282) mit diesem Namen eine Substanz in kleinen braunen Prismen belegt hatte, die SHEPARD (Am. Journ. Sc. 1846, 2, 383) ebenfalls im Meteoriten von Bishopville beobachtet und nach vorläufigen Versuchen als aus Chrom und Schwefel bestehend bestimmt hatte. — TSCHERMAK (Sitzber. Akad. Wien 1883, 88, 363) behielt den Namen Chladnit lediglich für den Stein von Bishopville als einzigen Repräsentanten seiner Klasse bei, und trennte davon als **Diogenit** (nach DIOGENES von Apollonia benannt, der zuerst eine klare Ansicht über den kosmischen Ursprung der Meteoriten ausgesprochen hat), die wesentlich aus Eisenreicherem Pyroxen, „Bronzit“, bestehenden Meteoriten (Manegaon, Shalka, Ibbenbühren). BREZINA (Meteoriten, Wien 1885, 24) dagegen nimmt diese zur Chladnit-Klasse hinzu, wie auch COHEN (N. Jahrb. 1884, 2, 27) empfohlen hatte.

² A. KOCH hatte an unfrischem Material ein Eisenoxyd-Silicat bestimmt und die Magnesia übersehen.

mit dem Smaragdit. EMMERLING (Min. 1793, 1, 273. 328; 1797, 3, 340. 394) stellt den Schillerspath als selbständiges Mineral zwischen Pinit und Hornblende, giebt ausser der Baste auch noch andere Fundorte an, gebraucht den Namen aber auch als Synonym für „Labradorstein“ und „Labradorische Hornblende“ (Hypersthen von der Paulsinsel). HAÛY (Min. 1801, 4, 395) adoptirt den von BROCHANT (Min. 1800, 1, 421) übersetzten Namen Spath chatoyant („des Allemands“), und bringt das Mineral anfänglich unter den noch mangelhaft bekannten Substanzen, erklärte aber bald (bei LUGAS, Tabl. méthod. 1806, 276) den Schillerspath nur für eine Varietät des Diallags (ebenso wie den Bronzit) und hielt daran auch später (Min. 1822, 2, 459) fest. HAUSMANN versuchte in einer ausführlichen Abhandlung (Nordd. Beitr. Berg- u. Hüttenkunde 1806, 1, 15) die Zugehörigkeit zur Hornblende zu erweisen, und charakterisirte den grünen Schillerspath als „schillernde“, den gelben als „talkartige Hornblende“; später ordnete auch HAUSMANN (Min. 1813, 2, 715) beide Abarten dem Diallag unter, und zwar mit der von WERNER seit dem Jahre 1800 (nach LUDWIG, Min. 1803, 50) gewählten Bezeichnung **Schillerstein**. BREITHAUPt (HOFFMANN's Min. 1815, 2b, 264) bringt den Schillerstein als eine dem Serpentin und Talk coordinirte Gattung des „Talk-Geschlechts“, sagt aber recht charakteristisch: „eigentlich ist dieses Fossil als der Spath vom Serpentin anzusehen“. MOHS (Grundr. Min. 1824, 2, 234) und HAIDINGER (Min. by MOHS 1825, 2, 206) stellen ein Genus Schillerspath (Schiller-Spar) auf, welches ausser dem eigentlichen „diatomen“ Schillerspath von der Baste auch Bronzit, Hypersthen und Anthophyllit enthält;¹ an dieser Eintheilung hielt HAIDINGER (Hand. best. Min. 1845, 523) auch später fest, führte aber dann für den „Schillerstein von der Baste“ den Namen **Bastit** ein. FR. KÖHLER (Pogg. Ann. 1827, 11, 192) kam durch Analysen² zu dem Resultat, dass der Schillerspath dieselbe chemische Zusammensetzung wie sein Serpentin-Muttergestein habe, das deshalb auch kein eigentlicher Serpentin sei und lieber Schillerstein genannt werden möge, „nach der Analogie von Feldspath und Feldstein“; eine Ansicht, die sich mit der oben erwähnten BREITHAUPt's deckt. Inzwischen hatte aber BREITHAUPt (Charakt. Min.-Syst. 1823, 30. 181) den Schillerstein von der Baste zu den „Glimmer-Phylliten“ gestellt; „doch ist nicht jeder schillernde in Serpentin eingewachsene Stein zu dieser Species zu rechnen, da sich der Phästin, der Diaklas und der Bronzit ebenfalls in Serpentin finden.“ Den **Phästin** fand BREITHAUPt (Min.-Syst. 1823, 29. 180) „unter den sogen. blätterigen Anthophylliten aus dem Fichtelgebirge“, und stellte ihn zu den „Talk-Phylliten“; „Farbe grau, Härte 1—1.5; nur derb, spaltbar, lateral, voll-

¹ Bei HAIDINGER schon mehr in kritischer Anordnung, als bei MOHS.

² Welche die annähernde Richtigkeit einer älteren Analyse von DRAPPIER (Journ. de Phys. 1806, 62, 48) bestätigten: SiO₂ 41, MgO 29, Fe₂O₃ 14, Al₂O₃ 3, CaO 1, H₂O 10, Verlust 1.

kommen — brachydiagonal, unvollkommen — in anderen Richtungen; die Benennung¹ bezieht sich auf den schillernden Glanz“. Doch bald erkannte BREITHAUPt selbst (Charakt. Min.-Syst. 1832, 115), dass der Phästin „unzweifelhaft durch Umwandlung aus bronzirendem Pyroxen entstanden“ sei; das hob auch DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 548) hervor. TSCHERMAK (Sitzber. Akad. Wien 1866, 53, 6) schloss aus der mineralogischen Beschaffenheit (weich und milde wie Talk mit einzelnen harten Theilchen, von graulichgrüner Farbe, fett- und perlmutterglänzend), sowie aus der Analyse (von J. WOLFF), dass der Phästin von Kupferberg im Fichtelgebirge ein Gemenge von Talk und Chlorit ist, aus dem Bronzit hauptsächlich durch Aufnahme von Sauerstoff und Wasser entstanden. DRASCHE (TSCHERM. Mitth. 1871, 57) bezeichnete als Phästin auch ein ähnliches Vorkommen von Kraubat in Steiermark. — Als **Diaklas**, weil seine Prismen (von „ungefähr 102°“) sich nach den Diagonalen der Basis durchspalten lassen, bezeichnete² BREITHAUPt (Char. Min.-Syst. 1823, 58. 203) eine perlmutterglänzende, grüne bis bräunliche Substanz, spaltbar vollkommen brachydiagonal, wenig deutlich makrodiagonal und prismatisch, von der Dichte 2·9—3·0 und der Härte 5·75—6·25.³ Als Synonyme werden genannt: „körniger Strahlstein z. Th. und Schillerstein z. Th., WERNER; Diallage verte, HAÜY; — „ausgezeichnete Abänderungen sind die im Serpentin von Matrey in Tirol, am ausgezeichnetsten im Gabbro von Prado in Toscana, und vom Cap Lizard in England, ferner im Gabbro der Baste am Harze, ebenso die erst für Diopsid, dann von WERNER für Schillerstein erklärte von Wurlitz im Fichtelgebirge“. ⁴ Später von BREITHAUPt (Charakt. Min.-Syst. 1832, 139) als „Diaklastischer Pyroxen“ aufgeführt, oder „Pyroxenus Diacласius“ (Min. 1847, 3, 565), mit der Dichte 3·20—3·28, und den weiteren Fundorten Grossarl in Salzburg, Saasthal im Wallis, Spezzia in Ober-Italien, Salasch in Serbien und Leprese im Veltlin (von hier die „einzige etwas frische Varietät“). Die angegebenen Fundorte, der Zusatz, dass der Diaklas „am gewöhnlichsten als der eine Gemengtheil des Gabbro erscheint“, ⁵ und die angeführten Analysen⁶ lassen wohl keinen Zweifel, dass hier monosymmetrische Pyroxene (Diallage) gemeint sind. Wenn trotzdem der Name Diaklas (resp. Diaklasit) für gewisse Umwandlungs-Producte rhombischer Pyroxene in Anwendung geblieben ist, so ist das auf HAUSMANN (Min. 1847, 498) zurück zu führen, der den **Diaklasit**, ohne BREITHAUPt zu nennen oder auf dessen Charakteristik des Diaklas zurück zu greifen,

¹ Von φαστός: leuchtend, glänzend.

² Von διά und κλάω spalten.

³ Nach der zwölftheiligen BREITHAUPt'schen Skala.

⁴ Weiter: „Auch gehört der korsikanische sogen. körnige Strahlstein WERNER's oder Smaragdīt hierher; endlich ist er keine ganz seltene Erscheinung im Basalte mit Chrysolith verwachsen, so z. B. vom Geissingsberge bei Altenberg.“

⁵ „Während der andere Labradorit ist.“

⁶ Mit 16—20% CaO und 16—18% MgO.

wie folgt charakterisirt: krystallinisch-körnige Massen und blätterige Partien von starkem, metallähnlichem Perlmutterglanz, von einer Mittelfarbe zwischen Speis- und Messinggelb, mehr oder weniger in das Grüne, Dichte 3.054, Härte 3.5—4. Als Fundorte giebt HAUSMANN nur die Harzburger Forst an (im Euphotid), und das Guadarrama-Gebirge oberhalb Escorial (als Lagermasse im Gneiss). Entscheidend ist, dass HAUSMANN für die Zusammensetzung seines Diaklasit KÖHLER's (POGG. Ann. 1828, 13, 109) Analyse des „krystallisirten Diallags“ von der Baste auführt, BREITHAUPt dagegen für die Zusammensetzung seines Diaklas KÖHLER's (S. 103) Analyse des „metallisirenden Diallags“ von der Baste

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	CaO	FeO	MnO	H ₂ O	Summe
HAUSMANN	53.74	1.34	25.09	4.73	11.51	0.23	3.76	100.40
BREITHAUPt	53.71	2.82	17.55	17.07	8.08		1.04	100.27.

Die von HAUSMANN für den Diaklasit, und auch von KÖHLER für seinen krystallisirten Diallag, angeführten Synonyme sind: gelber Schillerspath FREIESLEBEN (vergl. S. 969), schillernde Hornblende HAUSMANN (Norddeutsche Beiträge 1806, 1, 15), talkartiger Diallag HAUSMANN (Min. 1813, 2, 715). Nach KÖHLER „sind die höchstens 1.5 Linien langen Kryställchen zu körnigen Massen durch ein spärlich vertheiltes Serpentin-artiges Cement verbunden“; vollständige Krystalle sollen die gewöhnlichste Form der schwarzen Augite zeigen. Dagegen bildet nach KÖHLER der „metallisirende Diallag“ (BREITHAUPt's Diaklas) „einen Gemengtheil des grobkörnigsten Gabbros, der an der Baste vorkommt“. Den Diaklasit bringt HAUSMANN (Min. 1847, 498) als Pyroxen-Species, coordinirt mit Bronzit und Diallag, den Schillerstein (ebenda S. 838) als selbständiges Mineral zwischen Chrysotil und Serpentin.

Dass der Schillerspath kein selbständiges Mineral, sondern „für ein Umwandelungsproduct nach Augit anzusehen sei“, wurde zuerst von G. ROSE (POGG. Ann. 1851, 82, 527) ausgesprochen, in Anbetracht dass, wie schon KÖHLER (POGG. Ann. 1827, 11, 200) bemerkte, unregelmässig begrenzte Krystalle von grünem Augit vorkommen, die an den Rändern mit dem Schillerspath regelmässig verwachsen sind, derart, dass die Spaltungsrichtungen beider parallel gehen, und der Augit nicht nur an den Rändern mit Schillerspath verwachsen ist, sondern auch im Inneren an Rissen und Spalten, die mit Serpentin ausgefüllt sind; grössere Partien von Schillerspath fänden sich nie ohne Augit. WEBSKY (Zeitschr. d. geol. Ges. 1858, 10, 291) bemühte sich, durch optische Untersuchung die Natur des Schillerspaths zu ergründen; dass der Schillerfels ein Umwandelungsproduct eines Gabbro, sei eine durch die geognostischen Verhältnisse begründete Anschauung. STRENG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1859, 11, 83) bezeichnete ROSE's Ansicht in Bezug auf „den doch so gesunden Schillerspath“ zwar nur als eine Vermuthung; doch gab, wie G. ROSE (Zeitschr. d. geol. Ges. 1859, 11, 284) hervorhob, gerade die Untersuchung STRENG's (ebenda 1858, 10, 138; 1859, 11, 78) kleiner grüner Krystalle im Mela-

phyr (Weiselbergit ROSENBUSCH, Physiogr. 1887, 2, 511) von Ilfeld und Hettstädt, welche nach STRENG die Zusammensetzung eines „Thonerdehaltigen Schillerspath“ hatten und auch wohl nichts anderes als Pyroxen-Pseudomorphosen seien,¹ eine Bestätigung für ROSE's Ansicht vom Schillerspath. Für diese trat bald darauf auch STRENG (ebenda 1861, 13, 71) ein;² gleichzeitig constatirte aber STRENG, dass das mit Schillerspath verwachsene und von KÖHLER (POGG. Ann. 1827, 11, 200) für Augit gehaltene Mineral eigentlich nicht solcher, sondern ein „frischer Schillerspath“ sei, der durch allmählich fortschreitende Umwandlung in den gewöhnlichen Wasserhaltigen übergeht; beide könnten aber, wie STRENG damals meinte, aus Augit entstanden sein, der zuerst in den „frischen Schillerspath“, dann in den gewöhnlichen, den sogen. Bastit, und eventuell schliesslich in Serpentin umgewandelt würde. Deshalb schlug STRENG für den „frischen“ Schillerspath den Namen **Protobastit** vor, der sich „in der Augitgruppe sehr nahe an den Bronzit anschliessen, ja vielleicht mit diesem zusammenfallen“ würde. KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1861, 37. 66) wies darauf hin, dass STRENG's Untersuchungen auf einen Eisenhaltigen Enstatit als Ursprungsmineral des Bastit hindeuten; der Enstatit war aber kurz vorher von DES CLOIZEAUX als rhombisch erkannt worden (vergl. S. 967). Gelegentlich einer eingehenden Untersuchung des Harzer Gabbros und Schillerfelsens behielt STRENG (N. Jahrb. 1862, 529) den Namen Protobastit noch bei, erklärte aber, keinen Werth auf dessen fernere Festhaltung zu legen, später (N. Jahrb. 1864, 260 Anm.) vertauschte er ihn ganz gegen Enstatit. Den Diaklasit³ HAUSMANN's (vergl. S. 971) erklärte STRENG im Hinblick auf dessen Eigenschaften für eine Zwischenstufe zwischen Protobastit und Schillerspath. DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 48) bringt den Diaklasit (HAUSMANN's) als ein dem Enstatit und Hypersthen coordinirtes selbständiges Mineral, giebt seine Krystallform als mit der des Hypersthens übereinstimmend an, und begründet seine Trennung davon durch die verschiedene Lage der Ebene der optischen Axen, nämlich beim Diaklasit im Makropinakoid $\alpha(100)$; auch Bastit-Schillerspath wird schon von DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 113. 536) auf Grund des optischen Verhaltens als rhombisch angegeben, aber noch beim Serpentin belassen. WEBSKY (Zeitschr. d. geol. Ges. 1864, 16, 534) constatirte, dass auch am Protobastit aus dem Radauthal die Ebene der optischen Axen senkrecht zur Hauptspaltungsrichtung und parallel der

¹ Auch von GIRARD (N. Jahrb. 1858, 145) und BAENTSCH (Melaphyre des Harzes; Halle 1858, 16) wegen der äusseren Form für Augit gehalten.

² Nachdem er am Brinkenkopfe ein Exemplar des Schillerspaths gefunden, welches „ganz entschieden die Form des Augits zeigt“, und auch in den Melaphyren von Leinbach ein Mineral, welches mit dem Ilfelder Schillerspath übereinstimmt und auch „völlig die Eigenthümlichkeiten des Augits an sich trägt“.

³ Den Diaklas BREITHAUPT's (vergl. S. 971) berücksichtigt STRENG gar nicht, gebraucht aber die Namen Diaklasit und Diaklas abwechselnd, also als völlig gleichbedeutend.

Prismenkante liegt, also anders als bei Bronzit und Hypersthen, wie auch TSCHERMAK (Min. Mitth. 1871, 20) bestätigte; doch fand ROSENBUSCH (Physiogr. 1885, 1, 401) an vollkommen frischem Material von Harzburg die normale optische Orientirung der Pyroxene, so dass also kein Grund für eine Absonderung des Protobastit vom Enstatit vorliegt; die optische Veränderung durch Vertauschung von a b erfolgt eben schon beim Beginn der Umwandlung. Ebenso wenig ist aber eine Fixirung des Diaklasit, resp. dessen Abtrennung vom Bastit wegen eines noch geringeren Wassergehalts und grösserer Dichte gerechtfertigt. Als durchaus unzulässig muss es aber unter allen Umständen bezeichnet werden, wenn Substanzen, die einige äussere Aehnlichkeit mit dem Umwandlungsproduct eines rhombischen Pyroxens haben, aber aus einem monosymmetrischen¹ Pyroxen oder gar aus etwas ganz anderem hervorgegangen sind, als Bastit bezeichnet werden.

Der Antillit SHEPARD's (App. to Catal. of Meteorites, Amherst Mass. 1872) wird von Diesem als ein Wasserhaltiger Bronzit angesehen.² Derb und krystallinisch in kleinen kupferigen Lamellen mit faseriger Spaltbarkeit; von dunkelgrünlichbrauner Farbe. Härte über 3, bis 4, Dichte 2.52.

Vorkommen. Die rhombischen Pyroxene finden sich in derben Massen in Noriten, Gabbros und körnigen Peridotiten, sowie in den aus jenen Gesteinen hervorgegangenen Serpentin; auch in krystallinischen Schiefen, in deren Formation gelegentlich selbständige Gesteinsmassen oder mit Magnesia-reichen Carbonaten und Chromit eigenthümliche Lagermassen bildend. Mächtig grosse Krystalle auf einer Apatit-Lagerstätte (im Kirchspiel Bamle in Norwegen), welche Klüfte im Hornblendeschiefer ausfüllt. Grosse Krystalle auf der Magnetkieslagerstätte von Bodenmais in Bayern. Kleine Krystalle accessorisch in Melaphyr und Porphyriten; häufig in Andesiten, Trachyten, auch in recenten Laven. In Olivinfels-Einschlüssen (resp. Ausscheidungen) in Basalt. In Meteoriten. — Regelmässige Verwachsung mit monosymmetrischem Pyroxen und mit Hornblende; lamellare Verwachsung mit Augit oft erst bei optischer Untersuchung wahrnehmbar.

Umwandlung in Serpentin, durch die Zwischenstufen von Diaklasit und Bastit; seltener in Talk. Paramorphe Umwandlung in Hornblende.³

¹ Der Ansicht von ROSENBUSCH (Physiogr. 1885, I, 403; 1892, 462), dass auch andere Pyroxene, z. B. Diallag, der Umwandlung zu (wirklichem) Bastit fähig sein könnten, vermag sich Autor nicht anzuschliessen.

² SiO₂ 39.30, MgO 36.12, FeO 6.70, H₂O 16.79, Summe 98.91; mit Spuren von Cr₂O₃, CaO, K₂O.

³ In den Hypersthen-Gesteinen von Peekskill, New York u. a. Nach WILLIAMS (JOHN HOPKINS UNIV. circ. 1884, No. 30; Am. Journ. Sc. 1884, 28, 259) ist der Gebirgsdruck als Ursache der Paramorphose anzusehen. — Im Hornblende-Skapolithfels von Oedegaarden, Bamle in Norwegen, nach JUDD (Min. Soc. London 1889, 8, No. 39, 186).

a) **Rheinproussen.** In Auswürflingen von **Laach** als Seltenheit kleine Krystalle von Hypersthen. Entdeckt von **WOLF** und untersucht von **G. vom RATH** (Pogg. Ann. 1869, 138, 529): in einem wesentlich aus weissem Plagioklas (vermuthlich Oligoklas), schwärzlichbraunem Biotit und braunem bis röthlichbraunem Hypersthen bestehenden Block waren die Gemengtheile peripherisch in concentrischen Zonen geordnet, im Inneren regellos gelagert, in kleinen Drusen deutlich auskrystallisirt; dazu Kryställchen von Magnetit, auch von Eisenglanz und einzelne bouteillengrüne Augite. Die sehr kleinen Hypersthen-Krystalle, von **G. vom RATH** zuerst für ein neues Mineral gehalten und **Amblystegit** genannt (vergl. S. 967), zeigten $a(100)$, $b(010)$, $m(110)$, $n(120)$, $h(014)$, $e(212)$, $o(111)$, $u(232)$, $i(211)$, vergl. Fig. 314; aus den Messungen $am = 44^\circ 10'$ und $mi = (\bar{1}10)(211) = 74^\circ 18'$ folgt das auf S. 962 angenommene Axenverhältnis. Von demantähnlichem Glasglanz. Bruch muschelrig. Härte beinahe 7. Dichte 3.454. Vor dem Löthrohr schwer zu schwarzem Glase schmelzbar. Analyse I. — Kleine Krystallkörner in den Olivin-Bomben vom Dreiser Weiher in der Eifel; dunkelbräunlich, jedoch vollkommen durchsichtig mit gelber bis etwas grünlicher Farbe;¹ wahrnehmbar $m(110)$, $b(010)$, $mb = 46^\circ 30'$ nach **RAMMELSBURG** (Pogg. Ann. 1870, 141, 514); Dichte 3.308. Analysen II—IV.

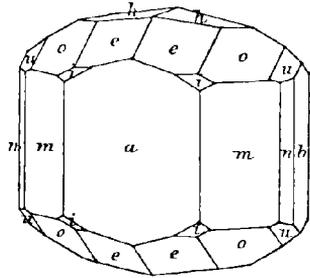


Fig. 314. Hypersthen von Laach nach G. vom RATH.

b) **Elsass.** In mattschwarzem Serpentin von **Starkenbach** (Faurupt) bei Bonhomme, auf dem südlichen Abhange des Querkammes zwischen Weiss- und Leberthal, reichlich braungelbe, zum Theil messingglänzende Krystalle, gerundet oder deutlich sechsseitig, sehr leicht spaltbar nach $b(010)$; $2Ha = 92^\circ 28'$ um c nach **WEIGAND** (Tscherm. Mitth. 1875, 192). Es ist dasselbe Vorkommen, welches von **DAMOUR** (bei **DES CLOIZEAUX**, Min. 1862, 45) untersucht wurde, Dichte 3.19, Analyse V; beschrieben als olivengrüne kleine Partien in braunem Serpentin von der Westseite des Berges **Brésouars** (richtiger **Brezouard** oder **Bressoir**); aufgefunden von **FOURNET** (Ann. Soc. d'agric. etc. de Lyon, 1847). — Im Limburgit von **Reichenweier** Olivinfels-ähnliche Einschlüsse mit einem bräunlichgrünen Enstatit; c lichtmeergrün, $a = b$ röthlichgelb; Dichte 3.359 (G. **LINCK**, geol. Landesunters. Els.-Lothr. 1887, 1, 49); Analyse VI.

c) **Baden.** Im Serpentin von **Todtmoos** im Schwarzwalde, besonders am „glatten Stein“, einer im Walde an der Ostseite des Kirchberges vorspringenden Felspartie; oft nur in Schüppchen regellos durch das Gestein vertheilt oder grössere bis 1 cm lange und 2 mm breite Lamellen und noch grössere Partien von dunkelgrüner bis Bronze-Farbe, sogen. Schillerspath (vergl. S. 969); eingehender zuerst von **FISCHER** beschrieben (Verh. naturf. Ges. Freiburg 1860, 2, 140), dann besonders von **E. WEISS** (Pogg. Ann. 1863, 119, 446). Vom Schillerspath von der Baste äusserlich dadurch unterschieden, dass jener aus viel durchbrochenen Blättchen besteht, die durch „Protobastit“ (vergl. S. 973) verbunden sind, während der Schillerspath von **Todtmoos** aus zusammenhängenden Schuppen besteht, die in grünlicher und braunrother Grundmasse liegen; im Dünnschliff durchschwärmen die Schüppchen das ganze Gestein. Dichte 2.55, Analyse CII. — Im Basalt des Lützelberges bei Sasbach im Kaiser-

¹ Der mitvorkommende Diopsid ist grün bis blaugrün. Die von **KJERULF** analysirten (II.) Körner waren „durchsichtig, grün, im reflectirten Lichte manchmal blau“, aber nach dem geringen Kalkgehalt doch kein Diopsid; als solcher übrigens von **SANDBERGER** (N. Jahrb. 1866, 398) aufgeführt.

stahl enthalten die bis faustgrossen Knollen zersetzten Olivinfelses neben grünem Chromdiopsid braune Körner, Analyse VII; meist grösser als die des Chromdiopsid.

d) **Bayern.** Bei **Bodenmais** im Gemenge mit Magnetkies, Kupferkies, Zinkblende, Biotit, Quarz, Kalifeldspath, Pyrop, Spinell, meist in Magnetkies eingewachsen derbe spaltbare Massen und ringsum ausgebildete Krystalle, bis 4 cm gross. Schwarzbraun,

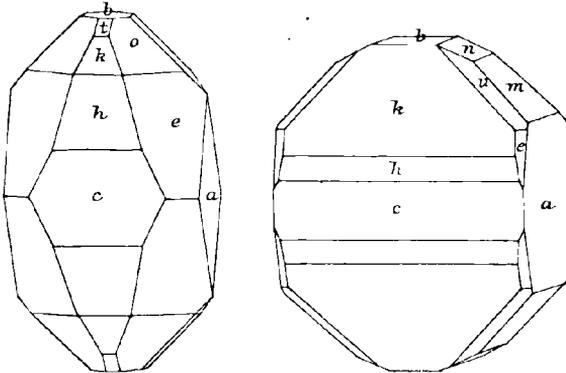


Fig. 315 u. 316. Hypersthen von Bodenmais nach BECKE.

mit lichtbräunlichem Strich, auf den wie geflossen aussehenden Krystallflächen mehr pech- als glasglänzend, auf Spaltungsflächen stark glasglänzend. Nach BECKE (TSCHERN. Mitth. N. F. 3, 61) gewöhnlichster Habitus der Krystalle wie Fig. 315¹: $a(100)$, $b(010)$, $c(001)$, $m(110)$, $n(120)$, $h(014)$, $k(012)$, $l(011)$, $e(212)$, $o(111)$; auch mit $u(232)$, vergl. Fig. 316. Härte 6; Dichte 3.439, Analyse VIII. Optische Bestimmungen vergl. S. 965. Das Vorkommen wurde von KENNGOTT (Sitzber. Akad.

Wien 1854, 12, 300) mit dem von BERNHARDI (Wörterb. Naturgesch. 1827, 4, 574) als Ficinit beschriebenen Eisenmanganphosphat identificirt, die Krystalle für monosymmetrisch gehalten.

In den Serpentin des Bayerischen-Waldgebirges Bronzit in grösseren und kleineren blätterigen Aggregaten, mit grossen, gestreiften und gekrümmten Absonderungsflächen mit bräunlichem Perlmutter-ähnlichem Glanze; so im Serpentin von Waldau bei Vohenstrass, Weiding bei Schönsee, Waldthurn, Seugenhof am hohen Bogen; zuweilen durch lichte glanzlose Farbe und mehr faserigen Bruch dem Schillerspath zuneigend. Ein „Enstatit- oder Schillerfels“ bei Aiglshof und am Lamberg, mit Gabbro-artigen Gesteinen eng verbunden (v. GÜMBEL, geogn. Beschr. Bayern 1868, 2, 353. 365). Im Serpentin von Winklarn in der Oberpfalz bis 6 cm lange, porphyrartig eingewachsene Enstatite, theils in Schillerspath, theils in ein Gemenge mit Talk oder in reinen Talk umgewandelt (SANDBERGER, N. Jahrb. 1867, 80).

Im Fichtelgebirge am Paterlesberg (Peterleinstein) bei **Kupferberg** grossblättrige bronzefarbige Aggregate mit faserigen Spaltungsflächen, in Serpentin. Knicungen durch Zwillingsbildung nach $h(014)$, obschon nicht so deutlich, wie am Bronzit von Ultenthal in Tirol (BÜCKING, GROTH'S Zeitschr. 7, 504). Optische Bestimmungen S. 964. — Häufig in eine weiche graue Substanz verwandelt, BREITHAUPT'S Phaestin, vergl. S. 970; Dichte 2.825 nach BREITHAUPT, 2.88 nach WOLFF (Analyse CIII); zuweilen „beinahe vollständig“ in Talk umgewandelt, in eine graue weiche, fettig anzufühlende Masse, indem die Blätterlagen des Bronzits sich in einzelne blätterig-stängelige Lamellen gesondert haben (BLUM, Pseudomorph. 4. Nachtr. 1879, 61). — Ein theilweise zersetzter Bronzit aus dem Serpentin von Wurlitz bei Hof (Analyse CIV) wurde von RAMELSBERG mit dem Diaklasit HAUSMANN'S (vergl. S. 971) identificirt. — Im Olivinfels von Konradsreuth grössere stängelige Partien von Enstatit; breitfaserig, schwach weingrün. Im Paläopikrit von Schwarzenstein

¹ In ungewöhnlicher Stellung gezeichnet, weil in jeder anderen die stumpfen Domen und Pyramiden zu verkürzt erscheinen würden.

bei Trogen neben Chromdiopsid breite Nadeln hellgrünen, starkglänzenden faserigen Enstatits (v. GÜMBEL, geogn. Besch. Bayern 1879, 3, 149. 151); Analyse X.

In Unterfranken bei Hofheim im Basalt des Ostheimer Hügels Einschlüsse bis 10 cm Durchmesser fast ganz aus grossblättrigem graulichem Enstatit, mit Olivin-Körnern durchspickt, auch erbsengrosse Körner von Picotit enthaltend (SANDBERGER, N. Jahrb. 1866, 397). In geringen Mengen in allen Olivinfels-Einschlüssen der Basalte, ziemlich beträchtlich in dem des Brambergs bei Ebern. Grosse Ausscheidungen im Gabbro-Gestein auf der Höhe zwischen Wenighörsbach und Feldkahl (SANDBERGER, Min. Unterfranken 1892, 13).

e) **Hessen.** Bei Maar nächst Lauterbach im Vogelsgebirge, in Oberhessen im blasigen Basalt des unteren Theils der Bilskuppe glasglänzende Einschlüsse, rundliche erbsen- bis faustgrosse Massen, gewöhnlich als „muscheliger Augit“ bezeichnet; auch lose auf den Feldern zu finden. Jedenfalls ist ein Theil¹ derselben rhombischer Pyroxen, wie die Untersuchung von DES CLOIZEAUX (Min. 1874, 2, xv) ergab: die kleinen dunkelgrünen Nieren zeigten zwei wenig vollkommene Spaltungs-Richtungen nach einem Prisma von etwa 88°; dunkelgrün in der Masse, grünlichbraun im Schliff, stark pleochroitisch; Ebene der optischen Axen $b(010)$, erste negative Mittellinie senkrecht zu $a(100)$; für roth $2H = 102^\circ$, $\beta = 1.685$, also $2V = 85^\circ 4'$; für blau $2H = 101^\circ 12'$. Dichte 3.34, Analyse XI; 3.344 nach SOMMERLAD,² XII. Vor dem Löthrohr schwer zu braunem Glase schmelzbar.

Bei Marburg enthalten die Olivin-Massen des Basaltes vom Stempel auch Enstatit-Stückchen, zwischen den Olivin-Körnern sitzend und diese gewöhnlich an Grösse übertreffend, davon auch durch ihre dunkle grünlich tobackbraune Farbe und ihren eigenthümlichen Perlmutterglanz nach den Richtungen der besten Spaltbarkeit zu unterscheiden; durch beginnende Verwitterung tritt die Spaltbarkeit nach $b(010)$ deutlich hervor. Auf Spaltungsflächen $m(110)$ Farbe dunkler, fast schwarz, und schwacher Fettglanz. Dichte 3.241 (KÖHLER, Pogg. Ann. 1828, 13, 112). — Aehnliche Vorkommen am Alpstein bei Sontra, bei Sparhof und Grundhelm im Kreise Schlüchtern, am Westberge bei Hofgeismar (GUTBERLET, N. Jahrb. 1846, 158; SANDBERGER, ebenda 1866, 397).

f) **Harz.** In den Augit-führenden Gesteinen der Randzone des Brockengranit-Massivs, welche die Ostseite desselben vom Wormkethal bei Schierke über die Hohne und quer durch das Dumkuhlenthal bis jenseits des Holzemmethals bei Hasserode umsäumt.³ Die Gabbros der Gegend von Harzburg gehen durch Hypersthen-reiche Varietäten in Norite (Enstatitfels = Protobastitfels STRENG, vergl. S. 973) über. Der Enstatitfels besteht aus Anorthit und Enstatit in wechselnder Menge, bis zu Varietäten, die vorwiegend aus Enstatit in hellgrünlichbraunem körnigem Aggregat bestehen. Der Enstatit, wie der beigemengte Olivin unterliegen der Umwandlung in Serpentin; über die Stadien der Umwandlung des Enstatits, den sogen. Diaklasit, Bastit, Schillerspath vergl. S. 969. Besonders die Combination Enstatit (resp. Bronzit) und Olivin (Harzburgit ROSENBUSCH, Physiogr. 1887, 2, 269) unterliegt der Serpentinisirung; der sogen. Schillerfels, meist dunkelgrün oder grünlichschwarz, selten hellgrün, enthält neben dem aus Olivin und Pyroxen entstandenen Serpentin noch lamellare,

¹ Der von ROSENBUSCH (Physiogr. 1873, 136) untersuchte „schlackige Augit“ von Maar war Olivin.

² SOMMERLAD fand sein Material mit Glas-Einschlüssen erfüllt.

³ Die geologische Zusammengehörigkeit der Gesteine dieser Randzone wurde besonders von LOSSEN (Zeitschr. d. geol. Ges. 1880, 32, 207) ausgesprochen: Hornblende- und Glimmer-haltige, sowie Augit-führende Gesteine bilden eine Reihe, die vom typischen Brockengranit einerseits zum Harzburger Gabbro, andererseits zu basischem Diorit führt.

körnig blättrige Massen von Bastit, der netzartig kleine dunkle Partien von dichtem Serpentin umschliesst, matt zwischen den metallartig schillernden Spaltungsflächen des frischeren Bastits, resp. Enstatits. Ueber die Aenderung der optischen Axenebene vergl. S. 963 u. 974; am Bastit $2E = 60^\circ - 70^\circ$ nach DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 114), am Diaklasit $2H = 100^\circ$ etwa (Nouv. rech.¹ 1867, 564). Der frische Eustatit (Protobastit STRENG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1861, 13, 71; N. Jahrb. 1862, 526) hat stark perlmutterartigen Glasglanz ohne den metallischen Schimmer des Schillerspaths; hellbräunlich bis grünlichgelb, Strich hellgrau; durchscheinend, in dünnen Stückchen durchsichtig; nicht biegsam, sehr spröde; von Salzsäure nur wenig angegriffen, vor dem Löthrohr nur dünne Kanten rund zu schmelzen unter schwachem Funkensprühen. Dichte 3.29. Analyse XIV an Material aus Serpentin, XV aus Enstatitfels mit Anorthit. Die Enstatit-, resp. Bastit-führenden Gesteine der Umgegend von Harzburg gehören vornehmlich dem Flussgebiet der **Radau** an, die am Fusse des Brockens im Granit entspringt, etwas oberhalb der rechts einmündenden Abbe in den Gabbro eintritt, und kurz oberhalb von Harzburg wieder austritt. Im obersten Theile des Radauthales bildet der Bergrücken der Lerchenköpfe das linke Gehänge, fällt nach Norden zu, kurz vor der südlichen Gabbro-Grenze, rasch ab und geht in einen flachen breiten Rücken über, die **Baste**, welche östlich von der Radau, nördlich vom Bastebache begrenzt wird; die durch den Bastebach von der Baste getrennte nördliche Fortsetzung des links vom Radauthale gelegenen Höhenzuges bildet den Radauberg. Den Lerchenköpfen gegenüber am rechten Radau-Abhänge laufen die Granitfelsen des Abbesteines in den Rücken des Sellenberges aus, der in den Winterberg, Hasselkopf und Ettersberg übergeht, dessen Gabbro ausgezeichneten Hypersthen enthält; hellgelb, grünlichgelb bis gelblichgrün, durchscheinend, Dichte 3.33, Analyse XVI.

Reich an Bastit sind stellenweise die Melaphyre von Ilfeld; wahrscheinlich ist solcher auch der von STRENG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1858, 10, 138; 1859, 11, 78) untersuchte „Thonerde-haltige Schillerspath“, kleine Säulchen von grünlichweisser, ins Grüne oder ins Gelbe neigender Farbe, perlmutter- bis seidenglänzend; ausgezeichnet im braunen Melaphyr am Brückenkopf, östlich von Ilfeld und nördlich vom Hohnstein, Analyse CVIII.

Sachsen. Im Granulit-Gebiet dunkelgrüne, mattschwarze oder tiefbraune Bronzit-Serpentine, stellenweise noch Lagen des ursprünglichen Enstatitfelses enthaltend. Der Bronzit meist zu Bastit, resp. einer faserigen Bastit-artigen Substanz verwittert. Ueber Vorkommen und Litteratur vergl. S. 773. Nach DATHE (N. Jahrb. 1876, 337) ausgezeichnete, bis 2 cm lange braunschwarze Krystalle in mattschwarzem Serpentin des Steinbruchs südwestlich von Langenberg; die Pyroxene in den Serpentin von Callenberg und zwischen Russdorf und Meinsdorf sind durch Zersetzung längsgefasert. — Im Serpentin von Waldheim ist der Bronzit tiefer im Gestein leidlich frisch, von tombackbrauner Farbe, während eine stellenweise grüne Farbe den Beginn der Umwandlung zeigt, und auf Klüften ausgezeichnet blättrige Partien von lebhaft grüner Farbe nach KNOP (bei BLUM, Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 166) Chlorit sind, der aus dem Bronzit entstanden ist. Im Pyroxen-Granulit von Waldheim neben Diallag reichlich Hypersthen in länglichen Körnern, dem Gestein seine charakteristische

¹ Ebenda S. 571 theilt DES CLOIZEAUX mit, dass nach seiner Untersuchung der **Germarit** BREITHAUPT's (Min. Stud. 1866, 69; = Amphibolus metallophanus, Min. 1847, 552) im Gabbro von der Baste ein wenig homogener und in Veränderung begriffener Hypersthen sei. Doch ist es sehr zweifelhaft, ob DES CLOIZEAUX's Material identisch war mit der BREITHAUPT'schen Substanz, die nach der Beschreibung vielmehr ein Diallag gewesen ist, und besonders ausgezeichnet zu Leprese bei Bormio vorkommen soll.

dunkle Farbe verleihend; ziemlich stark pleochroitisch: a gelbroth, b gelb, c grün, um $a \ 2H = 80^\circ$ (MERIAN, N. Jahrb. 1885, Beil.-Bd. 3, 305); Dichte 3.531, Analyse XVII. Im Granulit der Höllmühle bei Penig gangförmig Gabbro mit Hypersthen; schon seit 1827 bekannt (Jahrb. f. d. Berg- u. Hüttenm. 1829, 153¹). Mittelkörnige Varietäten bilden die Hauptmasse des Vorkommens, Hypersthen findet sich unregelmässig vertheilt und fehlt stellenweise ganz (J. LEHMANN, Sect. Penig Bl. 76, 1879, 13). Auch DES CLOIZEAUX (Nouv. rech. 1867, 575) hebt hervor, dass die braunschwarzen Lamellen mit röthlichem Metallschiller gegen den äusserlich davon schwer zu unterscheidenden Diallag sehr zurücktreten; $2H = 92^\circ 10'$ für Roth. — Im Basalt der Umgegend von Schandau als Einsprengling in Aggregaten von nelkenbrauner Farbe (FRENZEL, Min. Lex. Sachs. 1874, 49. 156).

g) **Schlesien.** In Olivin-Knollen des Basalts von Hennersdorf bei Greiffenberg 5 mm grosse Bruchstücke; in Geschieben von Eichberg am Bober, nördlich von Bunzlau (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 39. 81). In den Knollen des Gröditzberges bei Goldberg Enstatit in regelmässiger lamellarer Verwachsung mit Diallag, die Lamellen beider mit einander wechselnd, parallel (010) des Enstatits und (100) des Diallags, bei beiden also parallel der Abstumpfung der scharfen Prismenkante (ТРИПКЕ,² N. Jahrb. 1878, 673; Zeitschr. d. geol. Ges. 1878, 30, 165). Die Olivin-Einschlüsse des Basalts von Wingendorf bei Lauban enthalten neben Anorthit in ziemlicher Menge Körner von beinahe farblosem Enstatit, Dichte 3.251 (CHRUSTSCHOFF, Bull. soc. min. Paris 1887, 10, 331); Analyse XVIII. — Im Gabbro östlich von Neurode, resp. in losen Blöcken zwischen Volpersdorf und Neurode, neben Serpentin und weisslich-grauem Anorthit in ziemlich umgrenzten Krystallen in deren Zwischenräumen grüner und brauner Pyroxen ohne eigene Krystallflächen. WEBSKY (Zeitschr. d. geol. Ges. 1864, 16, 530) zeigte durch optische Untersuchung, dass jedenfalls aller grüner Pyroxen Diallag ist, dass aber in den leberbraunen Partien in kleineren Umrissen Einschlüsse von Hypersthen vorkommen, von stark metallisch glänzendem Schiller und haarbrauner, ins Violette ziehender Farbe, stark pleochroitisch, in Schliften senkrecht zum schillernden Bruch leberbraun, während die Farbe des schillernden Bruches im Dichroskop ein feuriges Zimmetbraun und ein sehr blasses Leberbraun giebt;³ scheinbare Uebergänge beider Mineralien in leberbraunen Partien werden dadurch hervorgebracht, dass Hypersthen-Lamellen zwischen die grünen Blätter des Diallags eindringen, wobei im polarisirten Lichte die Grenzen beider aber genau zu unterscheiden sind. In Schliften parallel der Säulenkante und senkrecht zum schillernden Bruch $2H = 95^\circ - 96^\circ$. — Als Begleiter des Gabbro im Köhlergrund bei Hausdorf bei Neurode ein Schillerfels, der an Vollkommenheit der Ausbildung des Bastit dem Gestein von der Baste kaum nachsteht (SCHÜRZE, Abh. geol. Specialk. Preussen 1882, 3, Heft 4, 44). Im Serpentin von Enderdorf bei Zobten messinggelbe Bastit-Blättchen (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 31). Mit dem den Biotitgneissen des Eulengebirges eingelagerten Serpentin ist an der Sengellehne, an der Kornetkuppe und am Krähenberge bei Langenbielau Enstatitfels in kleineren Partien vergesellschaftet (ДАТНЕ, Jahrb. geol. Landesanst. 1885, LXXIX).

h) **Böhmen.** In den Olivin-Massen des Basaltes vom Kosakow-Berge bei Semil Pyroxene von verschiedenem Eisengehalt (Analysen XIX--XXII), weissgraue bis gelbliche Täfelchen und nelkenbraune bis dunkel-bronzefarbene Körner; von

¹ Verfasser nicht genannt, wahrscheinlich aber BREITHAUPT.

² Wie auch ГРОМН (ГРОМН's Zeitschr. 3, 93) bemerkt, verwechselt ТРИПКЕ fortwährend (100) und (010) beider Mineralien.

³ Ein Diallag-Splitter nach analoger Richtung zeigt zwei gleich dunkle Nüancen von Grün. Auch die Lage einer optischen Mittellinie giebt sichere Unterscheidung: beim Diallag tritt eine Mittellinie schief gegen a (100) aus.

Fett-, Glas- bis Perlmutterglanz. — Ebenso im Basalt von Třibltitz, am Leimhügel bei Kosten und Kröndorf, von Telnitz bei Kulm, am Kahlsteinberge bei Mückenhau bei Böhmisches-Leipa (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 1, 75; 1873, 2, 72). ZIPPE identifizierte mit BREITHAUPT's Phästin (vergl. S. 970) blaugelblichgraue Lamellen im Serpentin, der sich von Einsiedel über die Sangerberger Haide und über Rauschenbach bis gegen Marienbad hinzieht. — Südwestlich von Budweis bei Křemže tritt neben massigem dichtem Enstatit-Omphacitfels, der beide Mineralien in fast gleicher Menge enthält, ein locker körniger Enstatitfels auf, in dem der Enstatit überwiegt, in licht graubraunen oder gelblichen, 1 mm grossen Körnern, Dichte 3.315, Analyse XXIII; daneben in geringerer Menge 3—4 qmm grosse lamellare Individuen einer Eisen-reicheren Varietät, von SCHRAUF (GROTH's Zeitschr. 6, 328) als Bronzit bezeichnet, auch grössere Individuen bis 25 mm lang und 7 mm dick. Dichte 3.288, Analyse XXIV.

Mähren. Am Zdjár-Berge bei Aloisthal bei Böhmisches-Eisenberg eingewachsen in Pseudophit graulichweisse, auch gelbliche oder grünliche, halbdurchsichtige dünne lange Prismen ohne Endflächen, häufig an mehreren Stellen quer durchgebrochen und etwas verschoben; Härte zwischen 5—6, Dichte 3.10—3.13; vor dem Löthrohr fast unsmelzbar, weiss und undurchsichtig werdend, nur an den Kanten sich rundend; der Original-Enstatit KENNGOTT's, vergl. S. 967; optische Bestimmungen S. 964. — Bei Smrček schuppigkörniger und blätteriger Bronzit, grünlich und bronzegelb (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 76¹).

i) **Ungarn.** Im grobkörnigen Hypersthen-Andesit des Pokhausz-Berges, welcher sich vom Klein-Szitna abzweigt, in der Umgegend von Schemnitz, in dunkler Grundmasse weisse Feldspäthe und Augit-ähnliche Hypersthene,² bis 3—4 mm lang und 1.5 mm dick, rechtwinkelige Säulen mit vorherrschender Basis am Ende, das aber selten ausgebildet ist. Vergl. Fig. 317: $a(100)$, $b(010)$, $c(001)$, $m(110)$, $e(212)$; auch $n(120)$. Die Flächen sehr angegriffen, oft matt; $bm = 45^{\circ} 48'$, $ae = 60^{\circ} 42'$. Pleochroismus beträchtlich: aa nelkenbraun, bb gelblichbraun, cc blass lauchgrün; Absorption $a > c > b$, a und c sehr verschieden; um a $2H = 71^{\circ} 30'$ für gelb nach A. SCHMIDT (GROTH's Zeitschr. 12, 97). Auch in anderen Andesiten der Umgegend von Schemnitz, wenn auch meist nur mikroskopisch. — Im Serpentin von Bernstein bei Oedenburg eingesprengt lauchgrüner Bronzit, auch körnige Partien in dichter grünlicher Feldspath-Masse; Serpentin von Dobschau, zum Theil verwittert (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 76).

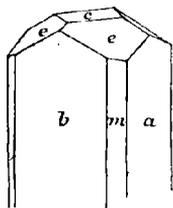


Fig. 317. Hypersthen vom Pokhausz nach A. SCHMIDT.

Im Althale zwischen Barot und Repts in Siebenbürgen Enstatitfels, ein grosskörniges Gemenge von Enstatit und Anorthit, durch Umwandlung in Schillerfels und endlich in Serpentin übergehend, der durch den Bastit³ noch seinen Ursprung zeigt (TSCHERMAK, Verh. geol. Reichsanst. 1867, 31).

Im Augit-Andesit des Aranyer Berges am Ufer der Maros, gegenüber der Eisenbahnstation Piski, zwischen den Orten Arany (rumänisch Uroi) und N.-Rápolt, im Hunyader Comitatus in Siebenbürgen, braune tafelige Kryställchen von Hypersthen,

¹ Ebenda folgende Fundorte angegeben ohne genauere Beschreibung: Marschendorf; Dreybrunn, Walbergsdorf und Tempelstein in Serpentin; Stiepanau mit Chlorit.

² Augit wurde in dem Gestein von SCHMIDT nicht gefunden.

³ Als Bastit erwähnt KİSPATIĆ (Jahrb. ungar. geol. Anst. 1889, 8, 197; GROTH's Zeitschr. 20, 301) ein „aus Salit hervorgegangenes“ Mineral im Serpentin des Čerevički potok in Syrmien, mit SiO_2 40.46, Al_2O_3 8.86, Fe_2O_3 5.02, MgO 31.11, CaO 2.21, H_2O 11.95.

von Koch zuerst als Szabóit beschrieben (vergl. S. 969) und für asymmetrisch gehalten. Das Gestein des Aranyer Berges kommt in verschiedenen gefärbten Varietäten vor, die aber alle nach PRIMICS (Orv. term. tud. Értesít 1886, 11, 149; GROTH's Zeitschr. 13, 67) schon verändert sind; der Hypersthen am häufigsten in einer taubengrauen Varietät des Gesteins, neben Augit, Biotit, Feldspath, Apatit, Pseudobrookit, Zirkon, Quarz und Cordierit, seltener in einer ziegelrothen Varietät, in welcher der Pseudobrookit häufiger ist. KRENNER (GROTH's Zeitschr. 9, 255) beobachtete den Hypersthen associirt mit dunkelgold- oder bronzegelbem Biotit, angegriffener fleisch- oder morgenrother Hornblende, Eisenglanzkryställchen, Tridymit-Häufchen, farblosen Apatit-Nadeln und grünem säuligem Augit, alles eine lichtgraue etwas ins Röthliche spielende, nicht sehr fest zusammen haltende Gesteinsmasse bildend. Die Hypersthenen, durchschnittlich 1 mm lang, 0.5 mm breit und 0.05–0.16 mm dick, sind nach KRENNER (vgl. Fig. 318) tafelig nach $b(010)$ mit schmalen $m(110)$ und $a(100)$, am Ende $o(111)$, zuweilen dazu $i(211)$, selten $c(001)$; $b(010)$ vertical stark gestreift. Aus $mm = 88^\circ 4'$ und $oa = 62^\circ 46'$ folgt $a:b:c = 0.9668:1:0.5737$. Am besten spaltbar nach $a(100)$, weniger nach $m(110)$, in Spuren nach $b(010)$ und $c(001)$. Oberflächlich oft mit einem bunten, metallisch glänzenden Häutchen bedeckt. Frische sehr dünne Krystalle grünlichgelb oder grünlichbraun durchscheinend, dickere gelblichbraun bis röthlich- und kastanienbraun; durch Zersetzung stellen sich rothe Punkte ein, die Krystalle werden rothbraun bis hyacinthroth und ganz undurchsichtig. Optische Axenebene $b(010)$, negative Mittellinie a , für gelb $2H = 84^\circ 18'$, $g > v$; Pleochroismus mit der Plattendicke zunehmend, bei etwa 0.25 mm a nelkenbraun, b bräunlichgelb, c gelblichgrün. Dichte 3.505 nach Koch. Uebrigens ist Koch der Meinung, dass das ursprüngliche Gestein ein Augit-Andesit ist, in dessen Spalttrissen durch Veränderung sich Hypersthen, Pseudobrookit etc. gebildet haben, während nach KRENNER der Hypersthen ein in die Grundmasse eingebetteter Bestandtheil des Gesteins ist. Ganz ähnlich diesem ist nach PRIMICS (GROTH's Zeitschr. 13, 68) der Augit-Andesit von

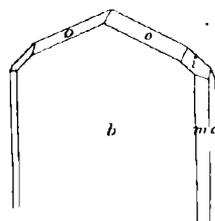


Fig. 318. Hypersthen vom Aranyer Berg nach KRENNER.

Málnás im Comitat Háromszék, Siebenbürgen, aber ohne Pseudobrookit. Nach A. SCHMIDT (GROTH's Zeitschr. 10, 216) ist das Gestein grau, etwas röthlich, mit unregelmässigen Klüften durchzogen, sonst ziemlich gleichmässig mit einzelnen eingebetteten Quarzkörnern und verwitterten Glimmer-ähnlichen Partien; die kleinen Höhlungen mit Tridymit-Tafeln bekleidet. In grosser Menge, namentlich an frischen Bruchstellen bemerkbar, erscheinen die Hypersthen-Krystalle, das ganze Gestein erfüllend; selten über 1 mm lang, etwa 0.25 mm dick. Tafelig nach $b(010)$, mit untergeordnetem $a(100)$, $m(110)$, am Ende gewöhnlich $u(232)$ und $i(211)$, vergl. Fig. 319; auch $k(012)$, $t(011)$; $bm = 44^\circ 13' - 44^\circ 30'$, $bi = 44^\circ 9' - 44^\circ 39'$, Mittel $44^\circ 20'$ und $44^\circ 30'$. Pleochroismus a bräunlichgelb, b gelb, c gelblichgrün; Absorption schwach, $a > c > b$. Zwischen den Hypersthenen dünn säulenförmige grünlichbraune Hornblende-Krystalle. — Die Andesite des Hargita-Gebirges enthalten häufig Hypersthen, so die Gesteine von Bad Tusnád, Csik Magos, Közreshavas, Bad Homorod; auch in den nördlichen Ausläufern des Hargita, welche bis in den südlichen Theil der

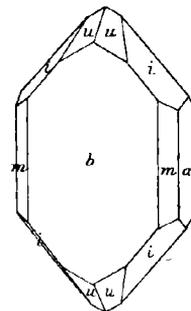


Fig. 319. Hypersthen von Málnás nach A. SCHMIDT.

Bukowina hineinziehen, treten Hypersthen-führende Augit-Andesite in grosser Menge auf, so an den Bergen Timeu, Luccacciu, Pietra Dorni u. a.; in manchen

Varietäten liegen reine Hypersthen-Andesite ohne Augit vor. Häufig sternförmige, kreuzähnliche oder knieförmige Verwachsungen, nach (101), (203) und (403) als Zwillingsebenen (BECKE, TSCHERM. Mitth. N. F. 5, 529; 7, 93). — Bei Gropite am Tympa- und Paltinisch-Gebirge im Moldova-Thale Bronzit in Serpentin (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 76).

k) **Oesterreich.** Bei Dürnstein im niederöstr. Waldviertel ein Bronzit-Olivinfels¹ mit etwa erbsengrossen Körnern von Bronzit, in zersetzten Blöcken zu Bastit umgewandelt (BECKE, TSCHERM. Mitth. N. F. 4, 330). — Im Serpentin von Kirchbühel bei Wiener-Neustadt Bastit mit $2H = 81^{\circ}$ (TSCHERMAK, TSCHERM. Mitth. 1871, 20).

Steiermark. Bei Kraubat eingelagert im Serpentin, in der Gulsen, am Leising, Sommer- und Tanzmeistergraben, grossblättrige Aggregate von Bronzit, aus röthlich- und tobackbraunen, bis mehrere Centimeter grossen Individuen regellos zusammengehäuft.² Die gestreiften, lebhaft glänzenden Spaltungsstücke sind zuweilen gekrümmt oder mehrfach, vielleicht durch Zwillingbildung, stumpf geknickt,³ wodurch senkrecht zur Streifung eine Art Bänderung entsteht. $2E = 106^{\circ} 51'$ (TSCHERM. Mitth. 1871, 18). Zuweilen zersetzt; namentlich in der Nähe von Chromit in ein blättrig-faseriges blassgrünes Aggregat von Talk und Kämmererit-Blättchen umgewandelt (TSCHERMAK, Sitzber. Akad. Wien 1866, 53, 525). Das Bastit-artige Umwandelungsproduct, grosse bräunliche bis 15 mm lange und 8 mm breite Tafeln mit erhaltener Spaltbarkeit wurde von DRASCHE (TSCHERM. Mitth. 1871, 57) Phästin genannt (vergl. S. 971). — Nordwestlich von Freiland am Wege nach St. Oswald Bronzit in gestreiften blättrigen Partien von bräunlichgrüner Farbe, gemengt mit Feldspath und Granat (ROLLE, Jahrb. geol. Reichsanst. 1856, 7, 232). — Am Bachergebirge nordwestlich von Windisch-Feistritz an verschiedenen Punkten (Tainachberg, Ober-Neudorf, Ober-Breitenbuch) Bronzit in Serpentin (HATLE, Min. Steierm. 1885, 106). — Dünne schwarze Prismen im Andesit von St. Egidii (NIEDZWIEDZKI, TSCHERM. Mitth. 1872, 253). — Im Augit-Andesit von Videna bei Rohitsch hellbrauner, metallartig perlmutterglänzender Bastit; DRASCHE (TSCHERM. Mitth. 1873, 5) beschrieb einen Durchkreuzungszwilling, angeblich nach (031); doch BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. 7, 97) zeigte, dass ein Zwilling nach (101) vorlag.

Kärnten. Bastit im Serpentin von Hüttenberg-Lölling und vom oberen Möllthale (SEELAND, Jahrb. geol. Reichsanst. 1876, 26, 68; BRUNLECHNER, Min. Kärnt. 1884, 14, 85). — Ueber den angeblichen Bronzit-Bastit-Serpentin von Heiligenblut am Fusse des Grossglockners vergl. S. 777.

l) **Salzburg.** Zu Grossarl grüne und grauschwarze metallisch glänzende Blättchen in Gabbro. Vom Ingelsberg und Wiedner Thal in Gastein lauchgrau in grünlichschwarzem Serpentin. Am Pichlerberg bei Vorfusch und am niederen Brennkogelgebirge auf der östlichen Seite der inneren Fernleiten im Fuscherthale grüne, selten silberweisse, metallglänzende Blättchen in schwärzlichgrünem Serpentin. Auf der Reichersberger Alpe im Stubachthale mit Vesuvian, Granat und Hornblende im Glimmerschiefer. (FUGGER,⁴ Min. Salz. 1878, 92.)

¹ Ueber die Lagerungsverhältnisse vergl. S. 559 unter i).

² Original-Vorkommen des „Bronzit“, vergl. S. 966.

³ Keineswegs dürfen alle Knickungen und Biegungen auf Zwillingbildung zurückgeführt werden. Besonders beim Bronzit von Kraubat sehen die gekrümmten Lamellen häufig so aus, als ob sie sich durch Auftreibung (in Folge von Volumen-Zunahme) gebogen hätten.

⁴ Diese und noch einige andere von FUGGER zum Theil nach alten Quellen (SCHROLL, MOLL's Jahrb. Berg- u. Hüttenk. 1797, 1, 95; 1801, 5, 121) angegeben.

Tirol. Im **Ultenthal** auf der Seefelder Alpe, sowie an der südlichen Abdachung des das Thal Ulten vom Sulz- und Nonsberge trennenden Gebirges lose Stücke von Olivinfels mit grossblättrigen krummschaligen Partien von Bronzit; toback- bis nelkenbraun, mehr perlmutter- als metallglänzend; die Blätter meist etwas faserig (LIEBENER und VORHAUSER, Min. Tir. 1852, 61); selten weisse Partien (SANDBERGER, N. Jahrb. 1866, 390). Die schon von GROTH (Mineralsamml. Strassb. 1878, 222) ausgesprochene Vermuthung, dass regelmässige horizontale Knickungen durch Zwillingbildung hervorgebracht werden, wurde durch BÜCKING (GROTH's Zeitschr. 7, 502) bestätigt: die Neigung der Spaltungsflächen von $16^{\circ} 20' - 36'$ deutet auf $h(014)$ als Zwillingsebene, welche auch Verwachsungsebene ist. Viel häufiger sind unregelmässige Faltungen und Knickungen. TSCHERMAK (TSCHERM. Mitth. 1871, 43) beobachtete parallele Verwachsung mit einem starkglänzenden grünen Mineral mit einem Spaltungsprisma von 56° , wohl Hornblende. Dichte 3.258 nach KÖHLER, Analyse XXIX; 3.24 nach REGNAULT, XXX. — Ueber den angeblich aus Enstatitfels hervorgegangenen Serpentin mit Enstatit-Körnern und Bastit-Blättchen (v. DRASCHE, TSCHERM. Mitth. 1871, 3) von Windisch-Matrey vergl. S. 778. Unter den Contact-Producten am Monzoni finden sich Gemenge, die aus parallel gestellten Augit- und Hornblende-Partikeln bestehen; nach TSCHERMAK (TSCHERM. Mitth. 1871, 45) ist dieses Vorkommen früher oft als Hypersthen angesprochen worden; hiermit ist wohl auch LIEBENER's und VORHAUSER's (Min. Tir. 1852, 200) angeblicher Paulit vom Monzoni in Verbindung zu bringen, grünlich-schwarze krystallinische Massen mit blättriger Textur in Syenit eingewachsen.

In der Umgebung von Klausen in den durch Uebergänge mit Dioriten verbundenen Noriten reichlich rhombische Pyroxene, Eisen-ärmere und reichere, meist in Krystallkörnern, theilweise in Bastit umgewandelt (TELLER und v. JOHN, Jahrb. geol. Reichsanst. 1882, 32, 641).

• m) **Italien.** Im Diallag von Leprese bei Bormio im Veltlin kleine braune, kupferglänzende Lamellen (DES CLOIZEAUX, Nouv. rech. 1867, 576). (In Sammlungen findet man oft den Diallag von Leprese als Hypersthen bestimmt.) — Bei Varallo im Sesia-Thale in Piemont ist das Nebengestein der Cevia-Grube (Nickel-haltige Magnetkies-Lagerstätten) ein feinkörniger „Bronzit-Gabbro“, bestehend aus Bronzit-Körnern, frischem Plagioklas und einzelnen Lamellen rothbraunen Glimmers; in dem gegen Ost getriebenen tiefen Stollen der Grube von Varallo ein Gemenge von Bronzit, Olivin und Hornblende (STELZNER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, 28, 623). — Im Valle del Nure enthält der aus einem Lherzolith-artigen Gestein hervorgegangene Serpentin vom Cassimoreno-Hügel neben Resten von Diopsid Diallag, Hornblende, Picotit und Olivin unregelmässige Bronzit-Körner von blättrigem Gefüge, Perlmutterglanz und schwachem Pleochroismus von blassbraun zu blassgrün (MONTEMARTINI, GROTH's Zeitschr. 18, 75); Analyse XXXI. — SCHAFFHÜTL's Vanadinbronzit (Münch. gel. Anz. 1844, 817; N. Jahrb. 1844, 721) von Bracco an der Küste von Genua ist offenbar ein Diallag, wie auch schon HAUSMANN (Min. 1847, 497) bemerkte.

Im Hypersthen und Labradorit führenden Trachyt vom Monte Amiata in Toscana bis 2 mm grosse Säulen (110) (010) (100) ohne scharfe Endigungen; (110) ($\bar{1}\bar{1}0$) = $88^{\circ} 48'$. Auch lose im Sande der verschiedenen Bäche, besonders schön in dem von Fosso del Diluvio bei Santa Fiora; Dichte 3.372, Analyse XXXII. Braun bis olivenbraun, ziemlich lebhaft glänzend, zersetzte Individuen bronzefarben; Pleochroismus c gelblichgrün und ab bräunlichgelb (WILLIAMS, N. Jahrb. 1887, Beil.-Bd. 5, 424); Analysen XXXIII—XXXIV beziehen sich auf Pyroxene aus dem Gestein

Vorkommen bedürfen wohl der Bestätigung durch exacte Untersuchung, ob rhombischer Pyroxen vorliegt; v. ZEPHAROVICH (Min. Lex. 1859, 75) nahm nur das Vorkommen von Fusch auf, aber auch als zweifelhaft.

selbst, und zwar von der Casa Tasso, hellere und dunklere Körnchen; Dichte der helleren 3.514, XXXIII.

Auf Elba in braunem Serpentin von la Venella, Circondario da Rio lauch-bis olivengrüne, metallisch glänzende, leicht spaltbare Bastit-Blättchen; optische negative Mittellinie normal zur Spaltungsfläche, $2E = 61^{\circ} - 65^{\circ}$; Härte zwischen 3—4, Dichte 2.59; vor dem Löthrohr schwer schmelzbar, in concentrirter Salzsäure löslich (PISANI, Compt. rend. 1876, 83, 168); Analyse CIX.

Auf Sicilien am äusseren Abhange des Aetna am Monte Calvario bei **Blancavilla** sogen. Szabóit (v. LASAULX, GROTH's Zeitschr. 3, 288; vergl. S. 969) auf Klüften und in Höhlungen eines mit hellgrauen gebleichten Tuffen wechsellagernden Gesteins, das zwar petrographisch von den basaltischen Aetna-Gesteinen nicht wesentlich verschieden, nur vollständig gebleicht ist, sich indessen durch das Zurücktreten des Olivins den Augit-Andesiten nähert. Dünntafelige, meist braunrothe, durch Verwitterung goldgelbe Kryställchen,¹ 0.5—2 mm lang; die Form stimmt nach v. LASAULX's Zeichnung offenbar mit derjenigen der Hypersthene vom Aranyer Berg (vergl. S. 981) überein, obschon v. LASAULX nur die Winkel der Prismenzone annähernd bestimmte, $(110)(010) = 46^{\circ} - 46^{\circ} 30'$; v. LASAULX hielt die Krystalle wegen ihrer Uebereinstimmung mit dem „Szabóit“ für asymmetrisch und glaubte deshalb auch auf den Krystall-Tafeln eine optische Auslöschungsrichtung um $2^{\circ} - 3^{\circ}$ geneigt zur Prismenkante wahrzunehmen. Vor dem Löthrohr sehr schwer schmelzbar.

n) **Portugal**. In der Umgebung (2 km östlich) der Grenzfestung Campo maior in der Provinz Alemtejo ein Hypersthen-führender Glimmerdiorit. Säulenförmige Individuen und Körner von brauner Farbe; a roth, b gelb bis grünlichgelb, c grün; zuweilen regelmässig mit monosymmetrischem Pyroxen verwachsen, mit parallelen Prismenkanten (MERIAN, N. Jahrb. 1885, 3, 293); Dichte 3.500, Analyse XXXV.

Spanien. In der Serrania de Ronda bei Istan ein olivinfreier Norit, ein feinkörniges Gemenge von Enstatit, Plagioklas und Magnetit (MACPHERSON, Anal. Soc. Esp. hist. nat. 1879, 8, 229; N. Jahrb. 1881, 2, 222).

o) **Frankreich**. Im lichtgraulichgrünen Lherzolith vom Weiher Lherz im Dép. de l'Ariège in körnigem Gemenge mit Olivin, grünem Diopsid und untergeordnetem Picotit graulichbraune Enstatit-Körner, gut spaltbar nach einem Prisma von 87° , schwieriger nach $b(010)$; optische erste Mittellinie die Verticale; vor dem Löthrohr sehr schwer schmelzbar, in Säuren unlöslich; Dichte 3.27 (DAMOUB, Bull. soc. géol. 1862, 19, 413; DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 65. 541; SANDBERGER, N. Jahrb. 1866, 387). Aehnliches Vorkommen von Beyszac, Dép. de la Haute-Loire; in gröber krystallinischem Gemenge vorherrschend körniger Olivin, smaragdgrüne Pyroxen-Körner und bouteillengrüne glasglänzende durchsichtige, prismatisch unter $87^{\circ} 30'$ spaltbare Körner mit den optischen Eigenschaften des Enstatit, vor dem Löthrohr beinahe unschmelzbar (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 541²).

Im Aveyron bei Arvieu mit Labradorit gemengt, stark pleochroitischer Hypersthen, gelb und blaugrün, $2H = 96^{\circ}$; Dichte 3.33 (PISANI, Compt. rend. 1878, 86, 1418).

In der Auvergne bei den Bädern des **Mont Dore**. Im Trachyt des Rocher du Capucin sind nach GONNARD (Bull. soc. min. Paris 1885, 8, 310) und OEBBEKE (ebenda 8, 46; GROTH's Zeitschr. 11, 365) dreierlei Mineralgemenge eingeschlossen: 1) ein graues oder graublauliches körniges, homogen aussehendes Gestein, in dessen

¹ Früher für Brookit gehalten, so auch bei DES CLOIZEAUX (Min. 1874, 2, 208).

² A. u. O. S. 544 berichtet DES CLOIZEAUX von einem weiteren Lherzolith-Vorkommen vom Col de Lurdê über dem Vallée des Eaux-Bonnes, Basses-Pyrénées; das sehr dichte Gestein lässt aber (makroskopisch) die Gemengtheile kaum erkennen.

weiss-überzogenen Hohlräumen helle oder blassgrünlichbraune Hypersthen-Kryställchen und nadelförmige rosa Zirkone; 2) ein grünlicher Trachyt mit zahlreich eingestreuten Hornblende-Prismen, in dessen Hohlräumen ausser Hypersthen und Zirkon auch Tridymit-Kryställchen; 3) noch verbreiteter dunkelgefärbte Massen, welche nie Zirkon führen, aber dunkelbraunen Hypersthen und Tridymite bis 7 mm gross, und grünlichen Plagioklas, Almandin, Magnetit, Eisenglanz, Nephelin und selten Cordierit enthalten, — die dunklen Massen mit deutlicher Lagentextur wohl Reste eines alten krystallinischen, vielleicht Gneiss-artigen Gesteins. Der Hypersthen vom Capucin wurde von DES CLOIZEAUX entdeckt (Zeitschr. d. geol. Ges. 1873, 25, 566). in Hohlräumen mit Tridymit und Zirkon. DES CLOIZEAUX beobachtete (Min. 1874, 2, xviii), vergl. Fig. 320, $a(100)$, $b(010)$, $m(110)$, $c(001)$, $h(014)$, $k(012)$, $u(232)$, $o(111)$, $e(212)$, $i(211)$, in den Combinationen¹ $mabkoeiu$, $mbckei$, $mabchkoei$, — und unterschied zweierlei Krystalle: braune oder grünlichbraune stark pleochroitische, 2–3 mm lang, 1–2 mm dick in der Richtung der Brachydiagonale, 0.5–1 mm dick in der Makrodiagonale, und hellgrüne schwach pleochroitische, ganz dünntafelig nach $b(010)$. Erste, negative Mittellinie senkrecht zu $a(100)$; an einem braunen Krystall $2E = 101^{\circ}47'$ roth, $101^{\circ}7'$ gelb, $100^{\circ}58'$ grün. Vor dem Löthrohr zu schwarzem magnetischem Glase schmelzbar. — Beide Arten der Krystalle noch eingehender von G. vom RATH (Pogg. Ann. 1874, 152, 27) beschrieben; die braunen rechteckigen Säulen, mit Feldspath, Tridymit und Eisenglanz

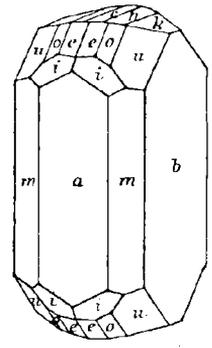


Fig. 321. Hypersthen vom Rocher du Capucin nach DES CLOIZEAUX.

in dunklem Gestein mit vielen Drusen und etwas streifigem Gefüge, zeigten (vergl. Fig. 321): $a(100)$, $b(010)$, $m(110)$, $x(210)$, $c(001)$, $h(014)$, $k(012)$, $l(034)$, $d(201)$, $u(232)$, $o(111)$, $e(212)$, $i(211)$, $y(432)$, $bm = 45^{\circ}42'$, $mu = 45^{\circ}6' - 8'$; die lichtgrünen Täfelchen, mit wasserhellen Tridymit-Gruppen, Magnetit und diamantglänzenden Zirkon-Säulchen in Poren und Blasenräumen eines feinkörnigen lichten Trachyts besaßen die in Fig. 322 dargestellte Form. — ОЕНБЕКЕ (GROTH'S Zeitschr. 11, 367) beobachtete an einem dunkelbraunen, auf dunkelvioletterem Gestein aufgewachsenen Krystall *bamxide*, Pleochroismus a und b hellrothbraun, c dunkelolivengrün. — BUSZ (GROTH'S Zeitschr. 17, 554) bestimmte an einem Kryställchen (ohne Angabe der Farbe) *bamhkdoeryu*, $\xi(412)$, $\chi(045)$; die Endflächen in unsymmetrischer Ausbildung.

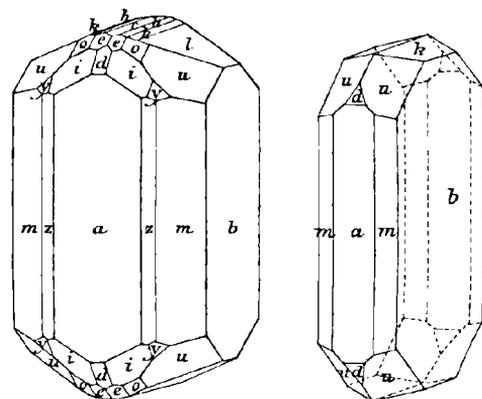


Fig. 321 u. 322. Hypersthen vom Rocher du Capucin nach G. vom RATH.

Im Trachyt des Riveau-Grand. Mont Dore, kleine glänzende bräunlichrothe

¹ Die Figur nach DES CLOIZEAUX's gerader Projection gezeichnet von G. vom RATH (Berl. Akad. 26. Oct. 1876, 556; Taf. 2, Fig. 3).
² DES CLOIZEAUX giebt eine grosse Reihe von Messungen, die aber nicht zur Berechnung verwerteth werden.

Krystalle, durch Zersetzung rostbraun bis roth, ganz ähnlich denen vom Aranyer Berg und von Biancavilla. Von A. v. LASAULX (GROTH'S Zeitschr. 3, 293) als Szabóit, vergl. S. 969, bestimmt. OEBBEKE (ebenda 11, 373) constatirte optische Auslöschung parallel der Längsrichtung, optische Axenebene parallel der Tafelfläche; Pleochroismus parallel der Längsrichtung olivengrün, senkrecht dazu kupferroth.

Von Corsica erwähnt DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 536) dunkelgrüne Bastit-Lamellen in grünem Serpentin; 2E von 20°–70° schwankend in verschiedenen Platten; Doppelbrechung negativ. Verdächtig ist jedoch an den Lamellen eine Zwillingsbildung unter 60°.

p) **Santorin.** Aus dem pulverisirten Bimsstein erhielt Fouqué (Bull. soc. min. Paris 1878, 1, 46) durch Behandlung mit concentrirter Flusssäure einen Rückstand kleiner Krystalle von Hypersthen, grünem Augit, Magnetit und Oligoklas. Braun, durchsichtig, stark pleochroitisch; 0.7 mm lang, 0.1 mm dick. Fouqué giebt als durch Messung gewährleistet die Formen *m* (110), *b* (010), *a* (100), auch (120), (130) (310); da aber keine Winkel mitgetheilt werden, und Fouqué die Formen alle als bekannt anzunehmen schein, so fürchtet GOLDSCHMIDT (Index 1890, 2, 520), dass (130) und (310) unsicher sind.¹ Endflächen vorhanden, aber wegen Kleinheit nicht bestimmt. Dichte 3.485.

Auf der Halbinsel Chalcidice bei Sermyle Hypersthen-Gabbro, ein grob- bis feinkörniges Gemenge von dunkelbraunem Hypersthen, dunkelgrünem Diallag, schwarzer Hornblende und grauem Anorthit (BECKE, TSCHERM. Mitth. N. F. 1, 244).

q) **England.** In Cornwall bei Lizard im Serpentin des Coverack Cove, auch von DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 48) bestätigt. — In den Cheviot-Hills, dem Grenzgebirge zwischen England und Schottland Plagioklas-Enstatit-Gesteine. Die rhombischen Pyroxene, meist nur mikroskopisch, zeigen Prisma mit vorherrschenden Pinakoiden, Endausbildung unvollkommen; Pleochroismus *c* hellgrün, *a* und *b* gelblich (PETERSEN; Inaug.-Diss. Kiel 1884; GROTH'S Zeitschr. 11, 68; N. Jahrb. 1884, 2, 211); Dichte 3.331, Analyse XL.

Schottland. In Banffshire bei Portsoy, schon von GREG und LETTSON (Min. Brit. 1858, 143) angegeben;² BLUM (Pseudom. 4. Nachtr. 1879, 61) erwähnt aus dem Serpentin von dort die Umwandlung von Bronzit in silberweissen Talk. HEDDLE (Min. soc. London 1882, 5, 10) bestätigte das Vorkommen von Hypersthen in Lagen von „Diorit“ am Westufer der East Bay von Portsoy, fand ihn aber noch besser, zusammen mit grauem Labradorit, derbem Iscrin, Eisenkies und einem äusserlich Enstatit-ähnlichen „Augit“ in losen Blöcken auf der Westseite von Craig Buroch und südlich vom Farmhause von Retannach in derselben Gegend. Der Hypersthen von Craig Buroch ist bronzefarben mit einem Stich ins Purpurrothe auf den Hauptspaltungsflächen, senkrecht dazu schwarz und glanzlos; Dichte 3.32, Analyse XLI. Dagegen ist das früher für Hypersthen gehaltene Mineral von den Coolin (alias Cuchullin) Hills auf der Insel Skye vielmehr Augit, wie HEDDLE durch Analyse (Transact. Roy. Soc. Edinb. 1878, 28, 478) an den Vorkommen von Corry na Creech, Hart o'Corry, Drum na Raave und Loch Seavaig nachwies (Kalkgehalt von 20%). Eine alte Analyse von MUIR (THOMSON, Min. 1836, 1, 202) mit CaO 1.84 und FeO 33.92 ist wohl nicht maassgebend. Wohl aber sind nach HEDDLE (Transact. Edinb.

¹ GOLDSCHMIDT übersah, dass λ (310) schon von V. v. LANG an Krystallen aus dem Meteoriten von Breitenbach bestimmt, also wirklich bekannt war; dagegen ist allerdings (130) sonst noch nicht beobachtet.

² Die Angaben a. a. O. über Hypersthen und Schillerspath in Schottland und Irland bedürfen der Bestätigung, wegen damals mangelnder optischer Untersuchung. Leider findet man aber auch bei COLLINS (Min. Cornw. 1876, 56. 85. 90) noch nicht die Abtrennung der rhombischen Pyroxene.

28, 453; GROTH's Zeitschr. 4, 309) Bronzit-ähnliche graulich-olivengrüne weiche faserige Massen im Serpentin von Balhammie Hill bei Colmonell in Ayrshire aus Enstatit hervorgegangen; Analyse CX. Ferner untersucht HEDDLE (a. a. O.; GROTH's Zeitschr. 4, 811) als Schillerspath bezeichnete lauchgrüne blätterige Massen, von matten Flecken dunklen Serpentin durchbrochen, sehr ähnlich dem Schillerspath von der Baste, vom Black Dog Rock, nördlich von Aberdeen; Dichte 2.649, Analyse CXI.

r) **Norwegen.** Als Begleiter vieler Apatit-Vorkommen lauchgrüne, bisweilen rein grüne, bläulichgrüne oder grünlichgraue, kantendurchscheinende fettglänzende Speckstein-Pseudomorphosen nach Enstatit. Die Gebilde, früher schon in Sammlungen als Pseudomorphosen von Serpentin nach Skapolith bekannt, wurden von HELLAND (Pogg. Ann. 1872, 145, 483) als solche von Speckstein nach Augit von Nordre Olafsby in Snarum beschrieben. BRÖGGER und REUSCH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, 27, 683) schlossen aus dem geringen Thonerde-Gehalt der Analysen (XL—XLII S. 825), dass das ursprüngliche Mineral ebenso arm an Thonerde gewesen ist und bezeichneten das grüne Magnesiasilicat als Wasser-haltigen Enstatit, da auch die Symmetrie der Krystalle auf das rhombische System hindeutet. Die säulenförmigen Krystalle, bis 8 cm lang und 3 cm breit, zeigen vorherrschend $a(100)$ und $b(010)$ mit $m(110)$, am Ende stets $k(012)$ und $e(212)$,¹ dazu auch $c(001)$, $o(111)$, $l(034)$;² gemessen $oa = 63^\circ$, $ob = 64^\circ$, $lc = 22^\circ 30'$ appr. Häufig ist noch eine sehr vollkommene Spaltbarkeit nach $b(010)$, untergeordnet nach $m(110)$ bemerklich; auf solche Krystalle bezieht sich Analyse CXII. Härte 2—3; Dichte 2.7—2.8. Vor dem Löthrohr sehr schwer in feinen Splintern zu schwarzem Glase schmelzbar. — Die Apatit-führenden Enstatit-Gänge von Enden, Nordre Olafsby im Kirchspiel Snarum kommen im Gneiss des Urgebirges in einem untergeordnet auftretenden ungeschichteten Gestein von feinkörnigem Feldspath vor; in der Mitte der Gänge Apatit und wenig Rutil, während die dem Nebengestein angrenzenden Partien aus grünem Enstatit bestehen, feinkörnig an den Ganggrenzen, nach der Mitte in grösseren Krystallen hineinragend.³ Bei Skorstöl im Kirchspiel Gjerrestad in undeutlich geschichtetem Hornblendegestein kleine Gänge, einzelne fast nur aus dem grünen Enstatit bestehend. Die folgenden Vorkommen gehören Gängen an, die im Gabbro aufsetzen: die Apatit-führenden Glimmergänge von Oedegården im Kirchspiel Bamle finden sich in der von BRÖGGER und REUSCH „gefleckter Gabbro“ genannten Varietät, einem mittel- bis feinkörnigen, aus brauner Hornblende und weisslichem Labradorit bestehenden Gestein; der grüne Enstatit und kleine Apatit-Klumpen begleiten den vorherrschenden braunen Biotit. Bei Oedegårdskjern in einem dem „gefleckten Gabbro“ sehr ähnlichen Gestein „Apatit-führende Enstatit-Gänge“. Auf Ravneberg im Kirchspiel Søndelöv Gänge aus grobkrySTALLINISCHER Hornblende und Glimmer bestehend, mit Apatit-Klumpen und grünem Enstatit gemengt; andere Gänge von rötlichem oder grünlichem Apatit beiderseits durch eine dünne Enstatit-Kruste vom Nebengestein getrennt; auch grössere Enstatit-Krystalle, theils rings von Apatit umgeben, gewöhnlich aber vom Saalband aus in den Apatit hineinragend. Eben solche Apatit-Gänge mit Hornblende, Glimmer und Enstatit auf der im Søndeløvsfjord hervorspringenden Spitze. — Am Hornblende-Skapolithfels von Oedegården in Bamle beobachtete JUDD (Min. soc. London 1889, 8, No. 39, 186) die Umwandlung der Pyroxene des Gesteins in Hornblende; nach der Lage der optischen Auslöschungs-

¹ Von BRÖGGER und REUSCH als $(011)\bar{P}\alpha$ und $(211)2\bar{P}2$ genommen.

² Ferner eine als $\frac{3}{8}\bar{P}\frac{1}{3}0$, resp. $\frac{1}{8}\bar{P}\frac{2}{3}0$ berechnete Pyramide. — SELIGMANN (GROTH's Zeitschr. 3, 81) beobachtete noch ein unbestimmbares ∞Pn ; derselbe fand $ea = 60\frac{1}{2}^\circ$, $eb = 76^\circ$, $ek = 29\frac{3}{4}^\circ$.

³ Ausser Enstatit führen die Gänge bei Enden auch umgewandelten Skapolith, dunkler, im Innern aus Chlorit und etwas Kalkspath bestehend.

richtungen, dem Pleochroismus und der schwachen Doppelbrechung ist der Pyroxen Enstatit gewesen.

Bei Vestre Kjørrestad im Kirchspiel Bamle, zwischen Kragerø und Lange-

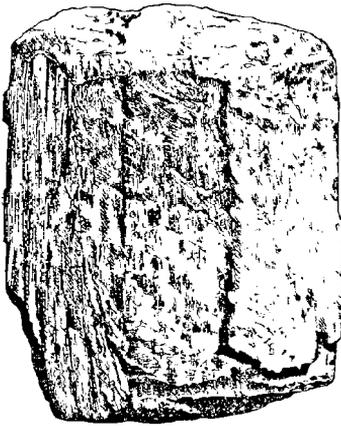


Fig. 323. Enstatit von Kjørrestad nach BRÖGGER und VOM RATH.

ein hauptsächlich aus fussgrossen Enstatit-Krystallen und bis kopfgrossen Klumpen und Krystallen von Rutil bestehender Gang am Haukedalsvand aus, mit wenig Apatit und etwas grünlichweissem Glimmer und Talk, der den Raum zwischen den Enstatiten in krummschaligen Blättern erfüllt. Die gewöhnlich etwa 20 cm langen und 10 — 12 cm dicken Enstatite (ein Exemplar war 38 : 26 : 13 cm gross) wurden anfänglich von BRÖGGER und REUSCH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, 27, 668) für Skapolith gehalten, dann von BRÖGGER und VOM RATH (Berl. Akad. 26. Oct. 1876, 549; GROTH's Zeitschr. 1, 18) eingehend untersucht. Die prismatisch ausgebildeten Krystalle zeigen herrschend $m(110)$, die stumpfe Kante stark durch $a(100)$ abgestumpft, dagegen $b(010)$ schmal oder gar nicht; die Scheitelflächen häufig gewölbt und nicht bestimmbar, vergl. Fig. 323 als das Porträt eines 20 cm langen Krystalls. Alle den Scheitel bildenden Flächen haben

an den meisten Krystallen gleichsam eine Verschiebung oder Drehung um die Makrodiagonale erfahren, doch bei allen in verschiedenem Maasse; überdies sind nicht alle

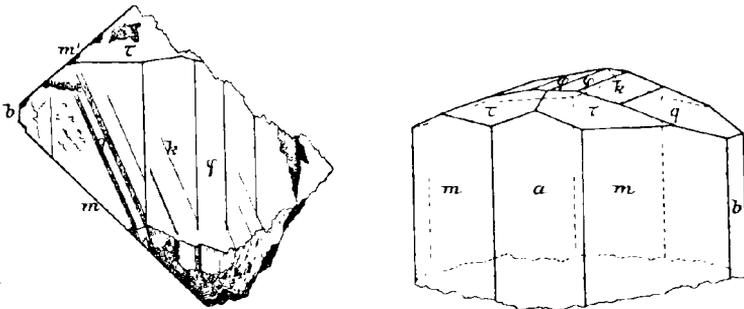


Fig. 324 u. 325. Enstatit von Kjørrestad nach BRÖGGER und VOM RATH.

Krystalle deform, sondern zuweilen von durchaus rhombischem Ansehen, wie der in Fig. 324 porträt-ähnlich, in Fig. 325 in idealem Bilde dargestellte: $m(110)$, $a(100)$, $b(010)$, $\tau(223)$, $q(023)$, $k(012)$, $\phi(016)$. An einem anderen Krystall wurden bestimmt: $mabcqk\phi$, $\gamma(027)$, $e(212)$, $\epsilon(343)$; an einem deformirten auch $\sigma(323)$. $2H = 78^\circ 30'$ für Roth (Beobachtung von DES CLOIZEAUX), in (010) um die Verticale. Die Oberfläche der Krystalle: von glanzlosem steatitischem Ansehen; Härte der Rinde 3, Dichte 2.867, Analyse XLIII auf S. 825. Die höchstens 1 cm dicke Rinde geht allmählich in die frische, lichtgraulichgrüne Substanz über, deren prismatische Spaltbarkeit (gemessen $88^\circ 20' - 88^\circ 35'$) zuweilen noch in der Rinde bemerkbar ist; unvollkommene Spaltbarkeit nach (010) erzeugt Absonderungsflächen, die aber durch schimmernden Glanz leicht von den perlmutterglänzenden Spaltungsflächen nach

(110) zu unterscheiden sind. Frische Substanz in Säuren unlöslich, vor dem Löthrohr nur sehr schwer an den Kanten schmelzbar; Härte 5—6, Dichte 3.153, Analysen XLII—XLIII.

Bei Hovden, Horningdal in der Nähe von Hellesylt, in körnigem Olivinfels zollgrosse rauhe Krystalle (KJERULF, Kristian. Vidensk. Selsk. Forhandl. 1869, 354; GROTH's Zeitschr. 1, 19 Anm.).

Auf Hitterö olivinfreie Norite, an deren kupferroth schimmerndem Hypersthen schon SCHEERER (Pogg. Ann. 1845, 64, 164) Pleochroismus beobachtete. Ebenso Norite von Levanger, Vesle-Grube und Graahoerne in Espedalen (ROSENBUSCH, Physiogr. 1887, 2, 150). — Von Farsund untersuchte DES CLOIZEAUX (Nouv. rech. 1867, 576) blätterigen braunen, schwach metallglänzenden, stark pleochroitischen Hypersthen, mit $2H = 98^{\circ} 22'$, $\beta = 1.695$, $2V = 81^{\circ} 46'$ für roth; vor dem Löthrohr zu grüner, nicht magnetischer Schlacke schmelzbar; Härte zwischen 6—7, Dichte 3.351, Analysen XLIV—XLV. Ebenso nach DES CLOIZEAUX von Stavanger kupferglänzende Lamellen, $2H = 98^{\circ} 26'$ für roth.

Bei Ekersund wird der vorherrschende Labradorfels von Gabbro-Gängen durchschnitten und diese wieder von dunklen Diabas-Gängen durchkreuzt; eine dunkelviolette Varietät des Labradorfels enthält sehr reichlich Hypersthen, der Gabbro neben grünem Diallag braunen Hypersthen (KJERULF, Nyt. Mag. Naturw. Kristiania 27, 299; ROSENBUSCH, ebenda 27, 304; N. Jahrb. 1884, 2, 343). — Im Kugelgabbro von dem Romsås in Askirn im Amt Smaalenene nelkenbrauner Hypersthen; Dichte 3.145, Analyse XLVI, bis 3.37, XLVII—XLVIII.

Auf dem Slunkas-Berg im Amt Nordland Blöcke eines fast reinen Enstatit-Gesteins mit stark knotiger bräunlicher Oberfläche, im Inneren graugrün und oft grossblättrig; die Enstatit-Masse von körnigem Kalk-freiem Magnesit durchmengt. Im Serpentin-Lager am Rödberg in der Lyngsbucht kleinere und grössere Enstatit-Partien (PETTERSEN, N. Jahrb. 1876, 515). — Im Norden des Skutviksee auf der Halbinsel zwischen Malangen und Balsfjord, im Olivinfels des Hügels Stabben bronze-farbiger Enstatit (PETTERSEN, N. Jahrb. 1876, 620). — Im Süden des Balsfjord zwischen den Seen Sagvand und Tagvand, in der Umgegend von Tromsö, ein dem Vorkommen vom Slunkas ähnliches Enstatit-Gestein, von PETTERSEN (N. Jahrb. 1883, 2, 247) **Sagvandit** genannt, kuppenförmige Einlagerungen in den tieferen Lagen der „Schiefer der Balsfjordgruppe“. Das auf knotiger Oberfläche rothbraune Gestein ist nach ROSENBUSCH (N. Jahrb. 1884, 1, 195) ein regellos körniges Gemenge von graulich-weissem, farblos durchsichtigem Enstatit mit Eisen-haltigem Magnesit, Chromit, farblosem Glimmer und etwas Pyrit; der Enstatit in derben späthigen Massen, $2H = 112^{\circ} 30' - 113^{\circ} 20'$ in weissen Licht, $112^{\circ} 7'$ in gelbem und $112^{\circ} 53'$ in blauem Licht; Analyse XLIX.

Schweden. Bei Frostviken, Kirchspiel Jämtland, in dem in Olivinfels auf-tretenden Talk grünschwärzer Bronzit, zum grossen Theil in Chrysotil umgewandelt (SVENONIUS, Geol. Fören. Forhandl. 6, 204; GROTH's Zeitschr. 8, 647).

s) **Finland.** Von Lampis blätteriger oder stängeliger Bronzitfels, mit Glimmer und Magnetkies (WIK, Mineralsaml. Helsingf. 1887, 25). DES CLOIZEAUX (Nouv. rech. 1867, 575) erwähnt einen finnischen Hypersthen, kleine röthlichbraune Partien in grauem Labradorit; $2H = 69^{\circ} 14'$ für roth.

Ural. Südlich von Balbuk ein Gestein, welches fast nur aus grossen Enstatit-Individuen besteht, mit wenig Olivin (TSCHERNYSCHEW, Russ. min. Ges. 1888, 25, 347).

t) **Persien.** In den Trachyten vom **Demavend**, dem Vulcan des Elbursgebirges; besonders im grauen Trachyt vom Kordun, dem der Borigo-Felsen, und des Berges Nasru kleine braungelbe glasglänzende Kryställchen von Hypersthen. Dünntafelig nach $b(010)$ mit $m(110)$ und zuweilen hinzutretendem schmalen $a(100)$, am Ende herrschend $i(211)$, oft mit untergeordnetem $u(232)$, also ganz der Ausbildung

der Krystalle von Málnás in Ungarn entsprechend, vergl. Fig. 319 auf S. 981; häufig unsymmetrische Flächen-Entwicklung. Aus $bi = 69^\circ 41'$ und $ai = 43^\circ 53'$ folgt $a:b:c = 0.96345:1:0.5787$. Pleochroismus aa röthlichbraun, bb gelbbraun, cc grün. Vor dem Löthrohr unschmelzbar; Härte zwischen 6—7 (BLAAS,¹ TSCHERM. Min. Mitth. N. F. 3, 479).

Sumatra. Am Südbhang des Vulcans Singalang Hypersthen-Andesit mit wohlausgebildeten Krystallen abm , $mm = 88^\circ 16'$; erste negative Mittellinie auf $a(100)$ austretend, $2H$ zwischen 80° — 90° ; a rothbraun, b gelb, c grün; Dichte 3.487 (MERIAN, N. Jahrb. 1885, 3, 299); Analyse L.

In der Asche des Krakatau bouteillengrüne Säulchen, optisch dem Hypersthen des Aranyer Berges nahe stehend; $2H = 79^\circ 48'$ für gelb, erste Mittellinie a , ce lichtgraulichgrün, bb bräunlichgelb (KRENNER, Termész. Közlöny 1884, 16, 258; GROTH's Zeitschr. 10, 101). RETGERS (bei Verbeek, Krakatau; Batavia 1884, 217) beobachtete $b(010)$, $a(100)$, $m(110)$, $o(111)$, $i(211)$, $e(212)$, e herrschend, Flächenfarbe auf (010) olivengrün, (100) hell gelbgrün, (001) braun mit einem Stich ins Rothe; Analyse LI.

Borneo. Von Sampit an der Südküste beschrieb MÜHL (N. Jahrb. 1874, 793) einen dem bayrischen von Kupferberg ganz ähnlichen Bronzit, nur etwas verwittert, von lichter gelblichgrauer Farbe; mit eingemengten erbsengrossen Titaneisen-Körnern.

Japan. Auf Chichijima oder Peel Island, zu der als Ogasawarajima oder Bonin Island bezeichneten Inselgruppe gehörig, in einem Tachylit-ähnlichen glasigen Gestein (wohl identisch mit dem Boninit von PETERSEN,² Jahrb. Hambg. Wiss. Anst. 1891, 3, 4), früher auch als glasiger Augit-Andesit bezeichnet, bis 1 cm lange Hypersthen-Krystalle, leicht aus dem meist in eine Palagonit-artige Substanz umgewandelten Gestein zu erhalten. YASUSHI KIKUCHI

(Journ. College of Science, Imp. Univ. Japan 1889, 3, 74) beobachtete $a(100)$, $b(010)$, $m(110)$, $e(212)$, $i(211)$, vergl. Fig. 326 u. 327, in rechteckig säulenförmiger Ausbildung. Grössere Krystalle dunkelgrün, die kleineren pistaciengrün durchscheinend, die dünnsten hell olivengrün. Stark pleochroitisch, wie gewöhnlich; optische erste Mittellinie ec . Mikroskopisch beobachtete sternförmige Aggregate werden von KIKUCHI als Zwillingungsverwachsungen gedeutet, und zwar nach verschiedenen Gesetzen, von denen aber nur eines, nach (101), präcisirt wird. Parallel-Verwachsungen mit grünem Augit. Dichte 3.305, Analyse LII.

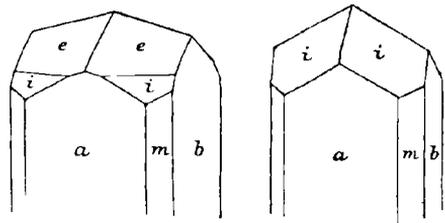


Fig. 326 u. 327. Hypersthen von Peel Island nach KIKUCHI.

Zwillingungsverwachsungen gedeutet, und zwar nach verschiedenen Gesetzen, von denen aber nur eines, nach (101), präcisirt wird. Parallel-Verwachsungen mit grünem Augit. Dichte 3.305, Analyse LII.

u) **Neuseeland.** Den Olivinfels und Serpentin des Dun Mountain bei Nelson durchziehen blätterige Gemenge von Diallag und Bronzit; dieser trotz seines frischen Aussehens schon stark zersetzt, Dichte 2.58 (HILGER, N. Jahrb. 1879, 129); Analyse CXIII.

v) **Südamerika.** Blätteriger Hypersthen gemengt mit Labradorit in den Bergen bei Lima in Peru, im Thal des Baches Santa und in der Cordillere von Antarangua (RAIMONDI-MARTINET, Min. du Pérou 1878, 307). Hypersthen-Andesite in der Vulcangruppe von Arequipa (HATCH, TSCHERM. Mitth. N. F. 7, 308). Ebenso in West-Ecuador, so am Zusammenflusse des Rio de Alausi und Rio Chanchan, unterhalb

¹ Vergl. auch S. 963 Anm. 1.

² Im Boninit findet sich regelmässig Olivin, dessen Fehlen in seinem Gestein KIKUCHI betont.

der Stadt Alausi, ein dunkelgrauer Diorit-ähnlicher schieferiger Andesit mit glänzenden Plagioklasen und grünlichschwarzen schimmernden Hypersthen-Krystallen¹ von 1—3 mm Länge in schwarzgrauer Grundmasse (J. v. SIEMIRADZKI, N. Jahrb. 1885, 1, 156; 1886, Beil.-Bd. 4, 214); Analyse LIII. Nach KČOU (N. Jahrb. 1886, 1, 36) ist Hypersthen auch verbreitet in den Pyroxen-Andesiten und Pyroxen-führenden Amphibol-Andesiten des südlichen Theiles von Columbia.

w) **Nordamerika.** Hypersthen in den Andesiten der erloschenen Vulcane an der pacifischen Küste. Die Hypersthen-Andesite sind nach HAGUE und IDDINGS (Am. Journ. Sc. 1883, 26, 222) von blauschwarzer bis stahlgrauer Farbe und meist poröser oder schlackiger Beschaffenheit; Analyse LIV eines Hypersthens vom Mount Shasta in Californien, in Bimsstein-artigem Gestein.

Colorado. In den Buffalo Peaks neben vorherrschenden Amphibol-Andesiten in der Nordost-Ecke der Gebirgsgruppe ein schwarzer halbglasiger Augit-Andesit mit deutlich prismatisch spaltbaren Hypersthen-Krystallen, pleochroitisch dunkelrothbraun bis grün (WHITMAN CROSS, Bull. of U. S. Geol. Survey, Wash. 1883, No. 1; Am. Journ. Sc. 1883, 26, 76); Analysen LV—LVII; Dichte 3.307.

Georgia. Als Begleiter der Korund-Vorkommen, mit Spinell und Chlorit, Enstatit in tafelförmigen Fibrolith-ähnlichen faserigen Massen, sehr deutlich prismatisch spaltbar unter 87° und nach *b*(010), weniger nach einer schiefen Endfläche, weshalb G. KÖNIG (Proceed. of nat. sc. Philad. 1877, 198) die Krystalle für monosymmetrisch hält, während GROTH (GROTH's Zeitschr. 3, 107) jene Erscheinung auf eine auch sonst am Bronzit vorkommende schalige Zusammensetzung zurück führt; hellgelbgrün bis farblos, Körner von Chromit enthaltend; Dichte 3.235, Analyse LVIII.

North Carolina. Nach GENTH (Bull. U. S. Geol. Survey, Wash. 1891, No. 74, 42) auf der Korund-Grube Culsagee in Macon County bräunlichgraue bis gelbliche krystallinische Aggregate von Enstatit, Analyse LIX. Bei Webster in Jackson Co. körnig mit Chrysolith. Zu Hampton's Mining Creek in Yancey Co. und südlich von Bakersville in Mitchell Co. krystallinische Partien von Enstatit in Chrysolith eingeprengt. Bronzit zu Bald Creek in Yancey Co. und bei Kernersville in Forsyth Co.

Maryland. Der Hypersthengabbro vom Mount Hope bei Baltimore enthält neben schwarzem Diallag einen bronzefarbenen schillernden Hypersthen (Analyse LX); stark pleochroitisch, *a* braunroth, *b* grünlichgelb, *c* grün; Dichte 3.35. Oberhalb Gwynn's Fall ein Hypersthengabbro, der deutlich die Umwandlung des Diallags und des Hypersthens in Hornblende zeigt (G. H. WILLIAMS, Bull. U. S. Geol. Survey, Wash. 1886, No. 28; GROTH's Zeitschr. 14, 402; N. Jahrb. 1887, 1, 290). — Ein Pyroxenit von Hebbville, westlich von Baltimore, besteht aus röthlichbraunem Bronzit (LXI; Dichte 3.300) und smaragdgrünem Diopsid (WILLIAMS, Am. Geologist 1890, 6, 35; GROTH's Zeitschr. 20, 501).

Pennsylvanien. Zu Marble Township in Delaware County Bronzit in Chrysolith umgewandelt (GENTH, Am. Journ. Sc. 1862, 33, 203). DANA (Min. 1892, 348) erwähnt Enstatit von Texas (in Serpentin, LXII) und von Castle Rock (?), Delaw. Co., hält aber auch für fraglich ein Vorkommen von Leipersville, von wo ein durch DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 48. 537; Nouv. rech. 1867, 555) untersuchtes Material (Analyse LXIII) stammen sollte: breite gelblichgraue Lamellen mit einem Spaltungsprisma von 87°, ohne Seiden- und Metallglanz, $2H_0 = 123^\circ 38'$ für roth.

New York. Auf der Tilly-Foster Iron Mine bei Brewster in Putnam County nach DANA (Am. Journ. Sc. 1874, 8, 448) zusammen mit Chondroit breite faserige Massen von Enstatit (LXIV; Dichte 3.29), oft theilweise oder ganz in dunkelgrünen Serpentin umgewandelt. Bei Edwards (nach DANA, Min. 1892, 348. 678) faserige

¹ „Kurzsäulenförmige Krystalle der Combination $P. \infty P. \sigma P$, Zwillinge nach σP (sic!) und Krystalldrusen.“

bis breitstrahlige weisse Massen, mehr oder weniger in Talk umgewandelt, sogen. **Agilit**;¹ optische Axenebene parallel der Verticale, erste negative Mittellinie senkrecht auf einer verticalen Spaltungsrichtung, 2E im ADAMS'schen Apparat 30° — 40° $\rho > \nu$ (SCHEIBE, Zeitschr. d. geol. Ges. 1889, 41, 564); Analysen CXIV—CXVII. — Hypersthen in den Noriten der „Cortlandt Series“ am Hudson River bei Peekskill, die übrigens in Hornblende-, Glimmer- und Augit-Norite übergehen, sowie in Pyroxenite, Feldspath-freie grobkörnige Gemenge von Hypersthen, Diallag oder Augit (WILLIAMS, Am. Journ. Sc. 1887, 33, 137). In den Adirondack Mountains und nordwärts in Canada, dem oberen laurentischen Schichtensystem angehörig „Norite“, die wesentlich aus Hypersthen, Labradorit, Diallag, Hornblende und Granat bestehen; besonders grobkörnig am Mount Marcy, dem höchsten Gipfel des norischen Schichtensystems in New York, mit schwarzem halbmetallisch glänzendem Hypersthen in grossen Spaltungsstücken (LEDS, Am. Chemist, March 1877; GROTH's Zeitschr. 2, 642); Dichte 3.459, Analyse LXV.

Canada. In der Gemeinde Château Richer in Montmorency County blätterige Massen von Hypersthen im Gemenge mit Andesin und Ilmenit; glasglänzend, schwärzlichbraun, dünne Lamellen gelblichbraun, Härte 6, Dichte 3.409—3.417 (HUNT, Geol. Survey Can. 1857, 357; Rep. Geol. Can. 1863, 468). Ebenso im Kirchspiel St. Urbain bei der St. Pauls-Bay in Charlevoix Co. in der Provinz Quebec (HOFFMANN, Min. Can. 1890, 87).

Labrador. Gewöhnlich wird die Paulsinsel als Fundort des bekannten Norits angegeben, der neben Labradorit und Hypersthen² noch Diallag, Olivin, etwas Magnet-eisen und Eisenkies führt; doch sind die Angaben über das Vorkommen spärlich.³ Nach O. LIEBER (PETERM. Geogr. Mitth. 1861, 216) bilden Gneiss und Granit fast allein die Küste von Labrador; zwischen den oft Granat und Hornblende führenden grauen Gneiss der Nordküste und den, einen röthlichen Kalifeldspath und selten Hornblende enthaltenden Gneiss der Südküste schiebt sich der sehr grobkörnige Granit von Nain,⁴ welcher auch den Labradorit führen soll; dessen Hauptfundort soll ein Binnensee westlich von Nain sein. LEVIN TH. REICHEL (PETERM. Mitth. 1863, 122) nennt die Bai Nunaengoak, welche das Festland von Labrador bei Nain nach Norden begrenzt, an „sogen. Labradorstein“ reich; östlich von dem Festlande liegt die kleine Paulsinsel (Tunnularsoak). Ein Hypersthenitstück im Berliner Museum zeigt (ROTH, Geol. 1883, 2, 195) neben dem Labradorit wenig scharf abgegrenzt ein pegmatitisches Gestein, neben röthlichem Kalifeldspath Quarz-Körner und Titaneisen enthaltend, — ein anderes Stück zeigt scharf abgegrenzt grünlich-schwarzen dichten Diabas, vielleicht Norit; das pegmatitische Gestein ist nach ROTH wohl eine Ausscheidung im Gneiss und LIEBER's Granit ein grobkörniger Gneiss, der von Diabas durchbrochen wird. — Das Hypersthen-Labradorit-Gemenge muss sehr grobkörnig vorkommen, da Stücke mit beiden Gemengtheilen sehr selten sind; häufig Rollstücke von Hypersthen. Spaltbar mehr oder weniger leicht nach dem Prisma von 87° , leicht nach b (010), schwieriger nach a (100). Von mehr oder weniger dunkler brauner Farbe; mit kupferrothem Metallschiller nach b (010); erste optische Mittellinie die Brachydiagonale, weitere Bestimmungen S. 965. Vor dem Löthrohr schwer zu

¹ Der Handelsname für die Substanz nach W. J. MACADAM (Min. Soc. London 1886, 7, 75), der als Fundort aber New Jersey angiebt; Dichte 2.22—2.56. Das Material wird als Füllmasse für feines Papier sehr geschätzt, und auch Asbestin genannt, da es beim Zermahlen Asbest-artige Massen giebt.

² Dessen ältest-bekanntes Vorkommen, vergl. S. 966; ebenda über den Namen Paulit.

³ Die nachfolgenden sind von ROTH (Geol. 1883, 2, 195) zusammengestellt.

⁴ Wo sich eine Herrnhuter Mission befindet.

schwarzem magnetischem Glase schmelzbar. Dichte 3.392, Analyse LXVIII; 3.402, LXIX.

Grönland. Bei Fiskernäs hellbraune grobstängelige Aggregate, von Sapphirin und spärlich Pleonast begleitet; Näheres über die Art des Vorkommens S. 434. Als Begrenzungsflächen b (010) und a (100) wahrnehmbar, keine Endflächen. Die Verticale die erste optische Mittellinie, (010) Axenebene; $2H_a = 90^\circ 56'$ und $2H_o = 119^\circ$ appr. geben $2V = 79^\circ$ und $\beta = 1.65$ für Natrium-Licht; Spaltungsblättchen nach (010) zeigen mit Dichroskop hellbraun und bräunlichroth (USSING, GROTH'S Zeitschr. 15, 614). Von LORENZEN (Meddel. Grönland, Kopenh. 1884; GROTH'S Zeitschr. II, 318) als Kupferit beschrieben; Dichte 3.21, Analyse LXX. — KOBELL untersuchte (ERDM. Journ. pr. Chem. 1845, 38, 303) Bruchstücke grosser Geschiebe von der Insel Ujordlersuak,¹ die auf dem Bruche langstrahlige blätterige Massen zeigen, von bräunlicher ins Graue ziehender Farbe und metallähnlichem Perlmutterglanz; Analyse LXXI. Nach DES CLOIZEAUX (Nouv. Rech. 1867, 555) $2H_o = 114^\circ 15'$ für roth; ferner an einer grünlichgrauen Varietät von Igalikko $2H = 74^\circ 57\frac{1}{2}'$.

x) **Afrika.** Auf der Azoren-Insel Fayal an dem auf der Südküste gelegenen Felsen von Castello branco, sowie auf S. Miguel an den Dom-förmigen Kuppen im Thale von Furnas, auch an der Lagoa do Fogo und am Pico das Camariñas hellgraue oder etwas rötliche, feinkörnige zerreibliche Trachyte von Domit-artigem Habitus mit kurzsäulenförmigen Kryställchen von sogen. Szabóit (MÜGGER, N. Jahrb. 1883, 2, 194).

Auf der Canaren-Insel Lanzarote in den Laven von Montana de Fuego (Ausbrüche 1730—1736) und von Bolco nuevo (vom Jahre 1824) Enstatit-Ausscheidungen bis 2 cm Länge (SANDBERGER, N. Jahrb. 1866, 397).

In Sildafrika am Korn Kopje und in den Wilfontein Bergen bei Holfontein, südlich von Lydenburg in Transvaal, tritt Enstatit gesteinsbildend auf (MASKELYNE, Phil. Mag. 1879, 7, 135); der hohe Kalkgehalt in Analyse LXXII wird einer Beimengung von Diopsid zugeschrieben. Hellgrüner Brouzit von du Toits Pan, LXXIII; grünlichgrauer zersetzter vom Colesberg Kopje, Analyse CXVIII. — Im Waschsande der Kimberley Mine flaschengrüne bis etwas bräunliche, ganz Olivin-ähnliche Körner von Enstatit, deutlich spaltbar nach m (110) von 87° — 88° , sowie nach a (100) und b (010); vor dem Löthrohr nahezu unerschmelzbar (FRIEDEL, Bull. soc. min. Paris 1879, 2, 198); LXXIV. Ganz ähnliche Körner im graugrünen, als Serpentin-Tuff bezeichneten Muttergestein der Diamanten von Jagersfontein im Oranje Freistaat (KNOR, Oberrhein. geol. Ver. 1889, 10; 1890, 20. GROTH'S Zeitschr. 20, 299); LXXV.

y) In Meteoriten.

A. Wesentlich aus rhombischem Pyroxen bestehen die sogen. Chladnite (vergl. S. 968, auch S. 969 Anmerk. 1), die Meteoriten von

1) **Bishopville** bei Sumterville, östlich von Columbia im Sumter District in South Carolina U. S., gefallen am 25. März 1843 im Gewicht von 13 Pfund. Unter einer theils schwarzen, theils blaugrauen glasigen oder porcellanähnlichen Rinde erscheint die innere Masse weiss, sehr brüchig, wie durch Verwitterung verändert. Ueber ältere Untersuchungen vergl. S. 968; Dichte 3.116 nach SHEPARD, 3.039 SARTORIUS von WALTERSHAUSEN. Neben Enstatit tritt Magnetkies und Plagioklas auf (TSCHERMAK, Sitzber. Akad. Wien 1883, 88, 363).

2) **Manegaon** (alias Managaon, Manjegaon, Manegaum, Meniegaon) am Purna, District Khandeish in Bombay, Ostindien, gefallen am 29. Juni 1843. Eine hellgraulichgelbe Masse mit grösseren licht gelbgrünen Körnern. MASKELYNE (Phil. Trans-

¹ Schreibweise nach JOHNSTRUP, GIESECKE'S Mineral. Rejse, Kopenh. 1878, 59.

act. 1870, 180, 212) bestimmte b (010), c (001), m (110), g (021), $mm = 88^\circ$, $cg^1 = 49^\circ 4'$, $gm = 58^\circ 39'$; Dichte 3.198. Die Zusammensetzung der ganzen Masse des Steins ist nahezu dieselbe wie die der Körner, LXXVIII.

3) **Shalka** (alias Sáluká, Shaluka, Sulker) bei Bissemphore, District Bancoorah in West-Burdwan, Provinz Bengalen, gefallen am 30. November 1850, bestehend aus Aschen-ähnlicher dunkelgrauer Masse mit schwarzer Rinde. Zuerst von PIDDINGTON (Journ. Asiat. Soc. Bengal. 1852, 20, 294) beschrieben, dann von HAIDINGER (Akad. Wien 1860, 41, 251), der das Hauptmineral des Meteoriten **Piddingtonit**² nannte und nach einer Analyse K. v. HAUER's als eine Mischung von Bi- und Trisilicat von Magnesium und Eisen ansah. G. ROSE (Abh. Akad. Wiss. Berlin 1863, 122) sprach die Ansicht aus, dass ein Gemenge mehrerer Silicate vorliege. RAMMELSBERG (Abh. Akad. Berl. 1870, 120) berechnete aus einer Analyse (LXXX), dass der Meteorit aus 86.43 Proc. Enstatit,³ 10.92 Olivin und 2.11 Chromit bestände. Nach MASKELYNE (Phil. Transact. 1871, 161, 366) sieht man ausser einer grauen Silicatmasse eine mehr gefleckte, scheinbar gemengte Substanz und Chromit, diesen oft in vollständigen Krystallen; doch gaben auch die gefleckten Partien die Zusammensetzung (LXXXII) eines Enstatits. Olivin war in der von MASKELYNE untersuchten Partie nicht vorhanden. Auch nach TSCHERMAK (Sitzber. Akad. Wien 1883, 88, 365) besteht der Stein von Shalka, wie der von Manegaon hauptsächlich aus Enstatit mit Einschlüssen von braunem Glas und von opaken Körnern. Dichte 3.412 nach HAIDINGER.

4) **Ibbenbüren** in Westfalen, gefallen am 17. Juni 1870, zeigt unter matter schwarzer, mit feinen Schmelzwülsten durchzogener Rinde eine weisse bis graulich-weiße Grundmasse, in der, ungleich vertheilt, viele kleine und grosse, lichtgelblich-grüne Krystallkörner liegen, die stellenweise fast allein die Masse bilden. Dichte der Körner 3.428–3.425, Analyse LXXXIII. Von ganz ähnlicher Zusammensetzung (LXXXIV.) die sehr feinkörnige, etwas fettglänzende Grundmasse, Dichte 3.405; Chromit nicht vorhanden (G. vom RATH, Monatsber. Akad. Berlin 1872, 27). Nach TSCHERMAK (Sitzber. Akad. Wien 1883, 88, 347) sind ausser Enstatit auch schief auslöschende Lamellen (Augit?) vorhanden.

B. Der Meteorit von **Bustee**, zwischen Goruckpur und Fyzabad in Ostindien, gefallen am 2. December 1852, besteht nach MASKELYNE (Phil. Transact. 1870, 160, 193) und TSCHERMAK (Sitzber. Ak. Wien 1883, 88, 366) wesentlich aus Augit (Diopsid) und Enstatit in körnigem Gemenge, mit dunkel gelblichbrauner matter Rinde. Der vorherrschende graue bis violette Diopsid zeigt feinschalige Zusammensetzung nach a (100), der Enstatit zuweilen scharfe Umgrenzung; MASKELYNE bestimmte b (010), a (100), m (110), g (021) und zweifelhaft d (201), $mm = 87^\circ 10' - 88^\circ$, $bg = 41^\circ 34'$, $ad = 40^\circ$ approx. — und unterschied dreierlei Enstatite: dunkelgrauen undurchsichtigen (LXXXV), graulichweissen durchscheinenden (LXXXVI—LXXXVIII) und farblosen wasserhellen (LXXXIX). Nach TSCHERMAK sind auch im Dünnschliff verschiedene Arten von Enstatit zu erkennen. Ausserdem untergeordnet Plagioklas, Nickeleisen, Oldhamit (Schwefelcalcium) und Osbornit (wahrscheinlich Oxy-sulfid von Titanium und Calcium). — Einziger Repräsentant der Meteoritenart Bustit.

C. Aus Enstatit und Olivin bestehen die Meteoriten von

1) **Manbhoom** in Bengalen, gefallen am 22. December 1863 in den Fluren der Dörfer Govindpur, Pandra und Cossipore. Zuerst von HAIDINGER (Sitzber. Akad. Wien

¹ Im Original durch Druckfehler die Symbole für bg ; auf das Richtige weist der Winkel gm hin.

² Von EDW. DANA (Min. 1892, 385) unter den rhombischen Hornblenden aufgeführt.

³ Der alsdann die Zusammensetzung LXXXI hätte.

1864, 50, 241) beschrieben. Nach TSCHERMAK (Akad. Wien 1883, 88, 362) ein grünlichgelbliches Gemenge, in welchem Enstatit und Olivin fast die gleiche Farbe zeigen, mit zahlreichen Körnern von Magnetkies und wenigen von Eisen. Von TSCHERMAK als besondere Meteoritenart classificirt, unter der Bezeichnung Amphoterit, von ἀμφοτέροι beide (mit Bezug auf Enstatit und Olivin); von BREZINA (Meteoritensamml. Wien 1885, 25) mit dem folgenden Stein zur Gruppe Rodit vereinigt.

2) **Roda**, westlich von Huesca in Aragonien in Spanien, gefallen im Frühjahr 1871; von PISANI (Compt. rend. 1874, 79, 1507) und DAUBRÉE (ebenda S. 1509) untersucht, von DAUBRÉE als selbständiger Typus „Rodit“ angesehen. Unter schwarzer Rinde eine aschgraue Masse mit grünlichen Körnern; die graue Masse, aus zwei unregelmässigen Zonen, einer grauen und einer gelblichgrauen bestehend, ist ähnlich zusammengesetzt wie die Olivin-ähnlichen Körner, indem beide einen in Salzsäure löslichen Antheil (Olivin mit vielleicht etwas Anorthit) und einen viel beträchtlicheren unlöslichen (Eisen-reichen Enstatit, XC) enthalten. Nach DAUBRÉE zeigen die die Hauptmasse bildenden Enstatite mikroskopisch unzählige Einschlüsse, die zuweilen eine monosymmetrische Augitform erkennen lassen.

D. In den Howarditen Enstatit neben Augit, Anorthit und eventuell Olivin. Die früher für Olivin gehaltenen gelbgrünen Körner im Stein von **Luotolaks** (alias Lautolaks, Lontolaks oder Lontalaks) bei Frederikshavn, Gouvernement Wiborg in Finland, gefallen am 13. December 1813, wurde von TSCHERMAK (Sitzber. Akad. Wien 1883, 88, 368) als Enstatit bestimmt. Der Stein zeigt in erdiger grauer Grundmasse Körner und Splitter von grüngelber, weisser und schwarzer Farbe. In den Splittern unterschied TSCHERMAK ausser dreierlei Anorthiten, viererlei Augiten und Enstatit auch Olivin. — Sehr ähnlich der Stein von St. Nicolas bei Mässing bei Altötting in Niederbayern, gefallen am 13. December 1803. — Ferner gehören hierher die Steine von Nobleboro in Lincoln Co. Maine U. S. A.; Jasly im Gouv. Bialystock, Russland; La Vivionnière bei Le Teilleul in Frankreich; Frankfort in Franklin Co. Alabama, U. S. A.; Pawlowka im Gouv. Saratowsk, Russland und nach BREZINA (Meteorit. 1885, 24) auch Petersburg in Lincoln Co. Tennessee, U. S. A.

E. In den Chondriten, zu denen die Mehrzahl aller Meteoriten gehört, Enstatit, Olivin und Eisen; der Enstatit selten in deutlichen Krystallen, aber oft in excentrisch faserigen Kugelchen. — Analyse XCI. des Enstatits aus dem Stein von Goalpara in Assam, Ostindien, gefunden 1868; XCII. von Ställdalen in Dalarna, Schweden, gefallen am 28. Juni 1876; XCIII. von Djati-Pengilon im District Gendingan, Abtheilung Ngawi auf Java, gefallen am 19. März 1884.

F. In den Mesosideriten Olivin und Enstatit (Hypersthen), neben mehr oder weniger Plagioklas in einem Eisennetz. Im Meteoriten von **Hainholz** bei Paderborn in Westfalen, gefunden 1856, bildet der Enstatit (XCIV.) kleinere Körner als der Olivin, welcher zuweilen auch in grossen Krystallen erscheint, dazu Plagioklas und Augit accessorisch (TSCHERMAK, Akad. Wien 1883, 88, 349). — Nahe verwandt der Meteorit von Estherville in Emmet County, Iowa U. S. A., gefallen am 10. Mai 1879; bestehend aus viel Eisen und Silicaten, die schon makroskopisch als Enstatit (XCV.) und Olivin bestimmbar. Ausserdem fand L. SMITH (Compt. rend. 1880, 90, 958. 1460; Nat. Hist. of Minnesota 1880, 176; Am. Journ. Sc. 20, 136) eine **Peckhamit** genannte Substanz, kleine gerundete, bis 1 mm grosse Körner im Inneren der Meteoriten-Masse; fettglänzend, gelb ins Grüne, mehr oder weniger deutlich spaltbar, Dichte 3.23; nach der Zusammensetzung SiO_2 49.50—49.59, FeO 15.88 bis 17.01, MgO 33.01—32.51 von SMITH als eine Verbindung von zwei Molekülen Enstatit mit einem Molekül Olivin angesehen. STAN. MEUNIER (Compt. rend. 1882, 94, 1659) bestätigte das Vorhandensein des Peckhamit, den er aus optisch nicht gleichartigen Lamellen aufgebaut fand, so dass wohl eine lamellare Verwachsung von Enstatit und

Olivin vorliegt; ähnlich auch im Meteoriten von der **Sierra de Chaco**¹ in der Nähe der Kupfergruben Taltal in Südamerika, gefunden 1862. Ebenso Mesosiderite die Meteoriten von Barea, Provinz Logroño² in Spanien, gefallen am 4. Juli 1842, von Newton County in Arkansas U. S., gefunden 1860, und von Karand (Veramin), District Zerind, Teheran in Persien, gefallen im Mai 1880.

Eigenthümlich ist der Meteorit von **Lodran** bei Mooltan in Ostindien, gefallen am 1. October 1868, von BREZINA (Meteor. 1885, 42) als Lodranit isolirt; ein dünnes Eisennetz mit krystallinischen Körnern von Enstatit und Olivin. Nach TSCHERMAK (Sitzber. Akad. Wien 1870, 61, 465; Pogg. Ann. 1870, 140, 321) bildet der spargelbis gelbgrüne Enstatit 1—2 mm grosse Körner und unvollkommene Krystalle, spaltbar nach a (100) und auch b (010); $(230)(010) = 34^\circ 50'$, $(110)(010) = 45^\circ 56'$, $(320)(010) = 57^\circ 15'$, $(310)(010) = 71^\circ 56'$ (v. LANG bei TSCHERMAK); negative erste Mittellinie a ; Dichte 3-313, Analyse XCVI. Der Meteorit wurde auch von MEUNIER (Compt. rend. 1882, 95, 1176) und BREZINA (Meteor. 1885, 42) untersucht.

G. Im Siderophyr³ von **Steinbach** bei Johannegeorgenstadt in Sachsen (gefunden 1751), von **Rittersgrün** bei Schwarzenberg in Sachsen (1847) und von **Breitenbach** bei Platten in Böhmen (1861). Diese drei, wohl von demselben Falle herrührenden Meteoriten bestehen aus einem Eisen-Gerüst, dessen Hohlungen durch Enstatit-Körner ausgefüllt sind, mit accessorischem Tridymit (Asmanit).

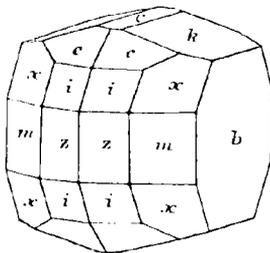


Fig. 328. Enstatit aus dem Meteoriten von Breitenbach nach V. v. LANG.

Der Enstatit war bis zur Untersuchung (XCVII.) durch MASKELYNE (Proc. Roy. Soc. 1869, 17, 370; Philos. Transact. London 1871, 161, 361) für Olivin gehalten worden; Dichte 3-238, Härte 6. V. v. LANG beobachtete (Sitzber. Akad. Wien 1869, 59, 848; Pogg. Ann. 1870, 139, 345) an den Krystallen von Breitenbach, die immer nur in Fragmenten aus der körnigen Masse herauszulösen sind, die Formen b (010), a (100), c (001), m (110), η (140), q (250), n (120), z (350), x (210), δ (520), λ (310), v (031), g (021), t (011), q (023), k (012), d (201), f (502), x (221), ψ (421), a (111), i (211), p (121), s (623), π (321), e (212), ξ (412), u (232), y (432), r (252). Gewöhnlicher Habitus der Krystalle in Fig. 328. Negative erste optische Mittellinie a , Axenebene b (010), $2H = 98^\circ$

für gelb, $q < v$. WEISBACH (N. Jahrb. 1882, 2, 253) beobachtete von Rittersgrün die Combination $abcm\lambda xnk\eta y i \xi e o u$; Dichte 3-31, Analyse XCVIII.

H. Im Meteor Eisen von der Sierra di **Deesa**, westlich von Santiago in Chile, gefunden 1863, sind Theile eines krystallinischen Chondriten mit dem Eisen zu einem Breccien-ähnlichen Gebilde verbunden. Das eingeschlossene Silicatgemenge viel feinkörniger als in den Mesosideriten (BREZINA, Meteor. 1885, 67). Im Inneren einer kleinen Druse fand MEUNIER (Sitzber. Akad. Wien 1870, 61, 26) farblose Enstatit-Nadeln (Victorit, vergl. S. 968), etwa 0-3 mm lang und 0-07 mm dick, unschmelzbar vor dem Löthrohr, durch Säuren unangreifbar; DES CLOIZEAUX bestimmte b (010), a (100), m (110).

¹ VON TSCHERMAK (Akad. Wien 1883, 88, 354) wegen Ueberwiegens des Plagioklas über Enstatit und Olivin als besondere Art abgesondert und **Grahamit** genannt. Vergl. auch Anmerkung 2.

² MEUNIER (Compt. rend. 1882, 94, 1659) vereinigt als **Logronite** die Meteoriten von Barea, Sierra de Chaco und Estherville.

³ NAME VON TSCHERMAK (Akad. Wien 1883, 88, 349) gebildet, aus $\sigma\iota\delta\eta\rho\sigma$ Eisen und $\varphi\upsilon\gamma\acute{\alpha}\omega$ mischen.

z) **künstlich.** Das Silicat MgSiO_3 wurde von EBELMEN (Ann. chim. phys. 1851, 33, 58; Chimie 1861, 1, 183) durch Zusammenschmelzen von 3 Theilen Kieselsäure, 2 Theilen Magnesia und 2 Theilen Borsäure, in faserigen Massen (Analyse XCIX) und in Krystallen (C) von mehreren Centimetern Länge erhalten, Prismen von $87^\circ 31'$, welche EBELMEN mit Diopsid verglich; Dichte 3.161. DES CLOIZEAUX (Ann. chim. phys. 1864, 1, 315) bestimmte die Krystalle optisch als rhombisch, also Enstatit. FOUQUÉ und MICHEL-LÉVY (Synthèse des min. 1882, 107) fanden diesen „Pyroxène magnésien“ monosymmetrisch, Zwillinge nach der Querfläche, deren optische Auslöschungrichtungen etwa 28° mit der Verticalen bilden. VOOG (Mineralbild. in Schmelzmassen 1892, 72) bestätigte diese Beobachtung einerseits (obschon er das mono- oder vielleicht asymmetrische MgSiO_3 als nicht zur Pyroxengruppe gehörig ansieht), constatirte aber andererseits an EBELMEN's Original-Material, dass darunter auch Enstatit vorhanden ist. HAUTEFEUILLE (Ann. chim. phys. 1864, 4, 174; Compt. rend. 59, 784; Ann. Chem. Pharm. 1865, 134, 168) erhielt durch Einwirkung von Chlormagnesium auf Kieselsäure bei höherer Temperatur ebenfalls das MgSiO_3 (Dichte 3.11; CI), und zwar hauptsächlich in der monosymmetrischen Modification, wie FOUQUÉ und LÉVY (Synthèse 1882, 108. 111) fanden; das Gleiche gilt von STAN. MEUNIER's (Compt. rend. 1880, 90, 349). „Enstatit“, den er durch Einwirkung von Wasserdampf und Chlorsilicium auf einen Magnesium-Faden dargestellt hatte. DAUBRÉE (Compt. rend. 1866, 62, 200. 369) und FOUQUÉ-LÉVY (Bull. soc. min. Paris 1881, 4, 279) erhielten bei ihren künstlichen Gesteinen resp. Meteoriten den Enstatit sowie Eisen-haltige Mischungen im Gemenge mit anderen Mineralien. — Nach VOOG (Stud. Slagger, Stockh. 1884, 24. 251; Schmelzmassen, Kristian. 1892, 76) findet sich auch in Hohofen-Schlacken, die reich an MgSiO_3 (mit oder ohne FeSiO_3) sind, gelegentlich rhombischer Pyroxen ausgeschieden; in einer Schlacke von Söderfors in Schweden skelettartig nach der Verticale aufgebaute Krystalle. Auch die Schlacke von Svartnäs in Schweden besteht hauptsächlich aus rhombischem Pyroxen. In einer an FeSiO_3 sehr reichen Schlacke von Skjåkerdalen-Nickelwerk in Norwegen Krystalle von FeSiO_3 oder $(\text{Fe}, \text{Mg})\text{SiO}_3$, die dem mono- oder asymmetrischen MgSiO_3 entsprechen, welches Voog auch in Magnesia-reichen Metasilicat-Schmelzmassen neben Enstatit beobachtete.

- Analysen. a) Laacher See. I. G. VOM RATH, Pogg. Ann. 1869, 138, 533.
Dreiser Weiher. II. KJERULF, Bischof's Geologie 1864, 2, 652.
III–IV. RAMMELSBURG, ebenda 1870, 141, 514.
- b) Starkenbach. V. DAMOUR, DES CLOIZEAUX Min. 1862, 45.
Reichenweier. VI. LINCK, geol. Landesunters. Els-Lothr. 1887, 1, 49.
- c) Lützelberg. VII. KNOP, N. Jahrb. 1877, 698.
- d) Bodenmais. VIII. BECKE, TSCHERM. Mitth. N. F. 3, 69.
Kupferberg. IX. v. AMMON bei v. GÜMBEL, geogn. Beschr. Bayerns 1879, 3, 157.
Schwarzenstein. X. LORETZ bei v. GÜMBEL, ebenda 3, 152.
- e) Lauterbach. XI. DAMOUR bei DES CLOIZEAUX, Min. 1874, 2, XVI.
XII. SOMMERLAD, N. Jahrb. 1883, Beil.-Bd. 2, 179.
Marburg. XIII. KÜHLER, Pogg. Ann. 1828, 13, 113.
- f) Baste. XIV. STRENG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1861, 13, 73.
Radauberg. XV. STRENG, N. Jahrb. 1862, 528.
Ettersberg. XVI. STRENG, ebenda 1862, 945.
Waldheim. XVII. MERIAN, N. Jahrb. 1885, Beil.-Bd. 3, 307.
- g) Wingendorf. XVIII. CHRUSTSCHOFF, Bull. soc. min. Paris 1887, 10, 332.
- h) Kosakow-Berg. XIX–XXII. FARSKY, Verh. geol. Reichsanst. 1876, 206.

- Analysen. h) Křemže. XXIII—XXIV. SCHRAN, GROTH's Zeitschr. **6**, 327, 328.
Zdjar-Berg. XXV. K. v. HAUER, Sitzber. Akad. Wien 1855,
16, 165.
- i) Aranyer Berg. XXVI. FR. KOCH, Vegytani Lapok 1884, **2**, 153;
GROTH's Zeitschr. **10**, 100.
- k) Kraubat.¹ XXVII. REGNAULT, Ann. Mines 1838, **14**, 147.
XXVIII. HÖFER, Jahrb. geol. Reichsanst. 1866, **16**, 445.
- l) Ultenthal. XXIX. KÜHLER, Pogg. Ann. 1838, **13**, 114.
XXX. REGNAULT, Ann. Mines 1828, **14**, 147.
- m) Valle del Nure. XXXI. MONTEMARTINI, Gazz. chim. ital. 1888,
18, 108.
Fosso del Diluvio. XXXII. WILLIAMS, N. Jahrb. 1887, Beil.-Bd.
5, 426.
Casa Tasso. XXXIII—XXXIV. derselbe, ebenda **5**, 427.
- n) Campo maior. XXXV. MERIAN, ebenda 1885, Beil.-Bd. **3**, 296.
- o) Lherz. XXXVI. DAMOUR, Bull. soc. géol. 1862, **19**, 414.
Arviu. XXXVII. PISANI, Compt. rend. 1878, **86**, 1418.
Mont Dore. XXXVIII. LAURENT bei DES CLOIZEAUX, Min. 1874,
2, XVIII.
- p) Santorin. XXXIX. FOUQUÉ, Bull. soc. min. Paris 1878, **1**, 46.
- q) Cheviot-Hills. XL. PETERSEN, GROTH's Zeitschr. **11**, 69.
Craig Buroch. XLI. HEDDLE, Min. Soc. London 1882, **5**, 10.
- r) Kjörrestad. XLII. BRÜGGER u. VOM RATH, GROTH's Zeitschr. **1**, 23.
XLIII. C. KRAFFT bei denselben, ebenda.
Farsund. XLIV. PISANI bei DES CLOIZEAUX, Nouv. rech. 1867, 576.
XLV. REMELÉ, Zeitschr. d. geol. Ges. 1867, **19**, 722.
Romsås. XLVI. MEINICH, Nyt. Mag. Naturv. Krist. **24**, 125.
XLVII—XLVIII. HIORTDAHL, ebenda **24**, 138.
Sagvand. XLIX. ROSENBUSCH, N. Jahrb. 1884, **1**, 198.
- t) Sumatra. L. MERIAN, N. Jahrb. 1885, **3**, 302.
Krakatau. LI. RETGERS, GROTH's Zeitschr. **11**, 418.
Peel Island, Japan. LII. SHIMIZU bei KIKUCHI, Journ. College
of Science, Imp. Univ. Japan 1889, **3**, 81.
- v) Alausi, Ecuador. LIII. J. v. SIEMIRADZKI, N. Jahrb. 1885, **1**, 157.
- w) Mt. Shasta, Calif. LIV. HAGUE und IDDINGS, Am. Journ. Sc.
1883, **26**, 222.
Buffalo Peaks, Color. LV—LVII. HILLEBRAND bei WHITMAN
Cross, ebenda **25**, 139; **26**, 76.
Georgia. LVIII. G. KÖNIG, GROTH's Zeitschr. **3**, 107.
Culsagec, N. C. LIX. FRANK JULIAN bei GENTH, Bull. U. S.
Geol. Survey, Wash. 1891, No. 74, 43.
Mt. Hope, Baltimore Md. LX. BROWN bei G. H. WILLIAMS,
GROTH's Zeitschr. **14**, 402.
Hebville, Baltimore Md. LXI. CHATARD, ebenda **20**, 501.
Texas, Pa. LXII. GARRETT, Am. Journ. Sc. 1853, **15**, 333.
Leiperville(?), Pa. LXIII. PISANI bei DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 537.
Brewster, N.Y. LXIV. BREIDENBAUGH, Am. Journ. Sc. 1873, **6**, 211.
Mt. Marcy, N.Y. LXV. LEEDS, GROTH's Zeitschr. **2**, 643.
Château Richer, Can. LXVI—LXVII. HUNT, Rep. Geol. Can.
1863, 468.

¹ KLAPROTH's historische Analyse vergl. S. 967 Anm. 1.

- Analysen. w) Labrador. LXVIII. DAMOUR, Ann. mines 1844, 5, 157.
 LXIX. REMELÉ, Zeitschr. d. geol. Ges. 1868, 20, 658.
 Fiskernäs, Grönland. LXX. LORENZEN, GROTH's Zeitschr. 11, 318.
 Ujordlersuak, do. LXXI. KOBELL, Journ. pr. Chem. 1845, 36, 303.
- x) Lydenburg. LXXII. PREVOST bei MASKELYNE, Phil. Mag. 1879, 7, 135.
 Du Toit's Pan. LXXIII. MASKELYNE und FLIGHT, Quart. Journ. Geol. Soc. 1874, 30, 411.
 Kimberley Mine. LXXIV. FRIEDEL, Bull. soc. min. Paris 1879, 2, 198.
 Jagersfontein. LXXV. ESCHENLOHR bei KNOP, GROTH's Zeitschr. 20, 299.
- y) A. Bishopville. LXXVI. SMITH, Am. Journ. Sc. 1864, 38, 225.
 LXXVII. RAMMELSBERG, Mineralchem. 1875, 382.
 Manegaon. LXXVIII. MASKELYNE, Phil. Transact. 1870, 160, 212.
 Shalka. LXXIX. HAUER, Sitzber. Akad. Wien 1860, 41, 251.
 LXXX—LXXXI.¹ RAMMELSBERG, Abh. Akad. Berl. 1870, 120.
 LXXXII. MASKELYNE, Phil. Transact. 1871, 161, 367.
 Ibbenbüren. LXXXIII—LXXXIV.¹ G. VOM RATH, Monatsber. Akad. Berlin 1872, 33.
- B. Bustee. LXXXV—LXXXIX.¹ MASKELYNE, Phil. Transact. 1870, 160, 206.
- C. Roda. XC. PIBANI, Compt. rend. 1874, 79, 1507.
- E. Goalpara. XCI. TECLU bei RAMMELSBERG, Mineralchem. 1875, 382.
 Ställdalen. XCII. LINDSTRÖM, GROTH's Zeitschr. 3, 206.
 Djati-Pengilon. XCIII. DAUBRÉE, Compt. rend. 1887, 105, 203.
- F. Hainholz. XCIV. RAMMELSBERG, Monatsber. Akad. Berl. 1870, 314.
 Estherville. XCV. L. SMITH, Compt. rend. 1880, 90, 958.
 Lodran. XCVI. TSCHERMAK, Sitzber. Akad. Wien 1870, 61, 471.
- G. Breitenbach. XCVII. MASKELYNE, Phil. Transact. Lond. 1871, 161, 361.
 Rittersgrün. XCVIII. WINKLER, Nova Acta Leop.-Carol. 1878, 40, No. 8.
- z) künstlich. XCIX—C. EBELMEN, Ann. chim. phys. 1851, 33, 58.
 CI. HAUTEFEUILLE, ebenda 1865, 4, 174.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Summe	incl.
Theor.	60.03	—	—	39.97	—	100.00	
I.	49.80	5.05	25.60	17.70	0.15	98.30	
II.	55.75	4.21	5.72	25.97	4.83	97.97	1.07 Cr ₂ O ₃ , 0.42 Glühverl.
III.	52.33	5.23	7.17	30.95	3.25	98.93	
IV.	53.15	5.00	6.44	31.82	2.73	99.28	0.14 Cr ₂ O ₃
V.	56.70	0.60	7.72	33.61	—	99.67	1.04 H ₂ O
VI.	52.67	4.84	5.11	32.82	1.55	100.60	0.60 TiO ₂ , 2.07 Fe ₂ O ₃ , 0.94 (Na ₂ O + K ₂ O)
VII.	52.50	2.29	6.07	32.23	4.35	99.44	2.00 (?) ²
VIII.	51.23	2.02	13.02	22.08	1.03	100.00	5.04 Fe ₂ O ₃ , 5.58 MnO
IX.	56.50	1.05 ³	7.20 ⁴	33.75	1.50	100.88	0.88 Glühverl.
X.	54.20	2.05	10.08	29.00	2.49	98.53	0.29 Cr ₂ O ₃ , 0.42 H ₂ O

¹ Vergl. S. 994.² Wahrscheinlich ein Gemenge von Niob- und Titansäure.³ Mit Spuren von Chrom. ⁴ Mit Spuren von Mangan.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Summe	incl.
XI.	52.17	4.78	10.62	30.97	1.65	100.19	
XII.	53.62	2.02	5.75	24.49	5.54	99.59	8.17 Fe ₂ O ₃
XIII.	57.19	0.70	7.46	32.67	1.30	100.30	0.35 MnO, 0.63 H ₂ O
XIV.	53.45	3.71	8.54	30.86	2.19	100.67	{ 0.89 Cr ₂ O ₃ , 0.16 MnO, 0.87 H ₂ O
XV.	54.15	3.04	12.17 ¹	28.37	2.37	100.59	0.49 H ₂ O
XVI.	52.88	3.90	18.23	22.22	3.55	101.34	0.56 „
XVII.	50.57	2.97	26.93	13.93	3.14	99.94	{ 0.38 TiO ₂ , 0.83 Fe ₂ O ₃ , 0.62 Na ₂ O, 0.57 K ₂ O
XVIII.	56.96	0.79	3.11	33.65	4.32	99.09	0.26 Glühverl.
XIX.	56.23	2.62	6.67	32.37	0.96	100.37	{ 0.34 Cr ₂ O ₃ , 0.23 MnO, 0.95 H ₂ O
XX.	55.84	2.71	6.55	32.58	1.07	100.33	{ 0.40 Cr ₂ O ₃ , 0.25 MnO, 0.93 H ₂ O
XXI.	52.29	2.77	15.43	27.01	1.19	100.04	0.35 H ₂ O, Spur Cr ₂ O ₃ u. MnO
XXII.	54.01	2.52	15.27	27.75	0.74	100.41	0.12 „ „ „ „
XXIII.	54.87	2.16	6.97	35.65	0.10	100.31	0.56 Glühverl.
XXIV.	54.98	Spur	9.75	32.83	1.62	100.47	0.71 Cr ₂ O ₃ , 0.58 Glühverl.
XXV.	56.91	2.50	2.76	35.44	—	99.53	1.92 Glühverl.
XXVI.	51.68	—	8.47 ²	22.82	3.09	99.71	12.69 Fe ₂ O ₃ , ² 0.96 Glühv.
XXVII.	56.41	—	6.56	31.50	—	100.15	3.30 MnO, 2.38 H ₂ O
XXVIII.	57.27	0.23	7.42	30.08	—	99.58	{ 0.34 Fe ₂ O ₃ , 1.21 MnO, 3.03 H ₂ O
XXIX.	56.81	2.07	8.46	29.68	2.20	100.06	0.62 MnO, 0.22 H ₂ O
XXX.	55.84	1.09	10.78	30.37	—	99.88	1.80 H ₂ O
XXXI.	50.65	5.05	7.99	31.44	1.68	99.59	2.78 „
XXXII.	50.93	4.51	24.61	15.40	2.37	101.07	2.56 TiO ₂ , 0.69 ? ³
XXXIII.	49.24	3.07	27.61	15.12	2.24	100.13	2.12 Fe ₂ O ₃ , 0.73 ? ³
XXXIV.	45.27	4.09	27.00	13.10	2.18	99.18	6.36 „ 1.18 ? ³
XXXV.	52.37	2.74	17.08	22.15	4.04	101.07	2.34 Fe ₂ O ₃ , 0.35 TiO ₂
XXXVI.	54.76	4.90	9.35	30.22	—	99.23	
XXXVII.	51.00	5.65	13.60	28.20	—	98.65	0.20 Glühverl.
XXXVIII.	48.20	—	28.40	16.70	1.50	100.00	5.20 MnO
XXXIX.	49.80	2.30	25.00	11.20	10.80	100.40	0.80 Fe ₂ O ₃ , 0.50 Na ₂ O
XL.	52.53	3.38	9.89	26.66	6.19	98.91	0.26 H ₂ O
XLI.	51.46	—	12.68	24.23	5.30	99.89	{ 4.02 Fe ₂ O ₃ , 0.69 MnO, 0.25 K ₂ O, 0.74 Na ₂ O, 0.52 H ₂ O
XLII.	58.00	1.35	3.16	36.91	—	100.22	0.80 H ₂ O
XLIII.	57.67	1.21	2.89	37.91	—	101.35	1.67 „
XLIV.	48.40	9.11	15.14	25.79	1.90	100.94	0.60 Glühverl.
XLV.	47.81	10.04	10.47	25.31	2.12	99.69	3.94 Fe ₂ O ₃
XLVI.	54.24	3.32	17.40	23.15	0.82	99.69	0.40 MnO, 0.36 Glühv.

¹ Mit etwas Chrom.² Eisen-Bestimmung an verwitterter Substanz; in frischer 19.70 Proc. FeO.³ Wahrscheinlich ein Gemisch seltener Erden, darunter vielleicht Zirkonerde.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Summe	incl.
XLVII.	51.76	2.99	19.73	23.24	2.35	100.07	
XLVIII.	53.14	1.02	17.84	24.85	2.69	99.92	0.38 MnO
XLIX.	55.46	2.03	8.42	34.48	—	100.39	
L.	52.23	1.08	19.84	22.37	1.90	98.35	0.56 Fe ₂ O ₃ , 0.37 TiO ₂
LI.	52.30	6.10	27.70	13.60	2.20	101.90	
LII.	55.04	0.88	9.40	32.65	1.55	100.64	{ 0.49 Cr ₂ O ₃ , 0.18 MnO, 0.45 H ₂ O
LIII.	48.88	—	26.42	17.44	0.25	92.99	
LIV.	50.33	0.97	22.00	23.29	1.88	99.11	0.64 MnO
LV.	51.70	1.72	18.00	25.09	2.87	100.05	0.31 Fe ₂ O ₃ , 0.36 MnO
LVI.	51.16	2.16	18.36	24.25	3.81	100.10	0.36 MnO
LVII.	50.04	2.91	17.81	21.74	6.70	99.59	0.12 „ 0.27 Na ₂ O
LVIII.	57.70	0.91	4.96	35.82	—	100.37	0.20 „ 0.78 H ₂ O
LIX.	57.30	Spur	7.45	34.64	—	100.60	1.21 H ₂ O
LX.	52.12	1.69	20.94	21.56	3.20	99.51	
LXI.	54.53	1.93	8.92	29.51	2.25	100.56	{ 0.30 Cr ₂ O ₃ , 1.70 Fe ₂ O ₃ , 0.28 MnO, 1.14 H ₂ O
LXII.	55.45	1.13	9.60	31.83	—	98.99	0.98 MnO
LXIII.	57.08	0.28	5.77	35.59	—	99.62	0.90 H ₂ O
LXIV.	54.17	3.30	9.94	31.99	0.99	101.24	{ 0.24 MnO, 0.48 Alkalien, 0.13 Glühverl.
LXV.	50.33	3.36	19.40	21.40	2.77	100.21	{ 0.07 TiO ₂ , 1.03 Fe ₂ O ₃ , 0.71 MnO, 1.14 H ₂ O
LXVI.	51.35	3.70	20.56	22.59	1.68	99.98	0.10 Glühverl.
LXVII.	51.85	3.90	20.20	21.91	1.60	99.66	0.20 „
LXVIII.	51.36	0.37	21.27	21.31	3.09	98.72	1.32 MnO
LXIX.	49.85	6.47	14.11	24.27	2.37	99.99	2.25 Fe ₂ O ₃ , 0.67 MnO
LXX.	55.04	3.35	5.71	33.98	—	99.86	1.78 Glühverl.
LXXI.	58.00	1.33	10.14	29.66	—	100.13	1.00 MnO
LXXII.	53.00	2.60	9.27	25.50	6.60	98.97	2.00 „
LXXIII.	55.91	2.64	4.99	34.91	0.46	99.45	0.54 Cr ₂ O ₃
LXXIV.	57.34	3.91	7.17	30.19	0.49	99.54	0.44 Glühverl.
LXXV.	55.60	—	1.20	34.90	4.70	96.40	
LXXVI.	59.97	—	—	39.34	—	100.45	0.40 Fe ₂ O ₃ , 0.74 Na ₂ O
LXXVII.	58.84	2.78	—	35.60	0.67	99.76	1.16 Na ₂ O, 0.71 K ₂ O
LXXVIII.	55.70	—	20.54	22.80	1.32	100.36	
LXXIX.	57.66	Spur	20.65	19.00	1.53	98.84	
LXXX.	55.70	—	20.54	22.80	1.32	100.36	
LXXXI.	55.55	—	16.53	27.73	0.09	100.82	0.92 Na ₂ O
LXXXII.	52.83	—	21.86	24.27	0.50	100.10	0.54 Chromit
LXXXIII.	54.51	1.26	17.53	26.43	1.04	101.06	0.29 MnO
LXXXIV.	54.47	1.06	17.15	26.12	1.39	100.47	0.28 „
LXXXV.	57.60	—	1.44	40.64	—	100.98	0.39 K ₂ O, 0.91 Na ₂ O
LXXXVI.	57.04	—	0.87	40.57	2.29	100.77	
LXXXVII.	57.96	—	0.15	39.03	1.52	99.91	0.57 K ₂ O, 0.68 Na ₂ O
LXXXVIII.	57.75	—	0.42	38.40	2.37	100.19	{ 0.57 „ 0.66 „ , 0.02 Li ₂ O

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Summe	incl.
LXXXIX.	58.44	—	1.18	38.94	1.68	100.92	0.33 K ₂ O, 0.35 Na ₂ O
XC.	52.90	1.95	16.12	26.51	1.92	99.40	
XCI.	59.92	—	—	38.00	2.11	100.03	
XCII.	57.37	5.07	8.03	23.54	3.41	99.73	{ 0.63 MnO, 1.38 Na ₂ O, 0.23 K ₂ O, 0.07 PO ₄ H ₃
XCIII.	56.61	3.75	16.04	19.52	3.00	100.38	{ 0.07 K ₂ O, 1.15 Na ₂ O, 0.24 Chromit
XCIV.	53.05	3.19	15.63	25.40	2.73	100.00	
XCV.	54.12	0.03	21.05	24.50	—	99.79	0.09 Na ₂ O
XCVI.	55.35	0.60	12.13	32.85	0.58	101.51	
XCVII.	56.05	—	13.44	30.85	—	100.34	
XCVIII.	57.12	2.05	10.52	25.61	2.11	99.36	0.50 MnO, 1.45 Na ₂ O
XCIX.	60.31	—	—	39.62	—	99.93	
C.	60.10	—	—	39.96	—	100.06	
CI.	58.70	—	—	41.30	—	100.00	

Analysen von Umwandlungs-Producten rhombischer Pyroxene.

- c) Schillerspath, Todtnoos. CII. HETZER, Pogg. Ann. 1863, 119, 451.
d) Phästin, Kupferberg. CIII. J. WOLFF bei TSCHERMAK, Sitzber. Akad. Wien 1866, 53, 6.
„Diaklasit“, Wurlitz. CIV. SANDER bei RAMMELBERG, Mineralchem. 1875, 385.
f) Schillerspath, Baste. CV. KÖHLER, Pogg. Ann. 1827, 11, 207.
Diaklasit, Baste. CVI. KÖHLER,¹ ebenda 1828, 13, 111.
do.,² Radauthal. CVII. STRENG, N. Jahrb. 1862, 532.
Bastit, Brückenkopf. CVIII. STRENG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1859, 11, 80.
m) do., Elba. CIX. PISANI, Compt. rend. 1876, 83, 168.
q) do., Ayrshire. CX. HEDDLE, GROTH's Zeitschr. 4, 309.
Schillerspath, Aberdeen. CXI. derselbe, ebenda 4, 311.
r) Speckstein, Enden-Nordre-Olafsbj. CXII. HELLAND, Pogg. Ann. 1872, 145, 483.
u) Bronzit zersetzt, Dun Mountain. CXIII. HILGER, N. Jahrb. 1879, 129.
w) Enstatit-Talk (Agalit), Edwards N. Y. CXIV. SPERRY bei DANA, Min. 1892, 679.
CXV. GRAVES, ebenda.
CXVI. W. J. MACADAM, Min. Soc. London 1886, 7, 75.
CXVII. HESSE, nach briefl. Mittheil. von SCHEIBE.
x) Bronzit zersetzt, Colesberg Kopje. CXVIII. MASKELYNE u. FLIGHT, Quart. Journ. Geol. Soc. 1874, 30, 411.

¹ KÖHLER's „krystallisirter Diallag“, vergl. S. 972.

² Nicht ganz identisch mit HAUSMANN's Diaklasit (vergl. S. 971), sondern nur ein „theilweise sehr ähnlicher Protobastitfels“, gefunden in losen Stücken in der Radau an der Mündung des Abbearms, vergl. S. 978.

³ Die Zusammensetzung weiter fortgeschrittener Umwandlungs-Producte geben die Analysen XI.–XLII auf S. 825.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	H ₂ O	Summe	incl.
CII.	43.77	5.96	7.29	30.96	1.25	11.30	100.53	Spur TiO ₂
CH.	53.16	2.95	3.52	32.87	1.55	3.50	100.24	2.69 Fe ₂ O ₃
CIV.	52.81	1.54	12.63	27.41	1.07	4.44	99.90	
CV.	43.90	1.28	13.02	25.86	2.64	12.43	99.66	0.53 MnO
CVI.	53.74	1.34	11.51	25.09	4.73	3.76	100.40	0.23 „
CVII.	53.31	7.49	8.14	25.37	3.59	1.55	101.73	{ 0.29 Cr ₂ O ₃ , 1.41 Fe ₂ O ₃ , 0.58 (K ₂ O + Na ₂ O)
CVIII.	39.44	8.61	5.90	27.33	3.62	12.45	99.00	{ 0.28 CuO, 0.21 MnO, 0.47 K ₂ O, 0.69 Na ₂ O
CIX.	39.10	3.61	8.03	33.60	3.28	12.60	100.22	
CX.	37.78	2.12	2.09	37.01	—	16.07	100.22	5.07 Fe ₂ O ₃ , 0.08 MnO
CXI.	38.19	2.18	8.48	32.42	2.91	14.03	100.50	{ 0.03 „ , 0.28 Cr ₂ O ₃ , 0.51 MnO, 1.40 K ₂ O, 0.07 Na ₂ O
CXII.	58.96	1.33	4.48	29.72	1.43	4.98	100.90	
CXIII.	41.82	6.28	8.57	26.80	3.52	11.03	99.50	0.82 K ₂ O, 0.66 Na ₂ O
CXIV.	60.59	0.13	0.21	34.72	—	3.77	100.58	1.16 MnO
CXV.	59.92	0.50	—	31.37	0.57	6.25	99.85	0.76 „ , 0.48 Na ₂ O
CXVI.	62.08	0.31	0.10	33.13	—	4.29	99.91	
CXVII.	57.75	0.25	0.18	33.38	0.87	6.19 ¹	99.50	{ 0.22 MnO, 0.14 K ₂ O, 0.26 Na ₂ O, 0.26 SO ₃
CXVIII.	53.46	0.95	8.77	25.93	2.53	8.36	100.00	

B. Reihe der monosymmetrischen Pyroxene.

1. Wollastonit. CaSiO₃.

Monosymmetrisch $a : b : c = 1.05235 : 1 : 0.96494$ GROSSER.

$$\beta = 84^{\circ} 35' 20''.$$

Beobachtete Formen: $a^2(100) \infty P \infty$. $c^2(001) o P$. (?) $b(010) \infty P \infty$.
 $m^2(110) \infty P$. $q(340) \infty P \frac{2}{3}$. $x(120) \infty P 2$. $h(540) \infty P \frac{5}{4}$. $z(320) \infty P \frac{3}{2}$.
 $d(830) \infty P \frac{3}{4}$.
 $g(011) P \infty$.
 $t(\bar{1}01) P \infty$. $k(103) \frac{1}{3} P \infty$. $a^2(\bar{1}02) \frac{1}{2} P \infty$. $\beta(\bar{3}05) \frac{3}{5} P \infty$. $s(\bar{2}01) 2 P \infty$.
 $r(\bar{3}01) 3 P \infty$. $\lambda(501) 5 P \infty$.³

¹ Davon entweichen 1.76 Proc. bis 110° C.

² Die Buchstabensignatur nach DANA's (Min. 1892, 371) zweckmässiger Veränderung der von G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1869, 138, 487) gebrauchten Buchstaben, die wiederum MILLER's (PHILLIPS' Min. 1852, 288) Signatur, aber in anderer Aufstellung entsprechen.

³ DANA (Min. 1892, 371) giebt statt (501) die Form $l(\bar{7}05) \frac{1}{5} P \infty$ an.

$v(101) - P\infty$. $w(102) - \frac{1}{2}P\infty$.
 $f(\bar{1}11)P$. $\mu^1(\bar{1}22)P^2$. $n(322)\frac{3}{2}P^{\frac{3}{2}}$. $\rho(122) - P^2$.

$m:m = (110)(\bar{1}\bar{1}0) = 87^{\circ}20'$	$v:a = (101)(100) = 44^{\circ}33'$
$m:c = (110)(001) = 86\ 16$	$w:a = (102)(100) = 60\ 57\frac{1}{2}$
$x:a = (120)(100) = 64\ 29$	$f:c = (111)(001) = 55\ 25$
$h:a = (540)(100) = 39\ 57$	$f:a = (111)(100) = 59\ 15\frac{3}{4}$
$x:a = (320)(100) = 34\ 56$	$f:f = (111)(\bar{1}\bar{1}1) = 73\ 17$
$d:a = (830)(100) = 21\ 27$	$f:m = (\bar{1}\bar{1}\bar{1})(110) = 38\ 19$
$g:c = (011)(001) = 43\ 51$	$\mu:c = (\bar{1}22)(001) = 48\ 1\frac{1}{2}$
$g:m = (011)(110) = 56\ 46$	$\mu:a = (122)(100) = 75\ 15$
$t:c = (\bar{1}01)(001) = 44\ 58\frac{3}{4}$	$\mu:\mu = (\bar{1}22)(\bar{1}22) = 84\ 22$
$k:c = (\bar{1}03)(001) = 17\ 24$	$\mu:x = (122)(320) = 53\ 35$
$\alpha:c = (\bar{1}02)(001) = 25\ 30\frac{1}{4}$	$n:c = (322)(001) = 62\ 30\frac{2}{3}$
$\alpha:m = (102)(110) = 76\ 16\frac{3}{4}$	$n:a = (322)(100) = 47\ 12$
$\beta:c = (\bar{3}05)(001) = 30\ 2$	$n:n = (322)(322) = 61\ 15\frac{1}{3}$
$s:a = (201)(100) = 29\ 47$	$n:x = (322)(320) = 31\ 55\frac{1}{4}$
$r:a = (301)(100) = 20\ 32\frac{2}{3}$	$\rho:a = (122)(100) = 68\ 7$

Habitus der Krystalle gewöhnlich tafelförmig, häufiger nach $a(100)$, als nach $c(001)$; selten kurzprismatisch.² Meist nur blätterige oder strahlige-faserige Aggregate.

Glasglanz; etwas perlmuttartig auf Spaltungsflächen. Durchsichtig bis durchscheinend. Farblos, gewöhnlich weiss; etwas graulich, gelblich, rötlich oder bräunlich. Strich weiss.

Spaltbar deutlich nach $a(100)$, $c(001)$, $t(\bar{1}01)$, auch $\alpha(\bar{1}02)$; wie es scheint, in wechselndem Grade der Vollkommenheit, da die Angaben darüber differieren.³ Bruch uneben. Härte über 4, bis 5. Dichte 2.8 bis 2.9.

Ebene der optischen Axen die Symmetrieebene. Die negative erste Mittellinie bildet im spitzen Winkel $ac(\beta)$ mit der Verticalen etwa $32^{\circ}12'$ nach DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 50⁴); Dispersion der Mittellinien für verschiedene Farben bemerklich;

¹ Vergl. S. 1003 Anm. 2.

² Die häufige Angabe von Zwillingen nach $a(100)$ ist nach GROSSER (GROTH'S Zeitschr. 19, 606) wahrscheinlich auf eine Verwechslung mit Parallelverwachsungen zurückzuführen. Andererseits erwähnen LÉVY und LACROIX (Min. des roches 1888, 270) die optisch zu beobachtende Zwillinglamellierung nach $a(100)$ als häufig. Vgl. S. 1010.

³ DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 50) rangirt (100), $(\bar{1}01)$, $(\bar{1}02)$, (001); VOM RATH (Pogg. Ann. 1869, 138, 485) nennt (102) am vollkommensten, was GROSSER (GROTH'S Zeitschr. 19, 606) nicht bestätigen konnte; DANA (Min. 1892, 372) bezeichnet (100) und (001) als vollkommen, weniger (101), und nennt (102) gar nicht.

⁴ Die dortige Angabe für die „positive“ Mittellinie später (Nouv. rech. 1867, 697) corrigirt. Optisch positiv ist nach LÉVY und LACROIX (Min. des roches 1888,

2E = 70° 40' für roth, 69° grün, 68° 24' violett

an einem Krystall ohne Fundortsangabe; an einem solchen von Latium (Nouv. rech. 1867, 698) für roth 2E = 73° 32'.

Nach MICHEL-LÉVY und LACROIX (Min. des roches 1888, 271) und nach MALLARD (Compt. rend. 1888, 107, 302) an Wollastonit von

Cziklova in Ungarn $\alpha = 1.621$ $\beta = 1.633$ $\gamma = 1.635$ LÉVY-LACR.
Pargas in Finland $\alpha = 1.619$ $\beta = 1.632$ $\gamma = 1.634$ MALLARD.

Temperatur-Erhöhung wirkt kaum merklich auf die Lage der optischen Axen und Mittellinien ein; an der oben erwähnten Platte von Latium mit 2E = 73° 32' bei 17° C. beobachtete DES CLOZEAUX bei 196° C. 2E = 73° 4'.

Vor dem Löthrohr leicht an den Ecken schmelzbar, im Ganzen schwer zu durchscheinendem Glase. In Salzsäure unter Gallertbildung löslich. Concentrirte Natronlauge greift das Mineral stark an, Kalk und Kieselsäure in demselben Verhältnis lösend, wie im Mineral vorhanden (FLIGHT, Journ. chem. Soc. 1882, 41, 159). Durch Behandlung mit Lösungen von Magnesiumsulfat oder Chlormagnesium wird leicht eine Umwandlung des Wollastonits in ein Wasser-haltiges Magnesiumsilicat eingeleitet (LJEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1872, 24, 251; 1877, 29, 482). — Das Pulver reagirt vor und nach dem Glühen gleich stark alkalisch (KENNGOTT, N. Jahrb. 1867, 314).

Künstlich dargestellt, sowie in Schlacken beobachtet; vergl. Näheres am Schlusse der Vorkommen, S. 1012.

Historisches. Das Mineral wurde zuerst von STÜTZ (Neue Einr. der Natural.-Samml. zu Wien 1793, 144) als **Tafelspath** und von Dognacska im Banat stammend beschrieben. ESTNER (Min. 1797, 2, 906) erklärte Oravicza als den richtigen Fundort, das Mineral aber für Tremolit; doch wurde die Selbständigkeit durch KLAPROTH'S Analyse¹ (Beiträge 1802, 3, 289) erwiesen. KARSTEN hatte, wie KLAPROTH berichtet, das Mineral erst **Grammit** genannt, dann aber (Tab. 1800, 71) als eigene Gattung unter dem Namen Tafelspath aufgeführt. WERNER führte 1803 (nach LUDWIG, Min. 1804, 2, 212) die Bezeichnung **Schalstein** ein. HAÜY hatte zuerst (Min. 1801) das Mineral nicht beachtet,² dann (Tabl. comparat. 1809, 66) als „Spath en tables“ aufgeführt, stellte es aber später (Min. 1822, 2, 438) als selbständige Species coordinirt neben Pyroxen und Amphibol, unter dem zu Ehren von WOLLASTON gewählten

270) der Wollastonit von Montenaarba auf Sardinien und von Santorin. Doch giebt Fouqué (Bull. soc. min. Paris 1890, 13, 250) auch für Wollastonit von Santorin negativen Charakter an.

¹ SiO₂ 50, CaO 45, H₂O 5, Summa 100.

² Bei LUCAS (Tabl. méthod. 1806, 245) erscheint sogar noch die Ansicht, dass der Tafelspath nur als ein Gemenge von Kalkspath mit Kieselsäure anzusehen sei.

Namen **Wollastonit**, als dessen Urheber auch gewöhnlich HAÜY angegeben wird. Jedoch findet sich bei K. C. v. LEONHARD (Oryktogn. 1821, 661) die Notiz, dass LEMAN (bei BREISLAK, Instit. géol. 3, 198) das inzwischen am Capo di Bove bei Rom aufgefundene Vorkommen¹ als verschieden vom Tafelspath erachtet und dafür den Namen Wollastonit vorgeschlagen habe. Am Vesuv wurde das Mineral 1818 in den Auswürflingen der Somma von MONTICELLI gefunden, und in einer der Akademie zu Neapel vorgelegten Notiz erwähnt, die im selben Jahre auch in der Bibl. univ. de Genève mitgeteilt wurde.

HAÜY hatte als Grundform der Krystalle des Wollastonits ein rechteckiges Oktaeder angenommen,² PHILLIPS (Min. 1823, 23) gab schon eine charakteristische Zeichnung, die sich wohl auf ungarische Krystalle bezieht, hielt aber das Krystallsystem für asymmetrisch, während MOHS³ (Grundr. Min. 1824, 2, 328) und HÄRDINGER (Min. of MOHS 1825, 2, 286) zwischen asymmetrisch und monosymmetrisch schwankten. Die erste exacte Bestimmung, und zwar an vesuvischen Krystallen, gab BROOKE (Phil. Mag. 1831, 10, 187; Pogg. Ann. 23, 363). Bestätigt wurde das monosymmetrische System durch die Untersuchung der Krystalle vom Capo di Bove durch KOBELL (Gel. Anz. Bayr. Akad. 1843, No. 249; Journ. pr. Chem. 30, 469).

Von KOBELL, HAUSMANN (Min. 1847, 466), DANA (SILLIM. Am. Journ. 1853, 15, 449), RAMMELSBERG (Pogg. Ann. 1858, 103, 282), DES CLOIZEAUX (Ann. mines 1858, 14, 395) und Späteren wurde dann versucht, durch entsprechende Aufstellung der Krystalle von Wollastonit und Augit eine Isomorphie beider zum Ausdruck zu bringen. Bei der fundamentalen Verschiedenheit der Cohäsions-Verhältnisse (der Spaltbarkeit) beider kann aber von einer Isomorphie im üblichen Sinne nicht die Rede sein. Dadurch steht der Wollastonit überhaupt in verhältnismässig nur losem Zusammenhange mit der Pyroxengruppe. Die Verschiedenheit des Calcium-Silicats von dem Magnesium- (und dem Eisen-)Silicat kommt auch darin zum Ausdruck, dass in den eigentlichen Augiten jenes mit diesen nicht in isomorphe Mischung tritt, ganz ähnlich wie bei der Olivengruppe, wo der Monticellit auch keine isomorphe Mischung von Magnesium- und Calcium-Silicat zu sein scheint und ein reiner Kalk-Olivin überhaupt noch nicht beobachtet ist.

Vorkommen. Besonders im körnigen Kalk. Auch in contact-metamorphen Kalken und kalkigen Einschlüssen eruptiver Gesteine.

¹ Analysirt von BROCCI (BRUGNATELLI, Giornale di Fis. 7, 386): SiO₂ 49, CaO 36, H₂O 8, MgO 2, Fe₂O₃ 1.5, CO₂ 3, Summe 99.5.

² Also eine rhombische Combination. — G. ROSE (bei H. ROSE, GILB. Ann. 1822, 72, 72) bestimmte einen Prismenwinkel zu 84° 42' (also *ac*), constatirte die Verschiedenheit der Krystallform von der des Pyroxen, gab aber sonst keine näheren Bestimmungen.

³ Mohs wählte die Bezeichnung „prismatischer Augit-Spath“.

a) **Baden.** Im Phonolith von Oberschaffhausen im **Kaiserstuhl** bei Freiburg als Seltenheit Aggregate weisser bis 2 cm langer Prismen mit zwischengeschaltetem Kalkspath. G. vom RATH (N. Jahrb. 1874, 521) constatirte $a(100)$, $t(101)$, $\alpha(102)$, $c(001)$, $ac\ 84^\circ\ 30'$, sowie die Zusammensetzung durch qualitative Analyse. — Am Bellenwald nordwestlich von Gengenbach bildet nach PLATZ (N. Jahrb. 1867, 340) strahliger Wollastonit, durchwachsen von Kalkspath und Prehnit, eine Schicht im Gneiss.

b) **Hessen.** Bei **Auerbach** an der Bergstrasse Asbest-ähnliche weisse seidenglänzende faserige und stängelige Massen im körnigen Kalk, zum Theil mit Kalkspath gemengt, besonders am Contact mit Granit (FUCHS, Inaug.-Diss. Heidelberg 1860; PLATZ, N. Jahrb. 1867, 341; GROTH, Mineralsamml. Strassbg. 1878, 222). Durch Zersetzung Apophyllit bildend (STRENG, N. Jahrb. 1875, 393).

c) **Bayern.** Im körnigen Kalk von Pfaffenreuth bei Passau, ähnlich wie von Auerbach (PLATZ, N. Jahrb. 1867, 341). — Im körnigen Kalk zwischen Schweinheim und Gailbach an mehreren Stellen in krystallinischen Schnüren (SANDBERGER, Min. Unterfranken 1892, 13).

d) **Harz.** Bei Harzburg zusammen mit Hornblende weisse seidenglänzende, blätterige und strahlige Massen, Analyse III.

e) **Sachsen.** Im Kalk von Lengefeld bei Marienberg stängelig, graulichweiss. Auf Zweigler Fundgrube bei Schwarzenberg im Gemenge mit Kalkstein, ebenso faserige weisse Partien bei Magdeburger Glück; stängelig von röthlichweisser Farbe mit Kalkspath und Granat bei Unverhofft Glück an der Achte und auf anderen Gruben im Schwarzenberger Revier. Kurzstängelige Aggregate von Treue Freundschaft bei Johannegeorgenstadt. Schöne schneeweisse Dendriten-artige Aggregate feiner Fasern auf Klüften eines plattenförmigen grauen bis schwarzen Kalksteins von **Berggieshübel**, Friedrich Erbstollen (FRENZEL, Min. Lex. Sachs. 1874, 346).

f) **Schlesien.** Zu Geppersdorf bei Strehlen in gelben Lettenschichten im körnigen Kalk stängelige graulichweisse perlmutterglänzende Partien, stellenweise zusammen mit Granat (LEISNER, N. Jahrb. 1863, 557; SCHUMACHER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1878, 30, 494). — Bei Schmiedeberg auf Grube Bergfreiheit weisse stängelige Aggregate mit braunrothem Granat in körnigem Kalk. — Zu Neudeck bei Glätz in dem durch Contact mit Syenit veränderten Kalk breitstängelige schneeweisse Aggregate, kleine grüne Kokkolith-Körner und Partien braunrothen Granats umschliessend; Dichte 2.81 (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 241; N. Jahrb. 1890, 1, 230).

g) **Böhmen.** Bei Humpoletz am Orlikberge radial-feinstängelige und faserige weisse Aggregate, von körnigem Kalkspath durchdrungen, wohl in der Contactzone eines dem Granitgneiss eingeschalteten Kalklagers (KATZER, TSCHERM. Mittheil. N. F. 12, 419).

Mähren. Bei Blanda im Steinbruche des „Allochroitifels“ schneeweisse, radial-faserige Aggregate: mit Vesuvian, Granat und Epidot eingewachsen in Quarz und krystallinischem Kalk (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 475; 1873, 344).

h) **Ungarn.** Bei Rézbánya im Graben Porotze ganuli des Valle sacca im Gemenge mit Grossular und Kalkspath; am Contact zwischen Syenit und Kalkstein (PETERS, Sitzber. Akad. Wien 1861, 44, 123). Dichte 2.919, Analyse V. — Bei **Cziklova**, auf dem Wege oberhalb des Ortes in das Temescher Gebirge am Contact von Syenit mit Kalkstein ein grobkörniges Gemenge von blauem Kalkspath, braunem oder grünem Granat und Wollastonit in schaligen, stängeligen, faserigen oder körnigen Partien von graulich-, gelblich- oder röthlichweisser Farbe; ziemlich selten in ausgebildeten tafeligen Krystallen. HESSENBERG (Min. Not. 1870, No. 9, 38) beobachtete

α (100), ν (101), c (001), t (101), f (111), α (320), d (830), vergl. Fig. 329; a und c perlmutterglänzend, ν und t glasglänzend, α und f nur schimmernd. Bisweilen Umwandlung in Apophyllit (SANDBERGER, N. Jahrb. 1875, 625). — In der Albertus-Grube

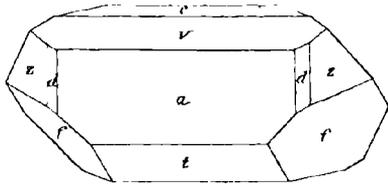


Fig. 329. Wollastonit von Cziklova nach HESSENBERG.

früher „schöne Rachel“ weisse oder dunkel-pfirnsichblüthrothe bis bräunliche stängelige Partien und unvollkommene Tafelkrystalle, mit weissem oder lichtblauem Kalkspath und weissem Tremolit (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 475).

spaltbare Wollastonit-Körner, früher¹ für Tremolit gehalten, von G. vom RATH 1864 bestimmt (Zeitschr. d. geol. Ges. 1870, 22, 618). D'ACHIARDI (Sopra alc. min. dell' Elba, Nuovo Cimento Serie 2, Pisa 1870 Febr.) beobachtete die Spaltungsrichtungen nach a (100), α (102), t (101), c (001), sowie eine unvollkommene nach ν (101).

Auf Sardinien im District Sarrabus in den die Silbererz-Gänge einschliessenden Schiefen von S. Vito concentrisch-strahlige Nadel-Rosetten, weisslichgrau, auf Spaltungsflächen perlmutterglänzend; an Spaltungs-Stücken $\nu a = (100)(101) = 44^\circ 36'$, $ta = (\bar{1}01)(100) = 50^\circ 44'$; Dichte 2.7—2.8 (BUSAETTI, Gazz. chim. ital. 1883, 13, 433; Soc. Tosc. sc. nat. 1883; GROTH'S Zeitschr. 9, 582. 11, 162). Vergl. auch S. 1005, Anm. 1.

In den Auswürflingen vom See von Bracciano (vergl. S. 904; grosse, blätterige Massen, meist stark verändert; auch lamellar eingewachsen in gelbem Granat; oder in zersetzten, aber deutlichen nach a (100) tafelförmigen Krystallen mit blauem Hauyn, ferner mit grauem Hauyn und Fassait in Geoden von Granat-Pyroxen-Aggregaten (STRÜVER, Mem. Accad. Lincei 1885, 1 und Rendiconti 1, 173; GROTH'S Zeitschr. 12, 197).

Im Albanischen Leucitit, besonders in der Lava vom Capo di Bove Einschluss-Aggregate von Wollastonit und Spadait, die nach a (100) tafelförmigen, bis 6 mm grossen Krystalle des Wollastonit in der feinerdigen röthlichweissen Masse des Spadait eingewachsen. G. vom RATH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1866, 18, 528) beobachtete a (100), c (001), ν (101), α (102), α (320), α (120), $ac = 84^\circ 39'$, $aa = 69^\circ 47'$. Nach Des Cloizeaux (Ann. mines 1858, 19, 395; Min. 1862, 50) gewöhnliche Combination $atac$; ältere Bestimmungen von KOBELL (Gel. Anz. Bayr. Akad. 1843, No. 247; Journ. pr. Chem. 30, 469).

Am Vesuv in den Auswürflingen der Somma; blätterige Partien sehr verbreitet in verschiedenen krystallinischen Gemengen; gute Krystalle selten, in den Höhlungen jener Gemenge. MONTICELLI und COVELLI (Prodromo min. vesuv. 1825, 194) führen als gewöhnliches Muttergestein des fast immer von gerundeten Körnern und Krystallen von Kalkspath begleiteten Wollastonits ein körniges Aggregat von Augit, Leucit und Glimmer an, SCACCHI (N. Jahrb. 1853, 263) nennt als Begleiter Granat, Leucit oder Kalk. Nach G. vom RATH (Pogg. Ann. 1869, 138, 491) ist das gewöhnlichste Muttergestein ein drusiges Gemenge von Glimmer, Augit und Granat mit Kalkspath; die Wollastonite meist mit einer weissen Rinde von Calciumcarbonat bedeckt, die wohl aus der Zersetzung des Wollastonits entstanden ist, während eine Druse frisch gebliebener Krystalle (die schönste in Neapel) von einem fast dichten schwarzen Lavagestein schützend umschlossen war. An anderen Stücken bilden nach G. vom RATH (Pogg. Ann. 1872, 144, 390) Wollastonit und Melanit ein grosskörniges Gemenge;

¹ Von SAVI (Nuovo giorn. de' Letterati 1833, No. 71).

die Bildung des Wollastonits aus Kalkstein war an einem Auswürfling deutlich, der umgeben von einer Schale blätterig-strahligen Wollastonits weissen dichten Kalkstein mit vielen in der Nähe der Schale eingemengten Wollastonit-Fasern zeigte; Analyse XII bezieht sich auf die Schale, Dichte 2.853. MIERISCH (Tscherm. Mitth. N. F. 8, 173) hebt das häufige Zusammenkommen mit Melilith und Sarkolith hervor, das Fehlen in den Humboldttilith-Aggregaten, und erwähnt einen aus vorwaltendem Leucit und nadel-förmigem Wollastonit bestehenden Block. GROSSER (Groth's Zeitschr. 19, 605) beobachtete die besten Krystalle in flachen Drusen¹ in dichtem körnigem Kalkstein. — Die kristallographischen Angaben von MONTICELLI und COVELLI (Prodromo 1825, 191) waren noch sehr ungenügend; die erste exacte Bestimmung von BROOKE (Phil. Mag. 1831, 10, 187; Pogg. Ann. 23, 363: $a(100)$, $r(301)$, $s(201)$, $t(\bar{1}01)$, $\alpha(102)$, $\varkappa(320)$, $m(110)$, $x(120)$, $n(322)$, $f(111)$, $\mu(122)$, $g(011)$, in der Stellung $a = [001]$, $\alpha = [100]$, $t = [201]$, $\mu = [110]$, $n = [111]$. Diese Aufstellung wurde von MILLER (Phillips' Min. 1852, 288) und DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 49) beibehalten; MILLER fügte hinzu $e(001) = [u] [201]$, $v(101) [203]$; MILLER und DES CLOIZEAUX legten auch ihren berechneten Werthen BROOKE'S Messungen zu Grunde: $ra = 20^\circ 30'$, $ta = 50^\circ 18'$, $\alpha a = 69^\circ 48'$, $ga = 86^\circ 8'$. DANA² (Min. 1868, 211) fügte hinzu $q(340)$ und $h(540)$.³ G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1869, 13, 487) wählte die dem auf S. 1003 angenommenen Axenverhältnis entsprechende Aufstellung der Krystalle,⁴ vergl. Fig. 330 u. 331, und fügte als neu

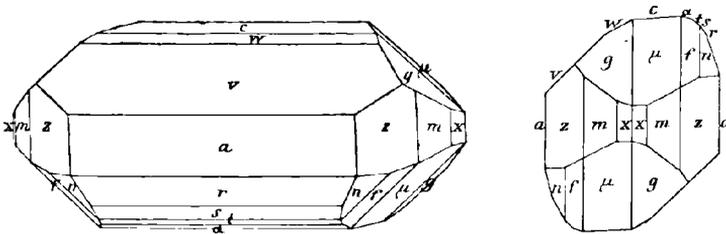


Fig. 330 u. 331. Wollastonit vom Vesuv nach G. VOM RATH.

$w(102)$ hinzu; gemessen (an nur einem Krystall) $am = 46^\circ 21'$, $af = 59^\circ 17'$, $mf = 38^\circ 16'$, woraus $a:b:c = 1.05317:1:0.96766$, $\beta = 84^\circ 30' 11''$. A. SCACCHI, der schon früher (bei DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 49) einige Messungen ausgeführt hatte, gab dann (Atti Istit. d'incorrag. Napoli 1889, 1, serie 4; Riv. Min. e Crist. Pad. 1889, 5, 53) weitere Bestimmungen; beobachtet $acatrvmxxgfmun$ und neu $k(\bar{1}03)$, $\beta(\bar{3}05)$, $l(501)$,⁵ $q(122)$. SCACCHI adoptirte die alte Wahl der Axenebenen von BROOKE-MILLER-DES CLOIZEAUX, aber eine doppelt so lange Verticalaxe, also $a(100) = [001]$,

¹ Auf Krystalle aus diesen Drusen bezieht sich Analyse XIII.

² In einer Aufstellung der Krystalle mit Adoption der von RAMMELSBURG (Pogg. Ann. 1858, 103, 282) vorgeschlagenen Wahl der Axenebenen, aber mit halb so grosser Verticalaxe: $a(\bar{1}02) = [001]$ RAMMELSBURG-DANA, $a(100) = [100]$ Rbg.-DANA, $c(001) = [\bar{1}02]$ Rbg. = $[101]$ DANA, $m(110) = [110]$ Rbg.-DANA.

³ Die anderen von J. D. DANA (Min. 1868, 210) neu gebrachten Formen wurden von EDW. DANA (Min. 1892, 371) nicht mehr aufgenommen; dagegen fügte EDW. DANA den bis 1892 hinzutretenden Formen noch $l(\bar{7}05)$ hinzu (? auf Krystalle vom Vesuv bezüglich), unter Fortlassung von (501) resp. ($\bar{1}1.0.2$).

⁴ Nachdem er vorher (Zeitschr. d. geol. Ges. 1866, 18, 529) schon für die Krystalle vom Capo di Bove dieselben Axenebenen, aber $\varkappa(320)$ zum primären $[110]$ genommen hatte.

⁵ Genauer ($\bar{1}1.0.2$) entsprechend $[1.0.10]$ in SCACCHI'S Aufstellung.

$\alpha(\bar{1}02) = [100]$, $t(\bar{1}01) = [101]$, $\mu(\bar{1}22) = [110]$. Nach SCACCHI sind glänzende einfache Wollastonit-Krystalle äusserst selten und finden sich in Drusen blätterigen Kalkes; von den Zwillingen nach $a(100)$ wird auch eine Zeichnung gegeben; jedoch bemerkt GROSSER (GROTH'S Zeitschr. 19, 606), keine Zwillinge, aber sehr häufig parallele Verwachsung von zwei Individuen nach $a(100)$ beobachtet zu haben, so dass also die Angaben von Zwillingen (von BROOKE, MILLER, DES CLOIZEAUX u. A.) wohl vielleicht auf ungenauer Beobachtung beruhen, da exacte Messungen an Zwillingen nirgends angegeben werden (vergl. S. 1004 Anm. 2). GROSSER beobachtete *acrcaktrsg mxxfun*; aus $cm = 86^\circ 16'$, $cg = 43^\circ 51'$ und $am = 46^\circ 20'$ folgt das auf S. 1003 angenommene Axenverhältnis.

k) Santorin. In den den Laven von 1866 eingeschlossenen Knollen, die wohl ihren Ursprung Bruchstücken von Kalkstein verdanken, zusammen mit Fassait und Melanit kleine tafelige Krystalle; in hohlen Knollen als Auskleidung der Wände. Das Innere ausgefüllter Knollen wird fast ganz von Anhydrit gebildet, während Melanit, Fassait und Wollastonit in der Nähe der Oberfläche concentriert sind (FOUQUÉ, Compt. rend. 1875, 80, 631¹; Santorin, Paris 1879, 206; Bull. soc. min. Paris 1890, 13, 248). K. v. SEEBACH (Ges. Wiss. Göttg. 1867, 72) hatte Wollastonit in Einschlüssen beobachtet, die der „Georgios“ 1866 heraufgebracht hatte, sowie auch in Einschlüssen im Andesit der im Jahre 197 v. Chr. emporgestiegenen Insel Palaea Kaymeni. HESSENBERG (Min. Not. 1870, 9, 28) untersuchte Krystalle aus Einschlüssen im Lavastrom der Aphroëssa auf Nea Kaymeni von 1866. Diese waren wasserhell, diamantglänzend oder milchweiss und trübe; von verschiedenem Habitus: 1) am häufigsten tafelförmig nach $a(100)$ und nach der Symmetrieaxe gestreckt, mit $v(101)$, $c(001)$, $\alpha(102)$, $t(101)$, $s(201)$, $r(301)$, $n(322)$, $f(111)$, $\mu(122)$, $g(011)$, $x(320)$, $m(110)$, $x(120)$, vergl. Fig. 332; 2) tafelförmig nach $v(101)$, wenig gestreckt nach der Sym-

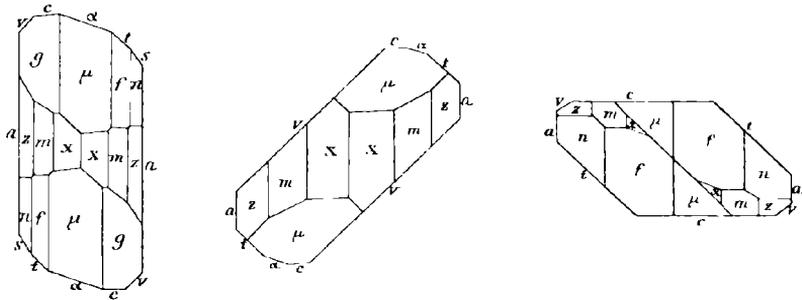


Fig. 332—334. Wollastonit von Santorin nach HESSENBERG.

metrieaxe, mit sehr schmalen $a(100)$, ferner *catruxmx*, vergl. Fig. 333, auch soll eine Spur von $b(010)$ zu beobachten gewesen sein; 3) prismatisch nach $c(001)$ und $t(101)$, mit breitem $n(322)$ und $f(111)$ und dadurch von ellipsoidischem, bohnenförmigem Habitus, ferner mit *ravuxmx*. HESSENBERG erwähnt, dass scheinbare Zwillinge nach $a(100)$ sich bei der Messung als parallele Verwachsungen erwiesen (vergl. oben u. S. 1004 Anm. 2), und er selbst ächte Zwillinge nicht beobachtet habe, obschon andererseits v. FRITSCH optisch „sich von der Anwesenheit solcher Zwillinge überzeugt“ habe. Die Wollastonite in den mit Anhydrit gefüllten Knollen sind nach FOUQUÉ (Bull. soc. min. Paris 1890, 13, 250) optisch negativ mit $2V = 40^\circ$ etwa, $\gamma - \alpha = 0.014$, $\gamma - \beta = 0.002$; nach MICHEL-LÉVY und LACROIX (Min. des roches 1888, 270) aber speciell die von Aphroëssa positiv, mit $\gamma - \alpha = 0.028$.

¹ Analyse XIV; Dichte 2.910.

l) **Spanien.** Bei Merida,¹ Provinz Badajoz in Estremadura, in einem Diorit-Gänge in silurischem Kalk, als Ausfüllung von Adern Quarz, dolomitischer Kalk, Apatit und radialfaserige weisse seidenglänzende Aggregate, Dichte 2.80, Analyse XV; von PIQUET (Ann. min. 1872, I, 415) als „nouveau silicate de chaux“ beschrieben, von KENNGOTT (N. Jahrb. 1873, 944) als Wollastonit berichtet.

m) **Frankreich.** Zwischen Vicdessos und Aulus im Dép. Ariège, in dem wahrscheinlich devonischen körnigen Kalk der alten Mines des Argentières faserig-blättrige Massen, zusammen mit Vesuvian und zimmtbraunem Kalkthongranat, im Gebiet des Contactes mit Granit (Lacroix, Bull. soc. min. Paris 1889, 12, 524). — In der Bretagne in einem mit Biotitgneiss wechsellagernden Plagioklas-Pyroxen-Gestein² von Roguedas, 5 km südlich von Vannes, ist bei Verwitterung des Gesteins der Plagioklas meist in weissen seidenglänzenden Wollastonit verwandelt (Cross, TSCHERM. Mitth. N. F. 3, 373).

n) **Irland.** In Down County bei Dunmore Head, am Gestade der Mourne Mountains, verworren faserige weisse Massen, mit Kalkspath und Serpentin, Analyse XVI; nach GREG und LETSOM (Min. Brit. 1858, 138) auch in

Schottland zu Glengairn in Aberdeenshire, zusammen mit Vesuvian.

o) **Schweden.** Auf der Hällesta-Grube, zu Bocksäters und Kullersta in Östergötland, im Kalkbruch von Gökum (Analyse XVII) in Uppland und zu Trollkullus in Roslagen, in den Kalkbrüchen von Tanså und Snösjö in Dalarne (ERDMANN, Min. 1853, 275). GROTH (Mineralsamml. Strassbg. 1878, 223) erwähnt vom Wetterensee derbe Massen, bestehend aus fein- und kurzfasrigem Wollastonit, Kalkspath und grünen Partien von Pyroxen. — Auf der Insel Alnö in dem im Gneiss aufsetzenden Nephelinsyenit farblose Stängel (mikroskopisch), von TÜRNEBOHM (Geol. För. Förhandl. Stockh. 1883, 6, 542; N. Jahrb. 1884, 1, 230) als primärer Gemengtheil betrachtet.

Von Ädelfors in Småland der **Ädelforsit** (KOBELL, Grundz. Min. 1838, 202³), das Kalktrisilicat HISINGER'S (Akad. Handl. Stockholm 1838, 191), derbe bis federfaserige Massen,⁴ Dichte 2.58 (XVIII)—3.0 (XIX). KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1855, 63) meinte, dass wegen der Aehnlichkeit mit Tremolit ein Analogon des Wollastonits in der Amphibolgruppe vorliegen könne. FORCHHAMMER (Danske Ak. Förhandl., April 1864) zeigte, dass der sogen. Ädelforsit nur ein unreiner Wollastonit ist,⁵ gemengt mit Quarz, Feldspath, eventuell auch Kalkspath und Granat.

p) **Finland.** NORDENSKIÖLD (Finl. Mineral., Helsingf. 1855, 67) giebt als Fundorte an: Perheniemi⁶ im Kirchspiel Ihtis; Ersby, Storgård und Skräbböle in Pargas; Kimito; Martensby in Sibbo; Manby in Borgå; Frugård in Mäntsälä. WIK (Mineralsamml. Helsingfors 1887, 26) fügt hinzu: Lojo; Sjundeå; Kaukelma in Uskela.

Russland. In der Umgegend von Wilna als Geschiebe blättrig-faserige Massen; von HORODEKI an BRONGNIART als **Wilnit** (Vilnit) geschickt, von DES CLOTZEAUX (Min. 1862, 554) als Wollastonit bestimmt.

¹ DANA (Min. Append. II. 1877, 62; Min. 1892, 372) schreibt irrtümlich Merida in Portugal.

² Auch „Jade de Breton“ genannt; von den alten Bewohnern Armoricas zu Steinbeilen verarbeitet.

³ Von KOBELL ursprünglich Edelforsit geschrieben. Der Name war schon vorher von RETZIUS (Dissert. Lundae 1818) für eine Varietät von Laumontit gebraucht worden.

⁴ Von HISINGER auch von Gellibäck in der Gegend von Christiania in Norwegen angegeben (in der Analyse über 11% CO₂); von N. NORDENSKIÖLD (Atom. Ch. Min. Syst. 1848, 96) Gellibäckit genannt.

⁵ Ebenso das Vorkommen von Gellibäck, vergl. Anm. 4.

⁶ Analyse XXI einer blättrigen, glas- bis perlmutterglänzenden Varietät, XXII einer faserigen seidenglänzenden.

Im Kaukasus in den Andesiten vom Kasbek nach LAGORIO (And. Kaukas., Dorpat 1878, 21).

In der Kirgisensteppe in den Kupfergruben des Districts Karkaralinsk, Revier Semipalatinsk, in grauem Kalkstein stängelige Aggregate, gebildet von ziemlich grossen breit säulenförmigen farblosen oder graulichweissen Individuen; Spaltungswinkel $ac = (100)(001) = 84^\circ 36'$; in der Wollastonit-Masse viele kleine braune Granat-Dodekaëder (КОКСНАРОВ, Russ. min. Ges. 1884, 19, 153; Mat. Min. Russl. 9, 28). Dichte 2·889, Analyse XXV.

q) **Afrika.** Im Herero-(Damara-) und Namaqua-Lande ist Wollastonit vielfach an der Zusammensetzung der Gesteine theilhaft; für sich allein in grossen langstrahligen Partien von graulicher Farbe und lebhaftem Glanze bei der „Goldmine“ von Ussab (alias Husab); strahlig-stängelig bläulichweiss mit Pyroxen- und Titanit-Kryställchen bei Zomzaub (GÜRICH, N. Jahrb. 1890, 1, 113). H. WULF beschrieb (TSCHERM. Mitth. N. F. 8, 227) einen Wollastonit-Augitgneiss von Reed im Herero-Lande mit etwa 0·25 mm langen und 0·10 mm breiten Leisten, Analyse XXVI; — und einen ungefähr zu gleichen Theilen aus Wollastonit und Diopsid bestehenden krystallinischen Schiefer von der „Kupfermine“, mit etwa 0·8 mm langen und 0·5 mm breiten frischen Leisten, Dichte 2·864, Analyse XXVII. — In Südostafrika im Nephelinit des Vulcans Dönjo-Ngai des Massai-Landes nach MÜGGÉ (Unters. von FISCHER gesamm. Gesteine, Hamburg 1884, 18.)

r) **Amerika.** In Pennsylvanien bei Attleboro' in Bucks County, zusammen mit Skapolith, Pyroxen und Titanit, Analyse XXVIII. — In New York bei Willsborough als Salband von Granat in Gneiss, XXIX—XXX; bei Lewis südlich von Keeseville mit Kolophonit; nördlich von Lewis' Corners mit Granat und Quarz; zu Roger's Rock an der Grenze von Essex und Warren County, mit Granat und Feldspath; zu Diana in Lewis Co. bei der Natural Bridge reichlich in grossen weissen Krystallen $c(001)$, $a(100)$, $v(101)$, $t(101)$, $h(540)$, vergl. Fig. 335, eventuell mit $\alpha(102)$ (PENFIELD bei DANA, Min. 1892, 372); bei Booneville in Oneida Co. in Blöcken mit Granat und Pyroxen; am Bonaparte Lake in Lewis Co. in massigen Aggregaten, faserig bis derb, Dichte 2·915, Analyse XXXII. — In Michigan auf der Clif Mine, Keweenaw Point am Lake Superior und auf der Isle Royale, jetzt erschöpftes Vorkommen einer sehr festen Varietät, XXXIII—XXXIV.

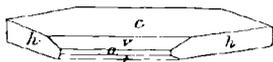


Fig. 335. Wollastonit von Diana nach PENFIELD.

Canada. Häufig faserig in den Kalksteinen der Laurentischen Formation, zusammen mit Pyroxen, Feldspath, Quarz, Glimmer. Bekannte Fundorte sind St. Jérôme und Morin in Terrebonne County und Grenville (XXXV) in Argenteuil Co. in der Provinz Quebec, North Burgess in Lanark Co. und Bastard in Leeds Co. in der Provinz Ontario (HOFFMANN, Min. Can. 1890, 104).

s) **künstlich.** Wie Voet (Mineralbild. in Schmelzmassen, Krist. 1892, 1, 66) hervorhebt, ist bei keiner der älteren Angaben des durch Synthese erhaltenen oder in Schlacken beobachteten Kalksilicats die Identität des Substrats mit Wollastonit ganz sicher gestellt; entweder ist die Sache zweifelhaft, oder es lag die hexagonale Modification von CaSiO_3 oder gar Augit vor. — Zweifelhafte ist die Natur des jedenfalls aus reinem Kalksilicat¹ bestehenden Products, von DAUBRÉE (Ann. mines 1857, 12, 289) erhalten durch Einwirkung überhitzter Wasserdämpfe auf Glasröhren, eine weisse Masse mikroskopischer Nadeln. GURIT (künstl. Min. 1857, 69) glaubte in einigen

¹ Wahrscheinlich im Verhältnis CaSiO_3 ; 53 Proc. SiO_2 und 46 CaO, auch Spuren MgO gefunden.

Hohofen Schlacken¹ Wollastonit angeben zu können; nach Beschreibung und Analysen kann nicht Wollastonit, sondern wird wohl Augit vorliegen. Sicher repräsentirt nach Voer der von LECHARTIER (Compt. rend. 1868, 67, 41) durch Schmelzen von CaO und SiO₂ in einem Ueberschuss von CaCl₂ erhaltene „Wollastonit“ das hexagonale Kalksilicat², wahrscheinlich auch das von GORGEU (Compt. rend. 1884, 99, 258) durch Zusammenschmelzen von SiO₂ und CaCl₂ unter Zusatz von etwas Chlornatrium in einer mit Wasserdampf geschwängerten Atmosphäre dargestellte Kalksilicat (47.9 Proc. CaO, 52.1 SiO₂).³ Zweifelhaft ist auch die Natur der von VÉLAIN (Bull. soc. min. Paris 1878, 1, 113) in den beim Brande von Getreide-Schobern gebildeten Gläsern beobachteten sogen. Wollastonite. BOURGEOIS (Bull. soc. min. Paris 1882, 5, 13; Reprod. par voie ignée etc. 1883) und DOELTER (N. Jahrb. 1886, 1, 119) haben bei ihren manchfaltigen Untersuchungen über das Erstarrungsproduct bei der Schmelzung von CaSiO₃ immer die hexagonale Modification erhalten.⁴ Unsicher ist jedenfalls auch der „Wollastonit“, der sich nach APPERT und HENRIVAUT (Compt. rend. 1889, 109, 827) in mikroskopischen Krystallen neben solchen von Diopsid bildet, wenn man gewöhnliches Glas längere Zeit auf eine dem Schmelzpunkte nahe Temperatur erhitzt. Noch zweifelhafter jedoch ist das von BREÑOSA (Annal. Soc. Espan. Hist. Nat. 1885, 14, 115; GROTH'S Zeitschr. 13, 388) als Wollastonit bestimmte Entglasungsproduct in einem Glase der Fabrik von La Granja, — und ganz problematisch die angeblich tetragonale Modification des Wollastonit-Silicats, weisse Adern, die mikroskopisch als tetragonale Prismen mit basischer Spaltbarkeit erscheinen, in einem Obsidian-artigen Glase, welches bei der Sprengung des Tunnels von la Pisona (an der das Cantabrische Gebirge bei dem Puerto de Pajares überschreitende Eisenbahn) angeblich in einer Gesteins-Höhle gefunden worden sein soll; für den Fall, dass dieses Glas ein natürliches und kein Kunstproduct ist, schlägt BREÑOSA für seine tetragonale Substanz den Namen **Bourgeoisit** vor.

Dagegen stimmen mit den Eigenschaften des Wollastonits diejenigen der von HUSSAK (Verh. naturhist. Ver. Rheinl. Bonn 1887, Corr.-Bl. 97) untersuchten Krystalle überein, dargestellt von SCHUMACHER (auf Veranlassung von HUSSAK) durch Eintragen von CaSiO₃ in eine als Lösungsmittel dienende Glasschmelze der Zusammensetzung 3(Na₂O·SiO₂) + 2(CaO·B₂O₃). Neben sechsseitigen Täfelchen des hexagonalen Kalksilicats hatten sich farblose Stäbchen gebildet (durch mikrochemische Analyse auch als Kalksilicat bestimmt), welche eine der Längsrichtung parallele Spaltbarkeit, senkrecht dazu die Ebene der optischen Axen und Austritt einer Axe zeigten. — In Schlacken wurde eine dem Wollastonit entsprechende Substanz von Voer (Stud. Slagger, Bihang Akad. Handl. Stockh. 1884, 9, No. 1, 27; Mineralbild. Schmelzmassen, Kristian. 1892, 68) nachgewiesen. Die graue Hohofenschlacke von HÖGFORS, aus vielen langen dünnen Blättern bestehend, zeigt in Schnitten senkrecht zur Längsrichtung der Blätter mikroskopisch viele dünne farblose Tafeln, deren Begrenzung auf $a(100)$ und $c(001)$, eventuell mit $v(101)$ und $\alpha(\bar{1}02)$ deutet; eine optische Aus-

¹ Jennbach in Tirol, Olsberg in Westfalen, Tannendorf bei Culmbach, Gammelhohla in Westmoreland.

² Voer untersuchte einige der Original-Präparate.

³ In einer späteren Mittheilung (Bull. soc. min. 1887, 10, 271) über den nach derselben Methode dargestellten „Wollastonit“ wird zwar erwähnt, dass die lang gestreckten Krystalle die optische Axenebene senkrecht zur Längsrichtung und beträchtliche Schiefe einer der Axen zeigen, die Messung der Apertur war aber nicht ausführbar; Härte zwischen 3—4, also viel geringer als bei Wollastonit.

⁴ Damit identisch fand Voer durch Prüfung der Original-Präparate auch das von BOURGEOIS für monosymmetrisch gehaltene Kalksilicat.

löschungsrichtung 34° — 36° gegen $\alpha(100)$ geneigt. Die Krystalle bilden etwa die Hälfte der Schlackemasse, der Rest ist undurchsichtiges Glas. In einer Schlacke von Tansä dieselben Krystalle, doch zu klein für genauere Untersuchung.

Analysen: a) Auerbach. I. WINKLER, KENNGOTT'S Uebers. min. Forsch. 1844—1849, 152.

II. HAMPE, Berg- und Hüttenm. Ztg. 1861, 20, 267.

d) Harzburg. III. RAMMELBERG, Pogg. Ann. 1849, 77, 265.

f) Neudeck. IV. TRAUBE, N. Jahrb. 1890, 1, 231.

h) Rézhánya. V. LOCZKA, GROTH'S Zeitschr. 10, 89.

Cziklova. VI.¹ STROMEYER, Untersuch. 1821, 363.

VII. DEVILLE, Compt. rend. 1861, 52, 1304.

VIII. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1872, 24, 251.

i) Sarrabus. IX. FUNARO, Gazz. chim. ital. 1883, 13, 433.

Capo di Bove. X.² KOBELL, Journ. pr. Chem. 1843, 30, 469.

Vesuv. XI. WIEHAGE, RAMMELBERG'S Mineralchem. 1860, 450.

XII. G. VOM RATH, Pogg. Ann. 1871, 144, 392.

XIII. v. REIS, GROTH'S Zeitschr. 19, 605.

k) Santorin. XIV. FOUQUÉ, Compt. rend. 1875, 80, 631.

l) Merida. XV. CLEMENCIN bei PIQUET, Ann. mines 1872, 1, 415.

n) Mourne Mts. XVI. HEDDLE, Phil. Mag. 1855, 9, 452.

o) Gökum. XVII. WEIDLING, Öfv. Vet. Akad. Handl. Stockh. 1844, 92.

Ädelforsit. XVIII. HISINGER, ebenda 1838, 191.

XIX. KOBELL, Bayr. Akad. 1864, 72; Journ. pr. Chem. 1864, 91, 344.

p) Perheniemi. XX. H. ROSE, GILB. Ann. 1822, 72, 71.

XXI. CARLGRÉN bei WIDMAN, Geol. Fös. Förhandl. Stockh. 1890, 12, 20.

XXII. HOLMQUIST, ebenda.

Skräbböle. XXIII. BONDORFF, SCHWEIGG. Journ. 1821, 33, 368.

Pargas. XXIV. PALANDER, RAMMELBERG'S Mineralch. 1860, 450.

Karkaralinsk. XXV. NIKOLAJEW bei KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. 9, 29.

q) Reed. XXVI. H. WULF, TSCHERM. Mitth. N. F. 8, 229.

„Kupfermine“ Hereroland. XXVII. H. WULF, ebenda.

r) Bucks Co., Pa. XXVIII. MORTON, Ann. Phil. Edinb. 1827; DANA'S Min. 1868, 212.

Willsborough, N. Y. XXIX. VANUXEM, Journ. Acad. Philad. 2, 182.

XXX. SEYBERT, Ann. Journ. Soc. 1822, 4, 320.

Diana, N. Y. XXXI. BECK, Min. of New York 1842, 271.

Bonaparte Lake, N. Y. XXXII. SPERRY bei DANA, Min. 1892, 372.

Cliff Mine, Mich. XXXIII—XXXIV. WHITNEY, Boston Journ. of Nat. Hist. 5, 486.

Grenville, Can. XXXV. BUNCE, DANA'S Min. 1850, 696.

s) Högfors. XXXVI.³ CLASON bei VOGT, Stud. over Slagger, Bihang Vet. Akad. Handl. Stockh. 1884, 9, Nr. 1, 29.

Tansä. XXXVII.³ SANTESSON bei VOGT, ebenda.

¹ Aeltere Analysen von KLAPROTH (vergl. S. 1005, Anm. 2), BRANDES (SCWEIGG. Journ. 1826, 47, 246) und BEUDANT (Ann. mines 1829, 5, 305).

² Aeltere Analyse vgl. S. 1006 Anm. 1.

³ Analyse der ganzen Wollastonit-Schlacke.

	SiO ₂	CaO	MgO	H ₂ O	Summe	incl.
Theor.	51.75	48.25	—	—	100.00	
I.	53.00	45.40	Spur	1.00	100.00	0.60 (Fe ₂ O ₃ + Mn ₂ O ₃)
II.	52.01	46.74	—	—	101.55	0.93 Fe ₂ O ₃ , 1.87 Al ₂ O ₃
III.	53.01	44.91	1.04	1.59	100.55	
IV.	51.15	47.41	Spur	0.71	99.27	
V.	51.61	46.29	1.08	0.54	100.74	{ 0.51 FeO, 0.47 MnO, 0.13 K ₂ O, 0.11 Na ₂ O
VI.	51.44	47.41	—	0.08	99.59	0.40 FeO, 0.26 MnO
VII.	51.80	47.30	1.10	—	100.20	
VIII.	53.53	44.08	—	1.51	99.58	0.46 (Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃)
IX.	49.78	45.12	1.20	0.60	98.90	2.20 Fe ₂ O ₃
X.	51.50	45.45	0.55	2.00	99.50	
XI.	51.90	46.44	0.65	—	99.95	0.96 (FeO + MnO)
XII.	51.31	45.66	0.73	0.75	99.82	1.37 Al ₂ O ₃
XIII.	51.40	46.30	1.20	—	98.90	
XIV.	46.20	41.80	1.50	—	99.50	7.10 Al ₂ O ₃ , 2.90 Fe ₂ O ₃
XV.	48.36	46.41	1.30	1.11	100.30	1.56 „ 1.00 CO ₂ , 0.56 SO ₃
XVI.	50.43	43.92	0.40	1.36	99.32	0.84 Fe ₂ O ₃ , 2.37 CO ₂
XVII.	50.72	43.80	0.88	—	99.31	0.85 FeO, 0.33 MnO, 2.73 CaCO ₃
XVIII.	57.75	30.16	4.75	—	98.06	3.75 Al ₂ O ₃ , 1.00 Fe ₂ O ₃ , 0.65 Mn ₂ O ₃
XIX.	61.36	20.00	8.63	—	99.69	7.00 „ 2.70 FeO
XX.	51.60	46.41	—	—	99.12	1.11 Strahlstein
XXI.	51.49	47.65	—	0.60	100.00	0.26 FeO
XXII.	51.23	47.37	—	0.32	100.00	1.08 „
XXIII.	52.58	44.45	0.68	0.99	98.83	0.13 Fe ₂ O ₃
XXIV.	50.60	47.21	—	—	97.95	0.14 (Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃)
XXV.	47.66	45.61	Spur	1.24	99.43	{ 0.68 „ 0.14 MnO, 4.10 unlöslich
XXVI.	49.25	42.48	0.93	—	98.44	5.78 (Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃), Spur TiO ₂
XXVII.	51.18	47.65	—	0.42	100.33	1.08 „ „
XXVIII.	51.50	44.10	—	0.75	97.35	1.00 Fe ₂ O ₃
XXIX.	51.67	47.00	—	—	100.02	1.35 „
XXX.	51.00	46.00	—	1.00	99.30	1.30 „
XXXI.	51.90	47.55	—	—	99.70	0.25 „
XXXII.	50.66	47.98	0.05	0.72	99.94	0.07 (FeO + MnO), 0.46 Na ₂ O
XXXIII.	49.09	46.38	0.14	2.96	99.28	0.23 Al ₂ O ₃ , 0.48 MnO
XXXIV.	49.60	44.87	—	2.96	99.64	1.28 „ 0.93 „
XXXV.	53.05	45.74	—	—	99.99	1.20 FeO
XXXVI.	55.92	32.46	4.43	—	99.36	2.35 Al ₂ O ₃ , 1.16 FeO, 3.04 MnO
XXXVII.	53.50	35.40	2.60	—	99.90	2.20 „ 2.60 „ 3.60 „

Anhang. Ein hexagonales Kalksilicat, in sechsseitigen Prismen mit Basis krystallisiert, bildet sich meist statt des Wollastonit bei der Abkühlung von trockenen Schmelzmassen, welche ganz oder hauptsächlich aus CaSiO₃ bestehen. Früher vielfach mit Wollastonit verwechselt, vergl. S. 1013. Von KOCH (Beitr. Kenntn. krystallis. Hüttenproducte, Göttg. 1822, 40), SCHNABEL (Pogg. Ann. 1851, 84, 158) und HAUSMANN

(Eisenhohofenschlacken, Gött. Ver. Bergmänn. Freunde 1854, 6, Heft 3) in Schlacken beobachtet, von BOURGEOIS (Bull. soc. min. Paris 1882, 5, 13; Reprod. par voie ignée etc. 1883) und DOELTER (N. Jahrb. 1886, 1, 119) erhalten, und von Voer (Slagger, Bihang Vet.-Akad. Handl. Stockh. 1884, 9, No. 1, 86; Mineralbild. in Schmelzmassen, Kristian. 1892, 57) genauer untersucht. Die tafelförmigen oder kurz prismatischen Säulen (0001)(1010) in Drusenräumen der Schlacken frei ausgebildet, oft 5–10 mm breit und 5 mm lang. Optisch positiv; das einaxige Interferenzkreuz zeigt beim Drehen zuweilen eine geringe Oeffnung. Beobachtet in Schlacken der Sayner Hütte (SCHNABEL), von Borbeck in Westfalen, Charleroy in Belgien, Anina im Banat, und in den schwedischen Schlacken von Tanså, Björnhyttan, Forsbacka, Söderfors und Edsken.

2. Diopsid.	$\text{Mg Ca Si}_2 \text{O}_6$.
3. Salit.	$(\text{Mg, Fe}) \text{Ca Si}_2 \text{O}_6$.
4. Hedenbergit.	$\text{Fe Ca Si}_2 \text{O}_6$.
5. Schefferit.	$(\text{Mg, Fe}) (\text{Ca, Mn}) \text{Si}_2 \text{O}_6$.
6. Jeffersonit.	$(\text{Mg, Fe, Zn}) (\text{Ca, Mn}) \text{Si}_2 \text{O}_6$.
7. Augit. } (Fassait.) }	$\left[\begin{array}{ll} (\text{Mg, Fe}) \text{Ca} & \text{Si}_2 \text{O}_6 \\ (\text{Mg, Fe}) (\text{Al, Fe})_2 & \text{Si O}_6 \end{array} \right]$

Monosymmetrisch. Die krystallographischen Verhältnisse dieser Pyroxene im engeren Sinne weichen sehr wenig von einander ab, andererseits sind auch die Winkel einzelner Glieder der Gruppe kleinen Schwankungen unterworfen, die besonders mit dem Gehalt an FeO in Zusammenhang zu stehen scheinen.¹ Weil überdies auch Uebergänge in der chemischen Zusammensetzung vorkommen, so empfiehlt es sich, von getrennter Behandlung der einzelnen Glieder abzusehen. Die Krystallformen sollen bezogen werden auf das von G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1873, Erg.-Bd. 6, 340) für die Krystalle des gelben Augits vom Vesuv ermittelte Axenverhältnis.²

$$a : b : c = 1.09213 : 1 : 0.58931$$

$$\beta = 74^\circ 10' 9''.$$

Beobachtete Formen: $a(100) \infty P \infty$. $b(010) \infty R \infty$. $c(001) \infty P$.

$m(110) \infty P$. $\Omega(350) \infty R^{\frac{2}{3}}$. $\omega(120) \infty R^2$. $i(130) \infty R^3$. $\mathcal{R}(140) \infty R^4$. $\Delta(150) \infty R^5$. $\mathfrak{R}(160) \infty R^6$. $L(170) \infty R^7$. $\S(750) \infty P^{\frac{5}{6}}$. $g(210) \infty P^2$.

¹ Mit der Frage dieses Zusammenhanges beschäftigten sich besonders G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1873, Erg.-Bd. 6, 345), DOELTER (Tscherm. Mitth. N. F. 2, 212), FLINK (Groth's Zeitschr. 11, 449). Die Winkelunterschiede sind aber so gering, dass meist wenig Gewähr dafür vorhanden ist, dass die Differenzen über die an dem betreffenden Material möglichen Beobachtungsfehler hinausgehen.

² Auch von DANA (Min. 1892, 352) adoptirt. Von manchen Autoren wird das von KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 1862, 4, 258) aus seinen vorzugsweise an russischen Augiten angestellten Messungen hergeleitete Verhältnis $a : b : c = 1.09312 : 1 : 0.58946$, $\beta = 74^\circ 11\frac{1}{2}'$ angenommen.

$f(310) \infty P^3$. $(15.4.0) \infty P^{1\frac{1}{2}}$. $\Psi(920) \infty P^{\frac{9}{2}}$. $\chi(510) \infty P^5$. $\Theta(710) \infty P^7$.
 $\mathfrak{F}(10.1.0) \infty P^{10}$.

$e(011) \mathcal{R} \infty$. $X(015) \frac{1}{5} \mathcal{R} \infty$. $z(021) 2 \mathcal{R} \infty$. $\mathfrak{N}(0.11.5) \frac{1}{5} \mathcal{R} \infty$.
 $\pi(041) 4 \mathcal{R} \infty$. $\delta(061) 6 \mathcal{R} \infty$.

$p(101) P \infty$. $n(102) \frac{1}{2} P \infty$. $H(403) \frac{1}{3} P \infty$. $\Pi(302) \frac{3}{2} P \infty$. $G(201) 2 P \infty$.
 $q(\bar{3}01) 3 P \infty$.

$y(101) - P \infty$. $F(201) - P \infty$. $J(702) - \frac{7}{2} P \infty$. $\mathfrak{s}(301) - 3 P \infty$.
 $(15.0.4) - \frac{1}{4} P \infty$. $M(401) - 4 P \infty$. $\psi(501) - 5 P \infty$.

$s(111) P$. $O(113) \frac{1}{3} P$. $\tau(\bar{1}12) \frac{1}{2} P$. $\xi(\bar{3}35) \frac{3}{5} P$. $v(223) \frac{2}{3} P$. $\rho(332) \frac{3}{2} P$.
 $\beta(885) \frac{5}{8} P$. $o(221) 2 P$. $\lambda(331) 3 P$.

$u(111) - P$. $S(119) - \frac{1}{9} P$. $T(117) - \frac{1}{7} P$. $\sigma(112) - \frac{1}{2} P$. $v(221) - 2 P$.
 $r(552) - \frac{5}{2} P$. $w(331) - 3 P$. $h(441) - 4 P$. $(551) - 5 P$.

$\bar{f}(18.20.19) \frac{2}{3} P^0 \mathcal{R}^{10}$. $b(\bar{6}87) \frac{6}{7} \mathcal{R}^4$. $e(\bar{3}47) \frac{4}{7} \mathcal{R}^4$. $a(\bar{4}65) \frac{6}{5} \mathcal{R}^3$. $b(235) \frac{3}{5} \mathcal{R}^3$.
 $m(13.21.13) \frac{2}{3} \mathcal{R}^2 \frac{1}{3}$. $r(354) \frac{5}{4} \mathcal{R}^5$. $\zeta(483) \frac{3}{8} \mathcal{R}^2$. $\varepsilon(121) 2 \mathcal{R}^2$. $W(122) P^2$.

$\Xi(\bar{1}.2.10) \frac{1}{5} \mathcal{R}^2$. $\bar{f}(131) 3 \mathcal{R}^3$. $R(\bar{1}32) \frac{3}{2} \mathcal{R}^3$. $\vartheta(142) 2 \mathcal{R}^4$. $\gamma(151) 5 \mathcal{R}^5$.
 $U(152) \frac{5}{2} \mathcal{R}^5$.

$\mathfrak{B}(531) 5 P^{\frac{5}{3}}$. $\mathfrak{B}(421) 4 P^2$. $\iota(\bar{2}11) 2 P^2$. $\mathfrak{D}(311) 3 P^3$. $k(312) \frac{3}{2} P^3$.
 $\Theta(\bar{3}13) P^3$. $\mathfrak{C}(414) P^4$.

$x(461) - 6 \mathcal{R}^2$. $?(353) - \frac{5}{3} \mathcal{R}^5$. $t(351) - 5 \mathcal{R}^5$. $l(241) - 4 \mathcal{R}^2$. $\mu(121)$
 $- 2 \mathcal{R}^2$. $\Sigma(243) - \frac{4}{3} \mathcal{R}^2$. $\varphi(252) - \frac{5}{2} \mathcal{R}^{\frac{5}{2}}$. $d(131) - 3 \mathcal{R}^3$. $N(132) - \frac{3}{2} \mathcal{R}^3$.
 $P(134) - \frac{3}{4} \mathcal{R}^3$. $Q(136) - \frac{1}{2} \mathcal{R}^3$. $i_3(138) - \frac{3}{8} \mathcal{R}^3$. $\Phi(152) - \frac{5}{2} \mathcal{R}^5$.

$A(433) - \frac{4}{3} P^{\frac{4}{3}}$. $\eta(421) - 4 P^2$. $A(211) - 2 P^2$. $g(732) - \frac{7}{2} P^{\frac{7}{3}}$.
 $E(10.4.1) - 10 P^{\frac{5}{2}}$. $?i_1(621) - 6 P^3$. $\Gamma(311) - 3 P^3$. $\alpha(312) - \frac{3}{2} P^3$.
 $(15.4.4) - \frac{1}{4} P^{\frac{5}{4}}$. $B(411) - 4 P^4$. $i_2(511) - 5 P^4$. $D(922) - \frac{9}{2} P^{\frac{9}{2}}$.
 $x(711) - 7 P^7$.

$m : m = (110)(\bar{1}\bar{1}0) = 92^0 50'$
 $m : c = (110)(001) = 79 \quad 9\frac{1}{2}$
 $i : b = (130)(010) = 17 \quad 36$
 $\omega : b = (120)(010) = 25 \quad 27$
 $g : b = (210)(010) = 62 \quad 17$
 $f : b = (310)(010) = 70 \quad 42$
 $\chi : b = (510)(010) = 78 \quad 8$
 $e : c = (011)(0\bar{1}\bar{1}) = 59 \quad 6$
 $e : a = (011)(100) = 76 \quad 16$
 $x : b = (021)(010) = 41 \quad 24\frac{1}{2}$
 $x : a = (021)(100) = 79 \quad 36$
 $\delta : b = (061)(010) = 16 \quad 23$
 $\pi : b = (041)(010) = 23 \quad 47$
 $p : c = (\bar{1}01)(001) = 31 \quad 20$
 $p : m = (101)(110) = 79 \quad 23$
 $n : a = (102)(100) = 89 \quad 49$
 $G : c = (201)(001) = 55 \quad 48$
 $g : c = (301)(001) = 70 \quad 16\frac{1}{2}$
 $y : c = (101)(001) = 24 \quad 21$

$\mathfrak{s} : c = (301)(001) = 47^0 13'$
 $\psi : c = (501)(001) = 56 \quad 13\frac{1}{2}$
 $s : a = (111)(100) = 76 \quad 34$
 $s : b = (111)(010) = 60 \quad 24\frac{1}{2}$
 $s : c = (\bar{1}\bar{1}1)(001) = 42 \quad 2$
 $O : c = (\bar{1}\bar{1}3)(001) = 15 \quad 5$
 $\tau : a = (\bar{1}\bar{1}2)(100) = 90 \quad 10$
 $\tau : b = (\bar{1}\bar{1}2)(010) = 73 \quad 35$
 $\tau : c = (\bar{1}\bar{1}2)(001) = 22 \quad 32$
 $\xi : a = (\bar{3}\bar{3}5)(100) = 87 \quad 8$
 $\xi : b = (\bar{3}\bar{3}5)(010) = 70 \quad 33$
 $\xi : c = (\bar{3}\bar{3}5)(001) = 26 \quad 50$
 $\rho : a = (\bar{3}\bar{3}2)(100) = 67 \quad 20$
 $\rho : b = (\bar{3}\bar{3}2)(010) = 52 \quad 19$
 $\rho : c = (\bar{3}\bar{3}2)(001) = 55 \quad 56$
 $\beta : a = (885)(100) = 65 \quad 57$
 $\beta : b = (885)(010) = 51 \quad 12$
 $\beta : c = (885)(001) = 58 \quad 7$
 $o : a = (221)(100) = 61 \quad 32$

$o: b = (221)(010) = 47^{\circ} 54\frac{1}{2}'$	$\iota: b = (211)(001) = 65^{\circ} 42'$
$o: c = (221)(001) = 65 \quad 21$	$\iota: c = (211)(001) = 59 \quad 10$
$o: p = (221)(\bar{1}01) = 47 \quad 31$	$\mathfrak{D}: a = (311)(100) = 39 \quad 50$
$\lambda: a = (33\bar{1})(100) = 55 \quad 26\frac{1}{2}$	$\mathfrak{D}: b = (311)(010) = 71 \quad 5$
$\lambda: b = (331)(010) = 44 \quad 12\frac{1}{2}$	$\mathfrak{D}: c = (311)(001) = 71 \quad 23$
$\lambda: c = (331)(001) = 76 \quad 23$	$k: m = (312)(110) = 59 \quad 38$
$u: a = (111)(100) = 53 \quad 58$	$k: a = (312)(100) = 61 \quad 51$
$u: b = (111)(010) = 65 \quad 45\frac{1}{2}$	$k: b = (312)(010) = 75 \quad 34$
$u: c = (111)(001) = 33 \quad 49\frac{1}{2}$	$k: c = (312)(001) = 46 \quad 46$
$u: p = (111)(101) = 59 \quad 2$	$\theta: a = (313)(100) = 74 \quad 46$
$u: o = (111)(221) = 66 \quad 56$	$\theta: b = (313)(010) = 79 \quad 17$
$\sigma: a = (112)(100) = 61 \quad 37$	$\theta: c = (313)(001) = 32 \quad 56$
$\sigma: b = (112)(010) = 75 \quad 36$	$x: a = (461)(100) = 55 \quad 30$
$\sigma: c = (112)(001) = 19 \quad 42$	$x: b = (461)(010) = 37 \quad 32$
$v: a = (221)(100) = 47 \quad 43\frac{1}{2}$	$x: c = (461)(001) = 68 \quad 16$
$v: b = (221)(010) = 55 \quad 39$	$t: a = (351)(100) = 57 \quad 44$
$v: c = (221)(001) = 49 \quad 54$	$t: b = (351)(010) = 36 \quad 48$
$r: a = (552)(100) = 46 \quad 34$	$t: c = (351)(001) = 65 \quad 59$
$r: b = (552)(010) = 53 \quad 3$	$l: a = (241)(100) = 61 \quad 15$
$r: c = (552)(001) = 54 \quad 33$	$l: b = (241)(010) = 36 \quad 11$
$w: a = (331)(100) = 45 \quad 57$	$l: c = (241)(001) = 62 \quad 35$
$w: b = (331)(010) = 51 \quad 17\frac{1}{2}$	$\mu: a = (121)(100) = 61 \quad 22$
$w: c = (331)(001) = 57 \quad 59\frac{1}{2}$	$\mu: b = (121)(010) = 47 \quad 59$
$h: a = (441)(100) = 45 \quad 24$	$\mu: c = (121)(001) = 47 \quad 23$
$h: b = (441)(010) = 49 \quad 3$	$\varphi: a = (252)(100) = 64 \quad 38$
$h: c = (441)(001) = 62 \quad 41$	$\varphi: b = (252)(010) = 41 \quad 37$
$\zeta: a = (483)(100) = 76 \quad 0$	$\varphi: c = (252)(001) = 52 \quad 48$
$\zeta: b = (483)(010) = 35 \quad 3$	$d: a = (131)(100) = 67 \quad 26$
$\zeta: c = (483)(001) = 64 \quad 12$	$d: b = (131)(010) = 36 \quad 31$
$\varepsilon: a = (121)(100) = 79 \quad 49$	$d: c = (131)(001) = 57 \quad 10\frac{1}{2}$
$\varepsilon: b = (121)(010) = 41 \quad 22$	$\Phi: a = (152)(100) = 72 \quad 26$
$\varepsilon: c = (121)(001) = 55 \quad 38$	$\Phi: b = (152)(010) = 37 \quad 56$
$W: a = (122)(100) = 90 \quad 9$	$\Phi: c = (152)(001) = 53 \quad 19$
$W: b = (122)(010) = 59 \quad 29$	$\eta: a = (421)(100) = 31 \quad 28$
$W: c = (122)(001) = 33 \quad 57$	$\eta: b = (421)(010) = 66 \quad 33$
$\mathcal{F}: a = (142)(100) = 89 \quad 53$	$\eta: c = (421)(001) = 56 \quad 7$
$\mathcal{F}: b = (142)(010) = 40 \quad 19$	$\alpha: a = (312)(100) = 42 \quad 50$
$\mathcal{F}: c = (142)(001) = 51 \quad 29$	$\alpha: b = (312)(010) = 78 \quad 56$
$\gamma: a = (151)(100) = 84 \quad 54$	$\alpha: c = (312)(001) = 34 \quad 11$
$\gamma: b = (151)(010) = 19 \quad 24$	$\varkappa: a = (711)(100) = 15 \quad 25$
$\gamma: c = (151)(001) = 73 \quad 31$	$\varkappa: b = (711)(010) = 82 \quad 15$
$\iota: a = (211)(100) = 54 \quad 10$	$\varkappa: c = (711)(001) = 61 \quad 6$

Habitus der Krystalle gewöhnlich säulenförmig nach der Verticale, häufig rectangulär durch Vorherrschen von $a(100)$ und $b(010)$; auch

tafelig nach $a(100)$, seltener nach $b(010)$ oder $c(001)$. Zuweilen ungleichartige Ausbildung zu beiden Seiten der Verticalen.¹ — Zwillingbildung häufig nach $a(100)$;² lamellar nach $c(001)$. Seltene Durchkreuzungs-Zwillinge nach $y(101)$; auch nach $W(122)$.

Glasglänzend, etwas fettartig; oft matt. Durchsichtig bis wenig durchscheinend. Farbe meist grün, in sehr verschiedenen Nüancen, von beinahe farblos, grünlichweiss, graugrün, grasgrün, olivengrün bis grünlichschwarz; auch braun oder gelb. Strich weiss, graulichgrün oder grau.

Spaltbar ziemlich vollkommen nach $m(110)$; doch sind glatte Spaltungsflächen, besonders in grösserer Ausdehnung, immerhin nicht leicht darzustellen. Absonderung nach $a(100)$, $c(001)$ und $b(010)$ ist vielmehr auf Gleitflächen-Charakter zurückzuführen, welcher durch Druckwirkung auch eine Zwillingbildung nach $a(100)$ und $c(001)$ ermöglicht.³ — Bruch uneben bis etwas muschelrig.

Härte 5—6. Dichte 3.2—3.6.

¹ Besonders bei den Krystallen verschiedener Vorkommen im Staate New York, sowie von Canaan in Connecticut. Zuweilen auch bei Krystallen aus dem Alathal.

² Angaben über Zwillingbildung nach ungewöhnlichen Gesetzen finden sich nicht selten in der petrographischen Litteratur. Nach BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. 7, 98) liegen wohl aber meist nur Zwillinge nach $a(100)$ vor, welche durch schiefe Lage der Schnittfläche zu unrichtiger Deutung verleiten.

³ MOHS (Grundr. Min. 1824, 2, 309) hat wohl zuerst exact darauf hingewiesen, dass solche Absonderungsflächen (an Salit und Mussit) nicht mit „Theilungsflächen“ verwechselt werden dürfen. — Weitere Beobachtungen und Untersuchungen über solche Structurflächen: von PHILLIPS (Camb. Phil. Transact. 1827, 2, 166) und TEALL (Quart. Journ. Geol. Soc. 1884, 40, 647) an den nach $c(001)$ lamellaren Augiten im Whinsill-Diabas des oberen Teesdale in England, HAWES (Am. Journ. Sc. 1875, 9, 187) an ebensolchem Augit in einem Diabas des Connecticut-Thales, G. VOM RATH (GROTH'S Zeitschr. 5, 495; 8, 47) an Diopsid von Achatowsk und Ala, L. VAN WERVEKE (N. Jahrb. 1883, 2, 97) am Diallag des Gabbro aus dem Radauthale im Harz, OSANN (N. Jahrb. 1884, 1, 45) an Augiten in basaltischen Gesteinen der Färöer, MÜGGE (N. Jahrb. 1883, 1, 84; 1886, 1, 185; 1889, 1, 238) durch Herstellung der Structurflächen und von Zwilling-Lamellen durch Druck. Nach JUDD (Min. Soc. London 1890, 9, No. 42, 192) ist lamellare Structur, besonders auch die nach $a(100)$ am sogen. Diallag das Resultat chemischer Einwirkung, welche nach gewissen Lösungsflächen Platz greift und nach $a(100)$, $b(010)$ und $c(001)$ erfolgen kann. Und zwar scheint $a(100)$ die normale Hauptlösungsfläche zu sein, nach welcher die chemische Action zur Bildung secundärer Einschlüsse führt; wird mit wachsendem Druck die Action intensiver, so gelangen die Lösungsflächen nach $b(010)$ und schliesslich die nach $c(001)$ zum Angriff. Ist andererseits durch Druck die Zwillingbildung nach der Basis $c(001)$ hervorgebracht, so wird diese die erste Lösungsfläche und vor der Normallösungsfläche (100) angegriffen. JUDD (a. a. O. und Quart. Journ. Geol. Soc. 1885, 41, 367) studirte Augite der schottischen Gabbros, in den Gesteinen der Western Isles, besonders auf Ardnamurchan in tertiären Laven, und im rothen Kalkstein der Insel Tiree. Die chemische Zusammensetzung, auch der Gehalt an Sesquioxiden, scheint ohne Einfluss auf die Lamellarstructur zu sein. — Die mikroskopischen Interpositionen, welche dann einen metallischen Schiller hervorbringen, sind wahrscheinlich von derselben Art, wie in den rhombischen Pyroxenen, vergl. S. 966; ältere

Die mit Flusssäure hervorgebrachten Actzfiguren (an Diopsiden aus dem Alathal) sind auf den Prismenflächen $m(110)$ von dreiseitiger Gestalt und zeigen mit der Spitze des Dreiecks nach der Richtung der positiven Hemipyramiden; auf der Querfläche $a(100)$ Deltoide mit gerundeten Seiten, deren spitze Ecke nach den negativen, die stumpfe nach den positiven Pyramiden zeigt; auf der Symmetrieebene $b(010)$ Parallelogramme, die mit ihrer längeren Seite gegen die Verticale in derselben Richtung geneigt sind, wie die Kante $(010)(111)$.¹ (BAUMHAUER, Pogg. Ann. 1874, 153, 75; GREIM, N. Jahrb. 1889, 1, 252.)

Ebene der optischen Axen die Symmetrieebene. Die positive erste Mittellinie liegt bei allen hierher gehörigen Augiten im stumpfen Axenwinkel β , aber in verschiedener Neigung zur Verticale, von etwa 38° bis 54° . TSCHERMAK (TSCHERM. Mitth. 1871, 21) erklärte die chemische Zusammensetzung als Ursache dieser Verschiedenheit, besonders den Eisengehalt (speziell bei den reinen Metasilicat-Mischungen ohne Alumosilicat), indem er eine mit dem Zunehmen der dunkelen Farbe continuirliche Aenderung des Winkels beobachtete, welchen eine optische Axe beim Austritt in Luft mit der Normale auf $a(100)$ bildet, nämlich an folgenden Diopsiden:

Ala, fast farblos	38° 12'	für roth ²
Zillerthal, blassgrünlich	37 29	„ „ ³
Achmatowsk, lichtgrün	36 14	„ „
Sala, lichtgrün	35 39	„ „
Nordmarken, dunkelgrün.	22 56	„ „

F. J. WIJK (Finsk. Vetensk. Soc. Förh. 1882, 24; 1883, 25. — GROTH'S Zeitschr. 7, 78; 8, 208) bestätigte die Abhängigkeit des Winkels α , d. h. der Axe kleinster optischer Elasticität mit der Kante des Spaltungsprismas, vom Eisengehalt an einer Reihe finnischer Pyroxene, zumeist Diopsiden (resp. sogen. Malakolithen⁴):

	$c:e$	FeO	Analytiker ⁵
1. gelblich, Wampula	37°	0.99%	BONSDORFF
2. grauweiss, Pargas	38	2.25	NORDENSKIÖLD
3. lichtgefärbt, Orijärvi	38	2.52	LEMSTRÖM

Untersuchungen von SCHERER (Pogg. Ann. 1845, 64, 166), G. ROSE (Zeitschr. d. geol. Ges. 1867, 19, 280. 294), ZIRKEL (ebenda 1871, 23, 59. 94), HAGGE (Unters. Gabbro, Kiel 1871), auch BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. 1878, 1, 473).

¹ Nach WÜLFING (Pyroxenfamilie, Heidelb. 1891, 6) ist diese Neigung von GREIM zu gross gezeichnet und viel geringer, als die Neigung der kurzen Parallelogramm-Seite zur Verticale. WÜLFING benutzte die Actzfiguren zur Orientirung der Prismenzone in Bezug auf die Lage der Axenschiefe β an verschiedenen Augiten.

² $38^\circ 56'$ für grün. ³ $38^\circ 8'$ für grün.

⁴ Es werden bezeichnet als Malakolith No. 1, 3—5, 8—12, 17—18; Diopsid No. 2, 6, 7; Pyroxen No. 13; Augit No. 14—15; Diallag No. 16.

⁵ Die mit * bezeichneten Bestimmungen sind neu ausgeführte.

	$c:c$	FeO	Analytiker ¹
4. grünlich, Wampula	38° 30'		
5. graugrün, Karis-Lojo	39	*2.68	MOBERG
6. grün, Pargas	39		
7. grün, Ihtis	38—40° ²	*4.81	CASTRÉN
8. grün, Pelkäne	39° 30'	*4.00	HJELLMAN
9. grün, Hermala-Lojo	39 30	*4.97	HJELT
10. grün, Pitkäranta	40		
11. grün, Tavastby	41	{ 5.52	RENQVIST
		{ 6.00	LANDZELT
12. grün, Stansvik	42 30	*10.38	CASTRÉN
13. grün, Helsingfors	42 30	{ 11.75	PIPPING
		{ 12.29	WIJK
14. schwarz, Pargas	43 30	15.75	FAGERLUND
15. schwarz, Torneå	44 30		
16. dunkelgrün, Ojamo-Lojo	45 30		
17. roth, Stansvik	46	20.44	BERZELIUS
18. schwarz, Ojamo-Lojo	48	*27.50	CASTRÉN

WIJK bestimmte ferner (GROTH's Zeitschr. 8, 208) an

Diopsid, Achmatowsk	$cc = 37^{\circ} 30'$	bei 9%	FeO	nach HERMANN
Diopsid, Zillerthal	„ 38	„ 2.51	„	„ WACKENRODER
Augit, Nordmarken	„ 45 45	„ 17.31	„	„ SJÖGREN
Augit, Eura in Finl.	„ 46	„ 18.35	„	„ WIJK

— fand jedoch auch Pyroxene, welche sich nicht der durch obige Reihen angedeuteten Curve³ einfügen: an Augit aus der Basaltwacke von Schinna in Böhmen $cc = 46^{\circ} 30'$, grösseren Krystallen vom Aetna (Monti Rossi) $cc = 48^{\circ}$ und mikroskopischen Fragmenten in vulkanischer Asche $cc = 50^{\circ}$, während nach den Analysen von RAMMELSBERG und SARTORIUS VON WALTERSHAUSEN der Gehalt an FeO in diesen Augiten nur bis 7.89 und 11.39% steigt. Deshalb glaubte WIJK, dass für die Pyroxene aus

¹ Vergl. S. 1020 Anm. 5.

² 38° in dem licht gefärbten Kern, 40° in der dunkleren Hülle der Krystalle.

³ WIJK berechnete (Finsk. Vet.-Soc. Förhandl. 1884, 28; GROTH's Zeitschr. 11, 312) diese Curve nach der Formel $y = a + bx + cx^2$, worin die Ordinate y das optische Verhalten (den Winkel cc), die Abscisse x das chemische Verhältnis (den Procentgehalt FeO) angiebt und die Constanten a, b, c durch drei correspondirende Werthe von x und y bestimmt werden, und fand aus den Werthen von x, y bei dem oben angeführten Pyroxen von Hermala (9) und den beiden von Stansvik (12. 17) die Relation

$$y = 35.5 + 0.8719x - 0.0167x^2,$$

welcher beispielsweise folgende Zahlen entsprechen:

$c:c$	FeO	(Ca, Fe)SiO ₃	(Ca, Mg)SiO ₃
35° 30'	0	0	100
42 33	10	34.44	65.56
46 16	20	68.89	31.11.

jüngeren vulcanischen Gesteinen andere Gesetze gelten, als für die der alten Gesteine.

Auch HERWIG (Progr. Gymnas. Saarbrücken 1884; GROTH's Zeitschr. 11, 67) führte eine Reihe von Bestimmungen aus, mit Berücksichtigung des Gehaltes an Sesquioxiden:

	c:c	FeO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ ¹
1.) Augit aus Basalttuff, Schima in	38° 35'	5.45	0.95	3.38
2.) Böhmen	40 15 ²	—	—	—
3. Diallag, Bracco bei Genua . . .	40 44	3.28	—	5.55
4. do., Neurode in Schlesien . . .	41 23	9.23	—	1.99
5.) Augit, lose Krystalle } vom Ufer . .	41 34	6.65	2.36	3.72
6.) vom Laacher See } aus dem See	42 7	13.50	—	2.16
7. grüner Fassait, Traversella . . .	42 23	7.57	—	4.03
8.) Augit, Fiumara de Mascali, grün .	42 43	4.24	—	4.83
9.) Aetna } lose Krystalle, schwarz . .	43 17	7.96	—	4.85
10. hellgrüner Augit, Ternuay Vogesen	43 26	7.19	—	5.08
11. Augit, Vesuv (hellgrüne Sublimationskrystalle a. d. Lava v. 1822)	43 52	9.5	—	5.6
12. brauner Augit aus Böhmen . . .	43 57	4.03	3.37	6.33
13. schwarz glanzlos, Gillenfelder Maar	44 23	7.57	—	5.16
14. hellgrüner Augit, Vesuv	45 17	6.25	—	5.73
15. dunkelgrüner do., do. (Somma) . .	45 19	3.16	3.51	4.84
16. dunkelgelbe Krystalle, Vesuv . . .	45 51	—	—	—
17.) Augit aus } dunkelgrün	46 37	9.90	—	5.50
18.) der Rhön } schwarz	46 57	7.40	—	6.58
19. lose Kryst., Aetna (Monti Rossi) .	47 11	7.89	3.85	5.52
20. dunkelgrüner Augit, Vesuv	47 13	{ 8.71	1.84	5.07
		{ 4.54	2.73	8.63
21. hellgelber do., do. (Somma)	48 42	6.78	1.09	6.07
22. schwarzgrüner do., do. do.	49 23	—	—	—
23. schwarzer Augit, Vesuv (aus Lava)	49 27	—	—	—
24. do. do., do. (Somma)	49 55	4.09	4.47	9.02
25. Fassait, Toal della Foja	50 5	1.52	7.01	9.97
26. Diallag, Insel Skye	51 25	14.17	—	11.45
27. Augit aus dem Westerwalde . . .	51 41	7.77	5.83	8.13

¹ Keine der chemischen Bestimmungen bezieht sich auf das zur Beobachtung verwertete Material; vielmehr sind alle Analysen der Litteratur (speciell RAMMELSBERG's Mineralchemie) entnommen.

² WINK (GROTH's Zeitschr. 11, 313) meint wegen des Widerspruchs dieser Resultate mit den seinigen, dass HERWIG hier vielleicht die Elasticitätsaxen c und a verwechselt habe.

P. MANN (N. Jahrb. 1884, 2, 205) schloss aus der Untersuchung von vier Augiten,¹ dass die „Auslöschungsschiefe“ mit wachsendem Eisen- und Alkali-²Gehalt abnimmt.³

DOELTER (N. Jahrb. 1885, 1, 55) fand an einer Reihe neu von ihm untersuchter Augite, dass der Eisenoxydul-Gehalt bei den von Sesquioxid freien (resp. daran armen) Pyroxenen zwar einen kontinuierlichen Einfluss auf die optischen Verhältnisse erkennen lasse, aber bei den an Sesquioxid reicheren eigentlichen Augiten der Eisenoxydul-Gehalt allein keinen gesetzmässigen (wenigstens keinen kontinuierlichen) Einfluss auf die Lage der optischen Elasticitätsachsen ausübe, indem die graphische Curve dabei als Zickzacklinie erscheint. Dasselbe Resultat ergibt sich, wenn die Summe des Eisenoxyds und Oxyduls in Rechnung gezogen wird. Bei Berücksichtigung alles Eisens und der Thonerde ergibt sich ein besseres Bild, doch verläuft die graphische Curve noch nicht regelmässig; eine solche wird erst erhalten, wenn die Summe der procentualen Mengen der betreffenden Silicate in Rechnung gezogen wird:

DOELTER's Beobachtungen ⁴ an Sesquioxidreichen „eigentlichen Augiten“ vom	Winkel einer optischen Auslöschungs-Richtung mit der Verticale auf		CaMgSi ₂ O ₆	CaFeSi ₂ O ₆	MgFe ₂ SiO ₆	MgAl ₂ SiO ₆	Na ₂ Al ₂ SiO ₆
	(010)	(110)					
1. Vesuv, grün aus Somma-Bombe	41° 0'	31° 10'	76	10	4	10	—
2. Greenwood Furnace, Monroe N.Y.	42 20	31 50	73	8	8	11	—
3. Aguas das Caldeiras, Capverden	43 35	34	70	10	5	10	5
4. Pedra Molar, Capverden . . .	45 45	37	64	15	7	7	7
5. S. Vicente, do.	46 45	37 10	62	17	5	11	5
6. Vesuv (Somma), schwarzgrün . .	46 45	—	62	13	6	19	—
7. Val Bufaure, Tirol	47	37 30	60	25	5	10	—
8. Toal della Foja, do.	47 10	38	60	7	7	26	—

¹ Aus dem Phonolith vom Hohentwiel, dem Eläolithsyenit („Phonolith“) von Elfdalen, dem Leucitophyr von Rieden und dem Häünyophyr von Melfi.

² Im Augit vom Hohentwiel Na₂O 10.69 und K₂O 2.64.

³ Wie BRÖGGER (GROTH's Zeitschr. 16, 657), und zwar speciell am Augit von Rieden, nachwies, sind die von MANN beobachteten kleinen Winkel der „Auslöschungsschiefe“ auf eine Verwechslung von c mit a zurückzuführen. So ist am Augit von Rieden nicht $c:c$ sondern $a:c = 30^\circ$, also $c:c = 60^\circ$. BRÖGGER beobachtete an einem schwarzen, im Dünnschliff grünen Pyroxen aus Nephelinsyenit am Langesundfjord $a:c = 38^\circ$. ROSENBUSCH (Physiogr. 1892, 537) bezeichnet solche Gesteins-bildende, mit sattgrüner Farbe durchsichtig werdende Pyroxene mit $c:c = 60^\circ$ etwa und einem Pleochroismus a grasgrün, b sattgrün, c gelblich bis bräunlich, als **Aegirin-Augite**; sie enthalten beträchtliche Mengen Alkalien und sind verbreitet in vielen Leucitophyren, Phonolithen und manchen Eläolithsyeniten, fehlen aber nach ROSENBUSCH in den Leucititen, Leucitbasalten und verwandten Gesteinen.

⁴ Auch die Analysen sind alle von DOELTER selbst ausgeführt.

DOELTER'S Beobachtungen ¹ an Sesquioxyd- reichen „eigentlichen Augiten“ vom	Winkel einer opti- schen Auslöschungs- Richtung mit der Verticale auf		CaMgSi ₂ O ₆	CaFeSi ₂ O ₆	MgFe ₂ SiO ₆	MgAl ₂ SiO ₆	Na ₂ Al ₂ SiO ₆
	(010)	(110)					
9. Vesuv (Somma), gelb	46° 57'	—	59	27	2	12	—
10. Garzathal, S. Antão, Capverden	47 55	39° 50'	57	14	7	22	—
11. Cuglieri, Insel Sardinien	48	40	56	16	8	20	—
12. Siderão, Capverden	50 05	—	44	14	14	14	14
13. Ribeira das Patas, S. Antão . . .	51	42 50	40	20	10	30	—
14. Pico da Cruz, Capverden	52	42 40	35	8	21	36	—
15. Arendal, schwarz	50 35	42 50	33	51	—	16	—

DOELTER'S Beobachtungen ¹ an Augiten der Diopsidreihe ⁴ vom	Auslösch. auf (010) = c : c	FeO	Sil. ²	Sil. ³
			[Fe] [Mn]	[Al] [Fe]
1. Alathal, farblose Krystalle	36° 5'	2.91	10	—
2. Zillertal, lichtgrün, fast farblos .	36 15	3.29	10	—
3. „ dunkelgrün	36 50	3.09	10	3
4. Baikalsee, pistaciengrün	37 10	3.49	11	3
5. Achmatowsk, lichtgrün	37 10	3.81	13	3
6. Arendal, grün, schalig nach (001) .	39 10	4.50	15	5
7. Nordmarken, dunkelgrün	46 45	17.34	57	2
8. Tunaberg, Hedenbergit	47 50	26.29	87	4

FLINK (GROTH'S Zeitschr. 11, 485) fand die Schwankungen des Winkels $c:c$ zwischen engeren Grenzen an den Diopsid-Varietäten von Nordmarken in Schweden:

¹ Vergl. S. 1023 Anm. 4.

² Bedeutet die Silicate $\text{CaFeSi}_2\text{O}_6$ und $\text{CaMnSi}_2\text{O}_6$.

³ Bedeutet die Alumosilicate $\text{MgAl}_2\text{SiO}_6$ und $\text{MgFe}_2\text{SiO}_6$.

⁴ Für die nach der Formel $y = a + bx + cx^2$ (vergl. S. 1021 Anm. 3) zu konstruierende Curve berechnet DOELTER aus den abgerundeten Werthen der Bestimmungen von No. 1, 6, 8 die Gleichung

$$y = 32.6 + 0.36x - 0.0021x^2,$$

welche für nicht zu Eisen-reiche Diopside verwertbar ist, um aus dem beobachteten Winkel $c:c$ auf den Eisen-Gehalt zu schliessen. — Die für die Curve der Augitreihe aus 9 der besten Messungen berechnete Gleichung ist:

$$y = 30.6 + 0.518x - 0.0028x^2.$$

Typus	Farbe	Winkel $c:c$ für			Proc. der Silicate von		
		roth	gelb	grün	CaMg	CaFe	MgAl ₂
V.	weiss . . .	38° 11½'	38° 3½'	37° 54½'	90.8	9.0	0.2
IV.	gelbgrün . .	38 54	38 45	38 38	86.7	12.4	0.9
III.	grasgrün . .	39 7	39 1	38 55	84.8	13.8	1.4
II.	dunkelgrün .	41 17½'	41 41	41 37	66.9	31.1	2.0
I.	schwarz . .	—	44 38½ ¹	—	40.9	57.5	1.6

Auf den Winkel $c:c$ scheint nach FLINK ein Mangan-Gehalt (bei den Schefferiten) dieselbe Wirkung auszuüben wie der Eisen-Gehalt; tritt letzterer auch noch hinzu, so wird der Winkel $c:c$ sehr gross:

1. am Schefferit von Långban $c:c = 44^{\circ} 25\frac{1}{2}'$ bei 8.32% MnO und 3.83 FeO
2. „ schwarzen Eisenscheff-
ferit von Pajsberg } bis² 59 9 } „ 6.67 „ „ 17.48 „
3. „ braunen Eisenscheffe-
rit von Långban } 69 3 „ 6.20 „ „ 14.98 „

Beträchtlich wirkt auch ein Zink-Gehalt: am Jeffersonit von Franklin in New Jersey $c:c = 53^{\circ} 32'$ nach DES CLOIZEAUX (Min. 1874, 2, XIX) bei 10.15% ZnO, 10.20% MnO und 8.91 FeO; $2H_a = 84^{\circ} 32'$ für Gelb.

Ebenso variiren bei den Pyroxenen die Brechungsquotienten und Winkel der optischen Axen:

Am Diopsid aus dem Alathal ist nach HEUSSER:

	für roth	gelb	grün	blau
$\beta =$	1.67810	1.68135	1.68567	1.69372
$2E =$	112° 27'	112° 12'	112° 10'	111° 41';

nach DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 55) $c:c = 38^{\circ} 54'$ und

für Gelb $\alpha = 1.6727$, $\beta = 1.6798$, $\gamma = 1.7026$,
daraus $2V = 58^{\circ} 59'$ und $2E = 111^{\circ} 34'3$;

nach DUFET (Bull. soc. min. Paris 1887, 10, 221):

für die Linie	Li	C	D	Tl	F
$\alpha =$	1.6669	1.6675	1.6707	1.6742	1.6780
$\beta =$	1.6738	1.6744	1.6776	1.6812	1.6850
$\gamma^4 =$	1.6956	1.6962	1.6996	1.7035	1.7077

¹ V. v. ZEPHAROVICH (GROTH's Zeitschr. 13, 46) fand $44^{\circ} 40'$.

² Die Krystalle haben zonaren Bau. Im Kern $c:c = 59^{\circ} 9'$, in den Zonen von innen nach aussen = $55^{\circ} 12'$, $47^{\circ} 2'$, $49^{\circ} 9'$ und $52^{\circ} 29'$.

³ Gemessen $2E = 111^{\circ} 40'$ roth, $111^{\circ} 20'$ gelb, $110^{\circ} 51'$ blau.

⁴ Die Stärke der Doppelbrechung $\gamma - \alpha$ ist ein charakteristisches Unterscheidungs-Mittel der monosymmetrischen von den rhombischen Pyroxenen, vergl. auch BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. 5, 527).

ferner die Dispersion der Mittellinien für verschiedene Farben, wenn φ den wahren Winkel zwischen den Mittellinien für D und für die beobachtete Farbe bedeutet.¹

$$\begin{array}{l} \frac{1}{\lambda^2} - \frac{1}{\lambda'^2} = \quad -0.8 \quad \left| \quad -0.4 \quad \right| \quad 0 \quad \left| \quad +0.4 \quad +0.8 \quad \right| \quad +1.2 \quad \left| \quad +1.6 \quad \right| \quad +1.8 \\ \varphi = \quad \quad \quad 5'50'' \quad \left| \quad 3' \quad 0'' \quad \right| \quad 0 \quad \left| \quad 2'50'' \quad 6' \quad 0'' \quad \right| \quad 9'20'' \quad \left| \quad 13'30'' \quad \right| \quad 15'40'' \\ V = \quad 29^\circ 34'20'' \quad \left| \quad 34'10'' \quad \right| \quad 33'30'' \quad \left| \quad 32'10'' \quad \right| \quad 31'10'' \quad \left| \quad 30'40'' \quad \right| \quad 31'20'' \quad \left| \quad 32'10'' \end{array}$$

der Axenwinkel V hat also ungefähr bei der Linie F ein Minimum; nach A. SCHMIDT (GROTH's Zeitschr. 21, 11) für Natrium-Licht:

$$c:c = 38^\circ 49'2 \text{ und } a:c = 50^\circ 58'2$$

$$2E = 111^\circ 55', 2M_a^3 = 56^\circ 54', 2M_o^3 = 113^\circ 38',$$

$$\text{daraus } 2V = 59^\circ 18', \beta = 1.6751;$$

nach WÜLFING (Beitr. Pyroxenfam., Heidelb. 1891, 17) für

	Li	Na	Tl
Prisma I. $\beta =$	1.6732	1.6768	1.6807
Prisma II. $\beta =$	1.6721	1.6758	1.6793
$2V^4 =$	$59^\circ 28'$	$59^\circ 15'$	$58^\circ 58'$
$c:c^4 =$	$38^\circ 47'$	$38^\circ 41\frac{1}{2}'$	$38^\circ 37'$

Am Hedenbergit von Tunaberg bestimmte ebenfalls WÜLFING:⁵

	Li	Eosin	Na	Tl
$\alpha =$	—	1.7297	1.7320	1.7359
$\beta =$	1.7319	1.7340	1.7366	1.7411
$\gamma =$	—	1.7472	1.7506	1.7573
$2V =$	$59^\circ 48'$	—	$59^\circ 52'$	$59^\circ 32'$
$c:c =$	$47^\circ 8'$	—	$47^\circ 10'$	$47^\circ 2'$

An Diopsiden von Nordmarken in Schweden fanden WÜLFING (a. a. O.) und FLINK (GROTH's Zeitschr. 11, 485) — (vergl. S. 1024—1025) —:

¹ Der Winkel φ ist nahezu eine Linearfunction von λ^{-2} .

² An je zwei Präparaten mit 12 einzelnen Messungen.

³ In Methylenjodid von $n = 1.73976$.

⁴ Berechnet unter Zuhilfenahme von Messungen des Austrittswinkels je einer optischen Axe aus $a(100)$ und einer anderen Fläche der Zone $\{100\}(001)$.

⁵ WÜLFING meint, dass der von TSCHERMAK (TSCHERM. Mittheil. 1871, 23) untersuchte Hedenbergit von Tunaberg wegen seiner abweichenden Werthe $c:c = 45^\circ 56'$, $2V = 62^\circ 32'$, $\beta = 1.710$ für roth vielmehr von Renfrew stamme. Material von Renfrew liefere auch, wie es TSCHERMAK von dem seinigen angiebt, leicht Platten nach $c(001)$, an denen eine Axe um $2^\circ 35'$ für Eosin, $2^\circ 7'$ für Na und $1^\circ 42'$ für Tl zur Normale zu (001) nach hinten geneigt austritt, wie auch TSCHERMAK angiebt ($2^\circ 19'$ für roth); dagegen sei die am Hed. von Tunaberg aus (001) austretende Axe gegen die Normale zu (001) nach vorn geneigt.

		Li	Na	Tl	
Typus V. Farbe weiss	$\alpha =$	1.6675	1.6710	1.6749	WFG.
	$\beta =$	1.6744	1.6780	1.6818	WFG.
	$\beta =$	1.68978	1.69359	1.69869	FLK.
	$\gamma =$	1.6962	1.7000	1.7045	WFG.
	$2K_a^1 =$	$60^\circ 1'$	$59^\circ 18'$	$58^\circ 38'$	FLK.
	$2K_o^1 =$	123 51	122 $29\frac{1}{2}$	121 16	FLK.
	$2V =$	59 9	58 52	58 40	FLK.
	$2V =$	58 52	58 43	58 30	WFG.
	$c:c =$	39 12	39 $6\frac{1}{2}$	39 3	WFG.
$c:c =$	38 $11\frac{1}{2}$	38 $3\frac{1}{2}$	37 $54\frac{1}{2}$	FLK.	
Typus IV. Farbe gelbgrün	$\alpha =$	1.6697	1.6734	1.6770	WFG.
	$\beta =$	1.6767	1.6804	1.6838	WFG.
	$\beta =$	1.69133	1.69593	1.69781	FLK.
	$\gamma =$	1.6990	1.7029	1.7057	WFG.
	$2K_a^1 =$	$60^\circ 6\frac{1}{2}'$	$59^\circ 28\frac{1}{2}'$	$58^\circ 43'$	FLK.
	$2K_o^1 =$	123 56	122 43	121 33	FLK.
	$2V =$	59 9	58 57	58 46	FLK.
	$2V =$	59 12	58 57	58 44	WFG.
	$c:c =$	39 41	39 35	39 30	WFG.
$c:c =$	38 54	38 45	38 38	FLK.	
Typus III. Farbe grasgrün	$\beta =$	1.68889	1.69588	1.70029	FLK.
	$2K_a^1 =$	$59^\circ 59\frac{1}{2}'$	$59^\circ 27'$	$58^\circ 49\frac{2}{3}'$	FLK.
	$2K_o^1 =$	123 43	122 $39\frac{4}{5}$	121 21	FLK.
	$2V =$	59 $6\frac{1}{2}$	58 $56\frac{1}{2}$	58 47	FLK.
Typus II. Farbe dunkelgrün	$\beta =$	1.70055	1.70467	1.71062	FLK.
	$2K_a^1 =$	$60^\circ 39'$	$60^\circ 3'$	$59^\circ 32\frac{1}{2}'$	FLK.
	$2K_o^1 =$	124 58	123 32	122 22	FLK.
	$2V =$	59 18	59 11	59 6	FLK.
Typus I. ² Farbe schwarz	vgl. Anm. 2.				
	$\alpha =$	1.6956	1.6986	1.7030	WFG.
	$\beta =$	1.7028	1.7057	1.7103	WFG.
	$\beta =$	1.71659	1.72428	1.72983	FLK.
	$\gamma =$	1.7244	1.7271	1.7326	WFG.

² In THOLET'scher Lösung von der Dichte 2.9399 mit den Brechungsquotienten für Li = 1.66619, Na = 1.68229, Tl = 1.69913.

² Bei Typus I beziehen sich WÜLFING's Messungen für rothes Licht nicht auf Lithium, sondern auf Eosin.

		Li	Na	Tl	
Typus I.	$2K_a =$	$62^\circ 45'$	$62^\circ 18'$	$61^\circ 51\frac{2}{5}'$	FLK.
Farbe	$2K_o =$	$125\ 47\frac{1}{2}$	$124\ 33\frac{2}{7}$	$123\ 39\frac{1}{3}$	FLK.
schwarz ¹	$2V =$	$60\ 44\frac{1}{2}$	$60\ 36$	$60\ 29\frac{1}{4}$	FLK.
	$2V =$	$60\ 37$	$60\ 28$	$60\ 19$	WFG.
	$c:c =$	$44\ 48\frac{1}{2}$	$44\ 42$	$44\ 35\frac{1}{2}$	WFG.
	$c:c =$		$44\ 38\frac{1}{2}$		FLK.

An dunkelgrünschwärzen Krystallen, wohl zum Typus I gehörig, fand A. SCHMIDT (GROTH's Zeitschr. **21**, 34) für Na-Licht

$$c:c = 45^\circ 21' \text{ und } a:c = 44^\circ 31'$$

$$2E = 120^\circ 22', 2M_a^2 = 59^\circ 36', 2M_o^2 = 116^\circ 2',$$

$$\text{daraus } 2V = 66^\circ 44', \beta = 1.7163.$$

An Diopsid von Taberg nach G. NORDENSKIÖLD (Geol. För. Förh. Stockh. 1890, **12**, 348; GROTH's Zeitschr. **20**, 385) $c:c = 41^\circ 24'$ und $2V_{Li} = 59^\circ 34'$, $2V_{Na} = 59^\circ 22'$, $2V_{Tl} = 59^\circ 2'$, sowie an zwei Prismen:

	für rothes Glas	Na-Licht	Kupferammon.-Blau
I.	$\alpha = 1.6730$	1.6765	1.6847
	$\beta = 1.6802$	1.6836	1.6955
II.	$\beta = 1.6811$	1.6834	1.6957
	$\gamma = 1.7029$	1.7052	1.7178.

A. SCHMIDT (GROTH's Zeitschr. **21**, 35) bestimmte ferner an folgenden Diopsiden für Na-Licht:

fast farblos, Schwarzenstein in Tirol $c:c = 40^\circ 18'$, $a:c = 49^\circ 8'$, $2E = 114^\circ 32'$ dunkelgrün, ebendaher $c:c = 39^\circ 4'$, $2E = 111^\circ 26'$, $2M_a^2 = 56^\circ 39'$, $2M_o^2 = 114^\circ 12'$, daraus $2V = 58^\circ 56'$ und $\beta = 1.6795$

weiss mit Klinochlor, Kussinsk³ im Ural $c:c = 38^\circ 34'$ und $a:c = 51^\circ 43'$ $2E = 111^\circ 51'$, $2M_a^2 = 56^\circ 20'$, $2M_o^2 = 113^\circ 59'$, $2V = 58^\circ 45'$, $\beta = 1.6886$ grün, Achmatowsk $c:c = 39^\circ 53'$ und $a:c = 49^\circ 59'$

$2E = 112^\circ 6'$, $2M_a^2 = 56^\circ 43'$, $2M_o^2 = 114^\circ 4'$, $2V = 59^\circ 1'$, $\beta = 1.6841$.

Am braunen Schefferit⁴ von Långban nach FLINK (GROTH's Zeitschr. **11**, 495) für Na-Licht $2H_a = 64^\circ 58'$, $2H_o = 114^\circ 45'$, $2V = 65^\circ 3'$;

für Li-Licht $2H_a = 65^\circ 22'$; für Tl-Licht $2H_a = 64^\circ 22'$.

¹ Auf Krystalle dieser Varietät beziehen sich auch die Messungen $c:c$ von WINK und DOELTER (vergl. S. 1021 u. 1024), sowie TSCHERMAR's Angaben (TSCHERM. Mitth. 1871, 23) $c:c = 46^\circ 45'$, $\beta = 1.701$, $2V = 60^\circ 0'$ roth. FLINK meint, dass vielleicht eine Verwechslung von c und a möglich gewesen sei.

² In Methylenjodid von $n = 1.73976$.

³ Bezirk der Achmatow'schen Grube.

⁴ No. 1 von S. 1025.

TSCHERMAK (TSCHERM. Mitth. 1871, 23. 29) fand¹ an pistaciengrünem Kokkolith von Arendal $c:c = 40^{\circ} 22'$, $\beta = 1.690$, $2E = 111^{\circ} 40'$ $2V = 58^{\circ} 38'$ roth; an Augit aus dem Basalttuff von Boreslau in Böhmen $c:c = 45^{\circ} 30'$, $\beta = 1.70$, $2V = 61^{\circ}$; an schwarzem Augit von Frascati $c:c = 54^{\circ}$, $\beta = 1.74$, $2V = 68^{\circ}$. An sogen. Diallagen constatirte TSCHERMAK (a. a. O. 27), dass die Variationen in der Lage der optischen Axen nicht continüirlich dem Dunklerwerden der Farbe entsprechen, indem er die Neigung einer aus $a(100)$ austretenden Axe zur Normalen zu (100) am Diallag von Prato bei Florenz = $27^{\circ} 8'$, vom Olymp auf Cypern = $38^{\circ} 52'$, vom Dun Mountain in Neuseeland = $29^{\circ} 23'$, von Volpersdorf in Schlesien = $42^{\circ} 20'$ und von Tirano im Veltlin = $50^{\circ} 10'$ fand.

Nach MICHEL-LÉVY² und LACROIX (Min. roches 1888. 264) an

zwei Augiten aus der	$\left\{ \begin{array}{l} \alpha = 1.712 \\ 1.706 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} \beta = 1.717 \\ 1.712 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} \gamma = 1.733 \\ 1.728 \end{array} \right.$
Auvergne			
Diallag vom Cap Lizard	1.679	1.681	1.703

Bei Erhöhung der Temperatur verändert sich nach DES CLOIZEAUX (Nouv. rech. 1867, 640) die Lage der optischen Axen und Mittellinien in demselben Sinne; in einer Platte senkrecht zur ersten Mittellinie wandert die Hyperbel mit blassen Farben bei einer Steigerung von 17° auf 196° C. um $1^{\circ} 34'$ aus ihrer ursprünglichen Lage, während die Hyperbel mit lebhaften Farben nach derselben Richtung wie die andere um $0^{\circ} 36'$ mitwandert, so dass sich also die Mittellinie um $0^{\circ} 57'$ bewegt.

Der Pleochroismus ist meist unbedeutend,³ nur ausnahmsweise beträchtlich. TSCHERMAK (TSCHERM. Mitth. 1871, 23) beobachtete am dunkelgrünen Diopsid von Nordmarken:

- a olivengrün, b und c olivengrün ins grasgrüne;
- am Hedenbergit von Tunaberg (vergl. S. 1026 Anm. 5):
 - a olivengrün, b lauchgrün, c grasgrün;
- am Kokkolith von Arendal:
 - a grüngelb, b ölgrün in olivengrün, c ölgrün;
- am Augit aus dem Basalttuff von Boreslau in Böhmen:
 - für die Hülle a ölgrün, b gelbgrün, c smaragdgrün,
 - für den Kern a ölgrün in olivengrün, b gelbgrün, c ölgrün;
- am schwarzen Augit von Frascati bei Rom:
 - a nelkenbraun, b grasgrün, c olivengrün.

¹ Vergl. auch S. 1028 Anm. 1, sowie S. 1026 Anm. 5 und S. 1020.

² M.-LÉVY (Ann. mines 1877, 12, 392) berechnete auch die Winkel, welche die optischen Auslöschungs-Richtungen mit den Krystallkanten auf beliebigen Flächen in gewissen Zonen bei bekannter Lage der Elasticitäts-Axen bilden.

³ Ein zur Diagnose verwerthbarer Unterschied von den Hornblenden, wie zuerst TSCHERMAK (Sitzber. Akad. Wien 1869, 60, 94) hervorhob.

Die kleinen Augit-Einsprenglinge der Trachyte und Andesite zeigen nach ROSENBUSCH (Physiogr. 1892, 1, 522) oft

a und c grünlich; b bräunlichgelb bis röthlich;¹

die Augite der Tephrite a und c gelblich, b röthlich, bräunlich, violett oder grün; die Titan-reichen Augite der basaltischen Gesteine, besonders der Nephelingesteine a und c gelblichgrau bis gelblichrosa, b röthlich-violett, zuweilen die Farbe von c der von b genähert.

Die schwedischen Schefferite zeigen, obschon sonst nur sehr schwach pleochroitisch, nach RAMSAY (GROTH's Zeitschr. 13, 130) in Platten senkrecht zu den optischen Mittellinien um jedes Axenbild eine merkbar verschiedene Farbe, das eine auf lichtstarkem rothgelbem Grunde, das andere auf tief carminrothbraunem.

Die sogen. „Büschel“-Erscheinungen wurden an Diopsid schon von BIOT (SENARMONT, Ann. chim. phys. 1854, 41, 330) beobachtet, am Originalexemplar nach BERTIN (GROTH's Zeitschr. 3, 453) aber von einer Zwillingslamelle hervorgebracht. Schwach, aber deutlich nach BERTIN und KALKOWSKY (GROTH's Zeitschr. 9, 497) in Platten zu beobachten, die senkrecht zu einer optischen Axe geschnitten sind.

Specifische Wärme am schwarzen Diopsid von Nordmarken in Schweden zu 0-1830 von ÖBERG bestimmt (Vet.-Akad. Förh. Stockh. 1885, No. 8, S. 43).

Vor dem Löthrohr schmelzbar in verschiedenem Grade; die Schmelzbarkeit nimmt mit dem Eisengehalt zu. Durch Säuren nur schwer angreifbar², die Thonerde-haltigen Varietäten fast gar nicht. Die Einwirkung heisser (400° C.) Wasserdämpfe wird durch DAUBREË's Beobachtung (Ann. mines 1857, 12, 302) eines dann entstehenden Ueberzuges kleiner Quarz-Krystalle erwiesen.³ — Das Pulver sowohl von Diopsid als auch von grünen und schwarzen Augiten reagirt stark alkalisch (KENNGOTT, N. Jahrb. 1867, 306. 314. 435).

Ueber die künstliche Darstellung und das häufige Auftreten in Schlacken vergl. Näheres am Schluss der Vorkommen.

Historisches. Hierher gehörige Pyroxene, besonders schwarze Augite, finden sich unter den Schörln (Schorls) der Autoren des vorigen Jahrhunderts. ROMÉ DE L'ISLE (Cristallogr. 1783, 2, 396. 407. 415) giebt eine ziemlich charakteristische Beschreibung, und besonders seine Zeichnungen (Taf. 5, Fig. 12—18) lassen keinen Zweifel, dass sie sich auf schwarze Augite beziehen; er stellt auch in Erwägung, ob nicht die

¹ Also ähnlich wie bei den rhombischen Pyroxenen, bei denen aber a und c wahrnehmbare Verschiedenheit zeigen.

² Die Einwirkung schwefliger Säure wurde von W. B. SCHMIDT (TSCHERM. Mitth. N. F. 4, 14) studirt, von LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1883, 35, 573) die von K₂CO₃-Lösung.

³ Eine sonstige Veränderung der Augite war dabei nicht zu ersehen.

betreffenden Schörl-Krystalle eine besondere Species bilden sollten,¹ und erwähnt Krystalle vom Vesuv, Monte Rosso auf dem Aetna und von den alten erloschenen Vulcanen der Auvergne und des Vivarais. Den Namen **Augit** führte WERNER (FREIESLEBEN, Bergm. Journ. 1792, 243) für die vulcanischen Vorkommen ein, mit Benutzung der schon von PLINIUS (Hist. nat. 37, 10) für einen nicht näher identificirten Stein gebrauchten Bezeichnung Augites, von *αὐγή* Glanz. Der Name **Volcanit** von DELAMETHERIE (Uebersetz. von BERGMANN's Sciagraphia 1792, 2, 401) ist nicht üblich geworden. Die Beschreibung des Augits bei EMMERLING² (Min. 1793, 1, 42) und ESTNER³ (Min. 1795, 2a, 128) ist noch sehr unsicher; beide geben dann etwas präzisere Nachträge.⁴ Den Namen **Pyroxen** von *πῦρ* Feuer und *ξένος* fremd⁵) gab HAÜY (Journ. mines 1799, 5, 269; Min. 1801, 3, 90) mit Rücksicht darauf, dass das Mineral bei seinem vulcanischen Vorkommen sich nicht an seinem „lieu natal“ befinde, sondern nur zufällig unter die begleitenden Substanzen gelangt sei, mit denen es im Augenblicke der Eruption ausgeworfen werde; HAÜY betrachtet die Anschauung, dass das Mineral ein vulcanisches Product sei, als überwunden. Im Uebrigen erklärt HAÜY, dass er unter seinem Pyroxen eine grössere Zahl von Naturkörpern vereinige, als WERNER unter seinem Augit, und erwähnt namentlich auch mehrere Varietäten von Arendal. Ausser der gewöhnlichen Form der schwarzen Augite *abms* ($mm = 92^{\circ} 18'$, $ss = 60^{\circ}$, $sa = 76^{\circ} 1'$) werden auch *p*(101) ($pa = 73^{\circ} 54'$), *n*(102) ($na = 90^{\circ}$), *o*(221) ($os = 23^{\circ} 21'$) bestimmt, und Zwillinge nach *a*(100), sowie schiefe Durchkreuzungen solcher Zwillinge mit parallelen *a*-Flächen abgebildet. Die ältesten mitgetheilten Analysen: von VAUQUELIN (Journ. mines No. 39, 172) an Pyroxen vom Aetna,⁶ von ROUX (ebenda No. 53, 366) an solchem von Arendal.⁷ Den **Baikalit**⁸ vom Baikal-See stellte HAÜY damals (Min. 1801, 3, 233) zum Grammatit; unter den

¹ Wie das der von ihm citirte Docteur DÉMESTE (Lett. 1779, 1, 382) in Bezug auf diesen „Schörl octaèdre obliquangle tronqué“ statuirt hatte. Auch FAUJAS (Volc. Vivarais 1778, 89) hatte den „Schörl noir en prisme à huit pans terminé par une pyramide dièdre“ beschrieben.

² Im Anschluss an den Olivin; als schwärzlichgrün und grünlichschwarz beschrieben.

³ Zum „After-Chrysolith“ gerechnet; von pechschwarzer Farbe.

⁴ EMMERLING (Min. 1797, 3, 241). — ESTNER (Min. 1797, 2b, 547) giebt jetzt auch die gewöhnliche Farbe als dunkellauchgrün an.

⁵ „C'est à dire, hôte ou étranger dans le domaine du feu.“ — Mit Rücksicht auf fünffache Spaltbarkeit wählte HAUSMANN (Min. 1813, 687) den Namen **Pentaklasit**, den er aber später (Min. 1847) nicht mehr erwähnt.

⁶ SiO₂ 52.00, CaO 13.20, Al₂O₃ 3.33, MgO 10.00, Fe₂O₃ 14.66, Mn₂O₃ 2.00, Verlust 4.81, Summe 100.00.

⁷ Das Analysen-Material (ohne MgO) ist, wie auch HOFFMANN (Min. 1811, 1, 453) bemerkt, wohl gar kein Augit gewesen.

⁸ Von RENOVANZ (CRELL's Ann. 1793, 2, 21) benannt.

ungenügend bekannten Substanzen führt er (Min. 1801, 4, 379. 355) den **Malakolith**¹ ABILDGAARD's (Ann. chim. 1800, 32; DELAMETHERIE, Journ. phys. 1800, 51, 249) von Sala in Schweden auf, vereinigt mit dem **Salit** (Sahlit)² von D'ANDRADA (Journ. phys., fructidor an 8, 241; SCHERER's Journ. chem. 1800, 4, 31), ebenso den **Kokkolith** (Coccolith) von Arendal³, der auch von ABILDGAARD und D'ANDRADA (a. a. O.) zuerst beschrieben wurde⁴. Als ganz selbständige Species (zwischen Wernerit und Anatas) erscheint anfänglich der **Diallage**, „c'est à dire différence (*διαλλογή*) bei HAÛY (Min. 1801, 3, 125); die „variété verte“ als Synonym des **Smaragdit**⁵ SAUSSURE's (Voyage Alpes 1796, 4, § 1313 u. 1362); „Diallage métalloïde“ der spätere Hypersthen (vergl. S. 966). Der Diallage habe früher die Bezeichnung „prime d'émeraude“ geführt und sei von den Einen als ein Feldspath, von den Anderen als ein Schörl, resp. Hornblende, angesehen, und erst von SAUSSURE genauer präcisirt worden; der Name Smaragdit sollte sich an die alte Bezeichnung anlehnen. Der Name Diallage ist gewählt im Hinblick darauf, dass die mit der Substanz früher in Verbindung gebrachten Mineralien Beryll, Feldspath und Hornblende mindestens je zwei gleich vollkommene Blätterdurchgänge haben, während die des „Diallage“ an Glanz und Vollkommenheit sehr verschieden seien. Viel weiter erscheint der Begriff Diallag später bei HAÛY (Min. 1822, 2, 452); er umfasst Smaragdit, Omphacit, Bronzit, Schillerspath, Ottrelith und jedenfalls auch Vorkommen, die sich mit dem jetzt üblichen Begriff von Diallag decken; als Muttergesteine des Diallags werden angegeben Eklogit, Euphotide (Gabbro), Serpentin; als Species wird der Diallag (als Magnesiumsilicat) dem Hypersthen und Peridot coordinirt. Viel geklärt erscheint jetzt aber bei HAÛY (Min. 1822, 2, 407) die Species Pyroxen, die als Kalksilicat dem Amphibol und Wollastonit coordinirt ist und folgende Varietäten umfasst: Augit, schwarz oder grünlichschwarz; Diopsid (Alalith und Mussit); Salit, grünlichgrau; Malakolith, Fassait und Pyrgom, gelblichgrün oder hellgrün; Baikalit, olivengrün; Kokkolith. BONVOISIN (Journ. phys. 1806, 409) hatte **Alalith** die grünen Krystalle aus dem Alathal, **Mussit** die angeb-

¹ Von *μαλακός* weich, weil das Mineral weicher als Feldspath, mit dem es früher verwechselt worden war. — ROSENBUSCH (Physiogr. 1885, 445; 1892, 525) will den Namen Malakolith für „die Gesteins-bildenden monoklinen, Thonerde-freien bis Thonerde-armen, nicht nach dem Orthopinakoid schalig gebauten Pyroxene“ einführen.

² Mit einer Analyse von VAUQUELIN: SiO₂ 53, CaO 20, MgO 19, Al₂O₃ 3, Eisen und Mangan 4, Verlust 1, Summe 100.

³ Auch die Gruben von Hellesta und Assebo, sowie Nerike in Schweden werden als Fundorte genannt.

⁴ Benannt nach der körnigen Structur von *κόκκος* Fruchtkern, Beere. In Bezug auf den Kokkolith vermuthet HAÛY übrigens schon die Zugehörigkeit zum Pyroxen, wegen des beobachteten Prismenwinkels von 88° und VAUQUELIN's Analyse: SiO₂ 50, CaO 24, MgO 10, Fe₂O₃ 7, Mn₂O₃ 3, Al₂O₃ 1.5, Verlust 4.5, Summe 100.

⁵ Der erst bei den Hornblenden zu behandeln ist.

lich von der Mussa-Alpe¹ stammenden stängelig-blättrigen Aggregate genannt; HAÜY hatte (Journ. mines 1806, 20, No. 115, 65) beide als **Diopsid** vereinigt (*δῖς* doppelt und *ὄψις* Anblick) und schon bald darauf (Annal. du Mus. 11, cah. 62, 77; Journ. mines No. 134, 145; Tabl. comparat. 1809, 41. 178) den Diopsid, Salit (resp. Malakolith) und Kokkolith als blosse Varietäten mit dem Pyroxen zusammengefasst. WERNER hatte seinen **Fassait**, nach dem Vorkommen im Fassathal benannt, im System zwischen Gehlenit und Vesuvian gestellt, wie BREITHAUP (HOFFMANN'S Min. 1818, 4b, 110) berichtet; BREITHAUP (ebenda S. 112) hatte die Krystallform für eine tetragonal-pyramidale gehalten und wegen der Thurm-ähnlichen Gestalt den Namen **Pyrgom** (*πύργωμα* Thurm) gebraucht, den er aber nun zurückzog, da HAÜY den Zusammenhang der Krystallform mit der des Pyroxens nachgewiesen habe. Den **Hedenbergit**, von BERZELIUS (Nouv. Syst. Min.² 1819, 206. 269) zu Ehren des schwedischen Chemikers LUDWIG HEDENBERG benannt, wollte HAÜY (Min. 1822, 4, 495) zu den Amphibolen stellen,³ wegen der Spaltbarkeit, die er zu beobachten glaubte, obschon er nach der Analyse von H. ROSE zu den Pyroxenen gehöre⁴; LEONHARD (Oryktogn. II. 1826, 506) erklärte den Hedenbergit für eine Eisen-reiche Abänderung des Augits. — Einen **Manganhedenbergit** (von Vester-Silfberg in Schweden) stellte WEIBULL auf (Geol. För. Förhandl. 1883, 6, 647).

Der **Jeffersonit** (Polystome Augite-Spar) von Franklin Furnace in New Jersey wurde von KEATING und VANUXEM (Journ. Ac. Philad. 1822, 2, 194; Edinb. Phil. Journ. 7, 317) als besondere Species aufgestellt und zu Ehren des vormaligen Präsidenten der Vereinigten Staaten JEFFERSON benannt; erste Analyse⁵ und Bestimmung der anderen Eigenschaften⁶ sehr ungenau; von BREITHAUP (Charakt. Min.-Syst. 1832, 144) als „siderischer Pyroxen“ eingereiht, mit Richtigstellung der Spaltungsverhältnisse. Die krystallographische Uebereinstimmung mit Augit wurde von HERMANN (ERDM. Journ. 1849, 47, 12) und KENNGOTT (Sitzber. Akad. Wien 1854, 12, 26) erwiesen.

Schefferit nannte MICHAELSON (Oefv. Vet.-Akad. Stockh. 1862, No. 9, 506; Journ. pr. Chem. 1863, 90, 107) eine „neue Augit-Art von Lång-

¹ Zur Topographie vergl. S. 56, 86, 238 und 292.

² Französ. Uebersetzung; die deutsche von GMBLIN u. PFAFF, Nürnberg. 1816.

³ A. a. O. von HAÜY unter die zweifelhaften Substanzen gestellt.

⁴ BERZELIUS hatte 1821 an HAÜY ein Exemplar als „Pyroxène noir de Tunaberg“ geschickt. Die von HEDENBERG (BERZEL. Afhandl. 1807, 2, 164) analysirte Substanz, auf welche sich der Name beziehen soll, ist wohl etwas anderes gewesen, als die von ROSE analysirte von der Zusammensetzung eines Kalkeisenaugits; HEDENBERG fand SiO₂ 40.62, FeO 32.53, Mn₂O₃ 0.75, Al₂O₃ 0.37, H₂O 16.05, CaCO₃ 4.93.

⁵ SiO₂ 56.0, Al₂O₃ 2.0, Fe₂O₃ 10.0, MnO 13.5, ZnO 1.0, CaO 15.1, Glühverlust 1.0, Summe 98.6.

⁶ Spaltbar nach einem Prisma von 106° und einer um 94° 45' dazu geneigten Endfläche.

banshyttan“, und kam dadurch BREITHAUP (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1865, 24, 428) zuvor, der das ihm schon seit einigen Jahren bekannte Mineral Wallerian nennen wollte. FLINK (GROTH'S Zeitschr. 11, 495. 501) fügte den Eisenschefferit¹ hinzu.

Nachdem in der oben erwähnten Weise durch HAÜY (Min. II. 6d. 1822) die Grundlage zu einer naturgemässen Behandlung der Gruppe der Augite im engeren Sinne gelegt war, schlossen sich auch bald die übrigen Autoren der Eintheilung HAÜY'S an. Eine mit der auf S. 960 für die einzelnen Pyroxen-Silicate und ihre Mischungen angenommenen Nomenclatur übereinstimmende findet sich namentlich bei HAUSMANN (Min. 1847, 463—488).

Nur in Bezug auf den sogen. Diallag blieb noch lange eine grosse Unsicherheit bestehen. Manche, wie MOHS (Grundr. Min. 1824, 2, 234), HALDINGER (Min. MOHS 1825, 2, 206. 274), GLOCKER (Min. 1839, 404. 411. 415), BREITHAUP (Min. 1847, 565), — stellen den Diallag nicht als selbständige Species auf, sondern bringen nur nebenbei die von HAÜY gegebene, ohnehin nicht scharfe Charakteristik. DUFRENOY (Min. 1847, 3, 617) bringt den Diallag als selbständige, dem Pyroxen und Amphibol coordinirte Species, und nennt als Synonyme des Diallags den Bronzit, Schillerspath, Smaragdit; HAUSMANN (Min. 1847, 495) führt den Diallag coordinirt mit Augit, Hedenbergit, Akmit, Bronzit auf und nähert sich im Wesentlichen dem gegenwärtig üblichen Begriff desselben. Eine scharfe Trennung des Diallags von äusserlich ähnlichen rhombischen Pyroxenen wurde erst mit Einführung der optischen Untersuchungsmethoden möglich: DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 57) bringt den Diallag als selbständiges Glied² der Pyroxengruppe, coordinirt mit Diopsid, Hedenbergit, Augit, und hebt den zur Querfläche schiefen Austritt einer optischen Mittellinie als charakteristisches Merkmal³ hervor. TSCHERMAK (TSCHERM. Mitth. 1871, 25) constatirte: „man begreift gegenwärtig unter Diallag alle Mineralien der Augitgruppe, welche ausgezeichnet lamellare Zusammensetzung nach (100) zeigen; eine scharfe Grenze lässt sich allerdings nicht ziehen, denn es giebt unvollkommene Diallage;⁴ auch in chemischer Beziehung existirt keine Scheidung, denn viele Diallage entsprechen in ihrer Zusammensetzung der Diopsidreihe, manche aber enthalten so viel Thonerde, dass man sie, wollte man nur nach der Analyse schliessen, zum Augit stellen müsste.“ Später fasst TSCHERMAK (Min. 1888, 451) den Begriff des Diallags etwas enger: „chemische Zusammensetzung wie beim Diopsid, jedoch wird bisweilen ein geringer Thonerde-Gehalt gefunden.“ Auch ROSENBUSCH ging von einer ursprünglich weiteren

¹ Von Långban und von Pajsberg in Schweden.

² „Masses laminaires isomorphes avec le diopside, mais un peu plus riches en oxyde ferreux et en alumine.“

³ Gegenüber den rhombischen Pyroxenen ähnlicher Structur.

⁴ „Nämlich solche, welche die lamellare Textur minder auffallend darbieten.“

(Physiogr. Min. 1873¹, 303) zu einer engeren Fassung (Physiogr. 1885, 447) des Begriffs Diallag über, sowohl in Bezug auf die chemische Zusammensetzung, als auf das geologische Vorkommen; es wird nur eine „nicht eben beträchtliche Beimischung“ des Alumosilicats zugegeben, zu der andererseits das Molekül $\text{NaFeSi}_2\text{O}_6$ kommen kann.² Das geologische Vorkommen des Diallags wird von ROSENBUSCH gegenwärtig (Physiogr. 1892, 528) beschränkt³ auf den Gabbro und seine Derivate, sowie manche Peridotite und Serpentine, in den krystallinischen Schiefern auf die Olivinfelse und Olivinschiefer und ihre Derivate, sowie auf gewisse Amphibolite (wohl dynamometamorphe Gabbros) und die sogen. Trappgranulite. Wenn die Pyroxene in anderen Gesteinen, wie besonders in Diabasen „ein Diallag-ähnliches Ansehen“ erhalten, so erreichen sie „nirgends die Vollkommenheit der Absonderung dieses Minerals“. Naturgemässer ist es wohl aber, auf jeden Schein von Selbständigkeit für den „Diallag“ zu verzichten, und nur die Thatsache zu constatiren, dass die durch die Gleitflächennatur nach $\alpha(100)$ ermöglichte Lamellarstructur bei den Pyroxenen⁴ der Gabbros (und der anderen Gesteine, die sich durch „Diallag“ auszeichnen) in ganz besonderem Maasse zur Ausbildung gelangt ist (vergl. auch S. 1019 Anm. 3); allenfalls kann man von einer „Diallag-Structur“ sprechen, wobei auch etymologisch der Sinn des alten HAÜY -schen Namens Diallage noch zur Geltung kommt.

Ein anderer, eigentlich ganz überflüssig gewordener Name ist **Omphacit**; besonders in der petrographischen Litteratur gebraucht. Der Name,⁵ von $\delta\mu\varphi\alpha\acute{\xi}$ unreif, wurde von WERNER (HOFFMANN, Min. 1815, 2b, 302) im Hinblick auf die grüne Farbe für die bisher als „körniger Strahlstein“ bezeichnete Substanz eingeführt, „welche mit edlem Granate verwachsen ist und im Baireuthischen vorkommt“, und „eine eigene neue Gattung“ bilde. Die nähere Beschreibung⁶ gab BREITHAUP (HOFFMANN's Min. 1818, 4b, 125); Spaltbarkeit, Härte und Dichte „erlauben schon, dass man den Omphacit zu dem Pyroxène des Herrn HAÜY zähle“. VON LEONHARD (Oryktogn. 1821, 517) und HAÜY (Min. 1822, 2, 455)

¹ ZIRKEL fasste sowohl damals (Mikr. Besch. Min. 1873, 181) als auch später (NAUMANN's Min. 1885, 659) den Diallag als ein selbständiges Mineral der Augitreihe auf, coordinirt dem Wollastonit, Pyroxen (Augit, Salit, Diopsid u. a.), Jeffersonit, Akonit; „isomorph mit Pyroxen“, davon besonders durch seine vollkommene „Spaltbarkeit“ nach $\alpha(100)$ verschieden; es sei „wohl nicht gerechtfertigt, in dem Diallag einen veränderten Augit zu sehen“.

² In den Alkali-reichen Gesteinen (Augitsyeniten).

³ Früher (Phys. 1885, 449) auch, obschon spärlich, angegeben für jüngere Eruptivgesteine von basaltischem oder andesitischem Habitus, sowie (Phys. 1873, 307) für Palatinit, Melaphyr, Pikrit und Ophite (der Pyrenäen).

⁴ Der monosymmetrischen, wie der rhombischen.

⁵ Findet sich auch schon unter den von PLINIUS für grüne Steine gebrauchten Bezeichnungen.

⁶ Als Fundorte werden angegeben: Fattigau und Silberbach bei Hof, die Saualpe in Kärnten, als wahrscheinlich auch die Pacheralpe.

als Synonym des Smaragdits zum Diallag gestellt; von MOHS (Grundr. Min. 1824, 2, 306) und HÄIDINGER (Min. MOHS 1825, 2, 268) als Varietät zum Augit-Diopsid. BREITHAUPT (Charakt. Min.-Syst. 1823, 202; 1832, 168) glaubte dann ein Spaltungsprisma von 65° am Omphacit zu beobachten und erklärte ihn deshalb für ein selbständiges, sowohl von Amphibol wie Pyroxen verschiedenes Mineral, und hielt daran auch fest (Min. 1847, 612), nachdem HÄIDINGER¹ (GILB. Ann. 1823, 75, 374) gezeigt hatte, dass am sogen. Omphacit eine Verwachsung von Pyroxen und Amphibol zu beobachten sei; auch später kam BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 24, 365; Min. Stud. 1866, 47) nochmals auf seine ursprüngliche Behauptung zurück. HAUSMANN (Min. 1847, 477) bringt den Omphacit mit dem Salit-Malakolith in Verbindung; ebenso DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 57), und zwar speciell mit dem Kokkolith. TSCHERMAK ordnete (TSCHERM. Mitth. 1871, 21. 44) den Omphacit anfänglich in die „Diopsidreihe“ ein, und hob auch die Diallag-Textur, resp. schalige Zusammensetzung mancher Omphacite hervor; später stellte TSCHERMAK (Min. 1888, 452) den Omphacit zum eigentlichen Augit; auch ROSENBUSCH (Physiogr. 1892, 532) definiert die Omphacite als „gemeine Augite“; beide Forscher stimmen in der Charakteristik überein, dass die Omphacite nur derb, resp. in rundlichen Körnern vorkommen und auf die Eklogite beschränkt sind.²

Von Synonymen, resp. Varietäten³ und Bezeichnungen von Umwandlungs-Producten sind noch folgende zu erwähnen:

Bolopherit, „d. i. Erzbringer, Erzträger,⁴ weil er häufig von nutzbaren metallischen Mineralien begleitet wird“, nennt BREITHAUPT (Min. 1847, 582) den Hedenbergit.

Als **Canaanit** wurde eine früher für Skapolith⁵ gehaltene Substanz von ALGER (Min. 1844, 89) bezeichnet, weil auf Grund einer Analyse⁶ von S. L. DANA (bei HITCHCOCK, Rep. Geol. Mass. 1841, 569) für ein neues Mineral gehalten. Graulichweisse oder bläulichweisse krystallinische Massen mit Dolomit, als Gestein bei Canaan in Connecticut; Härte über 6,

¹ Später von HÄIDINGER weiter untersucht (Best. Min. 1845, 280; Sitzber. Akad. Wien 1855, 17, 470); dann besonders von TSCHERMAK (TSCHERM. Mitth. 1871, 44) und RIESS (TSCHERM. Mitth. N. F. 1, 168).

² ROSENBUSCH schliesst noch ausdrücklich von der Bezeichnung Omphacit solche Pyroxene aus, „die nach Spaltbarkeit und chemischer Zusammensetzung zum Diallag gehören“, wie die sogen. Chromdiopside der Olivingesteine.

³ Die nur von einer Localität bekannten Varietäten werden nur an der betreffenden Stelle unter den Vorkommen behandelt.

⁴ Danach müsste der Name jedenfals Bolopherit heissen; überdies bedeutet βῶλος einen Klumpen im Allgemeinen, und es ist durchaus willkürlich, dass darunter speciell ein Erzklumpen verstanden werden soll.

⁵ So bei HITCHCOCK (Geol. Rep. Mass. 1835, 315). Auch als Augit, Nephrit, Saussurit früher bezeichnet.

⁶ SiO₂ 53.37, Al₂O₃ 10.38, FeO 4.50, MgO 1.62, CaO 25.80, CO₂ 4.00, Summe 99.67.

Dichte 3.07. Wie durch spätere Analysen von BURTON¹ (bei DANA, Min. 1868, 803) und MUNN² (ebenda 1892, 356) erwiesen, war die ältere von S. L. DANA unrichtig. Nach EDW. DANA liegt ein Pyroxengestein vor.

Den Namen **Chromdiopsid** führte SANDBERGER (N. Jahrb. 1866, 387) für Chrom-haltige Pyroxene ein, wie sie besonders zusammen mit Bronzit, Olivin und Picotit (Chromspinell) vorkommen, so in den Lherzolithen und den Olivinknollen in Basalt.³

Als **Leukaugite** (Leucaugite) schlug DANA (Min. 1868, 216) vor, die weissen (*λευκός*) oder graulichen Thonerde-haltigen Kalk-Magnesia-Augite zu bezeichnen, im Gegensatz zu den Eisen-haltigen grünen (Fassaiten) und schwarzen Augiten.

Porricin ist ein für die nadelförmigen Augite in den porösen Laven der Eifel und des Laacher-See-Gebiets üblicher Name; er scheint zuerst bei GLOCKER (Grundr. Min. 1839, 403) vorzukommen, doch macht die Stelle nicht den Eindruck, als ob GLOCKER der Autor wäre.⁴

Proteit (wohl von *Πρωτεύς*) wird von GLOCKER⁵ (Min. 1839, 402) zusammen mit Alalith und Mussit als Synonym für Diopsid angegeben. Es ist nicht zu ersehen, ob der Name von GLOCKER gebildet oder nur übernommen wurde. BREITHAUP (Min. 1847, 572) nennt FERUSAC als Autor, doch ohne weitere Angaben.

Der **Pyralolith**, aufgestellt von N. NORDENSKIÖLD (SCHWEIGG. Journ. 1820, 31, 389) und benannt von *πῦρ* Feuer und *ἄλλος λίθος* anderer Stein wegen der Farbenänderung vor dem Löthrohr, kommt zusammen mit Pyroxen und Skapolith, meist in körnigem Kalk an verschiedenen

¹ SiO₂ 51.30, FeO 1.60, MgO 16.47, CaO 25.21, CO₂ 5.91, H₂O 0.39, Summe 100.88.

² SiO₂ 55.05, (Al₂O₃ + Fe₂O₃) 1.07, CaO 31.35, MgO 12.53, Summe 100; Dichte 3.33.

³ Besonders reichlich findet sich Chromdiopsid nach SANDBERGER (N. Jahrb. 1866, 398) in den Basalten von Welschneudorf und Neuburg in Nassau, vom Habichtswalde, Dörnberg und Ahnegraben bei Kassel, Eichelsdorf, Grünberg, Martinsberg und Laubach im Vogelsberg, Oberzell und Schwarzenfels bei Brückenau, Sodenberg bei Würzburg, Kemnath in Oberfranken, Bullenreuth in der Oberpfalz und Karlstein bei Hornberg im badischen Schwarzwalde; ungefähr in gleicher Menge wie Enstatit in vielen Bomben vom Dreiser Weiher in der Eifel. Vergl. ferner unter den Vorkommen: Wallenfels in Nassau, Kreuzberg in der Rhön, Kýmze in Böhmen, Lizard in Cornwall, Jan Mayen.

⁴ Wo der Name Porricin sonst in der Litteratur genannt, wird er ohne Quelle angegeben, oder es wird auf eine jüngere verwiesen. So schreibt LASPEYRES (Zeitschr. d. geol. Ges. 1866, 18, 339) den Namen SANDBERGER (N. Jahrb. 1845, 142) zu, der ihn auch ohne Angabe der Herkunft gebraucht. DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 550) sagt „nom donné par quelques auteurs allemands“; DANA (Min. 1892, 1126) verweist nur im Index bei Porricin auf Pyroxen.

⁵ Die Stelle bei GLOCKER war mir beim Druck der Anmerkung auf S. 284 (S. 283 Anm. 4) noch nicht bekannt, und offenbar auch von DES CLOIZEAUX übersehen.

Fundorten in Finland¹ vor. Von NORDENSKIÖLD als asymmetrisch bestimmt. ARPPE (Act. Soc. Fenn. 1857, 5, 467) wies auf die schwankende Zusammensetzung² hin; auch A. E. NORDENSKIÖLD (Finl. Min. 1855 u. 1863) gab ein Schwanken des Kieselsäure-Gehaltes zwischen 49—76% zu. Als Zersetzungsproduct von Augit durch BISCHOF erkannt.³ Die Umwandlung geht in Talk vor sich, in verschiedenen Stadien; ein Kern von Pyroxen ist nicht selten, und meist noch dessen Structur zu beobachten.⁴ Ein Vorkommen von Sibbo in Finland ist zu Ehren des Grafen Vargas **Vargasit** (Wargasit) genannt worden (Huor, Min. 1841, 2, 676). Auch canadische Vorkommen sind als Pyralolith bezeichnet worden.

Der **Pyrosklerit** KOBELL's (Journ. pr. Chem. 1834, 2, 53) benannt von πῦρ Feuer und σκληρός hart, in Serpentin von Porto Ferrajo auf Elba, ist ein zersetzter Diallag, wie wohl FISCHER (Krit. Stud. 1871, 20) zuerst aussprach, und der damit zusammen vorkommende sogenannte **Chonikrit** (KOBELL, a. a. O.; benannt von χωνία Schmelzen und κριτός abgesondert, weil durch die Schmelzbarkeit von ähnlichen Mineralien zu unterscheiden), ein Gemenge mit zersetztem Plagioklas.⁵ Handstücke von Pyrosklerit mit Chonikrit gleichen vollkommen einem zersetzten Gabbro, wie solcher auch in frischem Zustande zu Marciana, nicht weit von Porto Ferrajo vorkommt, mit graugrünem metallschillerndem Diallag und grünlichgrauem Plagioklas. Uebergänge von sogen. Pyrosklerit in Diallag beobachtete D'ACHIARDI (Min. Toscana 1873, 2, 226. 366), und fand jenes Zersetzungsproduct auch an verschiedenen Punkten in Toscana; so im Gabbro von Impruneta und vom Canale de Mozzanella bei Villa Collemadrina in Garfagnana. Auch ein Vorkommen von Markirch im Elsass wurde als Pyrosklerit bezeichnet.

Traversellit nannte SCHEERER (Sächs. Ges. Wiss. 1858, 101, 93) den Augit vom Mont Agiolla (Mont Agieux⁶) bei den Gruben von Traversella in Piemont, der sich als ein Aggregat faseriger Individuen erweise, welche Amphibol-Gestalt zu besitzen scheinen, so dass eine „homoaxe Paramorphose“ vorliegt. Auch analoge Vorkommen sind dann mit dem Namen belegt worden. Der eigentliche Traversellit pflegt viel stärker zerfasert zu sein, als es gewöhnlich bei dem sogen. Uralit der Fall ist.

¹ Erster Fundort Storgård in Pargas.

² Nach NORDENSKIÖLD SiO₂ 56.62, MgO 23.38, CaO 5.58 etc. (über 6% Verlust).

³ Wie KOBELL (Gesch. Min. 1864, 508) berichtet. Es gelang nicht, in BISCHOF's „Geologie“ die betreffende Stelle zu finden. Uebrigens schreibt auch HAUSMANN (Min. 1847, 455): „Besondere Aneignung zeigt der Pyralolith zum grünen Augit, der mit ihm verwachsen erscheint“.

⁴ H. FISCHER (Krit. Stud. 1871, 35) glaubte ein Gemenge von Malakolith und Chondroit mit Kalkspath zu erkennen.

⁵ Die innige Verwachsung beider erklärt, dass KOBELL bei der Analyse im „Pyrosklerit“ viel Thonerde und im „Chonikrit“ Magnesia fand. Uebrigens hatte auch schon A. KRANTZ (KARST. u. VON DECH. Arch. Min. 15, 378) die Vermuthung angedeutet, dass der Pyrosklerit aus Diallag hervorgegangen sein könne.

⁶ „Reggione detta di Montaiieu“ vergl. S. 239.

Als **Uralit** bezeichnete G. ROSE¹ „Krystalle, welche in Rücksicht ihrer Form mit dem Augit, in Rücksicht ihrer Structur mit der Hornblende übereinkommen“. Solche Krystalle waren vor G. ROSE's Reise mit A. v. HUMBOLDT nach dem Ural nicht bekannt gewesen; wegen ihrer grossen Verbreitung am Ural wurde der Name gewählt. Die Krystalle, von der Form (100)(110)(010)(111), auch Zwillinge nach (100), sind in einem „Augitporphyr“ (resp. Augitporphyrit) eingewachsen; meist klein, doch bis über 1 cm gross, oft aus dem Gestein gut heraus zu lösen, besonders bei dem am Wege von Jekaterinburg nach Newjansk und in der Umgebung des Sees Baltym bei Jekaterinburg. Spaltbar nur nach zwei Richtungen in der Verticalzone nach Flächen zwischen $a(100)$ und $m(110)$, über (100) mit einander einen stumpfen Winkel von $124\frac{1}{2}^\circ$ bildend, also wie die Spaltungsflächen der Hornblende; die Spaltungsflächen vertical gestreift, zuweilen sehr fein, wie bei den Krystallen von Kowelinskoi bei Miask. Farbe schwärzlichgrün bis grünlichschwarz; auf den Spaltungsflächen schwach perlmutterglänzend, nur schwach an den Kanten durchscheinend. Härte ungefähr 5. Vor dem Löthrohr in dünnen Splintern zu schwärzlichgrünem magnetischem Glase schmelzbar. Der Uralit kommt im Augitporphyrit zuweilen auch mit einem Kern unveränderten Augits vor, so im Gestein von Muldakajewa bei Miask; der Kern, licht grasgrün und glasglänzend, verläuft in eine schwärzlichgrüne Hülle, stets in paralleler Verwachsung derart, dass die Spaltungsflächen beider in einer Zone liegen, mit einander $18^\circ 42'$ bildend. — Der Uralit wurde von G. ROSE dann auch anderwärts beobachtet; bei Predazzo in Tirol in den Felsen auf der linken Seite des Travnigolo, in Geschieben der südbaltischen Ebene, an Stücken von Mysore in Ostindien, von den Jungfern-Inseln in Westindien und vom Tunguragua in Quito. Ferner brachte G. Rose mit dem Uralit in Verbindung einige sogen. Smaragdite, wie den aus dem Euphotid von Corsica, von dem schon HALDINGER (GILB. Ann. 1823, 75, 381) gezeigt hatte, dass er wegen seiner Spaltbarkeit zur Hornblende zu stellen sei, und nicht zum Diallag, wie HAÜY (Min. 1822, 2, 457) gethan hatte. — Nach Einführung der mikroskopischen Untersuchung² in der Petrographie zeigte sich, dass eine „Uralitisirung“ in Diabasen, Diabasporphyriten und verwandten Gesteinen eine sehr verbreitete Erscheinung ist, wenn dieselben in gefalteten Schichten eingebettet liegen; auch findet sich Uralit in manchen Augitdioriten und Augitsyeniten; in jüngeren Augitgesteinen tritt die sonst fehlende Uralit-Bildung auf, wenn diese Gesteine analogen mechanischen

¹ Pogg. Ann. 1830, 20, 322; 1833, 27, 97; 1834, 31, 619; 1835, 34, 1. Zusammenstellung mit „neuen Bemerkungen“ in der „Reise nach dem Ural“, Berlin 1842, 2, 347. 573.

² Aelteste mikroskopische Beschreibung des Uralits von H. FISCHER (Krit. Stud. 1871, 9. 16). Eingehende Besprechung der mikroskopisch sichtbaren Umwandlungs-Erscheinungen durch Uralitisirung bei C. A. MÜLLER (Diabase aus dem Lieg. des ostthür. Unterdevons, Gera 1884, Inaug.-Diss.).

Processen unterlagen wie die paläozoischen. ROSENBUSCH (Physiogr. 1892, 569) hebt hervor, dass bei der molekularen Umlagerung von Pyroxenen zu Amphibolen ein Theil des Kalkes aus der Verbindung auszutreten scheint, da den Paramorphosen häufig Kalkspath oder Epidot in feiner Vertheilung beigemischt ist. Die Umwandlung des Augit in Hornblende schreitet meist von der Peripherie nach dem Centrum und auf Spaltungsrissen fort; Längsschnitte erscheinen feinfaserig struirt, in Querschnitten die Spaltbarkeit der Hornblende gleichgerichtet durch den ganzen Krystall, ebenso die optischen Hauptschnitte in allen Fasern gleichliegend; an ursprünglichen Augit-Zwillingen pflegen auch die Hornblende-Säulchen zu beiden Seiten der Zwillinge-Grenze in Zwillinge-Stellung sich zu befinden. Der stets grüne Uralit zeigt den Pleochroismus der grünen Hornblende: *a* gelblichgrün, *b* und *c* grün.

Die auf S. 1016 gewählte Aufstellung der Krystalle ist bei Weitem die gebräuchlichste. WEISS und QUENSTEDT (Min. 1855, 212; 1877, 309), nahmen *c*(001) als (*P*)[101], *s*(111) als (*o*)[121] und *z*(021) als (*n*)[141]. TSCHERMAK's Vorschlag folgend wählte GROTH (Tabell. Uebers. 1882, 102; 1889, 128) für den Vergleich mit den rhombischen Pyroxenen dieselben Axenrichtungen, wie QUENSTEDT, aber eine doppelt so lange Verticale, also *c*(001) als [102] und *p*(101) als [102]; doch kehrte TSCHERMAK (Min. 1885, 445; 1888, 449) selbst zur üblichen von uns gewählten Stellung zurück.

Was die Entwicklung der Kenntnis von der chemischen Zusammensetzung der Augite anbelangt, so sind bereits S. 1031 u. 1032 älteste Analysen¹ erwähnt worden. Dass die Thonerde-freien Augite (der sogen. Diopsid-Reihe) Mischungen normaler Metasilicate sind, wurde durch die Analysen H. ROSE's (GILB. Ann. 1822, 72, 51;² SCHWEIGG. Journ. 35, 86) erwiesen.³ Im Allgemeinen ergaben die Analysen nahezu gleiche Moleküle von Magnesium- und Calciumsilicat,⁴ und das Eisen (resp. Mangan) wesentlich nur als Vertreter des Magnesiums; doch findet sich noch bei DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 55) und DANA (Min. 1868, 214) der Diopsid als Mischung (Ca, Mg)SiO₃ geschrieben. TSCHERMAK (Min. Mitth. 1871, 24) erklärte mit Bestimmtheit die Mineralien der Diopsid-Reihe als Mischungen der beiden Silicate CaMgSi₂O₆ und CaFeSi₂O₆, und die Abweichungen, d. h. die durchschnittlich etwas zu gering gefundene Kalk-Menge durch eine beginnende Veränderung (in Talk) und eine geringe Beimischung einer Eisenoxyd-Verbindung. WÜLFING (Pyroxen-

¹ Relativ genau ist von den älteren Analysen auch die KLAPROTH's (Beitr. 1810, 5, 166) am schwarzen Augit von Frascati bei Rom: SiO₂ 48, CaO 24, MgO 8.75, Al₂O₃ 5, Fe₂O₃ 12, Mn₂O₃ 1, Summe 98.75.

² Von GILBERT aus den Schriften der Schwed. Akad. d. Wiss. 1820 ausgezogen.

³ „Alle Mineralien, welche die Krystallisation des Pyroxens haben, sind Bisilicate vier isomorpher Basen (CaO, MgO, FeO, MnO), in denen sich der Sauerstoffgehalt aller Basen zusammen genommen zu dem der Kieselerde verhält wie 1:2.“

⁴ Wie auch RAMMELSBURG (Pogg. Ann. 1858, 103, 294) annahm.

familie, Heidelb. 1891, 42) kam durch Neu-Berechnung der Analysen zu dem Vorschlage, eine Mischung der drei Silicate $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$, $\text{CaFeSi}_2\text{O}_6$ und $\text{MgFeSi}_2\text{O}_6$ anzunehmen.¹ — RAMMELSBURG'S Verdienst war es, in den Sesquioxid-haltigen Augiten Eisenoxyd und Oxydul planmässig zu bestimmen (POGG. Ann. 1858, 103, 435). Anfänglich der Meinung (a. a. O. 464), dass das Eisenoxyd als Basis vorhanden (sein Bisilicat isomorph dem des Eisenoxyduls) und die Thonerde „elektro-negativer Bestandtheil“ sei, nahm RAMMELSBURG später (Zeitschr. d. geol. Ges. 1867, 19, 500) eine Beimischung der Sesquioxide Al_2O_3 und Fe_2O_3 als solcher an.² TSCHERMAK (Min. Mitth. 1871, 21) erklärte die Sesquioxid-haltigen Augite als Mischungen des Bisilicats $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$ (resp. $\text{CaFeSi}_2\text{O}_6$) mit dem Silicat $\text{MgAl}_2\text{SiO}_6$ (resp. $\text{MgFe}_2\text{SiO}_6$). Obschon sich RAMMELSBURG (Mineralchem. 1875, 412) anfänglich gegen diese Ansicht aussprach, gab er später (Mineralchem. Erg.-Bd. 1886, 37) die Unwahrscheinlichkeit zu, dass bei der Bildung der Verbindung die Sesquioxide unverändert geblieben sein sollten, und somit die Möglichkeit der TSCHERMAK'schen Annahme, obschon die Existenz eines so basischen Silicats $\text{MgAl}_2\text{SiO}_6$ rein hypothetisch ist.³ — Alkalien bei der Analyse deuten wohl die Beimischung eines Silicats $\text{NaAlSi}_2\text{O}_6$ an.⁴

Vorkommen. Diopside und Salite in grösseren Krystallen besonders auf Klüften krystallinischer Schiefer, oder eingeschlossen in körnigen Kalken; hier auch stängelige bis körnige Aggregate. KALKOWSKY (TSCHERM. Mitth. 1875, 45) wies zuerst auf das Auftreten hellgefärbter bis farbloser Pyroxene („Salit“) als Gesteinsgemengtheil in manchen Gneissen und Hornblendeschiefeln hin; eine Beobachtung, die von BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. 4, 297. 368) u. A. bestätigt und erweitert wurde; doch ist stets auch der chemische Nachweis erwünscht, dass wirklich Sesquioxid-freie (resp. daran arme) Pyroxene vorliegen. Solche „Mala-

¹ Uebrigens fand WÜLFING im dunkelgrünen Diopsid von Nordmarken 0.33 % H_2O (0.0025 g).

² KENNGOTT (Sitzber. Akad. Wien 1854, 12, 713) hatte geglaubt, „dass der in den Augiten gefundene Gehalt an Thonerde sich ohne Schwierigkeit als eine Folge von Beimengungen hinwegrechnen lässt.“

³ Für die Hornblenden macht SCHARIZER (N. Jahrb. 1884, 2, 145) die Annahme, dass sie Mischungen der Silicate $\text{Mg}_3\text{CaSi}_4\text{O}_{13}$ und $\text{R}_2\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$ sind, um die Sesquioxide unterzubringen. VOET (Mineralbild. Schmelzmassen, Krist. 1892, 44) wies in Schlacken das Silicat $(\text{Al, Fe})_2\text{Si}_3\text{O}_9$ nach. — KNOP (GROTH'S Zeitschr. 10, 78) machte nochmals darauf aufmerksam, dass bei den complicirter zusammengesetzten Augiten äusserlich einfachere Formeln resultiren, wenn die Sesquioxide für sich berechnet werden. — Eine grössere Zahl von Analysen zur Erforschung der Augite lieferte besonders DOELTER (TSCHERM. Mitth. 1877, 65. 279; ebenda N. F. 1, 49; 5, 224; N. Jahrb. 1877, 806). — Die Metalle Ag, Pb, Sb, Zn, Co, Cu, Ni, As wurden von SANDBERGER (N. Jahrb. 1887, 1, 111) im Augit des Diabas im Wäschgrunde bei Andreasberg nachgewiesen.

⁴ Wenn nicht im einzelnen Fall auf mechanische Beimengungen zurückzuführen.

kolithe“ sind nach ROSEBUSCH (Physiogr. 1892, 526) auch reichlich in den Kalksilicathornfelsen der Granit-Schiefercontactzonen neben Granat und Epidot verbreitet, nur spärlich aber in den Eruptivgesteinen, wie in den Augitgraniten von Laveline in den Vogesen. Dagegen ist der Sesquioxid-haltige „gemeine“ Augit¹ ein wesentlicher Gemengtheil vieler Eruptivgesteine, speciell von Basalt, Melaphyr, Diabas; auch in Andesiten, Phonolithen, Trachyten, Lipariten, in Porphyriten, Quarz-freien Porphyren, Eläolith- und Augitsyeniten, seltener in Quarzporphyren. Lose Krystalle als Auswürflinge, in der Asche und dem Tuff der Vulcane. Sogen. „grüne“ Augite (Fassait, Pyrgom) als Contact-Bildungen. — In manchen Meteoriten.

Unter den Parallelverwachsungen mit anderen Mineralien sind am häufigsten die mit Hornblende. Dabei sind die Hornblende-Krystalle mit den Augiten mit parallelen Vertical- und Symmetrieaxen verwachsen, entweder so, dass die kleinen Hornblenden einem Augit-Krystall nur angewachsen, nicht in ihm eingewachsen sind, absprengebar ohne einen Eindruck zu hinterlassen, — oder die Hornblenden ziehen sich unbestimmt ins Innere des Augits hinein; zuweilen beides gleichzeitig.² Eine Parallel-Verwachsung repräsentirt ja auch der sogen. Uralit, vergl. S. 1039. Auf die Verwachsung von Omphacit mit Smaragdit wurde schon S. 1036 hingewiesen.³ Auch weisser „Salit“ findet sich mit Tremolit oder Strahlstein in paralleler Stellung verwachsen.⁴ Hornblende bildet zuweilen eine Rinde um Körner von Diallag. — Die Verwachsung von Augit mit Biotit wurde schon S. 535 u. 565 beschrieben.

Von Umwandlungs-Vorgängen sind bei den Pyroxenen der Diopsid-Reihe am häufigsten die in Serpentin, in grünliche faserige Aggregate, oder auch in Talk, — bei den Sesquioxid-Pyroxenen in Chlorit (der bei weiterer Verwitterung wieder in ein Gemenge von Carbonaten, Brauneisenerz, Thon und Quarz zerstört wird), in Biotit oder in Epidot; auch die „Uralitisirung“ (vergl. S. 1039) ist ja nichts anderes als eine Umbildung. — Umgekehrt finden sich Pseudomorphosen von Augit nach Monticellit (S. 7), Vesuvian (S. 285 u. 299), Gehlenit (S. 308).

¹ Ueber das allgemeine Vorkommen des sogen. Diallags und des Omphacits wurde schon S. 1035 berichtet.

² Wie G. ROSE (Reise Ural 1842, 2, 367) an grünlichweissem Augit (Salit) von Arendal beschrieb. — G. ROSE hebt hervor, dass bei den Verwachsungen stets grössere Augite mit kleineren Hornblende-Krystallen, nie umgekehrt grössere Hornblenden mit kleinen Augit-Krystallen besetzt sind.

³ Nach TSCHERMAK (Min. Mitth. 1871, 44) ist dabei die Regelmässigkeit der Verwachsung entweder darauf beschränkt, „dass der Smaragdit mit einer Prismenfläche (110) auf der Querfläche (100) des Omphacites liegt ohne weitere Orientirung“, oder noch häufiger erscheinen beide vollkommen parallel verbunden.

⁴ Wie TSCHERMAK (Mitth. 1871, 44) an Salit von Canaan in Connecticut und Akudlek in Grönland beobachtete.

Die mineralogisch¹ bemerkenswerthesten Vorkommen² sind:

a) **Baden.** Im **Kaiserstuhl** verschiedene Varietäten, zusammengestellt von KNOR (Kaiserst. 1892, 60). Ein Diopsid-artiger Pyroxen eingesprengt im körnigen Kalkstein der Schelinger Matten, nach der Behandlung mit Salzsäure im Rückstand als honigoder wachsgelbe Körner (Analyse I) zurück bleibend, gemengt mit Biotit, Koppit, Magnetit und Sanidin. Grüner Chromdiopsid (II.) in den nuss- bis kopfgrossen Olivinbomben des Basalts vom Lützelberg bei Sasbach, zusammen mit braunem Enstatit (vergl. S. 976); nach der Zersetzung der Bomben zu gelber erdiger Masse in dieser als smaragdgrüne Körperchen zurückbleibend. Ein „Eisendiopsid“ in scherbenartigen, grünem Flaschenglas ähnlichen Bruchstücken, anscheinend als Fremdlings-Einschluss, reichlich im dichten basaltischen Gestein des Lützelberges, Analyse III; auch im Hyalosiderit-Gestein von Ihringen, spärlicher im Limburgit der Limburg (ROSENBUSCH, N. Jahrb. 1872, 45), schon von SAUSSURE (Journ. Phys. 1794, § 23) beschrieben. In dem im Phonolith des Horberig bei Oberbergen eingeschlossenen Ittneritfels ein grüner bis bräunlichgrüner Augit,³ deutlich spaltbar, aber ohne Krystallumgrenzung, als Einklemmungs-Masse zusammen mit Titanmelanit (Schorlomit), titanhaltigem Magnetit und Apatit; Analyse IV.⁴ In allen Phonolithen des Kaiserstuhls Eisenreiche (an Oxydul, eventuell auch an Oxyd), an Titansäure arme Augite, in Krystallen oder Körnern dunkelschwarz, in dünnen Lamellen grün, pleochroitisch gelblich bis bräunlichgrün; Analyse VI von solchem grünem Augit aus Phonolith von Oberschaffhausen, Dichte 3.459. In gewissen Regionen des Gesteins von Oberschaffhausen eingeschlossene, gut auskristallisirte Augite wurden von C. SCHMIDT (21. Vers. Oberrhein. geol. Ver., Oberschaffh. 5. April 1888) als Aegirin bestimmt (bisher ohne Analyse); $\alpha:c = 13^\circ$. Am verbreitetsten im Kaiserstuhl, nämlich als Hauptgemengtheil der doleritischen Gesteine ein „brauner Titan-Augit“, makroskopisch in bräunlich- bis blaulichschwarzen Krystallen (100)(110)(010)(111), theils kurz und dick, theils tafelig nach (100); im Dünnschliff bräunlich-violett, häufig mit Zonarstructur heller und dunkler. Die grössten Krystalle dieser Varietät, bis über 2 cm lang und ziemlich dick (Analyse VII), in einem im Sanidin-Phonolith am Fusse des Horberig bei Oberbergen aufsetzenden, etwa 1 m mächtigen Gänge schwarzen Basalts, Haüyn und Nephelin führend (Tephrit); ähnlich (VIII.) in einem Tephrit am Sonnenberge bei Amoltern, in den Weinbergen gegen Eendingen zu, sowie in einem Gange im Schlacken-Agglomerat des Berges der Festung Altbreisach, am nördlichen Flügel des steilen Abhanges gegen den Rhein zu; kleinere Krystalle (IX.) im braun verwitternden Basalt westlich unterhalb der Ruine von Burkheim am Wege nach Sponeck. Nach (100) dünntafelige und ziemlich grosse Krystalle sehr reichlich in Porphyrtartigen Basalt-Varietäten, deren Grundmasse hellgrau verwittert, wie am Schönberge bei Amoltern. Ausgezeichnete tafelige Krystalle (Fig. 336), meist klein, aber zuweilen bis 2 cm lang, massenhaft im Limburgit der **Limburg** bei Sasbach (X.); im frischen Gestein trotz dessen Grobkörnigkeit sich wenig von der tiefbraunrothen bis sammetschwarzen

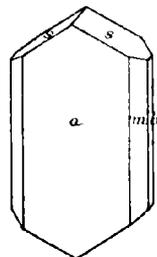


Fig. 336. Augit von der Limburg.

¹ Eine Aufzählung aller in der petrographischen Litteratur zerstreuten Angaben wurde selbstverständlich nicht beabsichtigt.

² Die Analysen-Tabelle enthält auch noch vereinzelt, hier nicht eingehender beschriebene Vorkommen.

³ Deutlich pleochroitisch nach L. VAN WERVEKE (N. Jahrb. 1880, 2, 268).

⁴ Wahrscheinlich bezieht sich auf denselben Augit auch Analyse V; auch mit „Skolopsit“ zusammen vorkommend.

Grundmasse abhebend, sobald die Grundmasse aber durch Verwitterung rothbraun wird, scharf hervortretend und aus der zerbröckelnden Masse leicht loszulösen; von ROSENBUSCH (N. Jahrb. 1872, 44) eingehender beschrieben: stets nur (100) (110) (010) (111) zeigend mit schmalem (010), häufig Zwillinge nach (100), auch Parallelverwachsungen nach (010); schiefe, oft knäuelartige Verwachsungen scheinen keiner Gesetzmässigkeit zu gehorchen;¹ spaltbar recht unvollkommen nach (110), vor dem Löthrohr nicht schwer zu dunklem magnetischem Glase schmelzbar; Dichte 3.411 (Analyse XIV); schwach pleochroitisch, c bräunlichgelb, b und a mehr gelblichbraun, $c : e = 36^{\circ} - 37^{\circ}$, eine optische Axe nahezu senkrecht zu (100) austretend (MERIAN, N. Jahrb. 1885, Beil.-Bd. 3, 284). — Stellenweise zeigen die Augite eine Umwandlung in Grünerde (Seladonit), die im Limburgit der Limburg theilweise oder ganz in eine graugelbe bis grünliche thonige, fettig anzufühlende Substanz, die in der Zusammensetzung (CCCLI) dem Cimolit² KLAPROTH'S (Beitr. 1795, 1, 291) nahe kommt. — Regelmässige Verwachsungen von Augit und Hornblende³ erwähnt ROSENBUSCH (Physiogr. 1873, 293) bei einem Nephelingestein vom Kitzlederberg zwischen der St. Catharinen-Kapelle und Kirchhinsbergen.

Im Phonolith vom Hohentwiel ein Alkali-reicher (XV.) Augit, Krystalle tafelig nach (100), Dichte 3.359; „Auslöschungsschiefe“⁴ $5^{\circ} - 20^{\circ}$, im Mittel 10° , Pleochroismus ziemlich stark, b und c dunkelgrün, a braungelb (MANN, N. Jahrb. 1884, 2, 187); wohl ein sogen. Aegirin-Augit (vergl. S. 1023, Anm. 3).

Im grobkörnigen Gabbro von Ehrberg im Wiesenthal Diallag von verschiedener Farbe, abhängig von der Farbe der Interpositionen und der Verwachsung mit Hornblende; hellgrün, grünlichgrau oder schwärzlichlauchgrün mit bräunlichem Bronze-Schiller auf Spaltungsflächen. Auf die hellere graugrüne grossstängelige Varietät, mit wenig grauem Plagioklas und viel dunkelgrüner Strahlstein-artiger Hornblende einige Blöcke zusammensetzend, beziehen sich Analyse XVI⁵—XVII; auf die dunkellauchgrüne,⁶ zusammen mit violetter Feldspath und grüner Hornblende, Analyse XVIII.

Im Basalt von Karlstein bei Hornberg Olivinfels-Knollen mit vorherrschendem Chromdiopsid (SANDBERGER, N. Jahrb. 1866, 398).

Vogesen. In den Südvogesen bei Ternuay im Saône-Departement im Diabasporphyrit bouteille- oder spargelgrüner Augit, durch Zersetzung röthlichbraun; Dichte 3.135, XIX. Im Augitbiotitgranit von Laveline, Dép. des Vosges, unfern der Strasse von St. Dié nach Markkirch, hellgrüner wenig pleochroitischer Augit; $c : e = 42^{\circ}$; Dichte 3.372, Analyse XX. — Zu St. Philippe bei Markkirch im Gneiss gangartig und in Knollen im körnigen Kalkstein nach DELESSE (Ann. mines 1851, 20, 163), nach GROTH (Min.-Samml. Strassbg. 1878, 224) an der Grenzschicht des Gneisses gegen den eingelagerten Kalk graugrüne achtseitige Prismen (100) (010) (110) mit braunem Titanit in dichtem weissem Kalifeldspath eingewachsen; Analyse XXI. KNOR (N. Jahrb. 1875, 70) untersuchte aus dem Kalk von St. Philippe ein als Pyrosklerit (vergl. S. 1038) bezeichnetes Umwandlungs-Product, vom Ausschen homogenen edlen Serpentin, graulich apfelgrün, stark kantendurchscheinend, fettig anzufühlen; CCCLII. Im körnigen Kalk des Chippal bei Heiligkreuz (Ste. Croix-aux-Mines) ein ebenfalls in Zersetzung begriffener Pyroxen, wie Serpentin anzufühlen, aber noch

¹ DANA (Min. 1892, 354) giebt sternförmige Durchkreuzungen nach $W(\bar{1}22)$ an.

² Resp. den auch so benannten Augit-Pseudomorphosen von Bilin in Böhmen.

³ Dagegen konnte ROSENBUSCH (Physiogr. 1873, 318) nicht die Angabe SCHILL'S (Kaiserst. 1854, 55. 99; BLUM'S Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 156) von Uralit am Lützelberge und Hesslerbuk bei Oberbergen bestätigen.

⁴ Ohne Bestimmung, ob $c : e$ oder $a : e$.

⁵ Dichte dieses Materials 3.178. ⁶ Dichte 1.385.

ziemlich hart, Dichte 3.048 (DELESSE, Ann. mines 1851, 20, 143), XXII. Im Gabbro von Oderen im Oberelsass dunkelolivengrüner bis grauer Diallag, XXIII. — Im braunen Labrador-Porphyr des Rimbachthals, Analyse XXIV; im grünen dichten Porphyr oberhalb der Barnabasbrücke bei Murbach, XXV. — Im Limburgit von Reichenweier ein lichtgelblicher Augit, Dichte 3.398 (XXVI.) und ein licht bouteillengrüner, Dichte 3.304 (XXVII.), zusammen mit bräunlichgrünem Enstatit in Olivinfels-ähnlichen Einschlüssen in demselben Limburgit.

b) **Rheinpreussen.** Lose schwarze Augit-Krystalle der gewöhnlichen Form $a(100)$, $m(110)$, $b(010)$, $s(\bar{1}11)$, vergl. Fig. 337, an fast allen Schlackenbergen des niederrheinischen Vulcan-Gebiets,¹ besonders schön und reichlich unter den Schlacken des **Forstbergs** bei Mayen in der Eifel; an den Krystallen von hier tritt zuweilen auch $o(\bar{2}21)$ und das gewölbte $n(102)$ hinzu (G. vom RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1864, 16, 79). Gut ausgebildete Krystalle auch am Etringer Bellerberg im Laacher Gebiet (SANDBERGER, N. Jahrb. 1845, 142); LASPEYRES (GROTH's Zeitschr. 1, 203) beschrieb von Bell polysynthetische Zwillinge nach (100). Scharf ausgebildete Krystalle waren früher reichlich am Uferande des **Laacher Sees** aufzulesen; Dichte 3.348, XXXIV; auch häufig in den sogen. Lesesteinen, schwarz bis dunkelgrün im Sandingestein eingewachsen oder öfter in dessen Drusenräumen aufgewachsen, grössere Krystalle in der gewöhnlichen Combination der Fig. 337, kleinere auch mit $p(\bar{1}01)$, $c(001)$, $o(\bar{2}21)$, $u(111)$, $\alpha(021)$, zuweilen in einer nach $p(101)$ tafelförmigen Ausbildung und dann leicht mit Orthit zu verwechseln (G. vom RATH, Pogg. Ann. 1866, 128, 432); hohle oder halbausgebildete Krystalle in Skelett-artiger Bildung; um solche, sowie auch um vollständige Krystalle setzen sich oft feine Augit-Nadeln mit parallelen Vertical-Axen an (WOLF,² Zeitschr. d. geol. Ges. 1868, 20, 15); GROTH beobachtete (Min.-Samml.

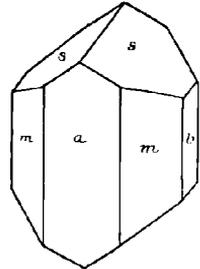


Fig. 337. Augit vom Forstberge.

¹ Nach v. DECHEN (Zeitschr. d. geol. Ges. 1865, 17, 131) finden sich ganz ausgebildete Augit-Krystalle in reichlicher Menge in den Tuffen vom Norberge und Südostfusse des Bausenberges; besonders auf der Seite nach Niederzissen fanden sich „Millionen“ loser Augite nach G. vom RATH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1860, 12, 31). Ferner nach v. DECHEN in der Vorder-Eifel in den Tuffen am Dürremaarchen, an der Strasse von Daun nach Dockweiler, am Rothen Höhenberg (Himmerich), am Willersberge und am Abhange des Tiefenbachs südlich von Basberg. Ausgebildete Krystalle ferner (a. a. O. 123) in der Lava am Veitskopfe nach dem Laacher See hin, von den Leien am Firmerich, bei Dockweiler, vom Feuerberge, zwischen dem Kahlenberge und dem Ohrenberge am alten Wege von Daun nach Hillesheim und am Steinbühl nördlich von Auel; ebenfalls reich an Augit, wenn auch meist nur in unregelmässigen Körnern und Partien, sind die Laven: im Laacher Gebiet von der Mauerlei am Veitskopfe, vom Bausenberg, von der Seelswiese zwischen Forstberg und Hochsimmer, von der Rauschenmühle, von Saffig und vom Birkenkopfe; in der Vorder-Eifel auf der Westseite des Berteler (Schartenberg), am Beuelchen in Kirchweiler, in der Schlucht oberhalb Essingen, am Buch bei Hillesheim, bei Berlingen, an der Birlshardt bei Oberbettingen, am Leikopfe und unteren Ende des Stromes vom Kalemberge zunächst bei Leisingen. — Auf Augit (Dichte 3.356) vom Gillenfelder Maar beziehen sich Analysen XXIX—XXXII; XXXIII, auf Augit aus einem schwarzen Lavablock mit braunem Glimmer vom Weinfelder Maar bei Daun, wobei nach Bischof's (Geol. 1864, 2, 644) Ansicht der Glimmer vielleicht aus dem Augit entstanden.

² Nichts wesentlich Neues fügte DRESSSEL (N. Jahrb. 1870, 575) hinzu.

Strassbg. 1878, 226) an einem aufgewachsenen glänzenden Krystall ausser *amb*s auch *p*(101), *u*(111), *c*(001), *x*(021). In den porösen Laven der Eifel und des Laacher Gebiets, besonders in denen von Mayen und Niedermendig kleine nadelförmige, oft haarfeine Kryställchen, grün bis grünschwarz, oft bunt angelaufen, der sogen. Porricin (vergl. S. 1037), nach Messungen von G. VOM RATH und LASPEYRES (Zeitschr. d. geol. Ges. 1866, 18, 339) mit den Winkeln des Augits, Analyse nicht vorliegend. — Am Grossen Eiterkopf bei Plaidt, südlich von Andernach auf den in einer Kluftspalte des Berges durch Sublimation gebildeten Eisenglanz-Krystallen kleine, lebhaft gelbe Augit-Kryställchen, also wohl ebenfalls Fumarolen-Bildung, von der gewöhnlichen Form Fig. 337, oder *mab*s mit *f*(310), *o*(221); auch die schwarzen Augite, welche einen wesentlichen Bestandtheil der Lava des Eiterkopfs und seiner Nachbar-Hügel bilden, sind in Parallel-Verwachsung mit sehr kleinen neugebildeten Augiten bedeckt (G. VOM RATH, Berl. Akad. 1866, 17. Mai; Pogg. Ann. 1866, 128, 424; Zeitschr. d. geol. Ges. 1866, 18, 398). — In den Olivinfels-Bomben vom Dreiser Weiher neben den zahlreicheren Enstatiten grüne oder blaugrüne Körner von Chromdiopsid,¹ Dichte 3.28, XXXV. — Im Leucitophyr vom Burgberg bei Rieden ausser den in der Grundmasse verstreuten Mikrolithen grössere, ziemlich gut ausgebildete Krystalle der gewöhnlichen Form, aber mit zurücktretenden Prismenflächen und vorherrschender Querfläche; *c:e* = 60° (vergl. S. 1023 Anm. 3); Farbe im Dünnschliff meist gelblich- bis dunkelgrün, Pleochroismus *a* honiggelb, *b* gelbgrün, *c* lauchgrün, — dagegen bei grösseren zonal gebauten Krystallen der Kern graubraun, die Farbe nach dem Rande zu durch lichtviolett und hellgrün in dunkelgrün übergehend, *c* violett, *a* graugelb (MANN, N. Jahrb. 1884, 2, 197); vor dem Löthrohr noch ziemlich leicht zu schwarzer, nur wenig magnetischer Perle schmelzbar, unter schwacher Gelbfärbung der Flamme, Dichte 3.456, Analyse XXXVI. In dem Leucitophyr, der am Feldweg von Rieden nach Weibern ziemlich hoch am Abhang die horizontalen Tuffschichten durchschneidet,² neben grösseren Sanidinen, reichlichem Leucit, sowie Nesean ein unter dem Mikroskop grüner Augit, oft in zonarem Aufbau mit hellerem gelbem oder braunem Kern; ziemlich stark pleochroitisch, *a* gelbgrün bis hellbraun, *b* olivengrün, *c* grün (MERIAN, N. Jahrb. 1885, Beil.-Bd. 3, 275); Dichte 3.489, XXXVII.

Im Dolerit der Löwenburg im Siebengebirge sind die grünlichschwarzen Augite, 1 mm bis über 1 cm gross, zuweilen recht deutlich in der gewöhnlichen Form auskrystallisiert (G. VOM RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1860, 12, 40). — Im Basalt³ vom Beuelberge bei Kircheip, südöstlich vom Siebengebirge bei Eitorf, sogen. muscheliger Augit von starkem Glasglanz und muscheligen Bruch, schwarz, an den Kanten braungelb bis gelbgrün durchscheinend, *c:e* = 39°; Analyse XXXVIII; in Nuss- bis Kopfgrossen Olivinfels-Knollen neben gelbbraunem Enstatit grüner Chromdiopsid (SOMMERLAD, N. Jahrb. 1883, Beil.-Bd. 2, 176); ganz ebensolcher Olivinfels und auch muscheliger Augit nach SOMMERLAD in

Nassau im Nephelinbasanit von Naurod⁴ bei Wiesbaden. — Chromdiopsid (XL) im Paläopikrit der Schwarzen Steine bei Wallenfels in der Nähe von Dillenburg, Dichte 3.202. Vorherrschend ist Chromdiopsid in den Olivinfels-Knollen der Basalte

¹ Vergl. S. 1037. SANDBERGER (N. Jahrb. 1866, 398) bezog auf Chromdiopsid KJERULF's Analyse des Enstatits (vergl. S. 975, Analyse II).

² Das von v. DECHEN und G. VOM RATH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1864, 16, 91) erwähnte Vorkommen, zum Selberger Leucitophyr gehörig. Näheres über die Localität und die Gesteinsvarietäten S. 900.

³ Von SOMMERLAD (a. a. O. 185) als Pikritporphyr, von ROSENBUSCH (Physiogr. 1887, 2, 817) auf Grund von SOMMERLAD's Beschreibung als Hornblendebasalt in Lämbugitform bezeichnet.

⁴ Chromdiopsid von hier schon von SANDBERGER (N. Jahrb. 1866, 397) erwähnt.

von Welschneudorf und Weilburg (SANDBERGER, N. Jahrb. 1866, 398). — Im Westerwalde zwischen den Dörfern Schöneberg und Härtlingen bei Wallmerod lose Krystalle aus Basalttuff, auch Zwillinge nach (100) zusammen mit Hornblende-Krystallen, auch damit verwachsen¹ (SANDBERGER, Pogg. Ann. 1849, 78, 111; 1851, 83, 453); Dichte 3.380, XLI.

Hessen. In den Basalten der hessischen Vorberge der Rhön,² aus dem verwitternden Gestein herausfallend und lose zu finden, schwarze Krystalle der gewöhnlichen Form, so in der Gegend von Gotthards bei Hünfeld; rundliche Stücke und Körner im Basalt-Conglomerat am Papenberge bei Hofgeismar, am Dörnberg und anderen Punkten (GÜTBERLET, N. Jahrb. 1846, 159). — Chromdiopsid reichlich in den Olivinfels-Knollen der Basalte vom Habichtswalde, Dörnberg und Ahnegraben bei Cassel; spärlicher von Alpstein bei Sontra und am Stempel bei Marburg (SANDBERGER, N. Jahrb. 1866, 397).

Im doleritischen Nephelinit von Meiches im Vogelsberg schwarzer bis bläulicher Augit (XLII), bouteillebraun durchscheinend; Krystalle der gewöhnlichen Form, tafelig nach (100) (KNOP, N. Jahrb. 1865, 693). Auf schwarze Krystalle aus dem Basalttuff des Vogelsgebirges bezieht sich Analyse XLIII. Im Dolerit von Londorf in Blasenräumen aufgewachsene braune bis grünliche Krystalle der gewöhnlichen Form, 2—3 mm lang und 0.5 mm dick, auch lange sehr dünne Nadeln; (100):(110) = 46° 22', c:e = 43°—44° (STRENG, N. Jahrb. 1888, 2, 191); Dichte 3.382, XLIV. — Chromdiopsid in den Basalten von Eichelsdorf, Grünberg, Martinsberg und Laubach (SANDBERGER, N. Jahrb. 1866, 398). — Die sogen. Tachylite (geschmolzene Gesteins-Einschlüsse) im Nephelinbasalt des Rossberges bei Darmstadt enthalten nach v. CHRUSTSCHOFF (Bull. soc. min. Paris 1885, 8, 85) zahlreiche, schon mit der Lupe sichtbare blassgrüne Kryställchen (XLV.), rechteckige Säulen (100)(010) mit schmalem (110), auch anderen Prismen, gedeutet als (120) und (210), am Ende eine als $(\bar{1}01)$ gedeutete Form; c:e = 39°, Brechungsquotient 1.599; Dichte 3.434. — Von Auerbach zusammen mit Kalkthongranat kleine körnige Diopsid-Krystalle, an die aus dem Alathal erinnernd (Samml. SELIGMANN in Coblenz).

c) **Bayern.** Am Kreuzberg in der Rhön Chromdiopsid in zahlreichen tiefgrünen Auswürflingen, welche aussen geschmolzen und wieder zu einem Aggregat von kleinen Krystallen erstarrt sind, in dem Schlacken-Agglomerat am Nordabhang des Berges (SANDBERGER, N. Jahrb. 1888, 1, 209); Dichte 3.30, XLVI. Weitere Vorkommen in Olivin-Einschlüssen der Basalte am Bramberg und Zeilberg bei Ebern, Dreistelz bei Brückenau,³ an der Strieth bei Aschaffenburg. Grüner Augit im Phonolith von Rückersbach bei Alzenau und am Käuling bei Bischofsheim. Sogen. schlackiger Augit am Todtmannsberge und am Südabhang der Schwarzen Berge, auch an der Strieth bei Aschaffenburg. Grünlichgrauer Diallag im Gabbro auf der Höhe zwischen Wenighösbach und Feldkahl (SANDBERGER, Min. Unterfranken 1892, 14).

Bei Kemnath in Oberfranken und Pullenreuth in der Oberpfalz Chromdiopsid im Olivinfels des Basaltes (SANDBERGER, N. Jahrb. 1836, 398). Bei Vohegnstrauss im Serpentin Diopsid in grossen feinstreifigen grünweissen Aggregaten

¹ Laut Etikette von Bellingen im Westerwald eine regelmässige Verwachsung: ein kleinerer Augit seitlich auf einen grösseren Hornblende-Krystall mit parallelen Symmetrie-Ebenen und Vertical-Axen gewachsen (Samml. SELIGMANN in Coblenz).

² Auf solche Vorkommen beziehen sich wohl auch die Analysen (ohne Bestimmung des Fe₂O₃) von KUDERNATSCH (Pogg. Ann. 1836, 37, 577) an grünschwarzen Krystallen aus dem Rhöngebirge, Dichte 3.347, — sowie die noch älteren von KLAPROTH (Beiträge 1810, 5, 155).

³ Früher von SANDBERGER (N. Jahrb. 1866, 398) Oberzell und Schwarzenfels bei Brückenau, sowie Sodenberg bei Würzburg angegeben.

(v. GÜMBEL, geogn. Beschr. Bayern 1868, 2, 365). Im Basalttuff am Silberanger bei Grossschlattengrün und am Eisenbühl bei Boden unfern Neuallenreuth dunkel-schwarze, oft zolllange Augit-Krystalle (v. GÜMBEL, a. a. O. 429. 802). Im Bezirk des Hohen Bogen in Gabbro-artigem Diorit in weissem feinkörnigem Labradorit Hirsabis Faust-grosse Individuen graugrünen, bronzeartig schillernden Diallags, Dichte 3.123, XLVII. — HAUSMANN (Ges. Wiss. Göttg. 28. Febr. 1853, No. 3, 33; BLUM'S Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 182) beschrieb eine Brauneisenerz-Pseudomorphose vom Silberberge bei Bodenmais in den Formen von Diopsid oder Malakolith, — wohl eine zweifelhafte Deutung.

Diopsid-Körnchen im Olivinfels von Konradsreuth, Chrom-haltig (XLVIII) im Paläopikrit von Schwarzenstein bei Trogen, nordöstlich von Hof. Bei Kupferberg und Schlegel unfern Steben ringsum ausgebildete Augite in zersetztem Diabas; im porphyrischen Diabas von Hempla bei Bad Steben ein gelblichgrüner Pyroxen (II). Im Gabbro an der Wojaleite bei Wurlitz tiefer oder heller grüner glänzender Diallag (L) (v. GÜMBEL, geogn. Beschr. Bayern 1879, 3, 148. 152. 154. 209. 446). — Bei Gefrees nesterweise im Ganggranit, in Begleitung von Kalkspath, Graphit und Magnetit gelblichweisse bis grünlichgraue krystallinische breitblättrige Aggregate von Malakolith, Dichte 3.285 (LI); spärlicher bei Pirk und Martinsreuth bei Hof, auch zwischen Weissdorf und Sparneck bei Münchberg (v. GÜMBEL (a. a. O. 139. 320). — Im Eklogit des Fichtelgebirges, der als Einlagerung in Gneiss-Schichten auftritt, hellgrüner oder lauchgrüner Omphacit (vergl. S. 1035), an den meisten Fundorten entschieden vorherrschend, mit grasgrüner (Smaragdīt) und schwarzgrüner Hornblende, rothbraunem Granat oder mit Quarz. Fundpunkte grösserer Eklogit-Massen (kleinere sind sehr zahlreich): Epplasmühle bei Wölbattendorf (hier sehr Quarz-reich), Martinsreuth, kleine Lagen bei Fattigau mit schön grünem Omphacit, auf der Kutten, Sonntagsberg, Mühlberg, Ölschbühl, Punkte bei Eppenreuth; auf dem Ölschberg und Erbsbühl bei Silberbach zwischen Wustuben und Unterperfdt, bei Oberperfdt und in gleichem Zuge fort in dem Scheibenhof, in der Hölle, auf dem Hammerberg bis in die Stadt Münchberg, deren Kirche auf Omphacit-reichem Eklogit steht und an der Neumühle; am mächtigsten und ausgedehntesten streicht der Eklogit in der Gegend von **Stammbach** (Weissenstein und Tännig) aus, von wo er über die Fallser Höhe gegen Markt-Schorgast (Steinhügel, Buchanger) einerseits, nach Kerlesberg, Röhrig, Markt-Leugast (Ösel, Heidholm, Höhe) und Hohenreuth andererseits fortzieht; auch bei den Poppenreuther Einzeln (feinkörnig, fast dicht) und Hornblende-reich bei Streitau unfern Gefrees (v. GÜMBEL, geogn. Beschr. Bayern 1879, 3, 147). Analysen LII—LV.¹

d) **Harz.** In den Gabbros der Umgegend von Harzburg² mit oder ohne rhombischen Pyroxen, der monosymmetrische meist als „Diallag“, aber auch noch ohne dessen hervortretende schalige Absonderung nach (100). Der Diallag bildet nach STRENG (N. Jahrb. 1862, 937) meist säulenartig in die Länge gezogene Massen mit perlmutterglänzender deutlicher Absonderung nach (100), eben oder etwas gebogen; untergeordneter der seidenglänzende Blätterdurchgang nach (010); die Spaltbarkeit nach (110) gewöhnlich nur durch eine Liniirung nach der Verticalen auf (100) und (010) angedeutet; Dichte niedrig 2.99—3.01³ durch Aufnahme von Wasser, Härte 4

¹ Dichte des Materials von LII: 3.263, LIII: 3.270, LIV: 3.243, LV: 3.301. — Petrographische Untersuchung bayerischer und anderer Eklogite von RIESS (TSCHERM. Mitth. N. F. I, 214).

² Näheres über die Localitäten des Analysen-Materials (LVI—LXIII) vergl. S. 978. Analyse LXIII bezieht sich auf ein „schwarzes Augit-ähnliches Mineral“ in einem Gange des Gabbro im zweiten grossen Steinbruch oberhalb Harzburg.

³ Nach RAMMELSBURG 3.300 am Material von LVII.

oder geringer; Farbe verschieden, meist grünlichgrau, oft bräunlich oder gelblich, zuweilen grün in verschiedenen Nüancen, auch hellblaugrau; vor dem Löthrohr nicht sehr schwer zu schwarzer magnetischer Kugel schmelzbar. Der frische Augit mit starkem Glasglanz auf den Spaltungsflächen nach $m(110)$, von Härte 5—6 und Dichte 3.2—3.3, ist hellbraun, graulich- bis grünlichbraun, zuweilen mit einem Stich ins Violette; im Gabbro vom Kamme des Ettersberges zeigt er einen bräunlich violetten Rand um einen grünlichgrauen Kern. Uebergänge in Diallag durch Abnahme des Glasglanzes, Mattwerden, Hervortreten der perlmutterglänzenden Absonderungsflächen nach (100); nicht selten eine „Verwachsung von Augit mit Diallag“, häufig ohne scharfe Grenze Uebergang des braunen harten Augits in grünen weicheren Diallag. Zuweilen ist der Augit mit einem stärker glänzenden Rande dunkelbrauner Hornblende umgeben.¹ — Der Augit aus dem körnigen Diabas des Wäschgrundes bei Andreasberg enthält nach SANDBERGER (N. Jahrb. 1887, 1, 112) die Elemente aller Andreasberger Erze, nämlich ausser Pb, Sb, Zn, Co, Cu, Ni, As auch 0.001% Silber.

Sachsen. Diopsid (resp. Salit) in stängeligen und schaligen, auch dicktafelartigen Aggregaten, grünlichweiss, grünlichgrau, öl- und berggrün auf den Erzlagern in der Gegend von Schwarzenberg, Bermesgrün, Rittersgrün, Pöhla, Grünstädtel, Raschau, Wildenau, Sachsenfeld; im Kalkstein am Fürstenberge, am Graul und im Forstwalde bei Schwarzenberg; zu Breitenbrunn mit Zinnerz, Arsenkies, Fluorit; auf den Magnetit-Lagerstätten zu Berggieshübel und am Krebsberge bei Ehrenfriedersdorf; auf den Kieslagern zu Johanngeorgenstadt (FRENZEL, Min. Lex. Sachs. 1874, 256). Auf Unverhofft Glück an der Achte bei Schwarzenberg Serpentin-Pseudomorphosen (BREITHAUPT, SCHWEIGGER-SEIDEL'S N. Jahrb. Chem. Phys. 1831, 3, 382; BLUM, Pseudom. 1843, 140). Auch Eisen-reiche Mischungen (Hedenbergit, Bolopherit) auf den oben erwähnten Erzlagern; lauch- bis schwärzlichgrüne und grünlichbraune, selten deutliche Krystalle, herrschend (100)(010) mit untergeordnetem (110), meist breit- und radialstängelige Partien; LXIV braun von Fürstenberg bei Schwarzenberg. Im sogen. Erlan der Gegend von Schwarzenberg ist ein fast farbloser, stets unregelmässig körnig oder stängelig individualisirter Pyroxen in den makroskopisch dichten und homogen aussehenden Varietäten des Erlanfelses mit weissem Feldspath verwachsen,² in anderen ausserdem mit grösseren Partien von Epidot und Vesuvian (SCHALCH, Section Schwarzenberg 1884, 8); der Erlan ist zwischen Grünstädtel und Crandorf an den S. 61 angegebenen Localitäten lagerartig dem Augengneiss eingeschaltet. — Im grauen Gneisse zwischen Rabenau und Einsiedel-Sensenshammer, in Obernatzschung (bei Zöblitz) und nordöstlich vom Forsthaus Neuhaus in Wechselerlagerung dünne Lagen von Augitschiefer, bestehend aus Quarz, Plagioklas, Kalifeldspath und farblosem bis hellgrünem Pyroxen (LXV.); bei Böhmisch-Natzschung ein Granat-Pyroxenfelslager mit untergeordneter Hornblende, Quarz und Oligoklas (HAZARD, Sect. Kühnhaide 1887, 12). — Lichtgrüner Omphacit mit Granat im Eklogit³ der Gegend von Annaberg, so zu Falkensbach bei Wolkenstein, zwischen der Kirche von Wildenau und dem unteren Theile von Arnsfeld, südlich von Scheibenberg am rechten Gehänge der grossen Mittweida, am Stümpfel bei Unterwiesenthal, sowie in der Gegend von Grosswalteredorf und Eppendorf (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 219). — Diallag im Gabbro der Gegend von Rosswein, von der Höllmühle bei Penig und von Altensalza im Vogtlande; kleinere Partien im Serpentin von Waldheim,

¹ So auch das Material von Analyse LX; dasselbe ist übrigens demselben grosskörnigen Gabbro von der Baste entnommen, wie Diallag LVIII.

² In diesem Sinne sind die S. 61 mitgetheilten älteren Angaben zu berichtigen.

³ Mikroskop. Untersuchung einiger sächs. Eklogite von DATHE (N. Jahrb. 1876, 341) und RESS (Tscherm. Mitth. N. F. 1, 212).

Zöblitz u. a.¹ — Schwarzer Augit in Krystallen (110)(100)(010)(111) und grösseren Partien in den Basalten der Gegend von Schandau, Zittau und Herrnhut; im Basalt des Scheibenberges und Pöhlberges, des Bärensteiner Hügels, der Gegend von Schwarzenberg und Rittersgrün, des Landberges bei Tharandt. Im Nephelinit von Löbau (vergl. S. 859) aufgewachsene breitsäulenförmige Krystalle; an den Krystallen im Dünnschliff bestimmte MERIAN (N. Jahrb. 1885, Beil.-Bd. 3, 279) $c:e = 42^\circ$, Pleochroismus recht schwach; Dichte 3.425, LXVI. Sogen. muscheliger Augit im Basalt von Ostritz bei Bautzen. Abgerundete Körner und Krystalle im Diluvium des Seufzergründels bei Hinterhermsdorf (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 258).

e) **Schlesien.** Schwarze Krystalle eingewachsen im Quarzporphyr von Charlottenhof bei Görlitz, im Basalt von Kummerau bei Görlitz, im zelligen Dolerit von Liebenau bei Liegnitz, in grünen Schiefen von Nieder-Kaufung bei Schönau, bis 5 cm lange und 2.5 cm breite Individuen² im Basalt des Gröditzberges bei Goldberg und des Probsthainer Spitzbergs; im Basalt des Breitenberges bei Striegau nadelförmige glänzende grüne oder braune Kryställchen (Porciein), in zelligem Basalt kleine Krystalle zusammen mit Labradorit. Im Gneiss von Weistritz bei Schweidnitz Einlagerungen eines körnigen Gemenges von Hornblende mit Chrom-haltigem (2% Cr₂O₃ nach WEBSKY's Etikette im Breslauer Museum) Pyroxen; im feinkörnigen Eklogit von Weistritz grüne Omphacit-Körner; im Serpentin bei Weistritz brauner bis braungelber Diallag. Im Zobten-Gabbro bis 5 cm grosse schwärzlichgrüne Diallag-Individuen, die häufig in Amphibol umgewandelt sind; noch grössere (bis 10 cm) Individuen von hellgrüner Farbe im Gabbro der Steinberge bei Naselwitz; messinggelber metallglänzender Diallag im Serpentin der Karlsberge bei Schieferstein und am Mittelberg bei Endersdorf bei Zobten. Im Gabbro des Buchberges bei Baumgarten bei Frankenstein schwärzlichgrüner Diallag, zuweilen in grösseren zusammenhängenden Massen; Dichte 3.18, Analyse LXVII (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 187. 76. 150). Grauer Diallag im Serpentin von Grochau bei Frankenstein; auf dem Gipfel der Hartekämme bei Grochau bildet ein Eklogit-ähnliches Gestein mehrfach Einlagerungen im Serpentin, in grob- oder feinkörniger Ausbildung; in der grobkörnigen Varietät Granat und ein „Diallag-ähnlicher Omphacit“, hellgrasgrün und fettglänzend, mit deutlicher Absonderung nach (100) und auch (001), spalthar nach (110), $c:e = 39^\circ$, Dichte 3.16, LXVIII; durch Zersetzung mehr lichtgelblichgrün werdend, oder fast schwarz durch Ausscheidung von Mangan- und Eisenhydroxyd, endlich in dunkelgrünen Serpentin übergehend; in der feinkörnigen Varietät sind die Omphacite mehr lauchgrün, der Granat heller braunroth (TRAUBE, N. Jahrb. 1889, 1, 195). — Diallag im Gabbro von Neurode. An der Westseite des Gebiets, besonders an der Chaussee zwischen Volpersdorf und Buchau, an den Felsen bei der Töpfer- und Steinmühle, sowie in dem nördlichen Mühlberge im grobkörnigen schwarzen Gabbro zusammen mit graulichschwarzem Labradorit und schwarzem Olivin plattkörnige, bisweilen sechseckig geformte, mehrere Centimeter grosse Diallag-Individuen von schwärzlichbrauner oder graulich- bis bräunlich-schwarzer Farbe, oft mit einem Stich ins Grüne, perlmutterglänzend auf (100), im Querbruch fettglänzend, kantendurchscheinend; Analyse LXXIX bezieht sich auf Material, welches deutlich die Theilbarkeit nach „den Seitenflächen des Prismas“

¹ Mikroskop. Untersuchung der sächs. Serpentine von DATHE (N. Jahrb. 1876, 236. 337); einige Serpentine führen farblosen Diopsid (ebenda 1883, 2, 89). — Diallag wurde von TSCHERMAK (Mitth. 1873, 47) im Quarzporphyr von Taucha angegeben, von KALKOWSKY (Zeitschr. d. geol. Ges. 1874, 26, 586) faseriger Augit; ROSENBAUSCH (Physiogr. 1887, 2, 364) bestätigte den „Diallag“ und „normalen Malakolith“, die aber gegen Enstatit, resp. Bastit, verhältnismässig zurücktreten.

² Nach TRIPPE (Zeitschr. d. geol. Ges. 1878, 30, 165).

zeigte, Dichte 3.336; LXX auf Material ohne deutliche Theilbarkeit, Dichte 3.327.¹ Im grünen Gabbro, welcher die Umgebung der südlich von Volpersdorf gelegenen Serpentinkeppe (auch Schlumpser Berg genannt) auf der West-, Nord- und Südseite bildet, zusammen mit bläulichweissem Labrador grüner Diallag in nach (100) tafeligen Krystallen von länglich sechsseitiger Form, 0.5 bis 1 cm lang; die sonst lauchgrüne Farbe ist auf (100) lichter, mehr gelblichgrün, zuweilen fast messinggelb, von metallischem Perlmutterglanz; Dichte 3.29, LXXII. — 3.244, LXXIII. Wenn stellenweise im grünen Gabbro der Labradorit bis zum Verschwinden des Diallags vorherrscht, so kommen auch blätterige Diallag-Massen mit nur porphyrtartig eingewachsenem Labradorit oder ganz ohne solchen vor; von solchem lichtgraulichgrünem Diallag Analyse LXXIV, Dichte 3.249; LXXV eines grossblättrigen, anscheinend schon verwitterten, aber in der Zusammensetzung doch wenig veränderten Diallags (Dichte 3.245), dessen begleitender Feldspath schon zum Theil in eine grüne Substanz umgewandelt ist (G. Rose,² Zeitschr. d. geol. Ges. 1867, 19, 279. 289). Am grünen Diallag beobachtete WEBSKY (Zeitschr. d. geol. Ges. 1864, 16, 532) Austritt einer optischen Axe unter einer scheinbaren Neigung von 50° (49° 55')³ gegen die Normale zu $a(100)$, $c:c = 50^\circ 17'$, $2V = 47^\circ 51'$, $\beta = 1.735$. Ueber das Zusammenkommen von braunem Hypersthen mit dem grünen Diallag vergl. S. 979. Diallag im Serpentin der Haberlehne bei Neurode. Der Serpentin von Jordansmühl ist aus Diallag hervorgegangen, ebenso aus Pyroxen eine dunkelgrüne Varietät des Nephrits. — Im grobkrySTALLINISCHEN Kalkstein von Reichau bei Nimpsch kleine grüne Kokkolith-Körner zusammen mit grossen braunen Granaten; im Kalkloch bei den Steinhäusern, Langenbielau, grauer Pyroxen mit Oligoklas. In den Plagioklas-führenden Kalkschichten von Geppersdorf bei Strehlen bildet weisser oder graulichweisser Diopsid strahlige bis breitstängelige Massen; im „Kalkdiopsidschiefer“ von Deutsch-Tschammendorf deutlich krystallinisch-blätterige Partien von hellgraulichgrünem Diopsid, der auch in ganz fein beigemengten Körnern die grünliche Färbung des Gesteins hervorbringt; im Dünnschliff zeigen grössere Diopside einen Uebergang in Uralit (SCHUMACHER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1878, 30, 494. 498). — An der Nordseite der Steinbruchspinge von Alt-Kemnitz bei Hirschberg, an der Grenze des weissen feinkörnigen Dolomits und des weissen, sehr feinschieferigen Itakolumit-ähnlichen Quarzschiefers als Saalband eine undeutlich körnige seladongrüne Salit-Masse, in kleinen mit Kalkspath ausgefüllten Nestern deutliche Krystalle, kurze Säulen mit (001) zeigend (WEBSKY, Zeitschr. d. geol. Ges. 1853, 5, 432). — Im Nephelinit des Wickensteins bei Querbach bei Löwenberg bis 5 mm grosse Krystalle (110)(100)(010)($\bar{1}\bar{1}\bar{1}$) (JAECKEL, Schles. Ges. vaterl. Cultur 1857, 25). — Auf der Grube Vulcan bei Schmiedeberg gelbliche oder grünlichgraue blätterige Massen von Salit zusammen mit Magnetit; auf Grube Bergfreiheit in Granatlagern im Gneiss, im Hangenden und Liegenden der Magnetit-Lagerstätte grasgrüner körniger Salit, in Kalkspath eingewachsen deutliche Krystalle (100)(010) (GRAUBE, Min. Schles. 1888, 187. 76. 150). — Bei Kupferberg-Rudelstadt im Glimmer-freien Diorit in der Nähe der Grube „Neuer Adler“ hellgrüner, etwas bläulicher Salit; auf Grube Einigkeit bisweilen als Gangmineral, oft in Amphibol übergehend, beim Wolfsschacht zusammen mit Lievrit, Blende und Prase; auf einer alten eingeebneten Halde südlich vom Kirchhofe von Kupferberg Findlinge von strahligem seladongrünem Salit, gemengt

¹ Dichte 3.29 des Materials von Analyse LXXI.

² Frühere Untersuchungen, besonders Analysen von G. vom RATH (Pogg. Ann. 1855, 95, 533) und STRENG (N. Jahrb. 1864, 257).

³ Diesen Winkel fand WEBSKY am Diallag von Zobten zu 24° in Oel, ebenso am Diallag von Baumgarten bei Frankenstein, zu 26° in Oel an rauchgrauem sehr grossblättrigem Diallag von der Rubengrube bei Neurode.

mit braunem Kolophonit, etwas Glimmer und verwittertem Dolomit; in diesen hineinragend Krystalle (100)(010)(110)(001), meist Zwillinge; bei grösseren, meist excentrisch strahligen Partien ist jedes Pyroxen-Individuum in ein Aggregat von Strahlstein-Nadeln verwandelt (WEBBSKY, Zeitschr. d. geol. Ges. 1853, 5, 383. 386). Auf dem Röhrigsberge bei Kupferberg an der nördlichen Granit-Grenze ein Uralit-Gestein, dessen schwarze Serpentin-artige Grundmasse mit blätterigen Krystall-Individuen erfüllt ist (WEBBSKY, a. a. O. 394). — Im Kalk von Neu-Hannsdorf bei Glatz derber grüner Pyroxen, oft mit Lagen braunrothen Granats wechselnd. Bei Neudeck an der Grenze des devonischen Hornfelses und der grünen Schiefer nach G. ROSE (bei ROTH, Erläut. Karte Niederschles. 1867, 198) ein Kalklager mit grossen knolligen Partien eines aus Diallag, Glimmer und Feldspath bestehenden Augit-Gesteins, das auch in zahlreichen Blöcken zwischen Neudeck und dem Pass am Breitenberge zu finden ist. In der Umgebung der beiden verfallenen Steinbrüche sind nach TRAUBE (N. Jahrb. 1890, 1, 221) Blöcke eines sehr frischen, durchaus massigen schwärzlichen Gesteins verbreitet, bestehend aus graulich- bis blaulich-weissem Feldspath, schwärzlichgrünen Augiten und schwarzem Glimmer. Anscheinend im Contact mit dem Kalk ein ausgezeichnet krystallinisches mittel- bis grobkörniges Gemenge von weissem Kalifeldspath und Oligoklas, grauem Quarz und dunkelgrünen, bouteillengrün durchscheinenden Augiten, die sich stellenweise so häufen, dass das sonst hellgraue Gestein dunkelgrün erscheint; die Augite nicht selten zu mehr als Centimeter-langen Nadeln ausgezogen oder an Dicke zunehmend von Diallag-ähnlichem Ansehen, meist aber in sehr gut ausgebildeten messbaren Krystallen (110)(100)(010)($\bar{2}21$)(111), die zuweilen auch ($\bar{1}11$) zeigen; gemessen (100)(110) = $43^{\circ} 29'$, ($22\bar{1}$)($2\bar{2}1$) = $95^{\circ} 31'$, (111)(111) = $48^{\circ} 52'$; im Dünnschliff schwach pleochroitisch, $c : c = 45^{\circ}$; Dichte 2.94, LXXVI. Im grobkristallinen Kalk zusammen mit braunrothem oder schwärzlichem Kalkthongranat kleine rundliche Kokkolith-Körner von hellgrüner, zuweilen schwärzlichbrauner oder röthlicher Farbe, Dichte 3.26, LXXVII. — Im Basalt des Ueberschaarberges bei Landeck bis 2 cm grosse schwarze Augite ohne Krystallflächen. Bei Reichenstein auf Grube Reicher Trost, Fürstenstollen, zwischen Pumpengesenk und Gesenkschacht blätteriger und stängeliger Diopsid von grau-grüner Farbe, zusammen mit Tremolit und feinvertheiltem Kalk das sogenannte Kammgebirge bildend; der Tremolit aus Diopsid entstanden; im Diopsid-Gestein in grosser Menge Leukopyrit, Lößlingit, seltener Arsenkies (HARE, Serpentinmasse Reichenst., Inaug.-Diss. Breslau 1879, 35). Im Diopsid-Gestein auch Lagen von Nephrit (TRAUBE, N. Jahrb. 1887, 2, 276). Die von GÖTZ (GROTH'S Zeitschr. 11, 240) beschriebenen dunkelgrünen, bis 12 mm langen und 3.4 mm dicken Diopsid-Krystalle (vgl. Fig. 338) stammen wahrscheinlich (nach GROTH, bei GÖTZ a. a. O.) aus der Kalk-Amphibolzone im Gneiss, westlich von der Stadt Reichenstein; beobachtet a (100), b (010), m (110), f (310), p ($\bar{1}01$) x (021),

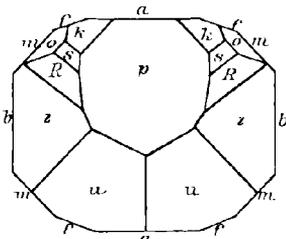


Fig. 338. Diopsid von Reichenstein nach GÖTZ.

u (111), s ($\bar{1}11$), o ($\bar{2}21$), h ($\bar{3}12$) und neu R (132), herrschend am Ende p (101), gemessen $bR = 48^{\circ} 35\frac{1}{2}'$ und $Rm = 61^{\circ} 10'$.

Posen. Auf grünen Augit aus einem bei Meseritz gefundenen nordischen Geschiebe bezieht sich Analyse LXXIX.

f) **Böhmen.**¹ Im Klein-Aupa-Thal lieferte ein Schurfbau südwestlich von den Grenzbauden auf dem östlichen Thalgehänge Hedenbergit und Epidot als Begleiter

¹ Die nicht näher belegten Angaben sind aus V. v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. Oest. 1859 u. 1873, entnommen.

von Magnetit (Wessky bei v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1873, 2, 153). Bei Ober-Rochlitz in dem den krystallinischen Schiefen eingelagerten körnigen Kalk Massen krystallinischkörnigen Diopsids, weiss oder lichtgrün durch Beimengung von Malachit und Chrysokolla, an den Kanten schwach durchscheinend, Dichte 3.398 (LXXX.); auf Klüffflächen grüngraue Krystallaggregate; eingesprengt Kupfererze, Pyrit, Blende u. a. (REUSS, Sitzber. Akad. Wien 1859, 25, 557; PORTH, Jahrb. geol. Reichsanst. Wien 1860, 10, 11). Ein ähnliches Vorkommen bei Unter-Rochlitz. Nach JOKELY (Jahrb. Reichsanst. Wien 12, 408) findet sich Diopsid, ebenfalls dem Kalkstein eingelagert oder mit den krystallinischen Schiefen verbunden bei Hawerna, Spindelmühle, St. Peter, im Riesengrund, am Klauseberg, im Gross-Aupa-Thale, beim Petzer, auch im Klein-Aupa-Thale, ferner bei den Hinter-Buchbauden und Klein-Tippeltbauden. — Im Leitmeritzer und Duppau-Liesener Basalt-Gebiet grössere Nester und auch schöne Augit-Krystalle im Basalt. Ebenso im Mittelgebirge, häufig bei Schwindschitz, Luschitz, Mireschowitz, Hrobschitz, Hettau, Horženc, Binnowe; schöne Krystalle im Thale von Schichow, bei Kostenblatt, Boreslau¹ (hier oft lose in der Dammerde), Schima² (in Basaltuff), im Tollen Graben und am Ziegenberge bei Wesseln, am Fusse des Kletschenberges, am Schibenz bei Mosern, am Schieberlinger Berge bei Aussig, Eichberg bei Luka, Losdorf und am Birkichtberge bei Tetschen. Gewöhnliche Form der Krystalle Fig. 337 auf S. 1045; häufig Zwillinge nach $a(100)$; schiefe Durchkreuzungen nach $W(\bar{1}22)$ wurden bei Schima von BREITHAUPF gefunden und zuerst von NAUMANN (Lehrb. Krystallogr. 1830, 2, 333) beschrieben, vergl. Fig. 339, aber nicht ganz richtig gedeutet, indem eine Verwachsung mit parallelen Querflächen angenommen wurde, in Ermangelung genauer Messungen; vielmehr ist $(100)(\bar{1}22) = 89^{\circ} 51'$, und der Durchkreuzungswinkel $(010)(\bar{1}22) = 59^{\circ} 29'$. Eben solche Zwillinge, auch in Juxtaposition (vergl. Fig. 340), beschrieben VRBA

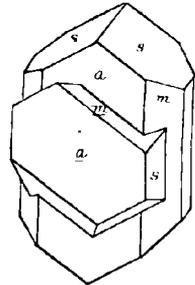


Fig. 339. Augit-Zwilling nach $(\bar{1}22)$, von Schima nach NAUMANN.

(Lotos 1870, 53; N. Jahrb. 1870, 896) und v. ZEPHAROVICH (N. Jahrb. 1871, 59), aus zersetztem Basalt von Schönhof bei Saatz, sowie ebendaher Durchkreuzungen nach $y(101)$, Fig. 341; die Krystalle, gewöhnlich flachtafelig nach $a(100)$, zeigen ausser den gewöhnlichen Formen $m(110)$, $b(010)$, $s(\bar{1}11)$ zuweilen auch $u(111)$, $o(\bar{2}21)$, $p(\bar{1}01)$ und $x(021)$; Grösse bis 9 mm Länge und 6 mm Breite; bei den der Fig. 339 entsprechenden Zwillingen findet oft vielfache Wiederholung statt, so dass bis gegen 20 Täfelchen in abwechselnd paralleler Lage über einander liegen. Schwarzer „muscheliger“ Augit im Basalt am Weschenberge bei Modlan, östlich von Teplitz; bei Welbina, Dolanken, Hrtina, Salesl. Die Basalt-

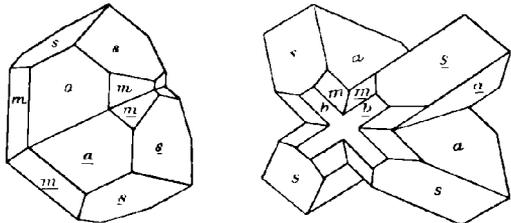


Fig. 340 u. 341. Augit-Zwillinge nach $(\bar{1}22)$ und nach (101) von Schönhof nach VRBA.

¹ Die Krystalle von Boreslau schliessen, wie HÄIDINGER (Sitzber. Akad. Wien 17, 471) fand und TSCHERMAK (TSCHERM. Mitth. 1871, 29) bestätigte, Hornblende-Partikel in paralleler Stellung ein, kennlich durch das mehr faserige Aussehen. Oft zeigen die Augite einen gras- oder olivengrünen Kern, umgeben von einer lichten olivengrünen Hülle; optische Bestimmungen vergl. S. 1021 u. 1029.

² Dichte 3.361, Analyse LXXXII.

Geschiebe des Pyropen-Sandes bei Podsedlitz enthalten Augit-Krystalle, ebenso der Basalt vom Seeberg bei Kaaden, ausgezeichnete Durchkreuzungs-Zwillinge. Im Basalt des Glasberg bei Graslitz grössere platte Geschiebe-ähnliche Massen. Am Wolfsberg bei Czernoschin zusammen mit Hornblende bis 7 cm grosse Krystalle, auch lose in der Dammerde; die Krystalle häufig säulenförmig nach $s(\bar{1}11)$ gestreckt (Blum, N. Jahrb. 1868, 464); zuweilen in eine Jaspis-artige Masse umgewandelt (Blum, Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 49). Krystalle auch häufig im Basalt bei Warth, der Berge bei Podersan und Schab, in den Vierzehn Bergen, am West- und Süd-Abhänge des Scheibenradisch-Berges in beträchtlicher Grösse. In den vulcanischen Bomben und Aschentuffen des an der bayrischen Grenze gelegenen Eisenbühl bei Boden bei Albenreuth (vergl. S. 1048) nussgrosse schwarze Augit-Partien und Krystalle, Dichte 3.25—3.32; häufiger als Kerne der Bomben Hornblende oder Olivin (Reuss, Abh. geol. Reichsanst. Wien 1852, 1, 67). Bei Haslau lauchgrüne breitstängelige oder grobkörnige Aggregate mit Vesuvian und Quarz auf stockförmigem Kalkstein in Granit. — Bei Goldenkron an der Moldau und Křemže an der Berlau (bei Budweis) in einem mehr oder weniger in Serpentin umgewandelten Olivinfels neben Pyrop auch Körner von „Chromdiallag“, resp. „Omphacit“¹ (SCHRAUF, GROTH's Zeitschr. 6, 335), gras- bis smaragdgrüne Krystallfragmente; in einem „Enstatit-Omphacitfels“ von Křemže undeutlich krystallisirte gelbgrüne Körner, $c:c = 49^\circ$, Dichte 3.259, Analyse LXXXIII. Am Nordrande der Serpentinmulde in der Umgebung von Prabsch ein aus Almandin und Diallag bestehendes Gestein; aus dem lichtgrünen Diallag bestehen die Maschen, worin die Granatkörner liegen; die augitische Grundmasse ist feinfaserig bis kryptokrystallinisch, Dichte 3.359, LXXXIV. — Im Gabbro von Wottawa bei Ronsberg schwärzlichgrüner Diallag, LXXXV; am Rothenberge bei Wottawa in Hornblende-Massen im Gabbro bis handgrosse nelkenbraune Diallag-Tafeln. Auch im Gabbro am Vogelherd-Berge bei Wilkenau, am Doblowitz-Berge und bei Paresau, am Futscha-Berge bei Wonischen u. a. — Auf dem Magnetit-Lager bei Pressnitz Diallag in Talk umgewandelt, vergl. S. 819 und Analyse XII auf S. 824. — Bei Bilin² am Nordabhänge des Hradišt-Berges in einer aus Basalt durch Zersetzung entstandenen thonigen Masse (sogen. Anauxit) gelbliche oder röthliche, im Inneren weissliche, erdige Augit-Pseudomorphosen der gewöhnlichen Form (100) (010) (110) ($\bar{1}11$), auch Zwillinge nach (100), bis 4 cm gross; die Substanz auch als Cimolite bezeichnet (Blum, Pseudom. 1843, 61), von wechselnder Zusammensetzung, Analysen CCCLIII—CCCLIV. — Der Strakonitzit (v. ZEPHAROVICH, Jahrb. geol. Reichsanst. Wien 1853, 4, 699) von Mutienitz bei Strakonitz, durch Zersetzung von Augit entstanden, eine Speckstein-ähnliche grünlichgelbe Substanz, bildet langgestreckte Partien in einem Glimmer-freien Pegmatit, der als schmaler Gang in Gneiss auftritt; Dichte 1.91, CCCLV; vor dem Löthrohr unter Aufblättern zu schwarzer schlackiger Masse schmelzbar, ein zuweilen vorhandener lavendelblauer Kern leicht zu schwarzem magnetischem Glase (TSCHERMAK bei FISCHER, Clavis Sil. 1864, 10).

Mähren. Bei Wiesenberg und Marschendorf derber stängeliger Malakolith; bei Smrcek licht lauchgrüne längsgestreifte, bis 1 cm dicke Säulen in Kalifeldspath eingewachsen; am Zđjar-Berge bei Böhmisches-Eisenberg lauchgrüne Krystalle (100) (010) (110) (001) mit Kalifeldspath in und auf derbem Malakolith, der in Kalifeldspath und Quarz-Gängen im Serpentin vorkommt. Bei Kuklik schwarzer Kokkolith mit Magnetit, bei Strzitzersch (Stříteř) grasgrün und schwärzlichgrün mit Granat in krystallinischem Kalkstein. Bei Straschkau lauchgrüner und grünlichweisser

¹ Vergl. S. 1036 Anm. 2.

² Genauere Beschreibung des Vorkommens bei REUSS, Umgeb. von Teplitz 1840, 221.

strahliger Diopsid mit Quarz in Kalifeldspath, wasserhelle Krystalle in und auf Skapolith. Bei Röschitz derb und Krystalle verschiedener Varietäten, fast weiss, hellgrün, lauchgrün und schwarzbraun, stockförmig mit Magnetit. Am Kainzengraben bei Frain lauchgrüne Krystalle in grünem derbem Augit mit Feldspath. In den Andesiten von Banow. Grossblättriger Diallag im Serpentin von Walbergsdorf und Dreybrunn (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 44. 125. 126; 1873, 2, 41. 108. 112).

Oesterr.-Schlesien. Am Gotthaus-Berge bei Friedeberg dunkellauchgrün im Gemenge mit Granat, Epidot, Kalkspath und Quarz, gangförmig im Granit. — In den Tescheniten wohlausgebildete Krystalle verschiedenster Dimension, oder unregelmässig gestaltete Partien zwischen die Plagioklas-Leisten eingeklemmt. Kurzsäulenförmige Krystalle (100)(010)(110)($\bar{1}01$)(111) zahlreich in den grobkörnigen Gesteinen von Marklowitz, Bludowitz, Teufelsgrund u. a.; ziemlich leicht herauszulösen, besonders wenn in Folge beginnender Zersetzung mit einer feinen Schicht tombackbraunen Glimmers überzogen; optisch eine Briefcouvert-artige Feldertheilung bemerklich, indem von den beiden Enden der Verticale lichtere, pyramidal gestaltete Massen eindringen; in der dunkleren Hauptpartie $c:e = 42^\circ - 45^\circ$, c violett, a bräunlichgrau, b grünlichbraun, in den helleren Partien ähnliche, aber blässere Farben, $c:e$ um $6^\circ - 8^\circ$ oder gar 15° kleiner (ROHRBACH, TSCHERM. Mitth. N. F. 7, 18); Dichte 3.376 bis 3.421, LXXXVI.

Bukowina. Bei Pojana-Stampi an den Quellen der Dorna im Dolerit stängelige Aggregate und ausgebildete Krystalle, aus dem verwitterten Gestein herausfallend. Bei Groptie am Paltinisch-Gebirge im Moldova-Thale lauch- bis dunkelgrasgrüner Diallag; blättrige und körnige Aggregate im Gabbro (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 44. 125).

g) **Ungarn.** Bei Tajova Krystalle in „Thonporphyr“ eingewachsen. Im Kohutowa-Thale bei Hodritsch bildet derber licht pistaciengrüner oder grünlichgrauer Fassait eine 6—8 Klafter mächtige Einlagerung im Syenit; in Klüften und Drusenräumen bis 4—5 cm grosse Krystalle,¹ begleitet von schwarzen Spinellen und Kalkspath; theilweise in Speckstein umgewandelt (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 44). In Amphibolandesit vom Sohlergrund bei Kremnitz kleine licht grasgrüne Krystalle (010)(110)(111) tafelig nach (010) oder in der gewöhnlichen Form mit (100), auch mit (221), (001) und (021), $c:e = 49^\circ 38'$, $2E_{Na} = 108^\circ 39'$ (A. SCHMIDT, GROTH's Zeitschr. 12, 100). — Im Cosciur-Gebirge u. a. bei Rózbánya in dem die Erzstöcke umgebenden körnigen Kalkstein grosse stängelig-blättrige Massen und körnig-schalige Aggregate von Malakolith, langgestreckte Individuen 6—8 cm lang und 1 cm breit, Farbe grünlich- oder röthlichweiss bis gelbgrau, von lebhaftem glasartigem Wachsglanz (PETERS, Sitzber. Akad. Wien 1861, 44, 123). Bei Cziklova kleine scharf ausgebildete Fassait-Krystalle in blaugrauem Kalkspath (FAUSER bei v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1873, 112); Vesuvian von Cziklova zuweilen in ein Haufwerk kleiner Fassait verwandelt (DÖLL, TSCHERM. Mitth. 1874, 85). — Bei Dognácska grünlichschwarzer Pyroxen, in dünnen Lamellen grün, oft mit Kalkspath und Bleiglanz gemengt; Dichte 3.557 (LXXXVIII.)—3.588 (LXXXIX.); die Analysen beziehen sich wahrscheinlich auf den von G. vom RATH (N. Jahrb. 1876, 402) erwähnten grossstrahligen, früher für Amphibol gehaltenen Augit im Contact von Syenit und Kalkstein. — Auf der Eisenerz-Lagerstätte von Moravicza verschiedene Varietäten nach v. ZEPHAROVICH (Lotos 1877, 9; GROTH's Zeitschr. 3, 100); im südlichen Grubenrevier, im Reichensteiner Zubau gegen den Carolus-Erzstock und im benachbarten „Delius“ in Hohlräumen von feinkörnigem Magnetit Drusen von grünen Fassait-Krystallen, bis 1 cm hoch und 3 mm breit, gewöhnlich (100)(110)(221) oder (100)(110)(021), untergeordnet (010)($\bar{1}21$), meist etwas zersetzt; im Theresia-Tagbau mit fein-

¹ Nach G. vom RATH (Nat.-hist. Verein Bonn 1877, 34, 192) *maxsol*.

körnigem Magnetit radialstrahlige oder schalige Aggregate von grünlichgrauer oder licht rötlichbrauner Farbe, Dichte 3.07, XC.

In Siebenbürgen bei Nagy-Almás, Pojana, Tekerö, Herczegany, Boicza, Krecsnesd, Csebel, Baszarabasza, Zalathna u. a. Krystalle in Augitporphyr und Mandelstein; häufig, wie bei Prehogyistje, ausgewitterte Krystalle lose in der Dammerde (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 44). Der Augit von Tekerö zuweilen in Grünerde umgewandelt (BREITHAUPF bei BLUM, Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 194), oder Hohlräume von der Gestalt der Augit-Krystalle sind mit graulichgelbem feinkörnigem Kalkspath ausgefüllt mit scharfen geradlinigen Umrissen (TSCHERMAK, Sitzber. Akad. Wien 46,

485). — In den Augitandesiten von Arany und Málnás (PRIMICS, Orv. term. tud. Értesítő 1886, 11, 149; GROTH's Zeitschr. 13, 67). A. SCHMIDT (GROTH's Zeitschr. 21, 44) untersuchte vom Aranyer Berg kleine (kaum 1 mm lange) harzgelb, bräunlich oder rötlich gefärbte Krystalle,¹ sowie die viel selteneren schwarzen Kryställchen. An den gelben beobachtet: $a(100)$, $b(010)$, $c(001)$, $m(110)$, $u(111)$, $s(\bar{1}11)$, $o(\bar{2}21)$, $e(\bar{1}21)$, $\pi(021)$, $p(\bar{1}01)$, $G(\bar{2}01)$, am häufigsten $abcmsox$, vergl. Fig. 342; auch flächenreiche Zwillinge nach $a(100)$; die

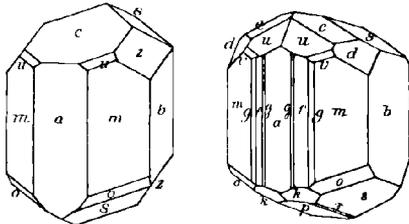


Fig. 342 u. 343. Gelber und schwarzer Augit vom Aranyer Berge nach A. SCHMIDT.

Messungen $am = 46^\circ 30'$, $mc = 79^\circ 17'$, $mo = 35^\circ 21'$ ergeben $a:b:c = 1.0945:1:0.5918$, $\beta = 74^\circ 19' 38''$. Noch formenreicher die schwarzen Krystalle; beobachtet $a(100)$, $b(010)$, $G(710)$, $f(310)$, $g(210)$, $m(110)$, $v(221)$, $u(111)$, $s(111)$, $o(\bar{2}21)$, $p(\bar{1}01)$, $e(011)$, $\pi(021)$, $d(131)$, $k(\bar{3}12)$, $G(414)$, vergl. die an einem Kryställchen beobachtete Combination Fig. 343; die Messungen $am = 46^\circ 23'$, $bs = 60^\circ 28'$, $ms = 78^\circ 35'$ ergeben $a:b:c = 1.0913:1:0.5875$, $\beta = 74^\circ 4' 53''$.

In Syrmien im Serpentin des Čerevički potok, Fruška-Gora, ein aus Salit hervorgegangenes Zersetzungsprodukt, also zu Unrecht als Bastit bezeichnet (KIŠPANIĆ, GROTH's Zeitschr. 20, 301), Analyse CCCLVI.

h) Oesterreich. Im Gebiet der krystallinischen Schiefer des Waldviertels in den im Liegenden des Serpentin-Zuges von Brunn an der Wild über Krumau, Brunn am Walde, Albrechtsberg und Kottes eingeschalteten Kalklagern schneeweisser Diopsid, oft in paralleler Verwachsung mit farblosem oder blassgrünem Tremolit; vorzügliche Fundpunkte nach BECKE² (TSCHERM. Mittheil. N. F. 4, 389): der Graben zwischen der Ortschaft Scheutz, südwestlich von Brunn am Walde, und dem Bräuhaus von Albrechtsberg (die Salit-Tremolit-Bänder bilden hier zackige Vorsprünge auf den angewitterten Felsen); ferner der Kalkbüchl bei Albrechtsberg und das rechte Ufer der kleinen Krems am Wege von Marbach nach den Knappenhöfen, wo der Salit in 10—15 cm langen derben, nach (110) spaltbaren Massen auftritt, mit Absonderung nach (001), aus 2—5 mm dicken Schalen aufgebaut, die Ablösungsflächen eben, aber glanzlos, oft mit Dendriten bedeckt; Dichte 3.167, XCI. — Im Eklogit von Karlstätten ein meist lauchgrüner Omphacit, dessen Körner oft mit einer Rinde olivengrünen Smaragdits in paralleler Stellung umgeben; der Omphacit mit deutlicher Absonderung nach (100) (TSCHERMAK, TSCHERM. Mitth. 1871, 44).

¹ Schon von G. VOM RATH (Sitzber. Niederrhein. Ges. Bonn 1879, 112) erwähnt.

² Andere von BECKE a. a. O. untersuchte Augit-führende Gesteine des Waldviertels sind Salit-Amphibolit (S. 296), Augitgneiss (S. 365), Augit-Skapolithfels (S. 381).

Steiermark. In den Diabasen und Melaphyren nördlich und westlich von Graz ist Augit selten makroskopisch wahrnehmbar, z. B. aber im Diabas von der Wallhüttenalm in bis 3 mm grossen schwarzen Körnern; häufig in Chlorit umgewandelt, wie am Hochlantsch und im Haritzthal, und in den Tuffen von Gösting (HANSEL, TSCHERM. Mitth. N. F. 3, 53). In den Trachyten und Andesiten bei Gleichenberg (HUSSAK, Naturw. Ver. Steierm. 1878, 12) kleine Kryställchen; ebenso in den Augitandesiten vom Smerkouc-Gebirge, bei Laufen, Tenneberg, Widena u. a.; in den Diabasen von Olimie bei Windisch-Landsberg und von Edelsbach am Wachergebirge. — Eklogite mit Omphacit bilden im südlichen Gneiss-Gebiete der Koralpe zwischen Schwanberg, Eibiswald und der Kärntener Grenze untergeordnete Einlagerungen bei St. Anna im Hollergrunde, östlich von Wiel, westlich von Krumbach und St. Oswald, nördlich von Soboth und an der Grenze zwischen St. Leonhard und St. Vincenz am Gradischkogel; ferner am Bacher-Gebirge, so bei Zmollnig im Lobnitzgraben, bei St. Leonhard nächst Oberkötsch, vorzüglich aber, von Serpentin begleitet, an der Südostseite des Gebirges bei Teinach. Hier aus Omphacit, Granat, Cyanit, Zoisit und Hornblende zusammengesetzt (RIESS, TSCHERM. Mitth. 1, 230); der gras- bis smaragdgrüne Omphacit bis 4 mm lange und 0.4 mm dicke Säulchen. HAIDINGER (GILB. ANN. 1823, 75, 367; HAID., Bestimm. Min. 1845, 280; Sitzber. Akad. Wien 1855, 17, 470) machte zuerst auf die Verwachsung des Omphacits mit Hornblende (Smaragdit) im Eklogit vom Bacher aufmerksam; TSCHERMAK (TSCHERM. Mitth. 1871, 44) constatirte die schon auf S. 1042 Anm. 3 beschriebenen Verwachsungsarten:¹ dünne, von einer Prismenfläche begrenzte Smaragdit-Blättchen erscheinen zwischen die nach (100) abgesonderten Omphacit-Platten eingeschoben, wobei die Spaltungskante (Verticalaxe) der oft sehr dünnen Smaragdit-Blättchen mit jener des Omphacits sehr verschiedene Winkel bildet; RIESS beobachtete die Omphacit-Substanz völlig homogen. — Im Feldspath-führenden körnigen Kalk von Stainz ein lichtgrüner Augit, $c:c = 42^{\circ} 15'$ (HUSSAK, GROTH'S Zeitschr. 13, 54), Analyse XCIII.

Kärnten. Omphacit im Eklogit auf der Saualpe am Gertrusk, Jurkikogel und Kupplerbrunn, in der Lölling, zwischen dem Kleinalpel und der Koralpe; TSCHERMAK (TSCHERM. Mittheil. 1871, 44) fand am Omphacit von der Saualpe Sprünge nach (010) durch Smaragdit unregelmässig erfüllt, in den Absonderungen nach (100) Smaragdit-Blättchen mit (110) aufliegend; nach DRASCHE (TSCHERM. Mitth. 1871, 87) enthält der Eklogit neben Omphacit und Granat auch Zoisit in weissen Nadeln.

i) **Salzburg.** In der Scharn im Oberhollersbachthal ein dem im Alathal in Piemont ähnliches Zusammenvorkommen von Hessonit, Vesuvian, Klinochlor und Diopsid auf einem derben Gemenge derselben Mineralien, wohl im Chloritschiefer; der Diopsid in blass smaragdgrünen Krystallen mit glänzenden Seiten- und matten Endflächen, herrschend $a(100)$, $m(110)$, $f(310)$, $o(\bar{2}21)$, $p(\bar{1}01)$, $e(001)$, untergeordnet und nicht ganz sicher bestimmt $k(312)$, $\alpha(021)$ (TSCHERMAK, Min. Mitth. 1873, 47). Am Söllnkahr im Krimler-Achenthal und ganz ebenso am Weissenbach unter der Rudolfshütte im Stubachthal² ein ausgezeichnetes Pyroxen-Vorkommen, an Epidot-Amphibolschiefer gebunden, auch weiter in nordöstlich streichendem Zuge vom Söllnkahr durch das Ober- und das Untersulzbachthal bis zur Knappenwand und jenseits hinab bis zum Habachthale verfolgbar; im Söllnkahr, das sich zwischen dem Hütthalkopf und dem Söllnkahrkopf zur Söllnalpe im Krimlthale hinzieht, wurden vier Pyroxen-führende Bänder nachgewiesen, ein sehr mächtiges am Seebach unterhalb der Seebachalpe. Nach V. v. ZEPHAROVICH (Lotos 1885, 7, 159; GROTH'S Zeitschr.

¹ R. v. DRASCHE (TSCHERM. Mitth. 1871, 89) hob die manchmal innige Vermengung von Smaragdit und Omphacit hervor.

² Ein weiteres gleiches Vorkommen soll im Mühlbach-Thale zwischen Kaprun und Stubach gefunden worden sein.

13, 45. 86) bedecken die von Epidot, Albit und Apatit begleiteten, bis 1 cm langen, meist kleineren Krystalle ein dickschichtiges Epidot-Gestein, durchzogen von streifigen aus Amphibol und Feldspath bestehenden Lagen,¹ — und gleichen in Form und Farbe den dunkelgrün-schwarzen Hedenbergiten von Nordmarken; herrschend $b(010)$, $a(100)$, $p(\bar{1}01)$, untergeordnet $u(111)$, seltener $f(310)$, $i(130)$, $\lambda(021)$, $s(\bar{1}11)$, $o(221)$,

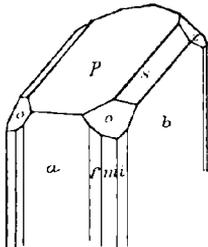


Fig. 344. Pyroxen aus dem Krimlerthal nach V. v. ZEPHAROVICH.

vergl. Fig. 344; sehr selten $c(001)$; Verticallflächen stark glänzend, Pyramiden weniger, $(\bar{1}01)$ matt; selten Zwillinge oder interponierte Lamellen nach (100); für Gelb $c:c = 46^\circ 40'$,² $2E = 111^\circ 32'$, aus (100) eine optische Axe unter $19^\circ 21'$ gegen die Normale austretend; dünne Platten nach (010) und (100) grasgrün, nach (101) ölgrün durchsichtig; Dichte 3.381, Analyse XCIV. — Die dunkelgrünen Krystalle aus dem Oberseebachthale, einem westlichen Seitenthale des Obersulzbachthales sind nach V. v. ZEPHAROVICH (Lotos 1889; GROTH'S Zeitschr. 20, 292) theilweise ebenso ausgebildet, wie die vom Krimler-Achenthal, theils sind sie langprismatisch, meist Zwillinge nach (100) mit pseudorhombischer Endigung durch vier matte Flächen $k(\bar{3}12)$ oder seltener $u(111)$; auch Begrenzung durch $(\bar{1}01)(\bar{3}12)$, untergeordnet (011) und (021); ein-

fache, meist gedrungene Krystalle von $(\bar{1}01)$ neben $(\bar{3}12)$ und (111) begrenzt; in der Verticalzone vorherrschend $b(010)$ sehr gerieft, (100) ebener, (110) glatt, untergeordnet $(310)(350)(120)(130)(150)(170)$; $c:c = 45^\circ$. Auf dasselbe Vorkommen bezieht sich wahrscheinlich CATHEIN'S (Ann. Hofmus. Wien 1889, 4, 181) Beschreibung von „Pinzgauer Pyroxen“, an dem noch (302) , (414) , $(1.2.10)$ beobachtet wurden, (302) aus dem Zonenverbande, gemessen $(414)(010) = 81^\circ 45'$, $(414)(\bar{1}01) = 8^\circ 9'$, $(1.2.10)(100) = 77^\circ 28'$, $(1.2.10)(010) = 83^\circ 26'$.

Diallag im Grossarl-Thale an der Braudeckalpe, im Elmaugraben, zu Filzmoos, Krähalpe und Kardeis, mit dichtem Epidot ein Gabbro-Gestein bildend, grossblättrig mit starkem metallartigem Perlmutterglanz, grau bis silberweiss, grün, röthlich und schwärzlich; grün, Dichte 3.23, XCV; grau, Dichte 3.20, XCVI. Am Ankogl, im Hintergrunde des Anlauf-Thales derbe Massen in dem dem Glimmerschiefer untergeordneten Hornblende-Gestein; als Findling im Gletschergerölle des Ankogels auf der Radeck-Alpe. Am Bruckerberg am Eingange ins Fuscherthal in schwärzlichgrünem Serpentin, in der Fuscher Ache als Geschiebe (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 124; 1873, 107. FUGGER, Min. Salz. 1878, 93).

Tirol.³ Im Zillertal auf der Schwarzenstein-Alpe in Chlorit körnige und blättrige Diopsid-Massen, sowie zum Theil mit Chlorit überzogene schöne 2—12 cm lange und bis 2 cm dicke Krystalle, durchscheinend bis durchsichtig, grünlichweiss, berg-, lauch-, schwärzlichgrün oder grünlichgrau, manche grünlichweiss und nur am oberen Ende dunkelgrün mit mehr oder weniger scharfen Grenzen der Färbung; die Endausbildung meist sehr unvollkommen, doch von A. SCHMIDT (GROTH'S Zeitschr. 21, 41) an einigen dunkelgefärbten Krystallen bestimmt, mit Beobachtung von 16 Formen: $a(100)$, $b(010)$, $c(001)$, $\chi(510)$, $f(310)$, $m(110)$, $i(130)$, $\lambda(150)$, $p(\bar{1}01)$, $\lambda(\bar{3}31)$, $o(221)$, $s(\bar{1}11)$, $w(331)$, $v(221)$, $u(111)$, $\mathfrak{D}(\bar{3}11)$; ein Krystall zeigte $abcfmu$

¹ In den Drusen aus dem Stubachthale nur Epidot und Apatit als Begleiter des Pyroxens.

² WÜLFING (Pyroxenfam., Heidelb. 1891, 6) giebt $c:c = 42^\circ (43^\circ)$ an und dass daher „die Stellung des Pyroxens vom Krimlerthal umgekehrt“ sei, als bei v. ZEPHAROVICH angegeben, berichtet aber durch Brief (vom 2. Febr. 1893) an den Autor $c:c = 47^\circ$ in Uebereinstimmung mit v. ZEPHAROVICH.

³ Nicht näher belegte Angaben nach LIEBENER u. VORH. (Min. Tir. 1852, 31; 1866, 8).

wolp, ein zweiter *abmf* χ *ucl*, ein dritter *abmi* *u* *so* \mathfrak{D} , ein Zwillings nach *a* zeigte unter den glänzenden Prismenflächen auch *A*. Später (in den sechziger Jahren) fanden sich in Begleitung von braunem Granat kleinere gut ausgebildete Krystalle, dunkelgrün oder auch heller bis fast farblos; an solchen beobachtete A. SCHMIDT (Groth's Zeitschr. **21**, 35) 17 Formen: *a* (100), *b* (010), *c* (001), \mathfrak{R} (140), ω (120), *m* (110), \mathfrak{H} (750), *f* (310), χ (510), \mathfrak{F} (10.1.0), *y* (101), *p* (101), α (021), *u* (111), *v* (221), \bar{s} ($\bar{1}11$), *k* ($\bar{3}12$); ein wasserklarer kleiner Krystall zeigte die Combination der Fig. 345, ein anderer die der Fig. 346, ein dritter die Combination *abmf* \mathfrak{F} *p* χ *u* *ok*, ein vierter *ab* ω *m* \mathfrak{F} *z* *u* *s* *k* ohne *c*, ein fünfter *abc* \mathfrak{R} \mathfrak{H} \mathfrak{F} χ *y* *p* χ *u* *r* *s*;¹ die Messungen $am = 46^{\circ} 26'$, $bu = 65^{\circ} 45'$, $au = 54^{\circ} 3'$ geben $a:b:c = 1:0.922:1:0.5887$, $\beta = 74^{\circ} 16' 28''$; optische Bestimmungen S. 1028. Dichte dunkelgrüner Krystalle 3.192, **XCVII**; Analysen **XCVIII**—**XCIX**. beziehen sich auf licht gefärbte, C. auf schmutzig pistaciengrüne tafelige Krystalle² (Dichte 3.895) im Chloritschiefer des Zillertals.³ — Am Greiner im Zillertal in einem Gemenge von Kalkspath und Asbest lange blass gelbgrüne Säulen von der Form einer zweischneidigen Messerklinge, gebildet von *a* (100)

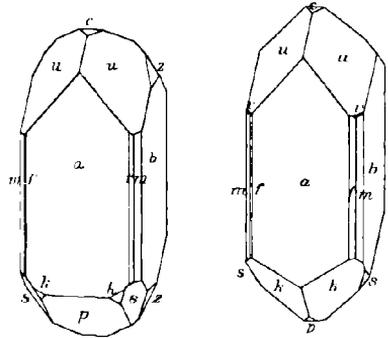


Fig. 345 u. 346. Diopsid aus dem Zillertal nach A. SCHMIDT.

und *f* (310), dazwischen untergeordnet χ (510), $\alpha\chi = 11^{\circ}$, $af = 19^{\circ}$ gemessen; ebene Absonderung nach *c* (001) (TSCHEMMAK, TSCHEM. Mitth. 1872, 58). — Bei Pregratten in Serpentin krummstängelig faserige grünlichweisse Aggregate, Cl. — In Pfitsch⁴ an Wildkreuzjoch zusammen mit Granat, Sphen, Vesuvian, Chlorit, eventuell auch weissem Zirkon, wasserhelle oder grünlichweisse bis lauchgrüne, stark gestreifte, meist nach *a* (100) etwas tafelige Krystalle, stängelige Aggregate und schalige Massen, oft mit einem Kalkspath-Ueberzug bedeckt. Bei Pfunders mit Chlorit wasserhelle feine flachgedrückte Stäbchen mit treppenförmigem Bau, an denen HESSENBERG (Min. Not. 1856, **1**, 19) neben *a* (100) die Prismen *m* (110), *f* (310), χ (510) bestimmte. — Bei Matrei am Schlossberge im Serpentin blätteriger schwärzlichgrüner Diallag, ebenso in Windschmatrei, hier handgrosse Blätter und fingerdicke schalige Partien, licht lauchgrün mit starkem, ins Speisgelbe spielendem Perlmutterglanz. — In der Wildschönau bildet ein grauer Diallag in sechsseitigen Tafeln (Tafelfläche *a*, Seitenflächen *s* und *mb*, vergl. Fig. 336 auf S. 1043) mit ausgezeichneter Schalenstructure nach (100) und lebhaftem bräunlichem Schimmer mit sogen. Saussurit ein mittelkörniges Gemenge, Dichte 3.343, **CII**; ein ähnlicher Diallag in der Nähe eines Gabbro-ähnlichen Gesteins⁵ in einem Gemenge von Chlorit und Aktinolith, Dichte 3.337, **CIII**. (CATHREIN, GROTH'S Zeitschr. **7**, 249).

¹ DOELTER (TSCHEM. Mitth. N. F. **1**, 52) giebt an einem lichten Krystall *bamso* an; σ (221) wurde von SCHMIDT an den lichten Krystallen nicht beobachtet, überhaupt keine analoge Combination.

² Früher für Olivin gehalten (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 293).

³ Ueber „Proteit“ aus dem Zillertal vergl. S. 1037 u. 284.

⁴ Aus dem „Pfitschthal“ ohne weitere Angabe beschreibt BLEUM (Pseudom. **3**. Nachtr. 1863, 136) eine Pseudomorphose von Talk nach Malakolith.

⁵ Diallag aus der Wildschönau in einem „Gabbro-ähnlichen Gestein“ und in einem chloritischen Schiefer auch von PICHLER (N. Jahrb. 1871, 55) erwähnt, ebenso aus einem Phyllitblock bei Hall bräunlichgraue Tafeln.

Im Fassathal am Toal della Foja, Pesmeda-Berge, Palle rabbiose, an sehr vielen Punkten auf der Südseite des Monzoni-Gebirges grüner Augit (Fassait, Pyrgom) als Contactproduct zwischen Triaskalk und Augitsyenit, resp. dem damit durch Uebergänge verbundenen Diabas (Gabbro). Krystalle, sowie krystallinische und derbe Massen, auf Gängen und Klüften im Syenit, mit weissem und blauem Kalkspath, seltener mit Vesuvian, Spinell, Biotit, Brandisit; die gewöhnlich etwa 1 cm, aber bis 3 cm grossen Krystalle, in Drusen oder einzeln aufgewachsen, gewöhnlich auf derbem Fassait sitzend und in Kalkspath hineinragend, zeigen als gewöhnlichste Combination herrschend m (110) und c ($\bar{2}21$), häufig dazu α (021), vergl. Fig. 347; auch a (100), e (001), λ ($\bar{3}31$), vergl. Fig. 348; oder s ($\bar{1}11$), u (111) und v (221), seltener p ($\bar{1}01$), selten b (010); häufig Zwillinge nach a (100), meist mit dem Ende ausgebildet, an welchem die Pyramidenflächen beider Individuen anspringende Winkel bilden. Farbe pistaciengrün ins Oliven- oder Oelgrüne, bis schwarzgrün; meist nur kantendurchscheinend. Nach G. vom RATH¹ (Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, 27, 372) ist eines der ausgezeichnetsten Fassait-Lager auf der Nordseite des

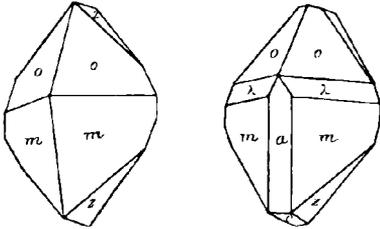


Fig. 347 u. 348. Fassait aus dem Fassathal.

Berges, unterhalb der Scharte, in einer ellipsoidischen rings von Diabas umschlossenen Masse von Kalkstein, wo die Fassait-Drusen sich am Contact beider finden, und von Kalk erfüllt erst durch die Verwitterung blossgelegt werden. In das Toal dei Rizzoni gelangt man nach Ueberschreitung der Monzoni-Scharte von Norden her; der im herrschenden Augitsyenit in Schichten und Schollen auftretende Kalkstein ist vielfach mit Contact-Mineralien, wie Fassait, Anorthit, Monticellit, Biotit etc. imprägnirt. An die hohe Thalmulde von Rizzoni reiht sich westlich die von Damasson mit wellenförmig gewundenen, zwischen Syenit lagernden Marmorschichten, mit Contactdrusen und vielfach eingewachsenem Fassait und Spinell. Im nächstliegenden

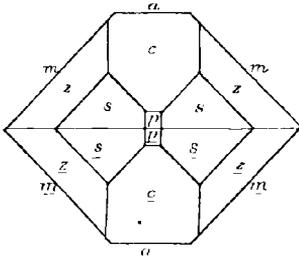


Fig. 349. Fassait-Zwilling („Pyrgom“) vom Toal della Foja nach G. vom RATH.

Circus, dem Toal della Foja (Foglia, Laubthal), vorzugsweise aus Syenit bestehend, unfern der Hauptfundstätte des schwarzen Spinells und Brandisits, Fassait von besonderer Schönheit; die 1–3 cm grossen, in Drusen derben lichtgraulichgrünen Fassaits aufgewachsenen Krystalle, meist Zwillinge nach a (100), stets mit dem Ende aufgewachsen, an welchem die Flächen c (001) den einspringenden Winkel bilden würden; speciell als Pyrgom bezeichnen die Mineralienhändler in Fassa die Zwillinge von der in Fig. 349 angedeuteten Ausbildung: a (100), m (110), c (001), p ($\bar{1}01$), α (021), s ($\bar{1}11$); in denselben Drusen auch zollgrosse Pseudomorphosen von Fassait nach Monticellit (vergl. Fig. 7 auf S. 8). Die westlichste vom Monzoni-Massiv ausgehende Thalschlucht ist

Pesmeda, deren hoher nördlicher Felscircus die Palle rabbiose heisst; auf dem scharfen Grat, welcher die Palle von Damasson trennt, eine rings von Syenit umschlossene, mit Contact-Mineralien erfüllte Kalkmasse, ein Gemenge von Fassait, Granat, Spinell und blaugrauem grosskörnigem Kalkspath; ferner auf dem schmalen

¹ Beschreibung der Fassait-Vorkommen auch bei v. RICHTHOFEN (Predazzo 1860, 255).

Felsgrat, welcher das Pesmeda-Thal von Damasson und weiter hinab Pesmeda von Foja trennt, die Hauptfundstätte der in Fig. 7 auf S. 8 abgebildeten Pseudomorphosen von Fassait nach Monticellit Analyse VIII auf S. 8, der Pseudomorphosen von Serpentin nach Monticellit und damit zusammen vorkommender Fassait-Zwillinge mit $a(100, m 110, z 021), o 221$, vergl. Fig. 350, leicht zu verwechseln mit den in Fig. 5 auf S. 7 abgebildeten Monticellit-Krystallen; auch ursprüngliche Fassaite sind nicht selten einer Serpentinisierung unterworfen.¹ Unter den Contactproducten am Monzoni auch Gemenge von Augit und Hornblende in paralleler Stellung² TSCHERMAR, TSCHERM. Mitth. 1871, 45). Ein Ueberzug von Biotit an den Krystallen vom Toal dei Rizzoni sieht zuweilen wie eine Pseudomorphose aus (BLUM, Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 94; über die Brandisit-Pseudomorphosen vergl. S. 663 Anm. 1, über solche von Epidot nach Fassait S. 234, über eine Pseudomorphose von Fassait (Analyse CIV) nach Gehlenit von Le Selle³ S. 308. — Der „Mala-kolith“ (auch als Akmit bezeichnet aus dem Allochet-Thale (LIEBENER und VORHAUSER, Min. Tir. 1852, 33; v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 42 ist Epidot, wie v. RICHTHOFEN zuerst erkannte G. VOM RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, 27, 377. Nach DOELTER TSCHERM. Mitth. 1877, 67) sind für den Fassait ausser dem Toal della Foja die wichtigsten Fundorte der Südabhang der Ricoletta und der Nordabhang des Mal Inverno. An der Ricoletta nach DOELTER (TSCHERM. Mitth. 1875, 176) ein Gemenge von Fassait und Biotit, auch Plagioklasen in Drusen eines Augit-Labradorit-Gesteins in der Nähe kleiner Schollen veränderten Kalkes; graugrüne Krystalle von einem für den Monzoni ungewöhnlich tafelförmigen Habitus nach $a(100, z$ zeigen noch $m(110)$ und eine spitze Pyramide, wohl (221) ; meist Zwillinge. Am Mal Inverno nach DOELTER (Jahrb. geol. Reichsanst. 1875, Heft 2) grasgrüne Krystalle (CV.) von pyramidalem Habitus im Kalkspath mit Serpentin zusammen, im Contact von Augitsyenit und Kalkstein. Analyse CVI. bezieht sich auf krystallisirten Fassait vom Toal della Foja, frische Zwillinge der Combination $m(110), a(100), o(221), s(\bar{1}11, z(021)$; CVII. auf Krystalle in Hohlräumen körnigen Fassaits ebendaher, Dichte 2.979; CVIII. auf diesen körnigen krystallinischen Fassait von grasgrüner Farbe, Dichte 2.965. — In den Trümmerzügen abwärts vom Ricoletta-Gipfel und von der Monzoni-Scharte (Bucco) in den Piano mächtige Blöcke von Augit-Labradorit-Gestein Diabas, der aus vorherrschendem schwarzem Augit in deutlich ausgebildeten Krystallen $(110(100(010)(\bar{1}11), 0.5—1$ mm gross, und weissem Feldspath besteht. Auch in den Blockmeeren des Piano ein prachtvoll grosskörniges Gemenge von weissem Labradorit, Augit, Hornblende, Biotit und Magnetit, sowie etwas blätterigem Kalkspath; der dunkelgrüne Augit (Analyse CIX; Dichte 3.317) in bis 4 cm grossen Krystallkörnern, mit bräunlichgrüner Hornblende auf das Innigste verwachsen (G. VOM RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, 27, 359). Zuweilen tritt im Diabas des Monzoni der Plagioklas fast ganz zurück, es erscheint ein fast reiner Augitfels, in dessen Drusen deutlich ausgebildete Krystalle von dunkellauchgrüner

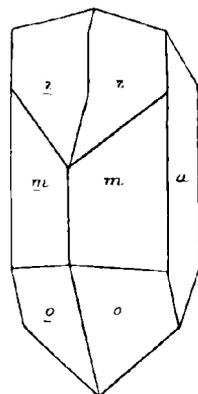


Fig. 350. Monticellit-ähnlicher Fassait-Zwilling nach G. VOM RATH.

¹ BLUM (Pseudom. 1843, 139; 1. Nachtr. 1847, 83). Dagegen bezieht sich BLUM's Notiz (Pseudom. 2. Nachtr. 1852, 54), ebenso die von LIEBENER und VORHAUSER (Min. Tir. 1852, 241) und HAIDINGER (Mitth. Freund. Naturwiss. Wien 1850, 6, 77) offenbar auf die Fassait-Monticellit-Pseudomorphosen.

² Auch von BLUM Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 157) beschrieben.

³ Auch von der Malgola bei Predazzo.

Farbe bis 1 cm gross, welche nach G. vom RATH a. a. O. 366) a 100, m 110, c (001), α (021), u (111), p ($\bar{1}01$), s ($\bar{1}11$), o 221 zeigen, vergl. Fig. 351; gemessen $mm = 87^\circ 16'$, $m\alpha = 48^\circ 9'$. In vielen Varietäten der Monzoni-Diabase vollkommen uralitisirte Krystalle. In den losen Blöcken grobkörnigen Gabbros am Aufstieg vom Piano zu den Selle schwarzer Diallag in 1—2 cm grossen unregelmässig begrenzten Körnern, Dichte 3.365, CX.; nach WEBBSKY (bei G. vom RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, 27, 371) $c:c = 18^\circ 55'$, $2V = 45^\circ 42'$.

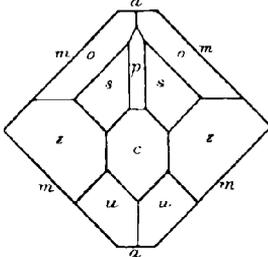


Fig. 351. Augit in Monzoni-Diabas nach G. vom RATH.

Am Bufaure-Berge im Fassathal in Melaphyr vollkommen ausgebildete bis 1.5 cm grosse grünlich-schwarze Augit-Krystalle, kurze achtseitige Prismen m (110), a (100), b (010), am Ende s ($\bar{1}11$) und n ($\bar{1}02$) nahezu gleich gross, n etwas gewölbt, so dass die Kanten sn bogenförmig erscheinen, zuweilen dazu c (001);¹ bei Zwillingen nach a (100) meist n ($\bar{1}02$) sehr ausgedehnt; Dichte 3.299, CXI; wahrscheinlich bezieht sich auf dasselbe Material Analyse CXIV von Augit (Dichte 3.358) vom Zigolon-Berge. Bisweilen erscheint der Augit (CXII.) vom Bufaure in ein Gemenge von Kalkcarbonat und grünlichbraunem Thon umgewandelt,² an anderer Stelle (CXIII.) in ein Gemenge von CaCO_3 und Grünerde³ (LEMBERG, Ztschr. d. geol. Ges. 1877, 29, 495); in einem Melaphyrgang im Kalkstein an dem vom Pellegrino-Thal zum Toal della Foja führenden Wege sind die sonst frischen schwarzen bis 1 cm grossen Krystalle (CXV.) stellenweise in eine lauchgrüne, etwas pleochroitische faserige Masse (CCCLXI.) umgewandelt. — Im Giunella-Thale in verwittertem Melaphyr-Tuffe kleine langsäulige Krystalle, meist sternförmig gruppirt. — In den Tuffen der Pozza-Alpe sind die Augite mannichfaltigen Umwandlungen unterworfen; BLUM (Pseudom. 1843, 139. 207; 3. Nachtr. 1863, 210) beschreibt solche in Grünerde, in eine grünliche „Speckstein-artige Masse“ und Verdrängung durch Kalkspath.

Im Fleimsthal schwarze Krystalle an vielen Punkten im Melaphyr, am Latemar-Berge, am Malignon, bei Predazzo, Forno (CXVI.) und Moena; im Val de Rif bei Predazzo mit Erhaltung der Form in Asbest umgewandelt (LIBBENER u. VORHAUSER, Min. Tir. 1852, 32); ausgezeichnete Uralitisirung auch im Uralithporphyr am Nordabhang der Viezena, am Mulatto (BLUM, Pseudom. 3. Nachtr. 1863. 155; TSCHERMÄK, Porphyrgest. Oest. 1869, 142; MÖHL, N. Jahrb. 1875, 718); Uralit-Krystalle wurden von DOELTER (TSCHERM. Mitth. 1877, 77) auch als Contact-Product zwischen Melaphyr und Kalkstein an der Costa di Viezena beobachtet, jenem Rücken, der sich von der Spitze der Viezena zum Mulatto-Gipfel hinzieht. Ebenso fand DOELTER (a. a. O. 74) Fassait an einem neuen Vorkommen von Contact-Mineralien in dem im Kalk gangförmigen Augitsyenit am Nordabhang der Malgola gegen das Travignolo-Thal (das bei Predazzo in das Avisiothal mündet): Krystalle von rektangulär-säulenförmigem Habitus m (110), b (010), s (111), o (221), einfache und Zwillinge; oder von langsäulenförmigem Habitus in derselben Formen-Combination; oder von pyramidalem Habitus mos α (021) und $maos$, einfache und Zwillinge. — CATHEIN (GROTH'S Zeitschr. 12, 34) fand im Augitporphyr an den Vette di Viezena zwischen Predazzo und Moena rundliche Nester und Knollen von Kokkolith; Farbe der eckigen Körner theils schwärzlichgrün, theils oliven- und pistaciengrün durchscheinend.

¹ Tritt selten auf, wird aber übereinstimmend auch von DOELTER (TSCHERM. Mitth. 1877, 287) und GROTH (Min.-Samml. Strassbg. 1878, 227) angegeben.

² Analysen CCCLVII—CCCLVIII nach Abzug des Kalkcarbonats.

³ Analyse CCCLIX ebenso, desgl. CCCLX.

Schon **LIEBENER** u. **VORHAUSER** (Min. Tir. 1852, 37) hatten oliven- bis schwärzlichgrünen Kokkolith in Melaphyr im Val Sorda bei Forno beschrieben; ebenso **v. RICHTHOFEN** (Sitzber. Akad. Wien 1857, 27, 338), speciell aus dem Basalt-ähnlichen Gestein vom Latemar aus dem Val Maodie, doch wies **TSCHERMAK** (Porphyrgest. Oest. 1869, 134) nach, dass bei diesem Vorkommen ein körniges Gemenge von Olivin und Enstatit vorliegt.

k) Schweiz.¹ Im Wallis am Riffelhorn am Gorner Gletscher bei Zermatt im Nicolalthale in Drusenräumen eines krystallinischen Gemenges von Epidot, Diopsid und Periklin aufgewachsen grüne Krystalle $a(100)$, $b(010)$, $m(110)$, $f(310)$, $s(111)$, $p(101)$; nadelförmige Krystalle in einem Gemenge von blassgrünem Prehnit, weisslichem Byssolith, weissem derbem Feldspath, grünem Granat und gelbem Epidot. Im Saasthale am Mittagshorn blassgraulichgrüne Krystalle mit Granat, ähnlich dem Vorkommen im Alathal in Piemont. Vom Feegletscher im Saasthale beschrieb **HESSENBERG** (Min. Not. 1863, 5, 22) blassgrüne durchsichtige sehr glänzende, bis 7 mm lange und 3 mm dicke, aber auch nadeldünne Krystalle, die zusammen mit Vesuvian, Granat und Chlorit aufgewachsen auf einem fast dichten Gemenge von Diopsid und Granat auf der von Eis umschlossenen Gletscheralp vorkommen; herrschend $m(110)$, untergeordnet $a(100)$, $f(310)$, am Ende herrschend $p(101)$ und $e(001)$, dazu $u(111)$, $\alpha(021)$, $\tau(112)$, $s(111)$, $q(332)$, $o(221)$, $\lambda(331)$, vergl. Fig. 352, gemessen $\tau c = 22^\circ 35'$ und $q c = 56^\circ 10'$. Auf der Zermatter Seite des Saasgrates auf Chloritschiefer weissliche, gelbliche oder grünliche, durchsichtige, bis 3 cm lange und 1 cm dicke, aber auch nadelförmige Krystalle $abm esp$, Analyse CXVII. In der Gegend von Zermatt auch dünnstängeliger graulichgrüner Diopsid als Ausfüllung von Klüften in chloritischem Schiefer, CXVIII. Aus dem Nicolai- und dem Saasthale, besonders vom Findelengletscher, nahe bei der Grossen Fluh, kommen grosse gerad- und krummschalige Absonderungsstücke von Diopsid² mit lebhaft glänzenden Absonderungsflächen nach (100), mit (110), auch mit Quersprüngen und Zwillingsstreifung nach (001); angewachsen blätteriger Pennin und kleine Magnetitkörnchen, in deren Klüften kleine grünlich- und gelblichgraue Diopsid-Krystalle; Diopsid sind auch nach einzelnen deutlicheren Krystallen und der Analyse (CXIX.) die den Pennin von den Zermatter Fundstellen begleitenden, nadel- bis haarförmigen, früher für Amphibol gehaltenen Massen. Am Matterhorn auf Klüften krystallinisch-körniger, mit wurmförmigem Chlorit und gelbem stängeligem Epidot gemengter Granat-Massen, blassgraulichgrüne blätterige Diopsid-Partien; undeutlich krystallisirter dunkelgrasgrüner glänzender Diopsid, zusammen mit ölgrünem Epidot in weissem körnigem Kalk. Vom Matterhorn angeblich auch die von **STRENG** (N. Jahrb. 1885, 1, 238) beschriebenen 2—3 mm grossen farblosen Kryställchen auf Vesuvian³ unter einer Schicht derben Kalkspaths; beobachtet $a(100)$, $m(110)$, $f(310)$, $e(001)$, $s(111)$, $o(221)$, $\lambda(331)$, $\sigma(112)$, $u(111)$, auch $p(101)$, also ähnlich wie Fig. 352, aber mehr tafelig nach $a(100)$; Dichte 3.11, CXX. Auf dem Thierälpele am Tschervandune,⁴ einem Bergstock westlich vom Geispfadpasse zwischen dem Binnen-

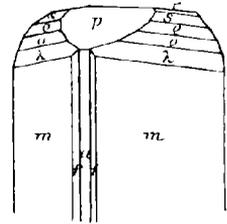


Fig. 352. Diopsid vom Feegletscher nach **HESSENBERG**.

¹ Nicht näher belegte Angaben nach **KENNGOTT** (Min. Schweiz 1866, 176. 288).

² Früher für Zoisit gehalten.

³ Auf derbem Vesuvian zusammen mit rothbraunen Vesuvian-Krystallen, auch mit rothem Granat, hellgrüner dem aus dem Alathal in Piemont ähnlicher Diopsid vom Pollux in der Monte-Rosa-Kette (Samml. **SELIGMANN** in Coblenz).

⁴ Zuerst von **WISER** (N. Jahrb. 1842, 223) beschriebenes Vorkommen.

thale und Piemont, langsüulige bis 1 cm dicke dunkelgrüne Diopside in einem Gemenge von graulichem Quarz und weissem Kalkspath; ebenda krystallinisch-strahliger, von weissem krystallinischem Feldspath begleiteter Diopsid, stellenweise drusig mit schön dunkelgrünen glänzenden Krystallen *abmfc*p mit mehreren Hemipyramiden. — Im Maggia-Thale¹ im Canton Tessin zusammen mit gekrümmten Adular-Krystallen, graulichweissem Asbest, Quarz und Chlorit graulichgrüne flächenreiche Krystalle *abmfc*p mit zwei negativen und fünf positiven Hemipyramiden. — In manchen Serpentinien aus dem Gotthard-Tunnel ein Pyroxen-Mineral, dessen optische Eigenschaften weder denen des Diallag, noch des Bastit oder Enstatit entsprechen; monosymmetrisch (Cossa, Accad. Torino, 16. Nov. 1880; GROTH's Zeitschr. 5, 592); CXXI.

In Graubünden in Oberhalbstein im Gabbro von Marmorera glänzende Diallag-Tafeln, gewöhnlich von 3 cm Durchmesser, aber bis zu 8—10 cm; ohne regelmässige Begrenzung, messinggelb, Dichte 3.253, CXXII. — BAUMHAUER (GROTH's Zeitschr. 21, 200) beschrieb kleine kurzsäulenförmige intensiv bis hellgelbe oder fast farblose Diopsid-Krystalle „aus Graubünden, auf einem porösen Gestein neben schön krystallisirtem Glimmer“; beobachtet $a(100)$, $b(010)$, $c(001)$, $m(110)$, $f(310)$, $i(130)$, $x(021)$, $p(\bar{1}01)$, $s(\bar{1}11)$, $o(\bar{2}21)$, $u(111)$, gewöhnlich herrschend *pmco*; die Messungen $ap = 74^\circ 32'$, $cp = 31^\circ 15\frac{3}{4}'$, $bm = 43^\circ 34\frac{1}{4}' - 43^\circ 36'$ ($43^\circ 35' 8''$) ergeben $a:b:c = 1.091865:1:0.587925$, $\beta = 74^\circ 12' 15''$.

1) Italien. Im Veltlin im Gabbro² von Le Prese bei Bormio mit bläulich-weissem Labradorit lichtbräunlicher Diallag (Dichte 3.271, CXXIII.) mit schönem metallischem Glanz auf $a(100)$; zuweilen Umriss auch nach $b(010)$ und $m(110)$ zu beobachten; die Körner erreichen bis 12 cm Durchmesser; Verwachsungen mit Hornblende in paralleler Stellung, oft bildet die Hornblende eine Hülle um den Diallag-Kern, zuweilen an einen grösseren Hornblende-Krystall nur kleine Diallag-Partien angewachsen (G. vom RATN, Pogg. Ann. 1872, 144, 251); nach WEBSKY (Zeitschr. d. geol. Ges. 1864, 16, 534) tritt eine optische Axe unter scheinbar $49^\circ 40' - 50'$ gegen die Normale zu (100) aus; in dem Gestein neben Olivin und Biotit auch Hypersthen. Diallag auch in dem mit dem Gabbro durch Uebergänge verbundenen Diorit von Le Prese. Ein Diorit-ähnliches Gestein von Casone Braccia, östlich von Primolo im Val Malenco enthält Hornblende-ähnliche Diallag-Körner, $c:c = 40^\circ$ etwa (Cossa, GROTH's Zeitschr. 7, 629); CXXIV. — In einzelnen dem Glimmer- und Hornblende-schiefer im Valpellina³ eingelagerten Kalklagern kleine bläulichgrüne oder weisgraue, wie angeschmolzen aussehende Salit-Körner, selten mit deutlichen Flächen von (110)(100)(010), aber mit sehr vollkommener Absonderung nach (001) mit horizontaler Streifung nach der Symmetrieaxe (G. vom RATN, Pogg. Ann. 1872, 144, 389); vor dem Löthrohr leicht unter heftigem Aufschäumen schmelzbar, Dichte 3.329, CXXV. — Bei Craveggia im Vigezothale (Prov. Novara) zusammen mit Quarz, Pyrit und gelbem Epidot im „Valloni di Marco“ eine eigenthümliche Pyroxen-Varietät in bis 6.5 cm langen und 2 cm dicken Krystallen (100)(010) mit zurücktretendem (110), am Ende fast immer glatte Trennungsfächen nach (001); äusserlich frisch, im Inneren in ein Gemenge von grünen Aktinolith-Kryställchen umgewandelt, die sich unregelmässig durchkreuzen (STRÜVER, Rend. Accad. Lincei 1889, 5, 183).

Bei Traversella (Prov. Turin, Distr. Ivrea) zu Montaiieu⁴ und Brosso ausgezeichnete grüne, meist dunkelpistaciengrüne, seltener hellere, bis 5 cm lange und 2 cm dicke Krystalle von sogen. Pyrgom (Fassait) in Drusen derben körnigen Pyroxens;

¹ Bei WISER (N. Jahrb. 1838, 163) ältere Nachrichten über dieses Vorkommen.

² Zuerst von SAUSSURE (Bibl. univ. Genève 1823, 42) erwähnt und beschrieben.

³ Das sich bei Aosta zur Dora öffnet.

⁴ Näheres über die Localität und Art des Vorkommens vergl. S. 239; auch Montayeux, Mont Agieux, Mont Agiolla, Montagiola genannt, italienisch Monte acuto.

zusammen mit Kalkspath und Magnetit, gewöhnlich in Stufen ohne begleitende Mineralien (vergl. S. 239). Ueber die Krystallform Angaben bei LÉVY (Coll. HEULAND 1838, 2, 22—26; Atlas Taf. 30—31, Fig. 4, 7, 9, 11, 12), SCHEERER (Sächs. Ges. Wiss. 1858, 101, 93), G. VOM RATH (N. Jahrb. 1876, 404), GROTH (Min.-Samml. Strassbg. 1878, 224) und LA VALLE¹ (Mem. Accad. Linc. 19, 1. Juni 1884). Die Krystalle gleichen im Habitus denen aus dem Fassathal in Tirol; stets herrschend $m(110)$, untergeordnet $a(100)$ und $b(010)$, am Ende am ausgedehntesten meist $o(221)$ und $\alpha(021)$, fast immer vorhanden $c(001)$, obschon in geringer Ausdehnung; auch $p(101)$, $n(102)$, $e(011)$, $u(111)$, $s(111)$, $\lambda(331)$; Combinationen nach LÉVY $mabcn$, $mabceu$, $mabcepo$, $mabc\pi\mu\sigma$, $mabc\pi\mu\sigma\lambda$ (Fig. 353), $mabc\pi\mu\sigma\lambda$. Zwillinge nach $a(100)$, aber nicht häufig; G. VOM RATH beobachtete an Krystallen mit $mabc\pi\mu\sigma$ und $k(312)$ die Einschaltung von Zwillinglamellen mit matten p - und glänzenden c -Flächen, die übrigens an einigen Krystallen ausnahmsweise vorherrschten; LA VALLE bildete verschiedene Verwachsungen ab, solche aus zwei einfachen Individuen, z. B. mit $ams\lambda\sigma$ am einen und $ambpc\lambda\sigma\alpha$ $d(131)$, $\mu(121)$ am anderen, wie auch polysynthetische. Dichte 3.294, CXXVI. Ein sammetartiger Ueberzug auf den Krystallen leitet den Uebergang in sogen. Traversellit (vergl. S. 1038) ein, der sich im Endstadium als ein Aggregat paralleler faseriger oder nadelförmiger Hornblende-Individuen darstellt, von Asbest-artiger Textur, Seidenglanz und lauchgrüner Farbe; CCCXLII.

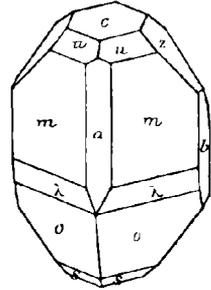


Fig. 353. Pyrgom von Montaiou nach LÉVY.

Im Alathal in der dem Serpentin der Testa Ciarva² eingeschalteten Granatbank sind mit derbem zähem hell hyacinthrothem Granat Diopsid-Körner und Chlorit-Blättchen innig gemengt; in den Drusen und auf den Wänden der Spaltenräume, welche den derben Granat nach allen Seiten durchkreuzen, Krystalle hellgrünen Diopsids (Alaliths) und rothen Kalkthongranats, auch derber oder blätteriger Diopsid (Mussit), sowie Chlorit, Vesuvian, Apatit und Kalkspath. An der Ciarveta neben Diopsid und Granat auch Bleiglanz, schwarze Zinkblende und derber Kupferkies. Oberhalb der Mussaalpe, auf dem rechten Ufer der Stura, der Testa Ciarva fast gerade gegenüber im Serpentin der Rocca nera eine mächtige Bank derben, blätterigen und stängeligen Diopsids (Mussits), in dessen Drusen und Spalten der Topazolith sich findet. In den grossen Blöcken am Fusse des Felsgrats Becco della Corbassera zusammen mit braunem Vesuvian („Manganidokras“), dunkelrothem Granat, Chlorit, Apatit, Sphen ziemlich selten dunkelgrüne Diopsid-Krystalle; ebenso dunkelgrüner Diopsid in stängeligen Krystallen in dem weiter nach Osten dem Serpentin eingeschalteten Granat-Lager (vergl. S. 56). Am Wege von der Corbassera nach den an der Grenze der Feldmarken von Ala und Ceres gelegenen Borne de' Brous in der Nähe dieser zur Topfstein-Gewinnung in den Chlorit gehauenen Höhlen erratische Blöcke derben Granats mit Krystallen rothbraunen Granats und dunkelgrünem Chlorit schöne fast farblose Diopside. Auch auf dem Gebiete von Cantaira im Valle Grande Diopsid zusammen mit Granat, Chlorit, Vesuvian, Apatit und Sphen (STRÜVER, N. Jahrb. 1871, 337—350). — Die verschiedenen Fundorte sind in der Litteratur nicht immer auseinander gehalten, manchmal aber aus den Angaben über Paragenesis nach obigem zu eruiren. Am verbreitetsten in Sammlungen die Diopside von der Testa Ciarva, gewöhnlich unter der ungenauen Angabe „Mussa-Alpe“. Die durchsichtigen Krystalle

¹ Versteckt unter dem Titel „sui geminati del diopside di Val d'Ala“.

² Näheres über die Localität vergl. S. 56, auch 238, 292, 711. An der Vesuvianbank (S. 293) fehlen Diopsid und Granat.

von hier sind fast nie gleichmässig gefärbt; selten ganz farblos, zeigen sie meist eine blassgrünlichgraue und in der Mitte des Krystalls oder gegen das eine Ende eine dunklere grüne Färbung, was oft mit verschiedener Flächen-Ausbildung beider Enden in Zusammenhang zu stehen scheint, wie STRÖVEN (N. Jahrb. 1871, 343) bemerkt. Vorherrschend gewöhnlich $a(100)$, $b(010)$, $u(111)$, $o(\bar{2}21)$, zuweilen aber auch $p(\bar{1}01)$, $c(001)$, $m(110)$ stark entwickelt. Die meisten Flächen gewöhnlich stark glänzend, einige wie $c(001)$ und $p(\bar{1}01)$ immer rauh oder doch matt; auf $a(100)$, besonders an dem mit $u(111)$ zusammentreffenden Ende, laufen gewöhnlich die verticalen Riefen fächerartig auseinander, indem die Fläche (100) selbst sich krümmt und mit den anliegenden Flächen gerundete Kanten bildet. Sehr häufig Zwillinge nach $a(100)$, einfache und polysynthetische mit abwechselnden Lamellen. — Eine Reihe von Abbildungen ziemlich flächenreicher Krystalle gab schon LÉVY (Coll. HÉLÉAND, 1838, 2, 27—31; Atlas Taf. 31, Fig. 15—27); beobachtet $a(100)$, $b(010)$, $c(001)$, $m(110)$, $f(310)$, $g(210)$, $p(\bar{1}01)$, $e(011)$, $\alpha(021)$, $\pi(041)$, $u(111)$, $v(221)$, $s(\bar{1}11)$, $o(221)$, $\lambda(331)$, $\tau(\bar{1}12)$, $i_1(621)$, $i_2(511)$, $i_3(138)$ und eine der Lage nach wohl mit $d(131)$ identische Form $e_2(621)$, (511) und (138) später nicht wieder beobachtet, also fraglich. — HESSENBERG (Min. Not. 1856, 1, 20) beschrieb einen Krystall mit verschiedener Ausbildung beider Enden, tafelig nach $b(010)$, mit $a(100)$, $m(110)$, $f(310)$, $\chi(510)$, an einem Ende herrschend $u(111)$ mit $s(\bar{1}11)$, $o(221)$, $\lambda(331)$, $e(001)$, $p(\bar{1}01)$, am anderen vorherrschend die Zone $p(\bar{1}01)$, $\Theta(\bar{3}13)$, $s(\bar{1}11)$, untergeordnet $o(221)$, $\lambda(331)$, $c(001)$, $\xi(335)$,¹ $e(011)$, $\alpha(021)$, $u(111)$, $v(221)$, $\sigma(112)$. Ein später beschriebener (Min. Not. 1863, 5, 21) blass meergrüner durchsichtiger Krystall zeigte $abmf$ $o\lambda p e u v$, $\psi(501)$ und $\eta(421)$. — KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 1862, 4, 286—321) gab einige Messungen: $mm = 87^\circ 9' 30''$ und $40''$; $ma = 46^\circ 27' 30''$, $24' 0''$, $20' 0''$; $mb = 43^\circ 28' - 39''$; $ub = 65^\circ 42' 0'' - 46' 40''$, $65^\circ 41' 20'' - 49' 30''$; $uu = 48^\circ 20' 50''$ bis $38' 10''$; $uo = 66^\circ 49' 30'' - 58' 0''$; $ob = 47^\circ 42' 30''$, $59' 50''$; $oo = 84^\circ 7' 50'' - 13' 20''$; $of = 47^\circ 46' 20'' - 54' 0''$; $fa = 19^\circ 11' 0'' - 15' 0''$. — MARGNAC (bei DES CLOUZEUX, Min. 1862, 54) beobachtete die Combination $mabeuxpsol$, $\Theta(\bar{3}13)$, $k(\bar{3}12)$, $\eta(421)$, auch $\sigma(112)$. — KENNGOTT (N. Jahrb. 1867, 314) constatirte die stark alkalische Reaction des Krystall-Pulvers. — DOELTER (Tscherm. Mittheil. 1877, 288) analysirte Krystalle der Combination $abmoepx$, CXXVIII. dunkelgrün, CXXIX. farblos. — G. VOM RATH (Groth's Zeitschr. 5, 496) beobachtete eingeschaltete Zwillinglamellen nach (001)² und (ebenda 8, 46) die Formen $abcm$, $f(310)$, $\chi(510)$, $p(\bar{1}01)$, $\varepsilon(301)$, $\psi(501)$, $s(\bar{1}11)$, $q(\bar{3}32)$, $o(221)$, $\lambda(331)$, $\sigma(112)$, $u(111)$, $v(221)$, $I'(311)$; ein Moiré-artiger Schimmer auf u durch reflectirende Flächentheile der Lage $u(121)$ hervorgerufen. — GÖRTZ (Groth's Zeitschr. 11, 286) gab eine Zusammenstellung der bis dahin am Diopsid von Ala beobachteten Formen,³ fügte hinzu: $M(401)$, $A(211)$, $B(411)$, $D(922)$, $E(10.4.1)$, und stellte zwei Typen der Ausbildung auf, die aber natürlich in einander übergehen: ein Typus, meist kleinere Krystalle, zeigt ziemlich einfache Combinationen (vergl. Fig. 354), am Ende u grösser

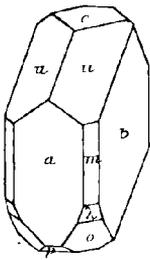


Fig. 354. Diopsid aus dem Alathal nach Görtz

als o , und c grösser als p ; der zweite Typus umfasst hauptsächlich die grösseren Krystalle und zeigt o und u ungefähr gleich ausgebildet, meist auch $\eta(421)$, die Prismenzone reichlicher entwickelt als der erste Typus; zwei besonders flächenreiche Krystalle zeigten: Typ. I. $abmfep\psi o s i k u \eta \Phi d E x a$, Typ. II. $abmfepM\psi i o s t u v$

¹ Im Original Druckfehler $\frac{5}{3}P$ statt $\frac{3}{5}P$.

² Später auch MÜGGE (N. Jahrb. 1889, 1, 239).

³ Ohne $g(210)$, $i_1(621)$, $i_2(511)$, $i_3(138)$, $\varepsilon(301)$; dagegen mit $i(130)$ und $\Phi(152)$, die von MILLER (PHILLIPS' Min. 1852, 290) angeführt werden, doch ohne Fundortsangabe.

AGBDη; ein später (GROTH'S Zeitschr. **17**, 224) beschriebener von Typ. II: *bamfχ* *ερψΜελουερηΓ* und (15.4.0, (15.0.4, (15.4.4). — LA VALLE (Mem. Accad. Linc. **19**, 1. Juni 1884; GROTH'S Zeitschr. **11**, 401) untersuchte besonders Zwillingserwachsungen an Krystallen von der Testa Ciarva, einfache und polysynthetische, gab auch eine Anzahl Krystall-Porträts; bei Drillingen pflegt die Mittellamelle schmal zu sein, Viellinge bis zu 6 und 7 Individuen in abwechselnder Stellung; bei allen polysynthetischen Zwillingen pflegen das erste und letzte Individuum die mittleren an Grösse zu übertreffen und oft zu umschliessen, andererseits die Enden der Individuen gleichsinnig in Treppenstufen anzusteigen; beobachtete Formen *αχfmbψεερηυΓυδπξεοις* und $\Psi(920)$, $\omega(120)$, $J(702)$, $g(732)$, gemessen $aJ = 24^\circ 38'$, $uJ = 34^\circ 39'$, $b\eta = 70^\circ 8'$, $a\eta = 30^\circ 34'$. In einer grösseren Arbeit über die Diopside von der Testa Ciarva untersuchte LA VALLE (Mem. Accad. Linc. **3**, 6. Juni 1886; GROTH'S Zeitschr. **13**, 293) 137 einfache Krystalle und beobachtete¹ *abcmfχωιρςΜψεαπυηΓδΦμσοιςικρξ*, auch $\Psi(920)$, $J(702)$, $g(732)$, dazu für Ala neu $l(241)$, $x(461)$, $\gamma(\bar{1}51)$, $\beta(\bar{8}85)$, sowie die überhaupt für Pyroxen neuen $G(201)$, $A(433)$, $P(134)$, $Q(136)$, $c(354)$, $a(\bar{4}65)$, $\delta(687)$, $f(18.20.19)$, $\delta(235)$, $e(347)$, $U(152)$, $m(13.21.13)$. Die Messungen:

(100) (510) = 11° 52' 5"	(111) (010) = 65° 44' 30"	(221) (111) = 15° 59' 56"	(221) ($\bar{1}10$) = 35° 31' 12"
(100) (310) = 19 16 27	(111) (100) = 53 55 41	(311) (010) = 75 3 46	(331) (110) = 24 31 51
(100) (110) = 46 23 54	(111) (110) = 45 16 15	(131) (010) = 36 31 50	(331) (001) = 76 20 0
(100) (001) = 74 11 32	(111) (001) = 33 52 39	(221) (010) = 47 54 6	($\bar{1}11$) (111) = 49 22 16
(010) (041) = 23 50 49	(221) (010) = 55 38 46	(221) (100) = 61 33 48	(111) ($\bar{1}00$) = 76 43 10
(010) (021) = 41 23 46	(221) (110) = 29 9 43	(221) (001) = 65 19 42	

ergeben nach der Methode der kleinsten Quadrate $a:b:c = 1.0912577:1.0.5894907$, $\beta = 74^\circ 8' 53''$. Die seltenen beiderseitig ausgebildeten Krystalle zeigen zuweilen ungleiche Pole, am einen z. B. (111) ($\bar{2}21$), am anderen (001) ($\bar{1}01$) herrschend, auch Unterschied in Farbe und Durchsichtigkeit. A. SCHMIDT (GROTH'S Zeitschr. **21**, 1) beobachtete *abefmρλοστρυπκδΦκ*, $\gamma(101)$, $\bar{\eta}(\bar{1}31)$, so dass also im Ganzen von den Ala (resp. Testa-ciarva)-Krystallen folgende 63 Formen bekannt sind (einschliesslich der zweifelhaften i_1 i_2 i_3 von LÉVY²):

<i>a</i> (100)	ω (120)	(15.0.4)	ξ ($\bar{3}35$)	(15.4.4)	$\gamma(\bar{1}51)$	($\bar{1}8.20.19$)
<i>b</i> (010)	<i>i</i> (130)	<i>J</i> (702)	τ ($\bar{1}12$)	Γ (311)	<i>U</i> ($\bar{1}52$)	Φ (152)
<i>c</i> (001)	π (041)	ε (301)	ϑ (221)	<i>A</i> (211)	$\bar{\eta}$ ($\bar{1}31$)	<i>d</i> (131)
χ (510)	α (021)	<i>y</i> (101)	α (111)	<i>A</i> (433)	($\bar{1}3.21.13$)	<i>l</i> (241)
Ψ (920)	ϵ (011)	λ (331)	σ (112)	(10.4.1)	a (465)	μ (121)
(15.4.0)	<i>G</i> (201)	o (221)	k ($\bar{3}12$)	i_1 (621)	b ($\bar{2}35$)	<i>P</i> (134)
<i>f</i> (310)	ρ ($\bar{1}01$)	β (885)	Θ ($\bar{3}13$)	<i>D</i> (922)	c ($\bar{3}54$)	<i>Q</i> (136)
<i>g</i> (210)	ψ (501)	ϱ (332)	i_2 (511)	η (421)	δ (687)	i_3 (138)
<i>m</i> (110)	<i>M</i> (401)	<i>s</i> ($\bar{1}11$)	<i>B</i> (411)	g (732)	e (547)	x (461)

¹ LA VALLE fand nicht wieder: die von LÉVY angegebenen Formen $g(210)$ [durch Druckfehler im Original (120)], $i_1(621)$, $i_2(511)$, $i_3(138)$; von GÖRTZ $A(211)$, $B(411)$, $D(922)$, $E(10.4.1)$; HESSENBERG'S $\Theta(\bar{3}13)$. Die ebenfalls vermissten und LÉVY zugeschriebenen Formen ($\bar{1}02$) a^* und ($\bar{1}21$) e_3 zeichnet LÉVY gar nicht an Krystallen von Ala, ferner e_2 als vordere negative Pyramide, also (131) und nicht ($\bar{1}31$); übrigens ($\bar{1}31$) später von A. SCHMIDT an Ala-Krystallen beobachtet.

² Diese und $g(210)$ lässt SCHMIDT in seiner Tabelle fort, bringt dafür aber das von Ala nicht nachgewiesene $n(102)$. $N(132)$ kommt an Krystallen von Borne de Brous hinzu.

SCHMIDT'S Krystalle zeigten die Combinationen $abcfm\pi\lambda\sigma\tau\kappa$ (Fig. 355), $abcfm\pi\sigma\mu\pi d\Phi jk$, $abcfm\pi\lambda\sigma\tau\mu\pi d\Phi j$, $abcfm\pi\lambda\sigma\tau\mu\pi\Phi jk$, $abcfm\pi\lambda\sigma\mu\pi d$ und $abcfm\pi\sigma\mu\pi\lambda\kappa$. Die Messungen $af = 19^\circ 16'$, $bu = 65^\circ 45'$, $au = 53^\circ 59'$ geben $a:b:c = 1.0895:1:0.5894$, $\beta = 74^\circ 15' 47''$. — Optische Bestimmungen an Ala-Krystallen (meist wohl von der Testa Ciarva) vergl. S. 1020—1826, über Aetzfiguren S. 1020. — Die Diopside von den Borne de Brous (über das Vorkommen vergl. S. 1065), an denen nach STRÜVER (N. Jahrb. 1871, 350) abc vorherrschen, wurden dann genauer von LA VALLE (Mem. Accad. Linc. 5, 3. Juni 1888; GROTH'S Zeitschr. 18, 58) untersucht, der an den farblosen oder weisslichen Krystallen beobachtete: $abcmf\chi\rho\psi\epsilon\pi\tau\sigma\lambda\omega\eta\eta\gamma$ und $N(132)$; in der Prismenzone herrschend ab , am Ende die immer matten und rauhen ct im Gegensatz zu Testa Ciarva.

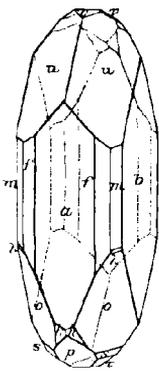


Fig. 355. Diopside aus dem Alathal nach A. SCHMIDT.

Bei Bracco an der Küste von Genua ziemlich grossblättriger grünlichgrauer Diallag, SCHAFFHÄUTL'S (Münc. gel. Anz. 1844, 817) Vanadinbronzit;¹ Dichte 3.255, CXXX; vor dem Löthrohr leicht zu brauner Kugel schmelzbar. Nach WESSKY (Zeitschr. d. geol. Ges. 1864, 16, 534) tritt eine optische Axe unter scheinbar $35^\circ 15'$ gegen die Normale zur Querfläche aus; vergl. auch S. 1022 No. 3. Ueber die Lagerungsverhältnisse des Gabbro und Serpentin am Monte di Bracco FUCHS (N. Jahrb. 1863, 344). Dunkler Diallag und Augit im Gabbro an der Seeküste westlich von Genua (BONNEY, Geol. Mag. 1879, 6, 362; N. Jahrb. 1881, 1, 394). — Nordwestlich von Vicenza im Serpenthale bei Valle de Signori in faserigem grobkörnigem Gabbro graugrüner Diallag mit stark hervortretender Streifung (v. LASAULX, Zeitschr. d. geol. Ges. 1873, 25, 335). — Im Gabbro von Prato bei Florenz lässt der Diallag zuweilen noch Krystallflächen ausser $a(100)$ erkennen; TSCHERMÄK (Min. Mitth. 1871, 26) deutete solche als (323). Im sehr grobkörnigen Gabbro von Rosignano und Castellina maritima südlich von Pisa grossblättriger Diallag in bis 3 cm grossen Individuen; doch nur die kleineren zeigen Begrenzung als längliche Sechsecke (BERWERTH, TSCHERM. Mitth. 1876, 235). Ueber andere Diallage vergl. S. 1038 bei Pyrosklerit.

Auf zwei Gangzügen von Campiglia in der Toscanischen Maremma, denen der Gruben Temperino und Cava del Piombo, besteht die Gangmasse nach G. vom RATH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1868, 20, 334) wesentlich aus strahligem Augit, und zwar aus zwei Abänderungen, einem dunkelgrünen Eisenkalkmangan-Augit und einem Mangankalk-Augit (Bustamit, der beim Rhodonit erst zu behandeln ist). Der Eisenaugit zeigt zuweilen deutliche Prismen (110)(100)(010); Dichte 3.604, CXXXII. Oft für Hornblende gehalten, aber schon von PILLA (Compt. rend. 1845, 20, 811) richtig als „blättriger Salit“ erkannt. Strahliger Augit auch als Gangmasse im Marmor auf dem Gipfel des Hügels Acquaviva (G. vom RATH, a. a. O. 355). — Bei Pitigliano auf der Feldflur Corte del Re als Auswürflinge Gemenge von gelbem Granat, grünlichbraunem Vesuvian und grünem Augit, oder Granat und Augit; auch Gemenge von schwarzem Augit mit Sanidin, Häüyn, Magnetit und Titanit. Im Tuff der Corte del Re auch lose schwarze Augite (G. vom RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1868, 20, 279); an solchen beobachtete D'ACHARDI (Min. Tosc. 1873, 2, 79) ausser $mabs$ auch $g(210)$, $\chi(510)$, $\omega(120)$, $i(130)$, $\alpha(021)$, $p(\bar{1}01)$, $o(221)$, $u(111)$.² Im Liparit des Monte Amiata kleine lauchgrüne Kryställchen mit glänzenden m - und matten ab -Flächen (G. vom RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1865, 17, 414).

¹ Schon von HAUSMANN (Min. 1847, 497) zum Diallag gestellt.

² Im Original zwar angegeben (111)(221)($\bar{1}11$)(101), doch zeigen die beigegeführten Lévy'schen Symbole, dass obige Formen gemeint sind.

Auf Elba am Forte del Falcone bei Portoferraio im Serpentin mehr oder weniger veränderter Diallag; ein Zersetzungsproduct desselben auch KOBELL's Pyrosklerit (vergl. S. 1038), apfelgrün bis smaragdgrün, auch lichtgraulichgrün, vor dem Löthrohr schwer zu graulichem Glase schmelzbar, Dichte 2.74, CCCLXII; ein Gemenge mit zersetztem Plagioklas der Chonikrit (S. 1038), Massen von unebenen und unvollkommen muscheligen Brüche, weiss mit einem Stich ins Gelbliche oder Grauliche, matt, etwas durchscheinend, vor dem Löthrohr ziemlich leicht zu grauem Glase schmelzbar, Dichte 2.91, CCCLXIII. Im Gabbro von Le Drizze an der Westseite des Golfs von Pracchio Diallag, Dichte 3.12—3.15, CXXXIV. — Am Torre di Rio im Talkschiefer eine Lagermasse von grünem strahligem Augit, ähnlich wie von Campiglia; über das Zusammenvorkommen mit Lievrit vergl. S. 401; ebenda und S. 402 über die Augit-Lievrit-Massen vom Monte Fico und Capo Calamita, wo der schmutzig bräunlichgrüne Augit bis armlange Strahlen bildet, die sich theils zu Sphäroiden, theils zu Strahlenzonen gruppieren.

Auf Sardinien in basaltischer Lava bei Cuglieri 1—2 cm grosse dicksäulenförmige Krystalle *amb*s, Dichte 3.299, CXXXV; zusammen mit Biotit und Hornblende-Krystallen (DOELTER, TSLHERM. Mitth. 1877, 286).

In den Auswürflingen vom **Bracciano-See** (Näheres über die Fundpunkte S. 904) verbreitet in den Leucitit- und Tephrit-Stücken, sowie in den Mineral-Aggregaten; und zwar schwarzer Augit in lockeren Massen zusammen mit Leucit, schwärzlichem Glimmer und Magnetit; Fassait-Krystalle, auch Zwillinge nach (100) in den Aggregaten lichtgelblichgrünen Pyroxens mit blauem Häüyn, dunkelgrünen feinkörnigen Pyroxens mit grünlichem Glimmer und Kalkspath, oder mit Granat, oder Anorthit, oder mit Wollastonit und Granat (STRÜVER, GROTH's Zeitschr. 12, 198). — In den vulcanischen Mineral-Aggregaten in der Gegend des Sees von Vico, welche sich mit Bruchstücken von leucitischen, trachytischen und tephritischen Laven in einem gelben Tuff finden, ist Pyroxen häufig, aber selten gut krystallisirt; schwarze Augite *amb*s, grüne Fassait *ambx*uso, selten kleine grünlichweisse Diopside *ambx*o zusammen mit grünem Glimmer und Pleonast; in einer Sanidin-Masse rothe oder braunrothe Krystalle *amb*pus, durch Fingerdruck zu pulvern, mit deutlicher Mangan-Reaction (ARTINI, GROTH's Zeitschr. 20, 169). — Im Peperin der **Albauer Berge** Gemenge von grünem Augit und grünlichbraunem Glimmer, in deren Drusen zuweilen zierliche Krystalle *m*(110), *a*(100), *b*(010), *z*(021), *o*(221), *s*(111), *u*(111) (G. VOM RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1866, 18, 543). Schwarze Krystalle von **Frascati** wurden schon von KLAPROTH analysirt, vergl. S. 1040 Anm. 1; optische Bestimmungen S. 1029.

Am **Vesuv** in den Somma-Auswürflingen und Laven sehr verbreitet. Schwarze Krystalle sehr häufig in den Laven der Somma und des Vesuvus, in alten und neueren, auch in den Poren der Auswürflinge von 1822 und 1872. In den Somma-Blöcken verschiedene Varietäten von wechselndem Ansehen.¹ Nach G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1873, Erg.-Bd. 6, 347) besonders häufig in körnigem Gemenge mit Glimmer associirt in kalkigen Auswürflingen; Krystalle in Drusen der Auswürflings-Blöcke besonders mit Alkali-haltigen Mineralien associirt, mit Sanidin, Anorthit, Leucit, Nephelin, Sodalith, Mejonit u. a. Wo Pyroxen den Block der Hauptsache nach zusammensetzt, bildet er nach MIERISCH (Tscherm. Mitth. N. F. 8, 129) körnige Gemenge oder dichte Hornstein-ähnliche Aggregate, in denen dann meist grössere Augite oder andere Mineralien porphyrisch ausgeschieden sind; in den Kalkblöcken als Auskleidung der Drusenwandungen, grün in allen Nüancen bis fast vollkommen farblos, selten braun oder gelb; dunkle bis schwarze Varietäten in den Sanidinblöcken. Verschiedene

¹ Gelbe Krystalle wurden früher für Topas gehalten (vergl. S. 118 Anm. 1), hellgrüne oder weisse für Prehnit (S. 481); andere sind mit Epidot (S. 241) und Turmalin (S. 346) verwechselt worden.

Varietäten auch im selben Block, wie G. vom RATH (Berl. Akad. 29. Juli 1875, 538; Pogg. Ann. 1876, 158, 412) an einem Auswürfling beobachtete, der unter einer peripherischen Zone von Sanidin und schwarzem Augit eine solche von grünem Diopsid¹ und Biotit zeigte, im Inneren ein drusiges Aggregat von röthlichem bis gelblichem Augit. Im Allgemeinen tritt der Augit in den Auswürflingen, wo er frei auskrystallisiren konnte, in schönen ebenflächigen Krystallen, theils von beträchtlicher Grösse, theils in zierlichen Gebilden auf, selten mit corrodirtir Oberfläche oder gerundeten Kanten, zuweilen aber mit weissem oder durch Eisen bräunlichem Ueberzuge von secundär abgelagertem Kalk; häufig aber mit mikroskopischen Einschlüssen. LÉVY (Coll. HEULAND 1838, 2, 20—25; Taf. 30, Fig. 5. 8. 10) giebt an: gelblichgrüne Krystalle *embae*, schwarze *emabp*, schwärzlichgrüne *mbaee*, gelbe durchsichtige *m bafxo*, dunkelgrüne *mbacpoeu*, blassgrüne und olivengrüne *m bafexpos*. HESSENBERG (Min. Not. 1856, 1, 19. 21) beschrieb hellgelbgrüne Krystalle *m*(110), *a*(100), *b*(010), *o*(221), *s*($\bar{1}11$), τ ($\bar{1}12$),² *e*(001), *u*(111), *v*(221), *p*($\bar{1}01$), α (021), *k*(312), zusammen mit Magnetit- und Biotit-Krystallen in Drusen eines Gemenges von Glimmer, Humit und Forsterit; ferner schmutzgrüne *mb*, *i*(130), *f*(310), *soxcu*. KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 1862, 4, 286—327) gab eine grössere Anzahl von Messungen an gelben und grünen Krystallen; TSCHERMAK (Tscherm. Mitth. 1871, 28) fand an schwarzem Augit *ambspu*³ in Somma-Auswürflingen an fünf Individuen identische Winkel $a m = 40^{\circ} 26'$, $b m = 43^{\circ} 32'$, $b s = 60^{\circ} 27'$, $s u = (\bar{1}11)(111) = 49^{\circ} 28'$, $s u = (\bar{1}11)(111) = 75^{\circ} 52'$. G. vom RATH (Pogg. Ann. 1873, Erg.-Bd. 6, 337; mit Zusatz 1874, 152, 41 Anm. 3) beobachtete gelbe, lichtgrünliche, weisse, bräunlich- bis schwärzlichgrüne, lauchgrüne und schwarze Krystalle, und untersuchte genauer folgende Varietäten: 1) gelbe Krystalle (Dichte 3.277), die sich meist in Begleitung von gelbem oder röthlichgelbem Glimmer, röthlichgelbem Humit und gelbem Granat finden; Combination (vergl. Fig. 356) *abc*, *m*(110), *f*(310), *i*(130), *u*(111), α (021), *p*($\bar{1}01$), *o*(221), *s*($\bar{1}11$), τ ($\bar{1}12$); aus den Messungen $ap = 74^{\circ} 30'$, $mp = 79^{\circ} 23'$ und $ps = 29^{\circ} 35\frac{1}{2}'$ folgt das auf S. 1016 angenommene Axenverhältniss. Der gelbliche Augit des inneren Krystallgemenges in dem schon oben erwähnten Auswürfling (Pogg. Ann. 158, 412) mit verschiedenen Varietäten zeigte *amfexops*; Dichte 3.233, CXXXVI. Ferner beschrieb G. vom RATH (Sitzber. Niederrhein. Ges. Bonn 1887, 132) gelbe Krystalle in einem Aggregat von grünem und röthlichem Biotit, grünem und gelbem körnigem Augit, bräunlichem Humit und kleinen Kalkspath-Partien, *abmf epuxos*, mit einer bisher nicht wahrgenommenen Spaltbarkeit nach *b*(010), die einen lebhaften Lichtschein hervorruft; grünlichgelbe Krystalle in drusigem Gemenge von Humit und grünlichem Biotit, *abmiepxosu*. — 2) eine pistacien- bis olivengrüne Fassait-ähnliche Varietät, Dichte

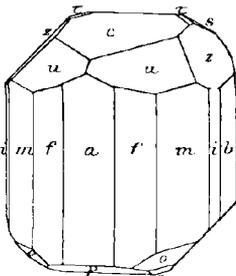


Fig. 356. Gelber Augit vom Vesuv nach G. vom RATH.

3.244, Krystalle nach *m* prismatisch mit *ab*, am Ende herrschend *uo*, untergeordnet *epxs*. — 3) lauchgrüne Diopsid-ähnliche Krystalle, herrschend *abu*, dazu *mfxps*, langsäulenförmig. — 4) seltenste weisse Krystalle⁴ in Drusen theils grob,

¹ Krystalle (110)(100)(010)(111)($\bar{1}11$)(101).

² Auch von SCACCHI (bei DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 54) beobachtet.

³ An schwarzen Krystallen auf einer Nephelin-Druse beobachtete v. ZEPHAROVICH (bei TSCHERMAK, a. a. O.) *ambc*, *e*(011), μ (121), ϵ (121), ι (211).

⁴ Früher für Prehnit gehalten, vergl. S. 481. — An weissen wasserhellen Krystallen zusammen mit körnigem Humit und hellbraunen Biotiten in Hohlräumen einer

theils feinkörniger Kalkblöcke zusammen mit Glimmer, auch im Kalkstein eingewachsen, oder grünlichweiss in körnigem Gemenge mit Glimmer, Granat und Vesuvian; von zweierlei Ausbildung, herrschend entweder *abp* oder *mc*, dazu *fosxu*, bei den nach *ab* säuligen Krystallen die Verticalzone stark gestreift; *c* und *p* bei allen weissen Augiten glatt und glänzend. — 5) dunkelgrüne Krystalle (Dichte 3.259) ausgezeichnet durch Vorherrschen von $p(101)$, dazu *mabruaso*; *sp*

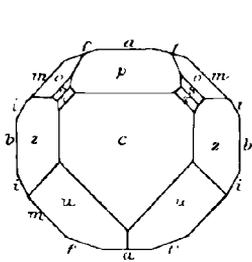


Fig. 357.
1) gelber Augit

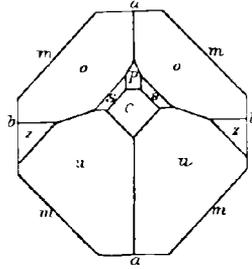


Fig. 358.
2) Fassait-ähnlicher

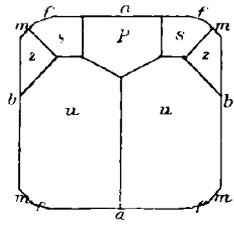


Fig. 359.
3) Diopsid-ähnlicher

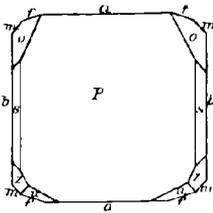


Fig. 360.
4 a) weisser

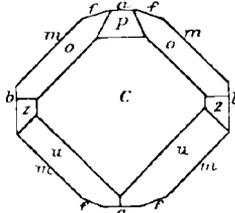


Fig. 361.
4 b) weisser

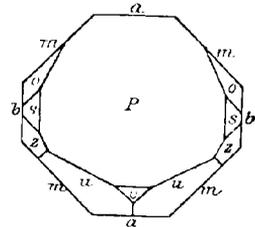


Fig. 362.
5) dunkelgrüner

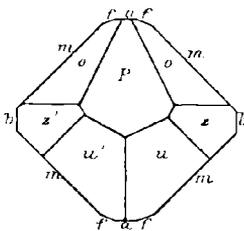


Fig. 363.
6) schwarzer

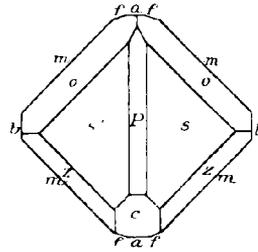


Fig. 364.
7) schwärzlichgrüner

Augit vom Vesuv nach G. vom RATII.

= $29^{\circ} 38'$, $su = 49^{\circ} 24'$ und $uu = 48^{\circ} 36'$ geben $a : b : c = 1.09547 : 1.59035$, $\beta = 74^{\circ} 13' 51''$. — 6) den am meisten verbreiteten schwarzen Krystallen fehlt *c*, während *p* matt und rau ist, dazu *mabfuzo*. — 7) schwarze bis schwärzlichgrüne Krystalle, ebenfalls mit herrschendem *m*, in der Endigung aber *s* ausgedehnt vor *epoz*. Fig. 357—364 zeigen die Endausbildung der oben beschriebenen Varietäten. —

Sanidin-Hornblende-Bombe von der Somma („Sopra la Chiana di Massa“) beobachtete G. SELIGMANN (unveröff. Beob.) *afmbpcesou*.

DOELTER (TSCHERM. Mitth. 1877, 284) untersuchte gelbe Krystalle *mabso* in einer aus Nephelin, Sanidin, Biotit, Spinell und schwarzem Augit bestehenden Bombe, Dichte 3.298, CXXXVII; ferner einen dunkelgrünen *bams*, 25 mm lang, in einer Bombe von Nephelin und Sanidin, Dichte 3.203, CXXXVIII; endlich schwarze Krystalle *mabs* in den Hohlräumen einer Sanidin-Bombe, Dichte 3.275, CXXXIX. GROTH (Min.-Samml. Strassbg. 1878, 224. 227) beschrieb pistaciengrüne Krystalle in Drusen eines aus Kalk und Biotit bestehenden Auswürflings, mit herrschendem *mo*, sowie dunkelgrüne nadelförmige Krystalle *ms* mit untergeordnetem *uo*, und einen schwarzen Krystall *ombs* Zwilling nach (101). — Häufig, besonders bei den Auswürflingen von 1872 auf grösseren Augiten als Neubildung kaum 1 mm grosse röthlich- oder gelblichbraune Krystalle *mabsu* in unregelmässiger oder in paralleler Stellung, auch die Hohlräume der älteren Lava bekleidend (G. vom RATH, Pogg. Ann. 1873, Erg.-Bd. 6, 348; 1872, 146, 562). Die durch Sublimation¹ gebildeten Krystalle sind zuweilen innen hohl oder bestehen aus zahlreichen parallelen kleinsten Krystall-Theilen, wodurch die Flächen einen Seidenglanz erhalten; auf solche sublimirte grüne Augite (Dichte 3.252) aus einem conglomeratischen Block von durch Neubildungen verbundenen Leucitophylrlava-Fragmenten (Auswürfling von 1822 bezieht sich Analyse CXL. Auch Parallel-Verwachsungen von Hornblende auf Augit und Biotit auf Augit (vergl. S. 565); bei der Verwachsung von Augit und Hornblende haben beide parallele Symmetrie-Ebenen und Vertical-Axen, am Ende ist die Kante *ss*, resp. *p*(101) des Augits stets nach derselben Seite geneigt, wie die zur Verticale 75° 2' geneigte Endfläche der Hornblende (G. vom RATH, Pogg. Ann. 1873, Erg.-Bd. 6, 229; Zeitschr. d. geol. Ges. 1873, 25, 238; N. Jahrb. 1876, 390. — SCACCHI, Atti Accad. Nap. 14. Sept. 1872, No. 22). — Die in den älteren und neueren Laven eingewachsenen, sowie die lose ausgeschleuderten schwarzen Krystalle meist von der Form *ombs*, selten flächenreicher; an bouteillengrünen durchscheinenden Augiten aus den Tuffen der Höhen von Sorrento bei Acquara beobachtete G. vom RATH (Pogg. Ann. 1873, Erg.-Bd. 6, 347) ausser *ombs* auch *o*(21) und *u*(111); Zwillinge sehr gewöhnlich. Analysen CXLII—CXLIV; CCCLXIV bezieht sich auf weisse, gelblich- bis röthlichweise fettglänzende, in eine Opal-artige Substanz umgewandelte Krystalle in poröser, oft ganz zelliger weisser Lava-, resp. Tuff-Masse, die besonders im Krater des Vesuvs vorkommt (RAMMELSBURG, Pogg. Ann. 1840, 49, 388; BLUM, Pseudom. 1843, 59). Auf dem Monte Sant' Angelo zwischen Castellamare und dem Cap der Campanella zerstreut liegende Stücke Bimsstein enthalten Bruchstücke und mehrere Millimeter grosse Krystalle von Leucit und Augit. Dichte 3.42, CXLV. Im Sande des Golfes von Neapel und Ischia vollständige und durchsichtige Krystalle gelben Pyroxens, ganz ähnlich den gelben Krystallen in den Somma-Auswürflingen (UZELLI, Accad. Lincei 1876, 3, II, 873). — Auf den Klüften des Trachyts am Monte di Cuma bei Neapel schwarze zierliche Krystalle der gewöhnlichen Form, zusammen mit solchen von Sanidin, Sodalith, Olivin; im Trachyt vom Monte Olibano bei Pozzuoli grüne Krystallkörner mit gerundeter Oberfläche. Am Monte Tabor auf Ischia sind auf Spalten und Hohlräumen des Trachyts gelblichbraune sehr zierliche Augite *mabs* abgesetzt, wohl durch Fumarolen-Thätigkeit (G. vom RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1866, 18, 609. 615. 629).

In der Provinz Basilicata bei Melfi in den Gesteinen (vergl. S. 905) des Monte Vulture gelblich durchscheinende dunkle Augite² *ombs* tafelig nach *a*(100), in den

¹ Vergl. die sublimirten Augite von Plaidt S. 1046. Die Bildung von Silicaten (besonders Hornblende) durch Sublimation war schon früher von SCACCHI (Rend. Accad. Napoli 1852; ROTH, Vesuv S. 382) behauptet, aber nicht anerkannt worden.

² Nach MANN (N. Jahrb. 1884, 2, 202) ursprünglich albergrün bis lauchgrün gefärbt, in stark zersetztem Zustande intensiv honiggelb.

Laven etwa 1 cm lang, in den Tuffen lose und ringsum ausgebildet bis 3 cm (DEECKE, N. Jahrb. 1891, Beil.-Bd. 7, 591); deutlich pleochroitisch gelb und gelbgrün, $c:c = 38^{\circ}-42^{\circ}$, an den gelben, also wohl Eisen-reicheren Krystallen grösser als an den grünen; MANN (N. Jahrb. 1884, 2, 202) fand am Augit des Haüyophyrs 39° , auf den sich auch Analyse CXLVII¹ bezieht, Dichte 3.416; vor dem Löthrohr schwer zu schwarzer, schwach magnetischer Perle schmelzbar.

Auf der Insel Lipari als Auswürflinge etwa 1 cm grosse Krystalle *amb*s, auch Zwillinge nach *a* (100); Dichte 3.225, CXLVIII.

Auf Sicilien bei Nicolosi an den Monti Rossi am Aetna lose und im Tuff schwarze scharf und glattflächig ausgebildete, nach *a* (100) tafelige Krystalle *amb*s, sehr häufig Zwillinge nach *a*, gewöhnlich nur etwa 5 mm lang und 1–2 mm dick, mehrfach analysirt: Dichte 3.359, CIL; 2.886, CL; 3.376, CLI; 2.935, CLII. Von der Fiumara von Mascali am östlichen Fusse des Aetna tiefdunkelgrüne, fast schwarze Krystalle, Dichte 3.228, CLIII; ebenfalls aus der Fiumara eine hell lauchgrüne Varietät, Dichte 3.204, CLIV. — Der von KLAPROTH (Beiträge 1807, 4, 190) untersuchte² dunkelschwarze oder etwas grünliche „schlackige Augit“ mit muscheligem Bruch von Giuliana bei Chiusa, südlich von Palermo, in Kalkstein eingesprengt, ist nach FISCHER (GROTH'S Zeitschr. 4, 367) optisch isotrop, und wohl eine Tachylit-ähnliche Substanz, wie auch schon HAUSMANN (Min. 1847, 548) und DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 371) meinte; Dichte 2.666.

m) Auf Cypern im Gabbro vom Olymp Diallag, zuweilen mit deutlichen Flächen von (111) nach TSCHERMAK (TSCHERM. Mitth. 1871, 25).

Auf Samothrake Diallag im Gabbro in der Gegend der Thermen an der Nordostküste (NIEDZWIEDZKI, TSCHERM. Mitth. 1875, 106).

Auf der Kykladen-Insel Syra im Glaukophan-Eklogit und Zoisit-Omphacit-Gabbro hellgrüner, lebhaft glasglänzender Omphacit in Partien von 3–12 mm Durchmesser, vor dem Löthrohr zu grauem Email schmelzbar (LUEDECKE, Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, 28, 260); CLV.

Auf Santorin in den S. 1010 näher beschriebenen Knollen auf den Wollastonit-Tafeln aufgewachsen „Fassait“-Krystalle, Dichte 3.253 (FOUQUÉ, Compt. rend. 1875, 15. März); CLVI.

n) Spanien. Nach ORIO (Min. 1882, 341) finden sich Pyroxene der Diopsid-Reihe in der Sierra de Guadarrama, Lerida und Gerona, Huesca, in den Pyrenäen von Navarra; Diallag in der Sierra Bermeja, nach Macpherson (N. Jahrb. 1881, 2, 219) in ächten Gabbros bei Cazalla de la Sierra in der Sierra Morena.

Portugal. Im Eläolith-Syenit von Barranco do Banho, Caldas de Monchique deutlich pleochroitischer Augit, *a* gelblichgrün, *b* olivengrün, *c* dunkelgrün; $c:c = 42^{\circ}$ etwa (MERIAN, N. Jahrb. 1885, Beil.-Bd. 3, 270); Dichte 3.473, CLVII.

o) Frankreich. Im lichtgraulichgrünen Lherzololith vom Weiher Lherz im Dép. de l'Ariège in körnigem Gemenge mit Olivin, graulichbraunem Enstatit und untergeordnetem Picotit rundliche smaragdgrüne Körner von Chromdiopsid, vor dem Löthrohr zu durchscheinendem grünem Glase schmelzbar, Dichte 3.28, CLVIII; über andere Lherzolithe vergl. S. 984. — In den Vulcan-Gebieten der Auvergne und des Vivarais schwarze Augite, einfache Krystalle und Zwillinge; BLUM (N. Jahrb. 1868, 464) erwähnt eine nach *s* (111) prismatische Ausbildung, auch Hinzutreten von *p* (101) und *n* (102). — Nordwestlich von Duerne, Dép. Rhône, ein Pyroxen-Gestein mit bis 3 cm langen dunkellauchgrünen Krystallen *abc* und *abmep* (GONNARD, Bull. soc. min. Paris 1892, 15, 232). — Diopsid zu Huelgoët, Dép. du Finistère in dem den Embolit

¹ CXLVI ist an anderem oder unreinem Material (Dichte 3.005) ausgeführt.

² SiO₂ 55, Al₂O₃ 16.50, Fe₂O₃ 13.75, CaO 10, MgO 1.75, H₂O 1.50, Summe 98.50.

führenden Eisen-schüssigen Gänge (Des Cloizeaux, Min. 1862, 57). In Kalkspath-Adern eines Skapolith-Gneisses von Étang bei Saint-Nazaire, Dép. Loire-Inférieure gerundete Körner und prismatische Krystalle m (110), a (100), b (010), u (111), p (101), o (221)¹ mehr oder weniger dunkelgrünen Diopsids in Skapolith und Feldspath; $c:c = 42^\circ-45^\circ$, $\gamma-\alpha = 0.030$, $2V = 59^\circ$ etwa (Lacroix, Bull. soc. min. Paris 1889, 12, 93).

p) **Irland.** Bei Portrush in Antrim grosse schwarze Krystalle zusammen mit Faröolith; grössere aber weniger gut ausgebildete zu Fairhead;² zu Agnew's Beacon; mit Olivin zu Culfeightown² und Tor Head; zu Ramoan; in Derry bei Tullyreagh² mit Olivin; in Tyrone bei Clogher nach GREG und LETTSON (Min. Brit. 1858, 141). Nach Denselben³ in

England, in Wales in Anglesea⁴ und bei Bangor⁴ in Carnarvon; in einem „steatitischen“ Gestein auf der Höhe von Moel Shabod oder Siabod, auch am Gipfel von Penmaen Mawr. — In Cornwall am Gestade in der Nähe des Dorfes Coverak ein aus Labradorit, Olivin und Chromdiopsid bestehender Gabbro; der grüne Diopsid im Dünnschliff beinahe farblos, deutlich spaltbar nach (110), stellenweise Absonderung nach (100), $c:c = 40^\circ$, Dichte 3.20—3.23, CLIX. Zusammen mit dem Gabbro von Karaklews ein sehr hartes, fein krystallinisches Gemenge von kleinen runden, im Dünnschliff farblosen Malakolith-Körnern (CLX.), Labradorit und Titanit (TEALL, Min. Soc. London 1888, 8, No. 37, 116). — Im Whinsill-Diabas des oberen Teesdale zeigen die Augite ausgezeichnet lamellare Structur nach (001) und (100) (vergl. S. 1019 Anm. 3); TEALL (Quart. Journ. geol. Soc. Lond. 1884, 40, 640) untersuchte Augit aus dem mässig körnigen Gestein des normalen Whinsill von Cauldron Snout, $c:c = 42^\circ$, Dichte 3.30, CLXI. — und solchen aus der grobkörnigen Varietät südlich von Tyne Head, Dichte 3.33, CLXII.

Schottland. F. HEDDLE (Trans. Roy. Soc. Edinb. 1878, 28, 453; GROTH'S Zeitschr. 4, 303) beschrieb folgende Vorkommen. Ausserordentlich grosse, zuweilen mehr als fusslange Krystalle, zusammen mit Biotit, Aktinolith, Chlorit, Molybdänit, Pyrrhotit u. a. im körnigen Kalk von Shinness in Sutherland, an dessen Contact mit Gneiss oder in getrennten Lagen im Kalk; der Pyroxen in drei Varietäten: weisser Malakolith (mit Absonderung nach (001), Spaltbarkeit nach (110) $87^\circ 5'$, Dichte 3.149, CLXIII) auf grünem Salit, auch dunkler Augit. Plattige Partien von blassbläulicher Farbe in körnigem Kalk vom Loch Ailsh bei Totaig in Ross-shire, Dichte 3.2, CLXIV; als Umhüllung dieses Malakoliths der Totaigit. vergl. S. 796. Am Gruagach Cliff bei Loch Ailsh am Contact von Gneiss mit Kalk dunkelgrüner Kokkolith, Dichte 3.048, CLXV. Aus der Gneiss-Region des Loch Ailsh und Loch Carron, vom Totig Ferry am Loch Duich beschrieb TEALL (Min. Soc. London 1891, 9, No. 43, 217) einen Eklogit mit blassgrünem Omphacit. Weiter nach HEDDLE (a. a. O.): ebenfalls in der Kalkzone, von Ben Chourn zwischen Totaig und Glen Elg, grosse halbdurchsichtige glänzende blätterige Malakolith-Krystalle, Dichte 3.155, CLXVI; ebendasselbst im Kalk blassgrüne radial-strahlige Massen von „Salit“, CLXVII. Bei Glen Elg lebhaft grüner Smaragdit-ähnlicher Augit mit eingestreuten Aktinolith-Nadeln, Dichte 3.242, CLXVIII. Im Kalk von Glen Tilt derbe blätterige milchweisse oder sehr blassgrüne Malakolith-Massen mit Tremolit, Serpentin und Margarodit, Dichte der weissen Varietät 3.124, der grünlichen (CLXIX.) 3.162. Bei Coyle in Aberdeenshire graublauer krystallinischer Malakolith mit Biotit in losen

¹ In der Original-Angabe $b\frac{1}{2}$ (221) ist ein doppelter Fehler, indem $b\frac{1}{2} = (\bar{1}11)$, resp. (221) = $d\frac{1}{2}$; gemeint ist wohl $b\frac{1}{2}$ (221), da die Krystalle in der Gestalt denen aus dem Alathal gleichen sollen. ² „In coarse greenstone“.

³ Die von G. u. L. angegebenen Diallage sind in Bezug auf Bestimmung wohl ebenso unzuverlässig wie die Bronzite.

⁴ „In trap“.

Blöcken; Dichte 3.183, CLXX. Am Green Hill of Strathdon in Aberdeenshire dunkel olivengrüne blättrige Salit-ähnliche Massen, matt und etwas porös, Dichte 2.158, CCCLXV. Zu Ealrie bei Banchoy in Kincardineshire in Kalk blasgrüner Salit, CLXXI. Zu Pinbain bei Lendalfoot in Ayrshire in dichtem Saussurit grosse plattenförmige Partien von olivengrünem Diallag mit Metallschimmer, Dichte 3.251, CLXXII. Von Craig Buiroch in Banffshire grosse braune halbdurchsichtige Augit-Krystalle in feinkörnigem Labradorit, Dichte 3.28, CLXXIII. Im Serpentin von Portsoy in Banffshire Augit-Pseudomorphosen, CCCLXVI; ebenda blauschwarze, aus Diallag hervorgegangene Partien, eingelagert in ein hellgrünes, Serpentin-ähnliches Zersetzungsproduct von Labradorit, CCCLXVII. Bei Elieness in der Steinkohlenformation in einem im Tuff aufsetzenden Gange ein „augitisches Glas“, eine dunkelgrünlichbraune glasglänzende amorphe Substanz mit muscheligen Bruch, leicht zerbröckelnd, Dichte 3.327, CLXXIV; eine ähnliche Substanz, dunkel flaschengrün, stark glasglänzend, in einem den Old Red Sandstone durchsetzenden vulcanischen Gesteine bei John o' Groat's House in Caithness, Dichte 3.36, CLXXV. — Auf der Westseite der Insel Tiree im Kalk von Balliphätich dunkelgrüner Salit, Dichte 3.142, CLXXVI. Ein Theil der Insel Rum wird von einem aus grossen Krystallen durchsichtigen olivengrünen Augits und Labradorit mit wenig Glimmer und Olivin bestehenden Gestein zusammengesetzt; der Augit gleicht durch Glasglanz und muscheligen Bruch dem Olivin; Dichte 3.481, CLXXVII. Von Corry na Creech auf der Insel Skye grosse graulichgrüne glänzende Krystalle¹ zusammen mit grünlichweissen Labradorit, mit vollkommener Absonderung nach $\alpha(100)$, Dichte 3.329, CLXXVIII. Von Hart o' Corry auf Skye grüner Augit, oberflächlich etwas bronzefarben, mit Magnetit, blassgrünem Labradorit, wenig Olivin und Chlorit, Dichte 3.329, CLXXIX. Von Drum na Raave auf Skye bräunlichgrün, etwas bronzefarben, nicht mehr ganz frisch, mit Absonderung nach (100), zusammen mit blassgrünem Labradorit, Dichte 3.335, CLXXX. Am Loch Scavaig auf Skye dunkelgrüne spaltbare Massen mit grossen grauen Labradorit-Krystallen und etwas Magnetit, Dichte 3.321, CLXXXI. — Nach Judd (Min. Soc. London 1890, 9, No. 42, 192) zeichnen sich in den Eruptiv-Gesteinen der Hebriden, besonders auf Ardnamurchan, sowohl in den älteren wie in den jüngeren tertiären Laven, die Augite durch Häufigkeit einer nach $c(001)$ lamellaren Structur aus. — In dem feinkörnigen Gabbro, welcher den südlichen Theil der Shetland-Insel Unst und die kleine davor liegende Balta bildet, gangartig ein grobkörniges Gemenge von Labradorit und grossblättrigem grasgrünem Diallag (HEDDLE, Min. Soc. London 1878, 2, No. 8, 28); Dichte 2.965, CLXXXIII. Auf Uya bei der Insel Unst ausgezeichnet krystallisirter Diallag nach GREG und LETTSOM² (Min. Brit. 1858, 144).

g) **Norwegen.** In den Augitsyeniten³ (Laurvikiten) des südlichen Norwegens Diallag-ähnlicher dunkler Pyroxen in grösseren unregelmässig gelappten Individuen,

¹ Die vier hier erwähnten Augit-Varietäten von Skye wurden früher für Hypersthen gehalten. Petrographische Beschreibung der Gabbros von den Inseln Skye und Mull von ZURKEL (Zeitschr. d. geol. Ges. 1871, 23, 93. 58).

² Dieselben geben (a. a. O. 144 u. 140) für Augit, resp. Diallag hauptsächlich auch die oben von HEDDLE erwähnten schottischen Vorkommen an; ausserdem höchstens erwähnenswerth: gut ausgebildete Krystalle *mabs* in „Porphy“ auf der Orkney-Insel Rowsa, und schwarze strahlige Massen im Kalk-Bruch von Fulford bei Raith in Fife-shire. — WERNKY (Zeitschr. d. geol. Ges. 1864, 16, 534) beobachtete an Diallag vom Knokdallian Austritt einer optischen Axe unter $39^{\circ} 33'$ (in Oel 26°) gegen die Normale zur Querfläche.

³ Niemals auf deren grobkörnigen Gängen nach BRÖGGER (GROFF's Zeitschr. 16, 338. 655).

deutlich spaltbar nach (110, selten mit Absonderung nach (100); wenig pleochroitisch a und c gelblichbraun, b nelkenbraun, $c:e = 42^\circ$ etwa (MERIAN, N. Jahrb. 1885, Beil.-Bd. 3, 265); an Pyroxen von FARRISVAND bei Laurvik Dichte 3.401, CLXXXIV. In feinkörnigeren und an Nephelin etwas reicheren Syenit-Varietäten ein verwandter schwarzer, im Dünnschliff grüner, mehr Diopsid-ähnlicher Pyroxen, in den Nephelinsyeniten der Grenzzone am Langensundfjord häufig mit Aegirin verwachsen; $a:c = 38^\circ$, α im spitzen Winkel $ac(\beta)$, also $c:e = 52^\circ$ (BRÖGGER, GROTH'S Zeitschr. 16, 656). In den wohl devonischen Sandsteinen von Arö auf einem Quarz-reichen Gänge neben rothem Feldspath, braunem Titanit und grünlichgelbem Apatit gras- bis dunkelgrüner Pyroxen in krystallinischen Aggregaten, selten deutlichen mehrere Centimeter grossen Krystallen (100) (010) (110) (001) (221), $c:e = 45\frac{1}{2}^\circ$ (BRÖGGER, GROTH'S Zeitschr. 16, 294).

Auf den Gängen von Arendal verschiedene Varietäten. Auf derbem Augit grünlichschwarze Krystalle der gewöhnlichen Form *ambs* mit schmalen $p(101)$, gewöhnlich mit gerundeten Kanten; mit Epidot verwachsen dunkelgrüne Krystalle *mabc* kurz und dick mit herrschendem *mc* (GROTH, Min.-Samml. Strassbg. 1878, 225). HESSENBERG (Min. Not. 1856, 1, 19) beobachtete an „gemeinem Augit“ neben *ambs* *k* (312); DOELTER (TSCHERM. Mitth. N. F. 1, 63. 56) dicksäulenförmige Krystalle *abmc* auf körnigem Malakolith mit Kalkspath aufgewachsen, Dichte 3.291, CLXXXV; sowie grosse säulenförmige Diopside *abmc*, aufgewachsen auf einem körnigen Gemenge von Malakolith und Magnetit, Dichte 3.242, CLXXXVI. Auch reiner Kalk-eisenaugit, schwarz mit muscheligen Bruch in Kalkspath eingewachsen, Dichte 3.467, CLXXXVII. Auch ein dem dunklen von Nordmarken ganz ähnlicher Pyroxen ist auf den Arendaler Eisenerz-Lagerstätten vorgekommen (BRÖGGER, GROTH'S Zeitschr. 4, 527 Anm.) Stockförmig grüne körnige Massen des sogen. Kokkoliths (vergl. S. 1032), gemengt mit körnigem Vesuvian oder Granat (Kolophonit); in Drusen ausgebildete, in Kalkspath hineinragende Krystalle; übrigens scheint der Kokkolith seit ABILDGAARD (SCHUMACHER'S Verz. Dän. Min., Kopenh., 1801, 31), VAUQUELIN (vergl. S. 1032 Anm. 4) und SIMON¹ (GEHLEN'S Journ. Chem. Phys. 1807, 4, 411) nicht wieder analysirt worden zu sein. — Die Arendaler Augite zeigen häufig Parallel-Verwachsung mit Hornblende, resp. Umwandlung in Hornblende. G. ROSE (Reise Ural 1842, 2, 367) beschrieb grünlichweissen Salit *mabcp* mit parallel angewachsenen (nicht eingewachsen, sondern absprengbar) grünlichschwarzen Hornblende-Krystallen und ebensolchen licht grünlichgrauen, die aber sich unbestimmt ins Innere der Augite hineinziehen; grünlichschwarze Augite haben häufig matte und drusige Flächen durch Aufsitzen kleiner zarter oder auch grösserer Hornblendens, die eventuell auch ins Innere eindringen, bis schliesslich zu vollständiger Uralitisirung (vergl. S. 1039); zuweilen besteht, wie ebenfalls G. ROSE beobachtete (Zeitschr. d. geol. Ges. 1864, 16, 6), ein Krystall zur Hälfte aus Uralit, zur anderen aus ganz unverändertem Augit, wobei der Uralit Magnetit-Körnchen enthält, nicht aber der Augit, so dass der Magnetit bei der Uralitisirung ausgeschieden scheint. Auch Pseudomorphosen von Epidot nach Augit (BLUM, Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 130), von SCHEERER (Pogg. Ann. 1854, 91, 378) als solche nach „Paläo-Epidot“ gedeutet. — KENNGOTT (N. Jahrb. 1890, 1, 88) beschrieb von Risøer (Risoe) grüne prismatische Krystalle *mabp*, auf $p(101)$ mit winzigen weissen Quarz-Krystallen oder in grünlichgrauen Asbest endigend, wie der „Traversellit“ (vergl. S. 1038). — Die Pyroxene des Hornblende-Skapolithfels von Oedegaarden in Bamle sind nach JUDD (Min. Soc. London 1889, 8, No. 39, 186) meist in Hornblende umgewandelt. — Zu Bergens-Stift der von ERDMANN (Akad. Handl. Stockh. 1842, 103; BERZEL. Jahresber. 1843, 23, 269; N. Jahrb. 1843,

¹ SiO₂ 50.25, Al₂O₃ 3.50, Fe₂O₃ 10.50, Mn₂O₃ 2.25, CaO 25.50, MgO 7.00, H₂O 0.50, Summe 99.50.

784. 1844, 602 beschriebene und nach Apotheker MONRAD benannte **Monradit**, derbe und krystallinische Partien, glasglänzend, blassgelb ins Röthliche, vor dem Löthrohr nicht schmelzbar, aber unter Wasserabgabe dunkler werdend; Härte 6, Dichte 3.267, CCCLXVIII; ein Zersetzungsproduct von Pyroxen nach DANA (Min. 1868, 221; 1892, 364), nach TSCHERMAK (Min. 1888, 449) von Bronzit.

Schweden. Zu Boksäter in Ostgotland in weissem körnigem Kalk der sogen. **Funkit**¹ in meist sehr kleinen lauch- oder pistaciengrünen, lichten oder dunklen, durchsichtigen bis durchscheinenden glasglänzenden Körnern, an denen nach KENNICOTT (Sitzber. Akad. Wien 1854, 12, 164) trotz Abrundung zuweilen die Augit-Gestalt erkennbar ist; Dichte 3.325, CLXXXIX; vor dem Löthrohr zu dunklem Glase schmelzbar. — In dem am Halleberg wie am Hunneberg südlich vom Wenernsee als Decke über cambrischen und silurischen Schichten auftretenden Diabas dunkler und heller Pyroxen; der helle nach MERIAN (N. Jahrb. 1835, Beil.-Bd. 3, 288) mit $c:c = 44^\circ$ von höherem Brechungsvermögen als der dunkle bräunliche; an diesem $c:c = 43^\circ$, schwacher Pleochroismus in heller und dunkler braun, Dichte 3.448, CXC. — Im Uralitporphyr von Vaksala bei Upsala Hornblende und Uralit (SVEDEMARK, N. Jahrb. 1877, 99. — Bei Sala der Salit (vergl. S. 1032) in grossen derben blätterigen Massen, trübe hellgrün; die Absonderung nach a (100) meist deutlicher als Spaltbarkeit nach m (110); nach GROTH (Min.-Samml. Strassbg. 1878, 225) auch sehr vollkommene Absonderung nach c (001), welche auf a horizontale Streifung erzeugt; selten ausgebildete Krystalle, die nach HAUSMANN (Skand. Reise 1816, 4, 282) gewöhnlich in Bleiglanz, oder auch in Kalk- und Bitterspath eingewachsen sind. Bei Sala ferner, auf der Grube Cabinet SVANBERG'S (Pogg. Ann. 1839, 50, 662) **Pikrophyllit**² (Pikrophyll), stängelig-blätterige dunkelgrünlichgraue Aggregate, vor dem Löthrohr unschmelzbar; Härte 2—3, Dichte 2.73, CCCLXIX; schon von BREITHAUPT als veränderter Pyroxen erkannt, ebenso von BLUM (Pseudom. 3. Nachr. 1863, 145) und DANA (Min. 1868, 220; 1892, 364) angesehen; FISCHER (Krit. Stud. 1871, 36) gab mikroskopisch die Bestätigung. — Von Tunaberg in Södermanland der Original-Hedenbergit (vergl. S. 1033): auf der Mormors-Grube nach HISINGER (Geogr. Schweden, übers. WÖHLER, 1826, 99) grünlichschwarze bis dunkelgrüne, etwas bräunliche blätterige Aggregate mit dünnen Lagen weissen Kalkspaths; Dichte 3.154, CXCII. DOELTER TSCHERM. Mitth. N. F. 1, 61) untersuchte abgerundete schwarzgraue tafelige Krystalle, zusammen mit Kobaltglanz, CXCIII. Optische Bestimmungen S. 1026. Im Kalkspath des Tunaberger Erzlagere auch andere Pyroxene: grüner Kokkolith, Dichte 3.30—3.37, CXCIV; grüner Malakolith von der Smedsgardsgrube, Dichte 3.33, CXCV. und ebensolcher mit Skapolith gemengt den sogen. blauen Wasserkalk bildend, Dichte 3.36, CXCVI. — Bei Vester-Silfberget in Dalarna in einem feinkörnigen Gneiss (Granulit) in Kalkspath-Massen als Begleiter des Igelströmit (Eisenknebelit) dunkelgrüner, im Dünnschliff hell gelbgrüner **Manganhedenbergit** (vergl. S. 1033), gut spaltbar nach (110) $87^\circ 10'$, unvollkommene Absonderung nach (010) und (100); $c:c = 41^\circ 48'$ etwa; vor dem Löthrohr schwer zu dunkler Masse schmelzbar, von Säuren unvollständig zersetzt; Härte 5, Dichte 3.55 (M. WEIBULL, Geol. För. Förh. Stockh. 1883, 6, 499; Vet. Akad. Förh. 1884, 9, 11; GROTH'S

¹ Ueber den Autor des Namens konnte in der Litteratur nichts Näheres gefunden werden. Gewöhnlich überhaupt ohne Autor citirt. DANA (Min. 1868, 215; 1892, 352) nennt als Autor DUFRENOY (Min. 1847, 3, 761); doch scheint es a. a. O. vielmehr, dass auch DUFRENOY den Namen Funkit anderswoher übernommen hat. DUFRENOY bringt den Funkit im Appendix der mangelhaft charakterisirten Substanzen, weist aber auf seine Aehnlichkeit mit Kokkolith hin.

² Benannt von $\mu\kappa\rho\acute{o}\varsigma$ bitter und $\phi\acute{\upsilon}\lambda\lambda\omicron\nu$ Blatt nach der Structur und dem Gehalt an Magnesia (Bittererde).

Zeitschr. 8, 649. 10, 515). Von Björmyresweden in Dalarne die von H. Rose untersuchten, lauchgrünen Malakolith (CXCVIII.—CIC.), zusammen mit Magnetit vorkommend. — In dem „Cancrinit-Aegirin-Syenit“ (früher „Phonolith“) von Ekdalen, resp. vom Siksjöberge in Dalarne (vergl. S. 880, Aegirin-Augit (vergl. S. 1023 Anm. 3) in lang säulenförmigen Kryställchen mit herrschendem m , stark pleochroitisch, braungelb und dunkelgrün; Winkel einer optischen Auslöschung mit der Verticale 8° – 16° ; vor dem Löthrohr leicht unter Gelbfärbung der Flamme zu schwarzer magnetischer Perle schmelzbar; Dichte 3.465 (MANN, N. Jahrb. 1884, 2, 194); CC. — Auf den Gruben von **Kafveltorp** bei Nya-Kopparberg in Örebro (vergl. S. 386) Diopsid in Bleiglanz und Zinkblende, breitstängelige oder derbe Partien, sowie prachtvolle, gras- oder schön smaragdgrüne, gewöhnlich kurzsäulige Krystalle,¹ an denen H. SjöGREN (GROTH's Zeitschr. 7, 118) beobachtete: $m\bar{b}ac$ i (130), p (101), s (111), o (221), α (021), u (111); ausgezeichnet schalig nach (001), zuweilen mit abwechselnd hellen und dunkleren Lamellen. Im Kupferkies eingewachsen auch kleine schwarze Augite $m\bar{b}ac$.

In Wermland auf den Eisenerz-(Magnetit-)Gruben von Nordmarken bei Philipstad, besonders der Mossgrufva, Kogrufova, auch Tabergsgrufva und Mörkhultsgrufva Pyroxen in verschiedenen Varietäten. Am längsten bekannt² und am häufigsten sind die in Spalten und Drusenräumen auf grünem grobkörnigem Pyroxen aufgewachsenen dunkelgrün-schwarzen, grün kantendurchscheinenden, im reflectirten Licht sammet-schwarzen Krystalle, bis mehr als 6 cm lang und 2–3 cm dick; die Räume zwischen den Krystallen zuweilen mit Kalkspath erfüllt, meist aber frei und die Krystalle mit einer lichten, leicht zu entfernenden Staubschicht bedeckt; Begleiter zuweilen schwarze Hornblende, selten rother Granat. In der Regel vorherrschend b (010), nächst dem

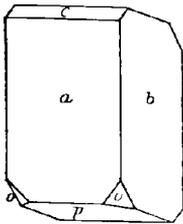


Fig. 365. Pyroxen von Nordmarken, gewöhnliche Form der grün-schwarzen Krystalle.³

a (100), a gewöhnlich sehr glänzend aber selten ganz eben; m (110) meist nur schmal, aber glänzend, häufig fehlend; am Ende herrschend p (101), demnächst e (001); besonders an den grossen Krystallen häufig nur $bapc$, p selten gut glänzend, häufig stark nach Kante bp gestreift, e glänzender und seltener gestreift, dann aber bald nach Kante bc , bald nach ep ; häufig dazu o (221) (vergl. Fig. 365), klein und stark glänzend, an kleinen Krystallen ausgedehnter. Bei der Beschreibung der Krystalle von TSCHERMAK (TSCHERM. Mitth. 1871, 21) und STRENG (N. Jahrb. 1876, 178) sind nach FLINK (GROTH's Zeitschr. 11, 454) wahrscheinlich e und p und danach die Aufstellung der Krystalle verwechselt, ebenso vielleicht auch theilweise bei H. SjöGREN (Geol. För. Förh. Stockh. 1878, 4, 364). FLINK beobachtete $bacm$, i (130), A (150), χ (510), p (101), α (021), X (015), o (221), s (111), v (223), O (113), u (111), S (119), N (132);⁴ SjöGREN ebenfalls $bacm\bar{p}xov$ *Oun*, nicht $A\chi X S$, dafür aber f (310), e (011), ι (112), T (117). Nach FLINK sind Zwillinge nach a häufig, aber wegen der gleichen Neigung von e und p schwer von einfachen Krystallen zu unterscheiden; selten einspringende Winkel. Dichte 3.311, CCI;⁵ 3.367, CCII; wahrscheinlich bezieht sich auch CCIII auf solche Krystalle. Die von A. SCHMIDT

¹ Schon HAUSMANN (Skand. Reise 1814, 3, 299) beschreibt schwärzlichgrüne „Malakolith“-Krystalle $am\bar{b}c$, auch Zwillinge nach a , von Nya-Kopparberg.

² HAUSMANN (Skand. Reise 1818, 5, 22) erwähnt rabenschwarze schöne Krystalle, die „unweit Philipstad“ brechen.

³ Nach der Zeichnung von A. SCHMIDT (GROTH's Zeitschr. 21, Taf. 3, Fig. 14).

⁴ Das von TSCHERMAK und STRENG angegebene μ (121) und STRENG's ι (211) würden durch die vertauschte Stellung sich in o und u verwandeln.

⁵ DOELTER's (TSCHERM. Mitth. N. F. 1, 60) Krystalle als $mabusc$ bestimmt.

(GROTH's Zeitschr. 21, 27) untersuchten Krystalle *abcpo* (vgl. Fig. 365) mit ganz schmalen *m*, *abcpu*, *abχmpso*, *abχmpexos*, *abcpues* gehören offenbar auch zu jenem Typus I, dagegen ein lichter gefärbter Krystall *abcm*, *i*(130), *W*(160), *p*(101), *e*(011), *α*(021), *s*(111), *u*(111), vgl. Fig. 366, bildet einen Uebergang zu FLINK's Typus II, dessen stets nur kleine Krystalle (Analyse CCIV) sich an Stufen mit Kalkspath-Skalenödemern fanden, häufig in grobkrystallinischem ziemlich klarem Kalkspath eingewachsen, gewöhnlich begleitet von ölgrünen Epidot-Säulchen und oktaëdrisch gefurchten Magnetit-Dodekaëdern, auch Eisenkies und Bleiglanz. Farbe im reflectirten Licht rein schwarz, aber auch in dicken Platten schon grün durchscheinend, Farbe also weniger gesättigt, wie beim ersten Typus. FLINK beobachtete *abcm*, *f*(310), *χ*(510), *p*(101), *H*(403), *F*(201), *k*(312), *s*(111), *o*(221): Verticalzone schlecht ausgebildet, Endflächen sämtlich sehr glänzend; herrschend *b*(010), stark vertical gestreift, *a*(100) weniger gestreift und glänzend, aber meist uneben, *m**f**χ* schmal und rau; am Ende herrscht *c*(001) über *p*(101), *p* selten nach *pb* gestreift; Zwillinge nicht beobachtet. Noch seltener ist FLINK's Typus III: die etwa 1 cm langen und 3—4 mm dicken Krystalle (CCV.) auf einem stark mit Pyroxen gemengten Magnetit mit schwarzgrauem Chlorit, eventuell braunen Zinkblende-Tetraëdern aufgewachsen, in Spalten gebildet; lichtgrasgrün durchscheinend; bisweilen trübe, hellgraugrün und dann ohne Doppelbrechung; beobachtet *abcm*, *f*(310), *χ*(510), *i*(130), *p*(101), *s*(111), *o*(221), *k*(312); *a* zuweilen vertical gestreift, aber immer stark glänzend, bisweilen breiter als *b*, *m* eben und glänzend, *c* gross und zuweilen matt oder horizontal gestreift, *p* immer sehr klein, *s* zuweilen recht gross aber matt. Zu FLINK's Typus IV gehören auch die von J. LEHMANN (GROTH's Zeitschr. 5, 532) beschriebenen

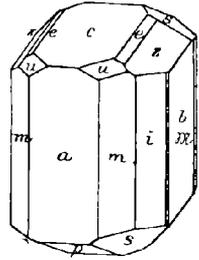
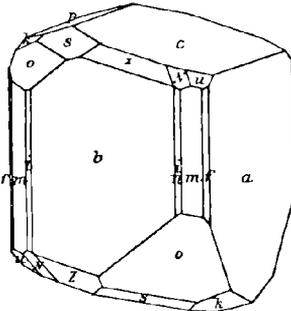


Fig. 366. Pyroxen von Nordmarken nach A. SCHMIDT.



Figur 367. Diopsid von Nordmarken (FLINK's Typus IV) nach J. LEHMANN.

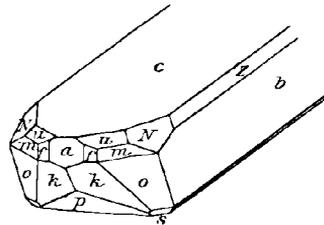


Fig. 368. Diopsid von Nordmarken, Typus V nach FLINK

Krystalle; CCVI. Meist seitlich aufgewachsen und beiderseitig ausgebildet; Unterlage auch mit Pyroxen gemengter Magnetit; mit dem Diopsid stets perlgrauer blätteriger Chlorit. Farbe schwach gelbgrün, dabei fast vollkommen klar. LEHMANN beobachtete *abcm*, *χ*(510), *f*(310), *i*(130), *α*(021), *p*(101), *s*(111), *o*(221), *k*(312), *u*(111), *N*(132). Nach der von FLINK bestätigten Ausbildung ist *b* immer herrschend, *a* meist schmaler und schwach gestreift, *m* stark glänzend; Verticalzone entweder säulenförmig oder auch ganz reducirt durch Tafelform nach *c*(001); *c* fast immer herrschend, nach *eb* gestreift, *p* klein und unvollkommen, *s* immer eben und glänzend, gewöhnlich aber gegen *o* zurücktretend, *o* meist an beiden Enden in ungleicher Ausdehnung. Typische Ausbildungsweise in Fig. 367. Zwillingbildung als lamellare

Einlagerung nach a (LEHMANN), oder auch in grossen Zwillingen (FLINK) ähnlich denen von Typus I. Ein V. Typus ist sehr verschieden von den übrigen; vollkommen

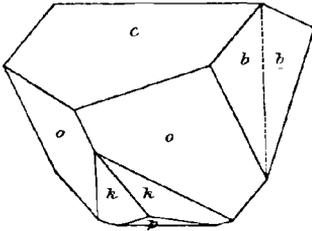


Fig. 369. Diopsid von Nordmarken (Zwilling nach a) nach FLINK.

wasserhelle Krystalle (CCVII.), nur bis etwa 5 mm gross, zwischen Magnetit-Krystallen, mit Kalkspath überdeckt, oder auch kleinblättriger lichtgrauer Chlorit-Masse. FLINK beobachtete: $abem$, $f(310)$, $L(170)$, $p(\bar{1}01)$, $\alpha(021)$, $s(\bar{1}11)$, $o(\bar{2}21)$, $k(\bar{3}12)$, $u(111)$, $N(132)$; häufig nach c tafelartig, bisweilen gestreckt nach der Klinodiagonale, vergl. Fig. 368; c uneben mit wellenförmigen Erhöhungen und Vertiefungen, dazu gewöhnlich bok , o immer dominierend; auch Zwillinge nach $a(100)$, von kahn-ähnlichem Aussehen durch Vorherrschen von e und o , vergl. Fig. 369. WÜLFING (Pyroxenfam. 1891, 11) beobachtete einen Krystall $emok$. — Die nach-

stehenden Axenverhältnisse für die 5 Typen folgen aus den Messungen für

I. Typus:	$ma = 46^\circ 27'$	$sb = 60^\circ 38'$	$sm = 58^\circ 51\frac{3}{4}'$	FLINK
I. „	$ma = 46\ 28$	$oa = 61\ 28$	$om = 35\ 36$	SCHMIDT
II. „	$ma = 46\ 25\frac{3}{4}$	$sb = 60\ 33\frac{1}{2}$	$ca = 74\ 19\frac{3}{4}$	FLINK
III. „	$sc = 41\ 52$	$sb = 60\ 31$	$ca = 74\ 16$	FLINK
IV. „	$ma = 46\ 25\frac{1}{2}$	$cu = 33\ 44\frac{3}{4}$	$ca = 74\ 13$	LEHMANN
V. „	$ma = 46\ 25\frac{1}{2}$	$mo = 35\ 35$	$oo = 84\ 4$	FLINK
V. „	$co = 65\ 16$	$cp = 46\ 37$	$kk = 28\ 47^1$	WÜLFING.

I. Typus:	$a:b:c = 1.09123 : 1:0.584285$	$\beta = 74^\circ 34' 44''$	FLINK
I. „	$a:b:c = 1.0915 : 1:0.584$	$\beta = 74\ 38\ 59$	SCHMIDT
II. „	$a:b:c = 1.09175 : 1:0.58562$	$\beta = 74\ 19\frac{3}{4}$	FLINK
III. „	$a:b:c = 1.09186 : 1:0.58659$	$\beta = 74\ 16$	FLINK
IV. „	$a:b:c = 1.092201 : 1:0.586885$	$\beta = 74\ 13$	LEHMANN
V. „	$a:b:c = 1.09197 : 1:0.586935$	$\beta = 74\ 12\ 39$	FLINK
V. „	$a:b:c = 1.0909 : 1:0.5866$	$\beta = 74\ 4\frac{1}{2}$	WÜLFING.

Optische Bestimmungen vergl. S. 1020—1028. — Eine von den obigen 5 Typen noch verschiedene Varietät wurde von FLINK (GROTH's Zeitschr. 11, 480) in kleinen lichtgraugrünen Krystallen beobachtet, zusammen mit kleinen sehr glänzenden Magnetiten [(110) mit Streifung nach (111) und deutlichen Flächen (100)]; $abem$, $\chi(510)$, $i(130)$, $p(\bar{1}01)$, so ; gestreckt nach bc ; Verticalflächen glänzend, Endflächen rau; $c:c = 38^\circ 18'$. — Von Nordmarken auch der sternförmig radialstrahlige, hiernach benannte **Asteroid** (IGELSTRÖM, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1870, 29, 8); aschgrau bis weiss, seidenglänzend, durch Zersetzung etwas bronzefarben; CCIX. — Am Taberg in Wermland rabenschwarzer krystallisirter Pyroxen (CCX.) in einem Eisenstein-Lager mit Epidot, Asbest und Strahlstein (H. ROSE, GILB. Ann. 1822, 72, 63). Ebenda am „Drusenort“ mit Pholidolith, Granat, Epidot, Magnetit und Chlorit, grasgrüne bis dunkelgrüne glänzende, 2—12 mm lange, bisweilen sehr dünne, doch auch bis 5 mm dicke Krystalle; nach G. NORDENSKJÖLD (Geol. För. Förhandl. Stockh. 1890, 12, 348) mit $abem$, $\chi(510)$, $f(310)$, $i(130)$, $A(150)$, $p(\bar{1}01)$, $s(\bar{1}11)$, $o(\bar{2}21)$, $u(111)$; gewöhnlich $ab\chi fmcu$; aus $ac = 74^\circ 14.2'$, $cu = 33^\circ 48.7'$, $uu = 48^\circ 28.05'$ folgt $a:b:c = 1.0924 : 1:0.5884$, $\beta = 74^\circ 14.2'$; optische Bestimmungen S. 1028.

¹ Nebst $ok = (22\bar{1})(31\bar{2}) = 29^\circ 6'$ und $ok' = (22\bar{1})(31\bar{2}) = 57^\circ 13'$, mit höherer Bewerthung von kk , ok , ok' als co und ck .

Auf den Eisenstein-Gruben von **Långban** in Wermland verschiedene Varietäten. Schon **HAUSMANN** (Skand. Reise 1818, 5, 361) beschreibt blätterigen und strahligen Malakolith, vom dunkelsten Lauchgrün ins Pistaciengrüne, bis bräunlichgelb, isabellgelb, gelblich- und grünlichgrau bis grünlichweiss; verwachsen mit Granat, Eisenglanz und Magnetit, in Drusen auch krystallisirt. Analysen CCXII—CCXIV an gelblichem Malakolith, Dichte 3.27 nach **REUTERSKIÖLD**. — Von Långban auch der **Schefferit**, vergl. S. 1033; derbe krystallinische Massen und in Kalkspath eingewachsene Krystalle, mit eingeschlossenen Körnern und Kryställchen von Eisenglanz und feinen Nadeln von Richterit. Rothbraun bis gelbbraun, nur in dünnen Splittern durchsichtig; Pulver blass gelbgrau; im Dünnschliff fast farblos, fast ohne Pleochroismus. Härte zwischen 5—6, Dichte 3.39 nach **MIKAELSON**, 3.433—3.436 nach **BREITHAUPT** (Min. Stud. 1866, 57); vor dem Löthrohr zu schwarzem Glase schmelzbar, von Salzsäure wenig angegriffen.¹ Krystalle häufig gross, bis 3 cm, gewöhnlich etwa 1 cm lang; meist schlecht ausgebildet mit rauhen Flächen und runden Kanten; **BREITHAUPT** fand deshalb „keine Aehnlichkeit mit Pyroxen“, doch **NORDENSKIÖLD** (Öfv. Akad. Stockh. 1870, No. 6, 560) völlige Isomorphie.² **FLINK** (**GROTH's** Zeitschr. II, 490) bestimmte $c(001)$, $b(010)$, $m(110)$, $p(101)$, $s(111)$, $o(221)$, $u(111)$; **NORDENSKIÖLD** giebt an (001) (011) (100) (110) (101) , doch vermuthet **FLINK** eine Verwechslung von (011) mit $s(111)$, also auch (001) mit (101) ; aber jedenfalls waren **NORDENSKIÖLD's** Krystalle von anderem Habitus, vertical säulenförmig, während nach **FLINK** fast immer das meist wenig glänzende c herrscht, mit p und s , und ganz zurücktretender Prismenzone,

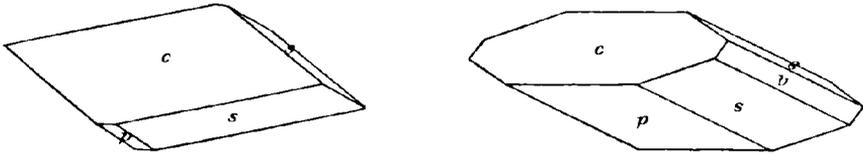


Fig. 370 und 371¹. Schefferit von Långban nach **FLINK**.

in verschiedener Ausbildung, vergl. Fig. 370 und 371; auch Zwillinge nach a , vergl. Fig. 372, zuweilen nur von cs begrenzt. Ausgezeichnet ist die Spaltbarkeit nach m , wodurch im Bruch eine fast stängelige Textur erscheint. Aus den (nicht sehr genauen) Messungen $ps = 29^{\circ} 46'$, cc (am Zwillings) = $32^{\circ} 14'$ und $pp = 30^{\circ} 23'$ folgt $a:b:c = 1.1006:1:0.59264$, $\beta = 73^{\circ} 53'$. Optische Bestimmungen vergl. S. 1025 u. 1028. Zum Schefferit gehören wohl auch kleine, in Kalkspath eingewachsene Krystalle, deren gelbbraune Farbe auf hohen Mangan-Gehalt deutet; auch herrschend die Zone psb (ohne c), aber daneben wohl ausgebildet bm zeigend, manche auch a . — Auf Spalten und Hohlräumen im Eisenerz von Långban oder in einer blätterigen Richterit-Masse krystallisirter dunkelbrauner bis dunkelrother, wenig durchsichtiger **Eisenschefferit**

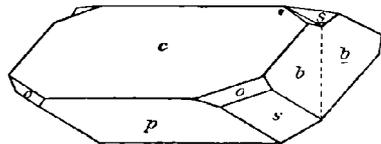


Fig. 372. Schefferit-Zwilling nach **FLINK**.

¹ Dabei soll sich nach **MIKAELSON** Chlor entwickeln. Auf die Unwahrscheinlichkeit wies schon **BRUSH** (Am. Journ. 1864, 38, 274) hin. Wahrscheinlich war **Hausmannit** beigemischt.

² Ein optisch mit Diopsid ähnliches Verhalten wurde schon von **DES CLOIZEAUX** (Nouv. rech. 1867, 677) an mangelhaftem Material constatirt.

³ Von dieser Ausbildung war der von **BREITHAUPT** abgebildete Krystall.

(CCXVIII.), begleitet von Rhodonit, Hedyphan, Richterit und Baryt; die Drusenräume über den Krystallen mit Kalkspath erfüllt. Die kleinen, nur etwa 1 mm grossen, selten bis 5 mm langen Krystalle, in den Drusen dicht aneinander gedrängt und schwer zu isoliren, zeigen nach FLINK (GROTH'S Zeitschr. II, 504) $abc m$, $p(\bar{1}01)$, $\alpha(021)$, $s(\bar{1}11)$, $o(\bar{2}21)$, $\tau(\bar{1}12)$, $u(111)$, $v(221)$, $k(\bar{3}12)$, und meist Vorherrschen der Zone psb , vergl. Fig. 373; durch etwa gleiche Ausdehnung von ou (wozu dann ma tritt) Granat-ähnliche Ausbildung, zuweilen auch säulenförmig nach bma ; Zwillinge

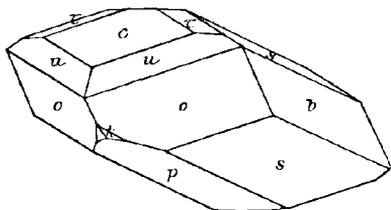


Fig. 373. Eisenschefferit von Långban nach FLINK.

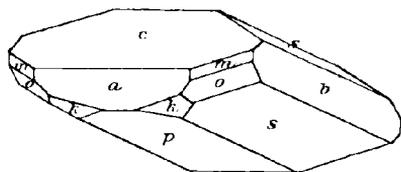


Fig. 374. Eisenschefferit von Pajsberg nach FLINK.

nicht beobachtet; $c:c = 69^\circ 3'$. Die Krystallwinkel nahe übereinstimmend mit denen eines „schwarzen Eisenschefferit“ von der Harstigsgrube bei Pajsberg, die ebenso gross, resp. klein dort stets von krystallisiertem Rhodonit begleitet, aber an sich spärlich, auf mit Kalkspath erfüllten Spalten vorkommen, zusammen mit kleinen glänzenden Eisenglanz-Täfelchen und zuweilen Baryt. FLINK (GROTH'S Zeitschr. II, 499) beobachtete $abc m$, $i(130)$, $A(150)$, $p(\bar{1}01)$, $\alpha(021)$, $s(\bar{1}11)$, $o(\bar{2}21)$, $\tau(\bar{1}12)$, $k(\bar{3}12)$, $u(111)$; aus $ma = 46^\circ 31\frac{1}{2}'$, $pa = 74^\circ 57'$, $sb = 60^\circ 12'$ $a:b:c = 1.0990:1:0.59305$, $\beta = 73^\circ 38' 50''$. Die rein sammetschwarzen (in Splittern grünbraun durchsichtigen, im Dünnschliff gelbgrünen) Krystalle (mit ausgezeichnet zonarem Bau, besonders im Schliff nach b , vergl. optische Bestimmungen S. 1025 und Anm. 2) sind stets nach der Zone psb gestreckt; b glänzend, aber oft vertical stark gestreift, ps eben aber fast matt, c gross aber häufig unvollkommen durch hervorragende Subindividuen, τ sehr häufig; eine beobachtete Combination Fig. 374. Analyse CCXIX.

Im Marmorlager von Malsjö in Wermland krystallinische, blätterige und schalige Aggregate grünlichgrauen bis spargelgrünen Malakoliths (HAUSMANN, Skand. Reise 1818, 5, 20); eine weisse Varietät (Dichte 3.249, CCXX.) im Marmor von Gulsjö zusammen mit weissem Tremolit, der aus dem Diopsid durch Umwandlung hervorzugehen scheint (ROSE-RAMMELSBERG, Berl. Akad. 1862, 243).

r) Färöer. Im Basalt („Diallag-Andesit“) von Kolter und von Thorshavn auf Stromöe Pyroxen (CCXXV.) mit faseriger Absonderung nach (001) und (100), $c:c = 40^\circ$ etwa (OSANN, N. Jahrb. 1884, I, 47).

Island. Im Tuff von Selfjall schwarzgrüner Augit, CCXXVI.

s) Russisches Reich. In Finland in den Kalken von Pargas verschiedene Varietäten: farblose prismatische Diopsid-Krystalle $m b a c s$, $c:c = 36^\circ$ (WIK, GROTH'S Zeitschr. II, 313); grauweiss von Storgård, $c:c = 38^\circ$ (WIK, ebenda 8, 208), oder bläulichgrün, Dichte 3.27, CCXXVII; grosse graugrüne Krystalle von Simonsby und Pjukala, CCXXVIII; schwarzbraune Krystalle von Ersby (Dichte 3.22–3.41, CCXXIX.), nach WIK (Mineralsaml. Helsingf. 1887, 24) gewöhnlich von rechts und links unsymmetrischer Ausbildung. Weisser Diopsid von Tammare im Kirchspiel Hvittis, CCXXX.; im Kalk von Wampula weisser oder schwach gefärbter Malakolith (CCXXXI.), gelblicher mit $c:c = 37^\circ$ und grünlicher mit $38^\circ 30'$ (WIK, GROTH'S Zeitschr. 7, 78). Zu Perheniemi in Ihtis, im Kalk grüne Krystalle $m b e p x o u$ (WIK, Helsingf. 1887, 24), $c:c = 38^\circ$ im lichten Kern und 40° in der dunkleren Hülle (WIK, GROTH'S Zeitschr. 7, 78), CCXXXII. Weitere Vorkommen vergl. bei

den Analysen CCXXXIII—CCXLVII und den optischen Bestimmungen S. 1021. — Der **Lotallith** (Lotalit) SEVERGIN'S von Lotala ist grüner Diallag (GLOCKER, Grundr. Min. 1839, 405). Den **Pitkärantit**¹ (CCCXLI—CCCXLIV.) von Pitkäranta definirte SCHEERER (Pogg. Ann. 1854, 91, 378; 93, 101) als eine Paramorphose von Hornblende nach Augit; lauchgrüne strahlige Massen und Krystalle „von Augit-Form“ mit Absonderung nach (100), aus parallelen Fasern bestehend; DES CLOIZEAUX (Min. 1874, 2, xxi) bestätigte die Uralit-Natur² der Substanz; jedenfalls war wohl SCHEERER'S Original-Material ein in Umwandlung begriffener Pyroxen, doch findet man in Sammlungen auch strahlig-faserige Hornblende als Pitkärantit bezeichnet, der man eine Herkunft aus Augit nicht ansieht.³ Ein in Eigenschaften und Zusammensetzung noch schwankenderes, oft sehr verunreinigtes Zersetzungsproduct stellt der Pyralolith (vergl. S. 1037) dar;⁴ stängelige oder körnige Aggregate, grünlichweiss bis spargelgrün, blaulichgrün oder gelblichgrau; Härte zwischen 3—4, Dichte 2.53—2.73, vor dem Löthrohr schwer und nur an den Kanten schmelzbar. Analysen CCCLXX—CCCLXXIX repräsentiren verschiedene Vorkommen; ausser diesen nennt WIK (Mineralsaml. Helsingf. 1887, 25) Ersby in Pargas, Nevas und Martensby in Sibbo, Insel Äfvensor.

Im Gouvern. Olonetz zeigen die Augite der Diabas-Gesteine nach LÖWINSON-LESSING (Soc. Nat. Pétersb. 1888, 19, 375; GROTH'S Zeitschr. 17, 527) mannigfache Umwandlungen: in Chlorit und Serpentin, in Hornblende, in Talk, in Epidot oder ein Gemenge von Epidot, Kalkspath und Chlorit, in Kalkspath-Pseudomorphosen nach Augit (im Porphyrtuff von Suissara), in ein Gemenge von Quarz, Brauneisenerz und Kalkspath; auch soll ein Bastit-ähnliches Mineral vorkommen, das dem Augit wie der Bastit dem Enstatit entspräche.

Am Ural auf der Westseite des Taganai, 15 km von Slatouïst in der Nähe der Hütte Kussinsk auf der Achmatow'schen Grube auf Gängen im Chloritschiefer mit Granat, Chlorit und körnigem Kalk grüner Diopsid in ausgezeichneten Krystallen verschiedener Grösse bis 11 cm lang und 1 cm dick. Farbe dunkellauchgrün, graulichgrün, blassgrün, in weiss übergehend; kleine Krystalle vollkommen durchsichtig, grössere weniger; meist aufgewachsen, selten eingewachsen und zwar im körnigen Kalk. Zuerst von G. ROSE (Reise Ural 1842, 2, 128) beschrieben: prismatische Krystalle *abmfepo*. KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 4, 269) beobachtete *a* (100), *b* (010), *c* (001), *m* (110), *f* (310), *x* (021), *p* ($\bar{1}01$), *o* ($\bar{2}21$), *q* ($\bar{3}32$), *s* ($\bar{1}11$), *u* (111), *w* (331), *h* (441), *k* ($\bar{3}12$),⁵ *d* (131), *x* (461), *t* (351). In der Verticalzone pflegen *ab* zu herrschen, aber meist *mf* hinzuzutreten; am Ende herrscht meist *c*, daneben *o*, mit oder ohne *p*, die anderen Formen meist untergeordnet; *epsk* gewöhnlich matt, die übrigen glänzend. Fig. 375 eine gewöhnliche, von KOKSCHAROW und A. SCHMIDT (GROTH'S Zeitschr. 21, 21) abgebildete Ausbildungsform; Fig. 376 und 377 zwei Combinationen nach KOKSCHAROW.

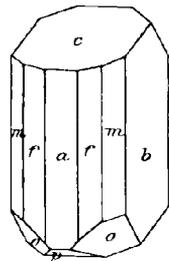


Fig. 375. Grüner Diopsid von der Achmatow'schen Grube nach KOKSCHAROW und A. SCHMIDT.

¹ Von BREITHAUPt unter diesem Namen aus Petersburg erhalten und an SCHEERER übergeben. — WIK (GROTH'S Zeitschr. 11, 313) bestimmte $c:c = 43^{\circ} 15' - 44^{\circ}$.

² Darauf läuft eigentlich auch FISCHER'S (Krit. Stud. 1871, 13) ausführliche Auseinandersetzung des mikroskopischen Verhaltens hinaus.

³ TSCHERMAK (Min. 1888, 455) stellt den Pitkärantit mit Vorbehalt, BAUER (1886, 555) mit Bestimmtheit zur Hornblende, ebenso ZIRKEL (NAUMANN'S Min. 1885, 671).

⁴ Mit dem Pyralolith von Storgård zusammen auch „Pitkärantit“, CCCXLV.

⁵ ϵ (211) nicht von KOKSCHAROW beobachtet, obschon Demselben von A. SCHMIDT (GROTH'S Zeitschr. 21, 24) zugeschrieben.

Meist einfache Krystalle, nicht häufig Zwillinge nach (100). A. SCHMIDT¹ beobachtete *abcmfposuk*, $G(201)$, $M(0.11.5)$; ein grasgrüner Zwillling (Fig. 378) zeigte die Individuen lamellar ineinander und auch aneinander gewachsen. Nach (001) einge-

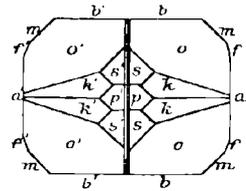
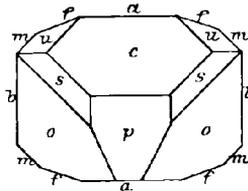
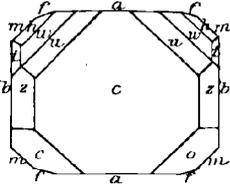


Fig. 376 u. 377. Grüner Diopsid von der Achmatow'schen Grube nach KOKSCHAROW.

Fig. 378. Zwillling mit Lamellen nach SCHMIDT.

schaltete Zwillinglamellen nicht selten nach G. vom RATH (GROTH'S Zeitschr. 5, 495; 8, 47); Derselbe beobachtete auch $\lambda(331)$, sowie auf *u* und *c* sich erhebende schmale Krystall-Leisten parallel *b*, die auf *c* von $\alpha(021)$, auf *u* von Flächen etwa (353) entsprechend begrenzt werden. KOKSCHAROW hebt an den im Kalk eingewachsenen plattigen Krystallen deutliche „Zusammensetzungsflächen nach *c*“ hervor, offenbar Gleitflächenstructur. Die von DOELTER (Tscherm. Mitth. 1, 50) untersuchten lichtgrünen, auf derbem Quarz aufgewachsenen Krystalle (CCXLVIII.) zeigten *mbafesuo*; Dichte 3.169 (3.264 KOKSCHAROW). Optische Bestimmungen von TSCHERMAK, WILK, DOELTER, SCHMIDT S. 1020—1028. Wahrscheinlich gehört auch der von BUSZ (GROTH'S Zeitschr. 20, 558) beschriebene Krystall *bfmäcopszdt* mit (551) zur grünen Varietät, obschon über die Farbe absolut nichts gesagt wird. — Eine weisse Varietät in sehr schönen, etwa 1.5—2 cm grossen, ganz frischen glänzenden Krystallen zusammen mit zu Drusen vereinigten Chlorit-Krystallen, sowie in sehr grossen Krystallen (bis 10 cm und mehr) und krystallinischen Massen mit Absonderung nach (001), immer mehr oder weniger zersetzt, im körnigen Kalk; selten in diesem frische Krystalle. Ganz kleine Krystalle vollkommen durchsichtig und farblos, die grösseren gelblich- oder schwach grünlichweiss. Im Allgemeinen sind die Krystalle der weissen Varietät tafelig nach *b(010)*, gestreckt nach *bc*, mit zurücktretenden oder ganz fehlenden Flächen der Verticalzone, prismatisch nach $o(\bar{2}21)$. Zuerst von AUERBACH und HERMANN (CCHL.) (Journ. pr. Chem. 1846, 37, 190) untersucht; AUERBACH bestimmte *epokxma b*. KOKSCHAROW beobachtete *abc*, *m(110)*, *f(310)*, *p(\bar{1}01)*, $\alpha(021)$, $o(\bar{2}21)$, *s(\bar{1}11)*, *u(111)*, *v(221)*, *r(552)*, *w(331)*, *h(441)*, *t(351)*, *l(241)*, *d(131)*, $\Phi(152)$, *k(\bar{3}12), $\alpha(\bar{2}12)$, sowohl in einfachen wie in sehr complicirten Combinationen, wie *bco* (Fig. 379),*

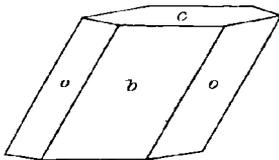


Fig. 379. Weisser Diopsid von der Achmatow'schen Grube nach KOKSCHAROW.

baomokp, *baomfkp* (Fig. 380), *bcoxs\Phi dluvrhpk a*, oder mehr rectangulär *abmcophkhwru da*; *c* meist matt, auch *psq*, zuweilen diese aber auch sehr glänzend.

¹ A. SCHMIDT berechnete aus $am = 46^{\circ} 24'$, $mo = 35^{\circ} 13'$, $ob = 47^{\circ} 33'$
für die grünen Krystalle . . $a : b : c = 1.0951 : 1 : 0.5985$, $\beta = 73^{\circ} 31' 8''$
für weisse Kryst. von Achm. „ = $1.0909 : 1 : 0.5899$, $\beta = 74^{\circ} 10' 42''$

aus den Messungen $af = 19^{\circ} 17'$, $bu = 65^{\circ} 45'$, $um = 45^{\circ} 18'$. KOKSCHAROW gab eine grosse Zahl von Messungen (Mat. Min. Russl. 4, 286—327) an grünen und weissen Achmatow'sker Diopsiden, aus denen, sowie aus Messungen an Baikalit und Krystallen von Ala (vergl. S. 1066) und vom Vesuv (vergl. S. 1070) er $a : b : c = 1.093120 : 1 : 0.589456$, $\beta = 74^{\circ} 11' 30''$ berechnete.

Dichte 3·280 nach HERMANN, 3·253 KOKSCHAROW. A. SCHMIDT (Groth's Zeitschr. 21, 12) beobachtete *abcmfposurwhzldPk*, π (041), λ (331), \mathfrak{B} (421), \mathfrak{B} (531), *rauh cpsk*, *o* gestreift nach Kante *osc*; einfache Combinationen, wie *beoa*, und compli-

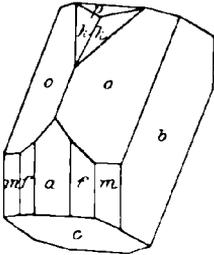


Fig. 380. Weisser Diopsid von der Achmatow'schen Grube nach KOKSCHAROW.

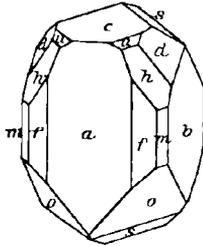


Fig. 381 u. 382. Weisser Diopsid von der Achmatow'schen Grube nach A. SCHMIDT.

cirtete, wie Fig. 381 und 382; Axenverhältniss dieser Krystalle vergl. S. 1084 Anm. 1, optische Bestimmungen S. 1028. — Im Magnetit von der Achmatow'schen Grube eingewachsen 1—2 cm lange, oft farblose, durchsichtige, sonst weisse Krystalle *abcopm* (oder ohne *m*) eines Kali-haltigen Diopsids (Dichte 3·280, CCL); Flächen *abm* glänzend, *cop* gewöhnlich matt (KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. 4, 272). — Ueber eine Art Pseudomorphose von Diopsid und Chlorit nach Vesuvium vergl. S. 299. — HERMANN (Bull. soc. nat. Moscou 1854, No. 1, 273; N. Jahrb. 1855, 575) untersuchte einen Diallag (Combination *mfae*) aus dem „Granit-Bruche zu Achmatow'sk“, licht nelkenbraun, auf *a* stark glänzend, Dichte 3·21, CCLII; doch erwähnt KOKSCHAROW kein derartiges Vorkommen.

Ebenfalls im District Slatoust, bei der Hütte Kyschtyr weisser blätteriger Diopsid, kantendurchscheinend, stark glasglänzend, Dichte 3·256, CCLII.

Grüner bis grünlichschwarzer Augit, etwa 4—8 mm grosse Krystalle der gewöhnlichen Form *amb*s, verbreitet in Augitporphyren (resp. Porphyriten), meist aber schon mehr oder weniger in Uralit (vergl. S. 1039) umgewandelt. Nach G. ROSE (Reise Ural 1842, 2, 498) finden sich unversehrte Krystalle, gewöhnlich grasgrün, glattflächig und ziemlich vollkommen nach *m* spaltbar, zu Niznij-Tagil, Zarew-Nikolajewsk bei Miask, beim See Aushkul und bei Orsk; oberflächlich umgeänderte zu Muldakajewa und am Blagodät, ganz uralitisirt ebenfalls am Blagodät, zu Kowelinskoi bei Miask, beim Dorfe Mostowaja und am See Baltym¹ bei Jekaterinburg. Schwärzlichgrüner grobkörniger Augit mit Magnetit gemengt am Katschkanär. Diallag in Serpentin: zollgrosse eckige Stücke am See Aushkul,² kleinere Blättchen zu Mustowskoi und am Ural-Durchbruch. Gesteinsbildend tritt grossblättriger, grauer fettglänzender Diallag nach Lösch (Russ. min. Ges. 1880, 299; Groth's Zeitschr. 5, 591) und ARZRUINI (Groth's Zeitschr. 9, 581) im nordwestlichen Theile des Districts von Sysert in der Nähe des Demantoid-Fundortes Poldnewaja auf (Dichte 3·18, CCLIII); nach *a*(100) mikroskopische Einlagerungen von Magnetit, Eisenglanz-Täfelchen und Chromit-Körnchen; das Gestein liefert als Umwandlungs-Product Serpentin, resp. den „Diallag-Serpentin“ von Lösch, Analyse CCCLXXX.

Am **Baikal-See**, etwa 9 km westlich vom Dorfe Kultuck am Flusse Sjudjanka lauch- oder olivengrüner Baikalit (vergl. S. 1031) in ziemlich grossen und dicken

¹ Dichte 3·150 nach G. ROSE, 3·143 RAMELSBERG, CCCXLVI—CCCXLVII.

² Ueber serpentinisirten Diallag von hier vergl. S. 783 u. 792.

Krystallen (bis 4 : 7½ : 11 cm), zusammen mit grossen bräunlichschwarzen Biotit-Krystallen und Apatit in blätterigem oder grobkörnigem dolomitischem Kalkspath; frisch und glänzend oder oberflächlich zersetzt; fast stets mit ausgezeichnete Absonderung nach $c(001)$. Schon LÉVY (Coll. HEULAND 1838, 2, 26; Taf. 31, Fig. 13. 14) bildet Baikallite ab, die nach seiner Deutung (010) (110) (100) (001) (331) (142) und (010) (110) (100) (001) (101) (061) (111) (221) (331) zeigen würden; vergleicht man jedoch die Figuren mit den von KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 4, 279; Taf. 68, Fig. 19–24) gegebenen, so erscheint es wahrscheinlich, dass LÉVY (001) mit (101) verwechselt hat, wodurch

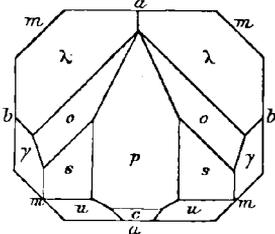


Fig. 383. Baikallit vom Baikalsee nach KOKSCHAROW.

die Formen (142) und (061) wegfallen würden. KOKSCHAROW beobachtete $a(100)$, $b(010)$, $m(110)$, $c(001)$, $p(101)$, $x(021)$, $s(111)$, $o(221)$, $\lambda(331)$, $\gamma(151)$, $u(111)$; an frischen Krystallen alle Flächen glänzend, besonders abm ; gewöhnlich herrschend ab , untergeordnet m , am Ende meist p ausgedehnt, c fehlend oder klein, selten e grösser als p ; Combinationen: $abmpcos\gamma\lambda$, $abmpl$

$osuy\epsilon$ (Fig. 383), $abmplos\gamma\lambda u$, $abm\lambda\gamma p o$, $bam\lambda c o p$ tafelig nach b , $abm\lambda\gamma p s o$; auch Zwillinge nach a . Dichte 3.267, KOKSCHAROW. DOELTER untersuchte (CCLIV) stängelige Massen, die abm zeigten, Dichte 3.242; $c:c = 37^\circ 10'$ (DOELTER, N. Jahrb. 1885, I, 46)

an pistaciengrünen Krystallen. Weisse Krystalle in körnigem Kalkstein¹ eingewachsen, oberflächlich meist mehr angegriffen, als die grünen; Absonderung nach (001) weniger deutlich, als bei den grünen; deutlich spaltbar nach (110); Dichte 3.252. Krystalle gewöhnlich kurz säulenförmig;² KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 4, 280) beobachtete die Combinationen $m(110)$, $b(010)$, $e(001)$, $p(101)$, $s(111)$, $o(221)$, $u(111)$, vergl. Fig. 384, und $mbapcuso$, $\lambda(331)$, $\gamma(151)$. — In der Umgegend der Sljudjanka nach KOKSCHAROW auch feinkörnige Aggregate dunkelschwärzlichgrünen Kokkoliths, teilweise in feinstängelige und dichte Aggregate übergehend. Ferner in einem Gemenge von Quarz mit grobkörnigem Kalkspath kleine Aggregate und undeutliche Krystalle eines schön smaragdgrünen bis grasgrünen Pyroxens; mit deutlicher Absonderung

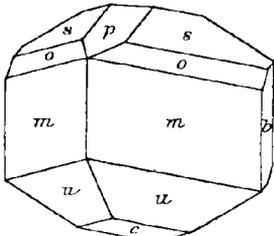


Fig. 384. Weisser Baikallit nach KOKSCHAROW.

nach (001) und Spaltbarkeit nach m $87^\circ 7'$; nach KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 4, 281; 5, 109; 6, 206) früher als Vanadinaugit bezeichnet, dann von KOKSCHAROW Lawrowit benannt, zu Ehren von N. v. Lawrow; Dichte 3.04, CCLV. Zusammen mit dem Lawrowit kleine dunkelgrüne, fast schwarze Krystalle,³ dunkel smaragdgrün durchscheinend, stark glasglänzend, mit glattmuscheligen glänzendem Bruch, Dichte 3.36, vor dem Löthrohr unter Anschwellen zu schwarzer Schlacke schmelzbar; von HERMANN (Journ. pr. Chem. 1870, I, 445) Vanadiolith genannt; enthaltend SiO_2 15.61, Al_2O_3 1.10, FeO 1.40, CaO 34.43, MgO 2.61, V_2O_5 44.85, Summe 100, also „drei Atome Augit und ein Atom untervanadsaurer Kalk“. RAMMELBERG (Mineralchem. 1886, 253) vermuthet, dass ein Gemenge von Augit-Substanz mit einem Vanadat, vielleicht von Kalk, vorliegt.

Im Lasurstein vom Baikalsee (vergl. S. 914), besonders in dem von Malaja-Bistraya neben Lasurit eckige Diopsid-Körnchen; farblos, selten grünlich; vorzüglich spaltbar nach (110), Absonderung und feine Zwilling-Lamellirung nach (100)

¹ Die grünen in blätterigem Kalkspath.

² Die grünen langsäulenförmig.

³ Form noch nicht näher bestimmt.

(Brögger u. Bäckström, Gröth's Zeitschr. 18, 263. 270); aus dem auf Lasurit verarbeiteten Material (vergl. S. 909) ohne näheren Fundort wurde auch Diopsid isolirt, der SiO_2 53.13, Al_2O_3 1.76, CaO 24.71, MgO 16.95, Na_2O 2.62, Glühverl. 1.31, Summe 100.48 ergab;¹ unter Abzug von Al_2O_3 , Na_2O und Glühverl. für beigemengten Lasurit wäre der Diopsid SiO_2 55.15, CaO 26.38, MgO 18.47.

In der Umgegend des Wilui sammetschwarze Krystalle *ombs*, auch Zwillinge nach *a*, bis 2—2.5 cm lang, in körnigem Kalk eingewachsen (Kokscharov, Mat. Min. Russl. 4, 281).²

t) **Persien.** Im Leucitophyr von Koschkserai Maraud Augit-Krystalle, CCLVI.

Japan. Im Augitandesit von Ihama, Prov. Izu, porphyrisch Augit; $c:c = 44^\circ\text{—}48^\circ$, *a* hellgrün, *b* braun, *c* tiefgrün (Bründlro Koto, Gröth's Zeitschr. 13, 179); CCLVII. — Im Amphibolit von Izushi, Prov. Musashi, Diallag (CCLVIII), der ein Glaukophan-artiges Umwandlungs-Product ergibt.

Auf Luzon im Augitandesit von der Spitze der Sierra de Mariveles stark pleochroitischer Augit, *a* hellbräunlichgrün, *b* hellbräunlichroth, *c* hellgrün bis farblos, $c:c = 46^\circ$ etwa (Oebbecke, N. Jahrb. 1881, Beil.-Bd. 1, 467); CCLIX.

Auf Borneo in der Bergkette Bobaris Olivingabbro und Diallag-führende Serpentine (Verbeek, N. Jahrb. 1875, 978). — Auf Java an der Westküste (Tjeletockbai) Gabbro, Olivingabbro und in Serpentin umgewandelte Olivin-Diallag-Gesteine (Behrens bei Roth, Geol. 1883, 2, 194). In der zu Buitenzorg auf Java gefallenen Asche des Krakatau säulenförmige grüne Augit-Krystalle (CCLX.) *abmc*, $s(\bar{1}11)$, $o(\bar{2}21)$, $u(111)$, $v(221)$, *ab* herrschend; $c:c = 42\frac{1}{2}^\circ$, *c* olivengrün, *ab* etwas ins Gelbe; Verwachsungen von Augit und Hypersthen, Symmetrieebene des Augits parallel dem Makropinakoid des Hypersthens (Retroeus, Gröth's Zeitschr. 11, 419).

u) **Australien.** Auf Tasmania in zersetztem Dolerit von den Hampshire Hills schwärzlichbraune Augite *mabs* mit oder ohne $n(102)$, häufig säulenförmig nach *s*; einzeln oder zu Gruppen verwachsen (G. vom Rath, Niederrhein. Ges. Bonn 1877, 67). Auf Neu-Seeland im Olivinfels und Serpentin des Dun Mountain bei Nelson blätterige Gemenge von Bronzit und Diallag, Dichte 3.19, CCLXI; ebendaher der Hectorit (S. Herbert Cox, Trans. Proceed. New Zeal. Inst., Wellington 1883, 15, 409), strahlig gruppirte dünne, weisslich- bis dunkelgrüne Blättchen in Serpentin, Härte 2—3, CCCLXXXI.

v) **Südamerika.** Chile; die Angaben von Domeyko (Min. 1879, 600) über chilensische Augit-Vorkommen sind sehr unsicher, da nach eigener Angabe nicht nur Verwechslungen mit Hypersthen, sondern sogar Hornblende als möglich erachtet werden, selbst bei krystallisirten Vorkommen. Auch der früher (Ann. mines 1846, 9, 407) beschriebene Uralit vom Rio Pulido bei Pasto Grande in der Cordillera von Copiapó, 2—3 cm dicke schwarze glänzende Krystalle (Dichte 3.179, CCCXLVIII.) in einem als Augitporphyr bezeichneten Gestein, scheint nicht ganz zuverlässig zu sein, da es nicht ganz sicher sei, ob die Krystallform die des Augits oder der Hornblende sei.

¹ Analyse von Fräulein Julia Hodell.

² Der ebenda erwähnte, nach dem Berg-Ingenieur A. v. Kulibin benannte Kulibinit vom Berge Kokui im District Nertschinsk, schwärzlichgrüne derbe Massen, Dichte 2.315, ist kein Pyroxen, sondern eine Art Pechstein, wie auch Des Cloizeaux (Min. 1874, xix) an einem Exemplar bestätigte, das, einem gerundeten Augit-Krystall zwar ähnlich, im Dünnschliff eine braungelbe isotrope Masse mit einzelnen doppelbrechenden Körnern zeigte; vor dem Löthrohr unter Erbleichen an den Kanten zu weissem Glase schmelzbar, im Kölbchen viel Wasser gebend; von beträchtlichem Kalium-Gehalt.

Brasilien. Ueber Augit CCLXII Dichte 3.37 fehlen nähere Angaben.

Ecuador. Im Andesit oberhalb der Hacienda Zech-Zech, zwischen dieser und Allpachaca, in der Umgegend von Alausi, säulige Krystalle *mb*s, im Dünnschliff blassröthlichbraun bis grünlich, $c:c = 45^\circ$ (J. SIEMIRADZKI, N. Jahrb. 1886, Beil.-Bd. 4, 212); CCLXIII.

w) **Nordamerika.** In Mexico am Westabhang der Cordillera, zwischen Zitacuaro und der Hacienda Laurelas am Wege nach Orocutin und Tusantla dunkelgrüner Uralitporphyr mit massenhaften 2—6 mm grossen kurzsäuligen Krystallen *ma*b, am Ende durch „eine gewölbte Geradendfläche“, also $n(\bar{1}02)$ begrenzt; oberflächlich schwarz, im Bruch olivengrün mit Seidenschimmer; Dichte 3.174 (G. VOM RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1860, 12, 13). — In den Drusen des Augitandesit (früher „Trachyt“) vom Berge San Cristobol bei Pachuca neben Tridymit und Hornblende grünliche Augite, zuweilen sehr zierliche Zwillinge mit scheinbar rhombischer Endigung durch $c(001)$ und $u(111)$ (G. VOM RATH, Monatsber. Akad. Berlin 1874, 178).

In New Mexico am Gila River westlich von Silver City ein lichtazurblaues körniges Pyroxen-Gestein, in rundlichen Massen sporadisch einem mit Serpentin gemengten krystallinischen Kalk eingebettet, der hinwiederum zwischen granitischen und basischen Eruptivgesteinen eingelagert ist; besteht aus kleinen Pyroxen-Körnern ohne Krystall-Umgrenzung, mit undeutlicher Spaltbarkeit (MERRILL u. PACKARD, Am. Journ. Sc. 1892, 43, 279); CCLXIV.

Colorado. In Custer County bei Silver Cliff in einem, archaische Gneisse durchsetzenden Ganggesteine hellgrüne Pyroxen-Körner (CCLXV.) nebst braunem und blauem Amphibol in Parallel-Verwachsungen (WHITMAN CROSS, Am. Journ. 1890, 39, 359).

Tennessee.¹ In Polk Co. auf den Ducktown Mines.

North Carolina. Zu Cranberry in Mitchell Co. schwarze und bräunliche Massen zusammen mit Magnetit; blass grünlich mit Magnetit am Ivy River in Madison Co. und am Horse Creek in Ashe Co. Grüner Kokkolith in Kalkspath am Ausgang des Bear Creek; in Marmor am Walnut Creek am French Broad River in Madison Co. und bei Goshen in Macon Co. (GENTH, Min. of N. Car., Washingt. 1891, 43).

Virginia. In Anherst Co. zusammen mit Allanit und Magnetit schwarze derbe, zum Theil blätterige Massen, Dichte 3.420, CCLXVI.

Delaware. Bei Wilmington eine Hypersthen-ähnliche Varietät zusammen mit Quarz, Dichte 3.25, CCLXVII; von NUTTAL (Am. Journ. Sc. 1822, 5, 246) Maclureit² genannt.

Maryland. Im Pyroxenit von Hebbville, westlich von Baltimore, neben röthlichbraunem Bronzit smaragdgrüner Diopsid, ohne Absonderung nach (100), $c:c = 40^\circ$ (CHATARD, Am. Geologist 1890, 6, 35; GROTH'S Zeitschr. 20, 501); Dichte 3.308, CCLXVIII. — Im Hypersthen-Gabbro von Gwynn's Fall bei Baltimore schwarzer, im Dünnschliff grüner Diallag, $c:c = 40^\circ$ (WILLIAMS, Bull. U. S. Geol. Survey 1886, No. 28; GROTH'S Zeitschr. 14, 402); Dichte 3.26, CCLXIX; häufig Umwandlung in Hornblende; Diallag auch bei Cooptown in Harford Co. An den Bare Hills ein als Pyrosklerit (vergl. S. 1038) bezeichnetes, grauliches bis bronzegelbes blätteriges Umwandelungsproduct, Dichte 2.558, CCCLXXXII; als Saum zwischen Gymnit und Talk.

New Jersey. Zu Franklin Furnace in Sussex Co. gute Pyroxen-Krystalle, auch der Jeffersonit (vergl. S. 1033); dunkelgrüne bis grünlichbraunschwarze blätterige Massen, einer Absonderung nach $a(100)$ entsprechend, schalig auch nach $c(001)$, mit undeutlicher Spaltbarkeit nach $m(110)$, besser nach $b(010)$; $ma = 46^\circ 38'$, $ac = 74^\circ 15'$

¹ Nicht näher belegte Angaben nach EDW. DANA (Min. 1892, 362).

² Ueber gleichzeitige andere Verwendung dieses Namens vergl. S. 370.

nach PRISANI (Compt. rend. 1873, 76, 237; in Drusenräumen mit Braunspath und braunem Granat auch wohlausgebildete, bis 3 cm lange und 1 cm dicke Krystalle, von der gewöhnlichen Augitform mab , eventuell mit $p(101)$, Kanten meist etwas gerundet; optische Bestimmungen S. 1025; Dichte 3·31, CCLXX. — 3·63, CCLXXI. — Im Diorit von Rosetown Augit CCLXXII. — Im Serpentin von Montville Kerne weissen oder grauen Diopsids, CCLXXIII—CCLXXIV; aus dem weissen Pyroxen geht gelber, aus dem grauen grüner Serpentin hervor, vergl. S. 785 u. 793. — Von Hoboken angeblich der sogen. Polyolith THOMSON'S (Min. 1836, 1, 495), schwarze undurchsichtige, späthige Massen (Härte 6 und mehr, Dichte 3·231, CCLXXV.), in einem Magnetit-Lager; doch kommt ein solches in N. Jersey gar nicht vor nach DANA (Min. 1868, 216; 1892, 1045).

Pennsylvanien. Bei Attleboro' krystallisiert und körnig. In Bailey's Steinbruch bei Unionville, East Marlborough weisser Pyroxen. In Pennsbury bei Burnett's Steinbruch Diopsid. Auf den French Creek Mines in Chester Co. in faserige Hornblende umgewandelt; von hier wohl auch die von BLUM (Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 157 beschriebene Pseudomorphose eines langsäuligen Krystalls $abmc$. Von Easton erwähnt G. ROSE Pogg. Ann. 1851, 82, 523) Pseudomorphosen von Serpentin nach Augit.

New York. Aus New York State ohne näheren Fundort der von DOELTER (CCLXXVI.) untersuchte körnig-stängelige Diopsid, Dichte 3·201. — In New York County weisse Krystalle im Dolomit. — Bei Warwick ausgezeichnete Krystalle, meist lichtgrün bis weiss, mit matter, schon etwas verwitterter Oberfläche, in unregelmässigen Gruppen zusammengehäuft, die an sich ringsum ausgebildet in körnigem Kalkstein eingewachsen sind oder waren. Die einfachen Krystalle meist tafelig nach $c(001)$, mit $b(010)$, $a(100)$, $p(\bar{1}01)$, $m(110)$, $u(111)$, $s(\bar{1}\bar{1}1)$, $o(221)$, vergl. Fig. 385 (G. VOM RATH, Pogg. Ann. 1860, 111, 263); Zwillinge nach $a(100)$ von prismatischem Habitus nach mab , am einen Ende pos , am anderen u als scheinbar rhombische Pyramide; auf den zersetzten Pyroxen-Flächen viele farblose Hornblende-Kryställchen in Parallelstellung.

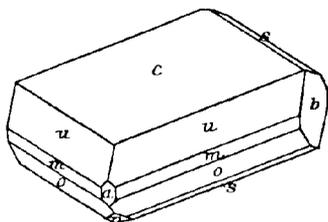


Fig. 385. Pyroxen von Warwick, N. Y. nach G. VOM RATH.

Eine ungleiche Ausbildung beider Krystallenden an einfachen Krystallen von DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 54) beschrieben: an mab einerseits eso , $\mu(121)$, $e(011)$, andererseits nur $\mu(121)$ mit $\epsilon(211)$. — In Westchester Co. weisser Pyroxen in den Sing-Sing-Brüchen. — In Orange Co. in Monroe¹ bei To Ponds grosse Krystalle zusammen mit Skapolith und Titanit; Krystalle gestreckt nach der Symmetrieaxe, $abcm$ mit $e(011)$ und $p(\bar{1}01)$, vergl. Fig. 386 (DANA, Min. 1892, 353). WILLIAMS (Am. Journ. Sc. 1887, 34, 275) beschrieb ungewöhnliche Zwillinge von Orange Co., die am einen Ende anscheinend einfache Individuen, tafelig wie Fig. 385 mit $cbamuso$, am anderen Ende $o(\bar{2}21)$ ausgedehnt mit untergeordnetem $p(101)$ in symmetrischer Zwillings-Ausbildung zeigen,

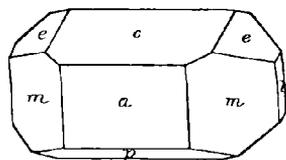


Fig. 386. Pyroxen von Monroe nach DANA.

¹ Von hier beschrieb BLUM Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 93) Krystalle, bedeckt mit einem braunen als Clintonit bezeichneten Glimmer, die als Pseudomorphosen von Glimmer nach Augit gedeutet werden; an grünlichweissem Augit aus Orange Co. Umwandlung in Hornblende Pseudom. 1843, 163).

vergl. Fig. 387. Eine mit Chondroit vorkommende steatitische Pyroxen-Pseudomorphose von Orange Co. ist **Hortonit** genannt worden (DANA, Min. 1868, 222; 1892, 263). — Oestlich von Greenwood-Furnace Krystalle mit Glimmer in Kalk;

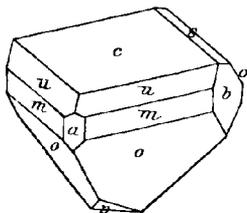


Fig. 387. Pyroxen von Orange Co. nach WILLIAMS.

DOELTER untersuchte (CCLXXVII.) lichtgrüne, oberflächlich braune säulige Krystalle, Dichte 3-295; südöstlich von Greenwood Furnace Salit mit Kokkolith. Schwarzer Kokkolith nordwestlich von COFFEE'S Hôtel in Monroe. Nördlich von Edenville graue oder bläuliche Krystalle, Dichte 3-294, CCLXXVIII; HAWES (Am. Journ. Sc. 1878, 16, 397) untersuchte von hier Krystalle (CCLXXIX.) in ungewöhnlicher Association mit Hornblende, indem grosse wie kleine Krystalle von Augit auf Hornblende und umgekehrt aufgewachsen waren; nordwestlich von Edenville schwarze Krystalle in Kalk. In Cornwall in Orange Co. der sogen. **Hudsonit**,¹ von BECK (Min. N. York 1842, 405) benannt nach dem Hudson-Fluss, in dessen Nähe

das Mineral vorkommt; derbe blätterige Massen von schwarzer, oft etwas Bronzschillernder Farbe; Dichte 3-5 nach BECK, 3-43—3-46 BREWER, CCLXXX—CCLXXXI; SMITH und BRUSH schlossen aus ihren Analysen (CCLXXXII—CCLXXXIII.), dass der Hudsonit ein Augit ist; KENNGOTT (Sitzber. Akad. Wien 1854, 12, 297) meinte, dass gerade nach den Analysen der Hudsonit zu den Hornblenden gehöre, doch wird er von DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 63; wegen der Spaltbarkeit) und DANA (Min. 1868, 216; 1892, 357) zum Augit gestellt. Bei Amity in Orange Co. hellbraune prismatische Krystalle und Körner mit Clintonit in Kalk, Dichte 3-26, CCLXXXIV; gute Krystalle auch bei Fort Montgomery. Im Forest of Dean blätterig, grün und bronzefarben, mit Kokkolith. In Putnam County bei Patterson reichlich graulichweisse Krystalle. Am Rogers' Rock am Lake George derb und körnig (Kokkolith) von grauer, grüner und brauner Farbe, CCLXXXV. Bei Oxbow am Vrooman Lake; hier auch Speckstein-Pseudomorphosen nach BLUM (Pseudom. 1. Nachtr. 1847, 76). In Lewis Co. zu **Diana** weisse und schwarze Krystalle zusammen mit Kalifeldspath, Skapolith und Titanit; nach G. vom RATH (Pogg. Ann. 1872, 144, 377) Zwillinge in der Ausbildung der Fassaite vom Monzoni in Tirol. —

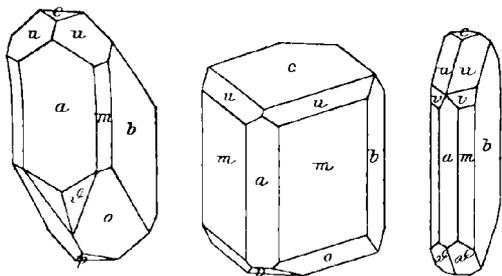


Fig. 388—390. Diopsid von De Kalb und Gouverneur nach PENFIELD.

In **St. Lawrence** County bei Fine grosse Krystalle; bei De Kalb bouteillegrüne mattflächige Diopside in dem dem Gneiss und archaischen Schiefen eingelagerten körnigen Kalk; G. vom RATH (Niederrhein. Ges. Bonn 1886, 223) beobachtete *ba $\bar{m}c\bar{u}$* mit \mathfrak{D} (311), PENFIELD (bei DANA, Min. 1892, 353) die Combinationen *a*(100), *b*(010), *m*(110), *c*(001), *p*($\bar{1}01$), *u*(111), *o*(221), \mathfrak{D} (311), vergl. Fig. 388, und *ma $\bar{b}c\bar{p}o\bar{u}$* vergl. Fig. 389; Dichte 3-287, CCLXXXVI. Zu Gouverneur nach *b* tafelige Krystalle mit *mac*, *u*(111), *v*(221) und \mathfrak{D} (311), vergl. Fig. 390). Bei Pierrepont rechteckige Krystalle *ab* mit *c*(001), *p*($\bar{1}01$), *u*(111), *v*(221); oft

¹ COHEN (N. Jahrb. 1885, 1, 242) wollte mit dem Namen Hudsonit ein Olivin-Hornblende-Gestein belegen; WILLIAMS (ebenda 1885, 2, 175) protestirte dagegen wegen obiger Verwendung des Namens.

uralitisirt. Bei Pitcairn dunkelgrüne Krystalle in Kalkspath. Bei Rossie nach PENFIELD (bei DANA, Min. 1892, 353) Krystalle *mabuo*; vom Grassy Lake bei Rossie ein bei WILLIAMS (Am. Journ. Sc. 1889, 38, 118) abgebildeter, ebenfalls von PENFIELD beobachteter Krystall *mab*, an einem Ende mit *uos*, am anderen *peuos*. Bei Russell nach *b* tafelige Krystalle (wie Fig. 390), aber blos mit *bamuc* oder nur *bae*. — In Essex Co. bei Long Pond Krystalle und schön grüner Kokkolith; bei Willsboro' grüner Kokkolith mit Titanit und Wollastonit; zu Moriah in Kalkspath Kokkolith, meist in Serpentin umgewandelt. In den Adirondaeks im Thal von Keene in Essex Co. in Gabbros Diallag in dunkelgrünen breitblättrigen Massen von wenig metallischem Glanz, Dichte 3.386, CCLXXXVIII.

Connecticut. Zu Canaan in Dolomit weisse, 6—8 cm lange und 3—5 cm dicke Krystalle, oft äusserlich durch Uralitisirung in Tremolit umgewandelt¹; zuweilen zeigen die Krystalle verschiedene Ausbildung beider Enden, an *amfb* einerseits *c*(001) ausgedehnt, mit *r*(552), *o*(221) und unsicher bestimmt *i*($\bar{2}11$), andererseits *c* schmal, mit *or*, *h*(441), τ (221), π (021) (WILLIAMS u. DANA, Am. Journ. Sc. 1889, 38, 119). Ebenda der sogen. Canaanit (vergl. S. 1036). In Trumbull grosse grüne Krystalle in Kalk. In Reading an der Eisenbahnlinie von Danbury kleine durchsichtige Krystalle und körnig. Zu Watertown beim Naugatuck weisser Diopsid.

Massachusetts. In Berkshire reichlich weisse Krystalle; ebenso in den Bolton-Brüchen. Bei Westfield und Blanford Diallag in Serpentin.

Vermont. Bei Thetford schwarzer Augit mit Olivin in Basalt-Blöcken.

Maine. Zu Raymond und Rumford Diopsid und Salit. Auf Deer Isle Diallag in Serpentin.

Canada. Verbreitet in den Gesteinen des Laurentian System, stellenweise Lager reinen Pyroxens; Aggregate in Magnetit-Lagern, Körner und unvollkommene Krystalle in Kalk. Besonders erwähnenswerthe Vorkommen²: in der Provinz Quebec zu Kildare in Joliette County; Argenteuil und Grenville, hier dunkelgrüne (Dichte 3.35, CCXC.) Krystalle und körnig, auch schön lilafarben; CCXCI. bezieht sich auf weissen Pyroxen gemengt mit Kalkspath und hellgelblichen Glimmerblättchen, verwachsen mit dunkelgrünem Serpentin.³ In Ottawa Co. bei Buckingham, Templeton, Portland, Wakefield,⁴ sowie Litchfield in Pontiac Co.; besonders tritt in Ottawa Co. der Pyroxen als Begleiter von Apatit-Gängen auf, zuweilen in grossen schwarzgrünen Krystallen, Dichte 3.385, CCXCII; oft Umwandlung in Uralit, CCXCIII. bezieht sich auf das frische Innere eines Krystalls, Dichte 3.181, CCXCIV. auf eine umgebende matte hellgefärbte Schicht (Dichte 3.205), CCCIL. auf die die Oberfläche bildenden Hornblende-Prismen (Dichte 3.003) (HARRINGTON, Geol. Can. 1879, 21; GROTH's Zeitschr. 4, 383); bei Portland und Buckingham auch grünlichgrauer oder hellgrüner Kokkolith. In Pontiac Co. zu Litchfield; blassgraulichgrüne Krystalle, bis 15 cm lang, in Kalk bei den Calumet Falls. Bei Orford in Sherbrooke Co. grosse weisse Zwillinge zusammen mit zimmetfarbenem Granat in Drusen eines blassgrünlichen Pyroxen-Gesteins, auch chromgrün mit Chromgranat; Diallagfels von Orford mit Serpentin gemengt, mit seladongrünem, schon etwas zersetztem Diallag, Dichte 3.02—3.03, CCCLXXXIII; bei Ham in Wolfe Co. blass bronzefarbener Diallag gesteinsbildend, CCCLXXXIV. Gut ausgebildete schwarze Augit-Krystalle in den Doleriten von Montreal (Dichte 3.341, CCXCVII.) in Hochelaga

¹ Eine Durchmengung mit Dolomit sah SILLEM (N. Jahrb. 1851, 399. 819) als Pseudomorphose von Kalkspath nach Augit an.

² Nach G. CHR. HOFFMANN (Min. Can. 1890, 96), wenn ohne nähere Angabe.

³ Fundortsangabe „Grenville“ erst von DANA (Min. 1868, 217).

⁴ Hier und bei Hull weisse Krystalle mit beinahe farblosem Granat, und honigbeim Vesuvian (DANA, Min. 1892, 362).

Co., Rougemont in Rouville Co. und Montarville in Chambly Co. — In der Prov. Ontario bei North Elmsley und North Burgess in Lanark Co.; über chloritische Umwandlungs-Producte von hier vergl. S. 721. Bei Bathurst in Lanark Co farblose und weisse Krystalle, sowie derbe krystallinische Massen, Dichte 3.186—3.192, CCXCVIII—CCIC. Bei Sebastopol und Blythfield in Renfrew Co. grosse Krystalle, blassgraulichgrüne zusammen mit dunkelgrünem Pargasit und schwarzem Turmalin an den High-Falls und der Ragged Chute bei Blythfield, Dichte 3.274, CCC. — Pyralolith-artige Umwandlungsproducte zu Grenville in Argenteuil Co. und Clarendon, Pontiac Co. in der Prov. Quebec, sowie zu Ramsay in Lanark Co. und Rawdon in Hastings Co. in Ontario. Eigenthümliche Pseudomorphosen zusammen mit blättrigem Kalk in den Kupfer-Lagerstätten am Lake superior. von der Form *mbus* mit ϵ (121). ohne Spaltbarkeit, von hellgrüner Farbe, Dichte 2.495, und der Zusammensetzung CCCLXXXV., welche sich der eines Selodonits¹ nähert (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 550).

Jan Mayen. Im Gletscherschutt dunkelgrüne Körner von Chromdiopsid, spaltbar nach (110) und (100), Dichte 3.313, CCCI.

x) Afrika. Auf der Azoren-Insel Pico in zersetztem Basaltuff schwarze Krystalle, Dichte 3.174, CCCII.

Auf der Canaren-Insel Teneriffa gut ausgebildete Krystalle auf dem von Yzaña nach la Cruz de Guimar führenden Kamm (Cuchillo), Dichte 3.295, CCCIII.

Capverden. DOELTER (Capverden 1882; GROTH's Zeitschr. 8, 413) untersuchte:² CCCIV. dunkelgrauen, schwach pleochroitischen Augit aus Foyait von S. Vicente; CCCV. pleochroitischen (nelkenbraun, rosa, lichtgrün) Akmit-ähnlichen Augit aus Diorit von S. Vicente; CCCVI. grössere Krystalle *bma* aus Leucitit des Siderão auf S. Antão, CCCVII. kleinere Kryställchen ebendaher; CCCVIII. grosse grasgrüne Einsprenglinge aus Augit-Phonolith von Praya, S. Thiago, CCCIX. kleine nicht pleochroitische ebendaher; CCCX. Augit aus Phonolith-ähnlichem Tephrit von S. Antão; CCCXI. röthlichen Augit aus dichtem Feldspathbasalt aus dem Picosthal, S. Thiago; CCCXII. Augit aus Dolerit von S. Vicente; CCCXIII. schwarzen Augit aus porphyrischem Nephelinbasalt von der Ribeira das Patas auf S. Antão; CCCXIV. Augit aus einem Limburgit von der Pedra Molar auf S. Antão; CCCXV. lose Krystalle von Aguas das Caldeiras, CCCXVI. vom Garzathale auf S. Antão; CCCXVII. Augit aus einem wesentlich aus Augit, Häuyn, Titanit und Magnetit bestehenden Gesteine vom Pico da Cruz. — Auf Fogo in „Basanitporphyrlava“ schwarze Krystalle (KENNIGOTT, N. Jahrb. 1867, 306).

Ascension. Auf vulcanischem Eisenglanz bis 1 mm grosse röthlichgelbe Krystalle *abm*, $f(310)$, $u(111)$, $p(\bar{1}01)$, $s(\bar{1}11)$, $\gamma(\bar{1}51)$ (G. VOM RATH, GROTH's Zeitschr. 6, 193).

Im Herero- und Namaqua-Lande häufig grobkörnige Salit-Aggregate mit zollgrossen Individuen in Amphibolit-, Granatfels- oder Kalkstein-Einlagerungen; so besonders bei Ussab, Haikambab, Kalikontes; kleine durchsichtige grüne Krystalle im Kalkspath von Ussab, *mac*,³ Zwillinge nach *a* (GÜRICH, N. Jahrb. 1890, 1, 114). H. WULF (TSCHERM. Mitth. N. F. 8, 214) beschrieb Augitgneisse (Skapolith oder Wollastonit führend) aus dem Hererolande; Augit aus Augit-Skapolith-Gneiss von der „Kupfermine“ deutlich pleochroitisch gelbgrün bis dunkelgrün, $c:e = 47^\circ$, Dichte 3.37, CCCXVIII; ebenda ein „Wollastonit-Diopsid-Gestein“ mit körnigem grasgrünem Augit, Dichte 3.33, CCCXIX.

¹ BLEHM (Pseudom. 4. Nachtr. 1879, 180) ist geneigt, die Gebilde für veränderten Laumontit zu halten.

² Optische Bestimmungen an diesem Material vergl. S. 1023.

³ GÜRICH giebt $p(\bar{1}01)$ an; der gemessene Winkel zu $a = 74^\circ 9'$ deutet vielmehr auf $e(001)$.

Südafrika. In den Diamant-Minen am „Cap“ grüner Chromdiopsid mit Absonderung nach (001), Dichte 3.26, CCCXX; wohl identisch damit die im Serpentin-tuff von Jagersfontein im Oranje-Freistaat vorkommenden smaragdgrünen glänzenden, ziemlich scharfkantigen Spaltungsstücke nach (001), CCCXXI; ebenda Einschlüsse eines Eklogit mit einem weissen Saussurit-ähnlichen Pyroxen, CCCXXII. — In Transvaal Gabbro an den Zwartkoppies bei Pretoria und Rustenburg; im Plagioklas-reichen Gabbro am Hexriver bei Rustenburg sehr frischer, Einschluss-freier Diallag, Dichte 3.31, CCCXIII; am Loskop, einem isolirten Berge der Zwartkoppies grössere und schärfer begrenzte Diallag-Individuen, lebhaft pleochroitisch, δ gelblichroth, c und a grünlichgrau, mit reichlichen Einschlüssen, die nach (100) und nach (110) orientirt sind; oft in Hornblende umgewandelt, und diese weiter in chloritische Substanz; Uralit Dichte 3.038, CCCL. (DAHMS, N. Jahrb. 1891, Beil.-Bd. 7, 91).

y) In **Meteoriten** viel weniger verbreitet als die rhombischen Pyroxene.

A. Im Stein von **Busti**¹ (Bustee) bei Goruckpur in Ostindien, gefallen am 2. Dec. 1852, ein körniges Gemenge von Enstatit (vergl. S. 994) mit Augit, resp. Diopsid, unter matter brauner Rinde; untersucht von MASKELYNE (Proc. Roy. Soc. 1869—70, 18, 146; Phil. Transact. R. Soc. London 1870, 160, 202) und TSCHERMAK (Sitzber. Akad. Wien 1883, 88, 366). Der herrschende Diopsid im auffallenden Lichte grau bis violett, lässt zuweilen die Flächen der Prismenzone erkennen,² mit feinschaliger Zusammensetzung und oft auch Zwillingsbildung nach (100), seltener nach (001): CCCXXIV.

B. Im Stein von **Shergotty**³ bei Behar in Ostindien, gefallen am 25. Aug. 1865, körniges Gemenge von Augit und Maskelynit, mit pechschwarzer, glänzender Rinde nach TSCHERMAK (Sitzber. Akad. Wien 1872, 65, 123; TSCHERM. Mitth. 1872, 87). Die Hauptmasse bildet hellbräunlicher Augit mit Theilbarkeit nach (110) und einer schiefen Endfläche; Dichte 3.466, CCCXXV.

C. In den **Eukriten**, nämlich den Steinen von Constantinopel (Juni 1805), Stannern in Mähren (22. Mai 1808), Saintonge bei Jonzac südwestlich von Angoulême in Frankreich (13. Juni 1819), Juvinas im Languedoc (15. Juni 1821) und Adalia östlich von Konia in Kleinasien (1883) Augit und Anorthit als wesentliche Gemengtheile in körnigem (Juvinas), feinkörnigem bis dichtem Gefüge;⁴ an Krystallen des braunen Gemengtheils im Stein von Juvinas konnte G. ROSE (Pogg. Ann. 1825, 4, 173) die Uebereinstimmung mit der Augitform nachweisen, nämlich $ambso, mb = 43^{\circ} 55' - 43^{\circ} 57'$.

D. In den **Howarditen** (vergl. S. 995) im Gemenge mit Enstatit, Plagioklas und eventuell Olivin. Im Stein von Luotolaks in Finland unterschied TSCHERMAK (Sitzber. Akad. Wien 1883, 88, 368) mikroskopisch in den durchsichtigen Splintern viererlei Augite.

E. Der Stein von **Angra dos Reis** in der Provinz Rio, Brasilien, wohl 1867 gefallen, besteht nach TSCHERMAK und LUDWIG (TSCHERM. Mitth. N. F. 8, 341) vorwiegend aus Augit, dazu Olivin und Magnetkies in feinkörnigem schwarzbraunem Gemenge mit schwarzer glänzender Rinde; Repräsentant der besonderen Klasse

¹ Einziger Vertreter der Meteoritenklasse „Bustit“ bei TSCHERMAK und bei BRÉZINA (Meteoritensamm. Wien 1885, 24).

² MASKELYNE's Bestimmung von Endflächen, als (001) und (111) gedeutet, sehr ungenau.

³ Vertreter der Klasse „Shergottit“ bei BRÉZINA, von TSCHERMAK zu den Eukriten gestellt.

⁴ Näheres über diese Meteoriten besonders bei TSCHERMAK (TSCHERM. Mitth. 1872, 83 u. Sitzber. Akad. Wien 1883, 88, 368).

Augrit. Der Augit bildet fettglänzende schwarzbraune Körner von muscheliger Bruche ohne deutliche Spaltbarkeit, stark pleochroitisch, α blassgelbgrün, β carminroth, γ carmoisinroth mehr ins Violette; vor dem Löthrohr leicht zu schwarzem Glase schmelzbar; CCCXXVI.

z) **künstlich.** Zuerst von MITSCHERLICH und BERTHIER (Ann. Chim. phys. 1823, 24, 374) dargestellt durch Zusammenschmelzen der Bestandtheile in einem Porzellanofen von Sévres, in Krystallen der gewöhnlichen Form. Einen Magnesia-Pyroxen in langen weissen Prismen, spaltbar nach $87^{\circ} 31'$, erhielt EBELMEN (ebenda 1851, 33, 34) durch Zusammenschmelzen von Kieselsäure und Magnesia mit Borsäure, Dichte 3.16, von der Zusammensetzung¹ $MgSiO_3$; FOUQUÉ und MICHEL-LÉVY (Synth. Min. 1882, 108) constatirten die Zugehörigkeit zum monosymmetrischen System, Zwillingbildung nach $a(100)$, eine optische Auslöschungsrichtung 28° etwa zur Zwillinggrenze geneigt. DAUBRÉE (Compt. rend. 1857, 45, 792; Ann. mines 1857, 12, 304) erhielt durch Einwirkung des überhitzten Mineralwassers von Plombières auf Glas durchsichtige, wenig gefärbte Krystalle eines Kalkeisenaugits (SiO_2 51, FeO 22, CaO 26); daran bestimmte LACROIX (Compt. rend. 1890, 110, 375) *msab*, Zwillinge nach a , Pleochroismus α hellgrün, β braun, γ grün, optische Axenebene b , $2V = 60^{\circ}$ etwa, $\gamma - \alpha = 0.025$. CH. SAINTE-CLAIRE DEVILLE (unveröff. Beob. 1858, bei FOUQUÉ u. LÉVY, Synth. 1882, 103) erhielt schwarze Augit-Kryställchen durch Erhitzen eines etwas eisenschüssigen, mit Chlormagnesium-Lösung imprägnirten Sandsteins von Fontainebleau. HAUTEFEUILLE (Compt. rend. 1864, 59, 734; Ann. chim. phys. 1865, 4, 174) erhielt ein dem EBELMEN'schen ähnliches Product² durch Glühen eines Gemenges von Kieselsäure mit Chlormagnesium. LECHARTIER (Compt. rend. 1868, 67, 41; 1872, 75, 487) stellte aus ihren Bestandtheilen die den natürlichen Varietäten entsprechenden Pyroxene dar, durch Schmelzen der Bestandtheile mit einem Ueberschuss von Chlorcalcium. STAN. MEUNIER (Compt. rend. 1880, 90, 349) liess bei Rothgluth Wasserdampf und Chlorsilicium auf einen Magnesium-Faden in einer Röhre wirken, die sich mit weissem Krystallpulver bedeckte; das Product, welches MEUNIER für Enstatit hielt, ist nach FOUQUÉ und LÉVY (Synth. 1882, 109) Magnesia-Pyroxen, den Dieselben (Bull. soc. min. Paris 1881, 4, 280) auch durch einfaches Zusammenschmelzen entsprechender Gemenge, ohne Kalk oder Alkalien, erhielten. Ebenso erzielte DOELTER (N. Jahrb. 1884, 2, 58) durch Zusammenschmelzen von Gemengen, die Thonerde- und Eisenoxyd-haltigen Pyroxenen entsprechen, den natürlichen Varietäten gleichende Producte. GORGEU (Bull. soc. min. Paris 1887, 10, 276) erhielt bei der S. 1013 berichteten Kalksilicat-Darstellung durch Zusatz von etwas Chlormagnesium neben den übrigen Producten Krystalle mit einem Auslöschungswinkel von 39° . APPERT und HENRIVAULT (Compt. rend. 1889, 109, 827) beobachteten mikroskopische Diopsid-Krystalle in gewöhnlichem Flaschenglas, wenn dieses längere Zeit auf eine dem Schmelzpunkt nahe Temperatur erhitzt wird.

Dass geschmolzener Augit wieder als solcher erstarrt,³ wurde schon von G. ROSE (Reise Ural 1842, 2, 362) an Diopsid aus dem Zillierthal erprobt. FOUQUÉ und LÉVY (Compt. rend. 1878, 87, 700; Synth. min. 1862, 60, 105) beobachteten die Bildung von Augit für sich, als auch in Gemeinschaft mit anderen Mineralien, besonders Feldspäthen aus dem Schmelzfluss der betreffenden Mineralien, — ebenso DOELTER und HUSSAK (N. Jahrb. 1884, 1, 23), dass ein durch Eintauchen in einen Gesteins-Schmelzfluss geschmolzener Augit sich im Magma wieder als solcher ausscheidet; durch

¹ SiO_2 60.10—60.31, MgO 39.62—39.96.

² Möglicherweise Enstatit gemengt mit Magnesia-Pyroxen.

³ Ebenso, dass geschmolzene Hornblende in Kryställchen von Augitform erstarrt, wie MITSCHERLICH und BERTHIER mit Tremolit vom Gotthard und G. ROSE (Reise 1842, 2, 363) mit Strahlstein aus dem Zillierthal fanden.

Schmelzen von Diopsid mit Thonerde und Eisenoxyd erhielt DOELTER (N. Jahrb. 1884, 2, 53) Oxyd-freie und Oxyd-haltige Augite: auch A. BECKER (Zeitschr. d. geol. Ges. 1885, 37, 10) bestätigte, dass monosymmetrische Augite und Amphibole (vergl. S. 1094 Anm. 3) als Augit erstarren.

Als Schlackenbildung wurde Augit zuerst von MITSCHERLICH (LEONHARD, Hüttenerzeugn. 1823, 275) beim Kupferhütten-Process in Fahlun beobachtet, wo nach Zuschlag eines Silicats Metasilicate von FeO und CaO oder MgO und CaO erzeugt werden. Krystalle von mehreren Centimetern Länge wurden von NÖGGERATH (Compt. rend. 1840, 10, 897; Journ. pr. Chem. 1840, 20, 501; N. Jahrb. 1841, 745) in Schlacken des Hohofens von Olsberg bei Bigge, Reg.-Bez. Arnberg beobachtet; die Bildung trat nur ein, wenn mit heisser Luft geblasen wurde, nicht bei kalter; Dichte 3.024 nach RAMMELSBURG, CCCXXVII—CCCXXVIII. KOBELL (Münch. gel. Anz. 1844, 10, 97; N. Jahrb. 1845, 107) untersuchte CCCXXIX. blassgrüne tafelige Krystalle, spaltbar nach 86°, Dichte 3.2, bei gutem Gange des Ofens der Eisenspath-Hütte von Jenbach in Tirol gebildet. Von der Nisthaler Hütte bei Hachenburg in Nassau lebhaft glänzende schwarze Krystalle nach FR. SANDBERGER (Pogg. Ann. 1851, 83, 457); ebenso schön Krystalle, oft Zwillinge, im Flammofen von Nanzenbach bei Dillenburg, CCCXXX. HAUSMANN (Ges. Wiss. Götting. 1851, 217; N. Jahrb. 1853, 657) beschrieb die schon 1807 von ihm zu Gammelbo in Westmanland entdeckten grünlich- oder röthlichgrauen Haufwerke kleiner durchsichtiger Krystalle, Dichte 3.127, CCCXXXI. Weitere Vorkommen erwähnt LEONHARD (N. Jahrb. 1853, 647): von Sala in Schweden; dunkelperlgraue Krystalle von Skishytta (CCCXXXII.) in Wester Berghlagen in Dalarna; von Garpenberg in Schweden; von Plons bei Sargans im Canton St. Gallen; von Kamionna in Polen; in Schlacken-Breccien vom Hamburger Brande 1842; in Kalköfen von Tanndorf (Danndorf) bei Culmbach, Dichte 2.856—3.111, CCCXXXIII. SCHEEBER (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1859, 18, 412) erwähnt Augit-Schlacken von Russberg im Banat und der Betlehem-Hütte in Pennsylvanien. BRUSH (Am. Journ. 1865, 30, 132) beschrieb farblose bis graulich-weiße bis 1.5 cm lange Krystalle $m(110)$, $a(100)$, $mm = 86^{\circ} 50' - 87^{\circ} 12'$, gebildet im Hohofen von Philipsburg in New Jersey; Dichte 3.16, CCCXXXIV. Diesen Krystallen ähnliche beschrieb G. vom RATH (Niederrhein. Ges. Bonn 1877, 194) von Oberschloma bei Schneeberg, Dichte 3.310, CCCXXXV. — Auf der Hütte von Blaenavon in Wales wurden Ziegel aus einem thonigen, dolomitischen Kalk in einem Gebläse-Ofen aus Quarz-reichen Gesteinen stark erhitzt, wobei die an der Ofenwand gelegenen Backsteine geschmolzen waren und die Bildung von glänzenden grauen Diopsid-Krystallen veranlasst hatten (GRÜNER, Compt. rend. 1878, 87, 937); FRIEDEL fand an (110) und (010) die Pyroxen-Winkel; MASKELYNE (Phil. Mag. 1879, 7, 133) fand in Hohlräumen Krystalle $m(110)$, $b(010)$, $o(221)$, $s(\bar{1}11)$, $mm = 87^{\circ} 17'$, $ms = 59^{\circ} 38'$, $no = 35^{\circ} 39\frac{1}{2}'$; CCCXXXVI—CCCXXXIX. — VÉLAIN (Bull. soc. min. Paris 1878, 1, 113) fand Augit in Gläsern auskrystallisiert, die sich beim Brande von Kornschobern gebildet hatten, und zwar von Petit-Brie (Seine) und Nogentel (Aisne). MALLARD (Bull. soc. min. Paris 1881, 4, 230) beobachtete kleine Augite unter den Neubildungen bei Bränden in den Kohlengruben von Commentry. — JEREMÉJEW (Russ. min. Ges. 1879, 15, 199) beschrieb hellgraue Krystalle von Diopsid-Habitus vom Hohofen der Kússa'schen (Kussinskij) Hütte am Ural; $m(110)$, $b(010)$, $s(\bar{1}11)$, $z(021)$, seltener $o(221)$, $mm = 87^{\circ} 9'$, $bs = 60^{\circ} 33'$, $bz = 30^{\circ} 32'$, $so = 23^{\circ} 16'$; eine Stufe aus dem Hohofen der Ssátka'schen Hütte ein strahliges Aggregat langer hellgrauer Krystalle $mexs$. — KNOR (Groth's Zeitschr. 12, 615) erwähnt lange dunkelschwarzgrüne glasglänzende Nadeln in Drusen der Rohschlacken der Kupferhütte zu Brixlegg in Tirol. — Eine eingehende Untersuchung von Augitschlacken, besonders schwedischen, gab Voet (Stud. Slagger, Stockh. 1844; Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1888, No. 19. 21. 22. 24; Mineralbild. Schmelzmassen, Krist. 1892, 34); in den schwed. Schlacken frei ausge-

bildete Krystalle zwar gewöhnlich, doch sind die Begrenzungsflächen nur mehr Scheinflächen, Umhüllungsflächen der Aufbau-Elemente der Krystalle, die mikroskopisch aus vertical gestellten Stäbchen zusammengesetzt sind; grosse Krystalle z. B. in den Schlacken von Mattsbo, Ringshyttan bei Nora, Wikmanshyttan, Seglingberg, Avesta, Hasselfors, Löfsjöen, Gammelstilla, Mokärnshyttan; besonders aber bei den Schlacken von Sunnemo und Carlsdal ist die Mutterlauge zwischen den skelettartig ausgebildeten Krystallen ganz als Augit auskrystallisirt, so dass die Analysen (CCCXL—CCCXLI) die Zusammensetzung des Augits repräsentiren.

Analysen.

- a) Badloch zwischen Vogtsburg und Oberbergen. I. KNOP, GROTH's Zeitschr. **10**, 72. Lützelberg bei Sasbach (Chromdiopsid). II. KNOP, N. Jahrb. 1877, 698. do. (Eisendiopsid). III. KNOP, GROTH's Zeitschr. **10**, 72. Horberig bei Oberbergen (do.) IV. KNOP, ebenda **1**, 64; Kaiserstuhl 1892, 68. do.¹ V. RAMMELSBERG, Berl. Akad. 1862, 247. Oberschaffhausen. VI. KNOP, GROTH's Zeitschr. **10**, 72. Horberig (brauner Titan-Augit). VII. KNOP, ebenda. Amoltern (do.). VIII. CATHREIN bei KNOP, ebenda. Burkheim (do.). IX. KNOP, ebenda. Linburg (do.). X. KNOP, ebenda. XI.² TOBLER, Journ. pr. Chem. 1854, **63**, 470; Ann. Chem. Pharm. **91**, 230. XII. PFEIFFER bei ROSENBUSCH, N. Jahrb. 1872, 46. XIII. KEERL, ebenda, ebenda. XIV. MERIAN, N. Jahrb. 1885, Beil.-Bd. **3**, 285. Hohentwiel. XV. MANN, N. Jahrb. 1884, **2**, 190. Ehrsberg (Diallag). XVI. PETERSEN, N. Jahrb. 1881, **1**, 264. XVII. CATHREIN, GROTH's Zeitschr. **7**, 254. XVIII. KLOOS, N. Jahrb. 1885, Beil.-Bd. **3**, 21. Ternuay. XIX. DELESSE, Ann. mines 1847, **12**, 293. Laveline. XX. MERIAN, N. Jahrb. 1885, Beil.-Bd. **3**, 262. St. Philippe. XXI. DELESSE, Ann. mines 1851, **20**, 163. Heiligkreuz. XXII. DELESSE, ebenda **20**, 143. Oderen (Diallag). XXIII. DELESSE, ebenda 1849, **16**, 329. Rimbachthal. XXIV. OSANN, GROTH's Zeitschr. **18**, 663. Murbach. XXV. OSANN, ebenda. Reichenweier. XXVI—XXVII. LINCK, ebenda **18**, 663. Weiler. XXVIII. LINCK, ebenda **11**, 64.
- b) Gillenfelder Maar. XXIX—XXXII. KUDERNATSCH, Pogg. Ann. 1836, **37**, 577. Weinfelder Maar. XXXIII. KJERULF bei BISCHOF, Geol. 1864, **2**, 643. Laacher See.³ XXXIV. RAMMELSBERG, Pogg. Ann. 1858, **103**, 437. Dreiser Weiher (Chromdiopsid). XXXV. RAMMELSBERG, ebenda 1870, **141**, 516. Burgberg bei Rieden. XXXVI. MANN, N. Jahrb. 1884, **2**, 199. Rieden-Weibern.⁴ XXXVII. MERIAN, ebenda 1885, Beil.-Bd. **3**, 276. Kircheip (muscheliger Augit). XXXVIII. SOMMERLAD, ebenda 1883, Beil.-Bd. **2**, 177. Naurod (do.). XXXIX. SOMMERLAD, ebenda

¹ Vergl. 1043 Anm. 4.

² Eine ebenfalls ältere Analyse von SCHILL (N. Jahrb. 1855, 573) ergab keine Thonerde, aber 6.42% Phosphorsäure, wohl von eingeschlossenem Apatit herrührend.

³ Ältere Analysen ohne Bestimmung des Fe₂O₃ von BISCHOF (Geol. 1. Aufl. **2**, 509) und BREIDENSTEIN (RAMMELSBERG's Mineralchem. 5. Suppl. 1853, 60).

⁴ Augit aus Selberger Leucitophyr.

- b) Wallenfels Chromdiopsid. XL. OEBBEKE, GROTH's Zeitschr. 2, 105.
 Härtlingen (schwarzer Augit). XLI. RAMMELSBERG,¹ Pogg. Ann. 1858, 103, 437.
 Meiches (do.) XLII. KNOP, N. Jahrb. 1865, 694.
 Vogelsgebirge (do.). XLIII. REYER, TSCHERM. Mitth. 1872, 258.
 Londorf (do.) XLIV. STRENG, N. Jahrb. 1888, 2, 192.
 Rossberg bei Darmstadt. XLV. v. CHRUSTSCHOFF, Bull. soc. min. Paris 1885, 8, 89.
- c) Kreuzberg in der Rhön (Chromdiopsid). XLVI. LENK, geol. Kennt. Rhön, Inaug.-Diss. Würzb. 1887, 96.
 Hoher Bogen (Diallag). XLVII. v. GÜMBEL, geogn. Beschr. Bayern 1868, 2, 352.
 Trogen bei Hof (Chromdiopsid). XLVIII. LORETZ bei v. GÜMBEL, ebenda 1879, 3, 152.
 Hempla bei Steben. II. LORETZ, ebenda S. 209.
 Wojaleite bei Wurlitz. L. v. AMMON, ebenda S. 154.
 Gefrees (Malakolith). LI. HAUSHOFER, Journ. pr. Chem. 1867, 102, 35.
 Oberpferdt (Omphacit). LII. FIKENSCHER, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1865, 24, 397; BREITHAUPT's Min. Stud. 1866, 48.
 Zwischen Wustuben und Eppenreuth (do.). LIII. FIKENSCHER, ebenda.
 Silberbach (do.). LIV. FIKENSCHER, ebenda.
 Weissenstein bei Stammbach (do.). LV. FIKENSCHER, ebenda.
- d) Baste (Diallag). LVI. KÖHLER, Pogg. Ann. 1828, 13, 101.
 LVII. RAMMELSBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1859, 11, 101.
 LVIII—LIX. STRENG, N. Jahrb. 1862, 939.
 do. (Augit). LX—LXI. STRENG, ebenda 1862, 943.
 Eittersberg (do.). LXII. STRENG, ebenda.
 Harzburg (do.). LXIII. FUCHS, ebenda 1862, 802.
 Fürstenberg (Hedenbergit). LXIV. FRÖLICH bei RAMMELSBERG, Mineralchem. 5. Suppl. 1853, 62.
 Obernatzschung. LXV. SEELER bei HAZARD, Sect. Kühnhaide 1887, 13.
 Löbau. LXVI. MERIAN, N. Jahrb. 1885, Beil.-Bd. 3, 281.
- e) Buchberg bei Baumgarten (Diallag). LXVII. TRAUBE, Kenntn. Gabbro Niederschles., Inaug.-Diss. Greifsw. 1884, 5.
 Hartekämme bei Grochau (Omphacit). LXVIII. TRAUBE, N. Jahrb. 1889, 1, 196.
 Neurode (Diallag). LXIX. G. VOM RATH, Pogg. Ann. 1855, 95, 533.
 LXX. derselbe bei G. ROSE, Zeitschr. d. geol. Ges. 1867, 19, 281.
 LXXI—LXXII. STRENG, N. Jahrb. 1864, 269.
 LXXIII—LXXV. G. VOM RATH, Pogg. Ann. 1855, 95, 543.
 Neudeck. LXXVI. TRAUBE, N. Jahrb. 1890, 1, 227.
 do. (Kökkolith.) LXXVII. TRAUBE, ebenda S. 231.
 Reichenstein (Diopsid). LXXVIII. RICHTER bei SCHEERER, Pogg. Ann. 1851, 84, 384.
 Meseritz. LXXIX. WINCHENBACH bei RAMMELSBERG, Mineralch. 1875, 387.
- f) Ober-Rochlitz. LXXX. PAYR bei REUSS, Sitzber. Akad. Wien 1859, 25, 560.
 Augit aus Tuffen des nördl. Böhmens. LXXXI. SCHMIDT, TSCHERM. Mitth. N. F. 4, 14.
 Schima (Augit). LXXXII. RAMMELSBERG, Pogg. Ann. 1858, 103, 437.
 Křemže (Chromdiopsid).² LXXXIII. SCHRAUF, GROTH's Zeitschr. 6, 329.
 Prabsch (Diallag). LXXXIV. SCHRAUF, ebenda 6, 325.

¹ Aeltere Analyse ebenda 1851, 83, 458.

² Von SCHRAUF als „Omphacit“ bezeichnet.

- f) Wottawa (do.). LXXXV. C. v. HAUER, Jahrb. geol. Reichsanst. 1855, 6, 154.
Teufelsgrund, Schles. LXXXVI. ROHRBACH, TSCHERM. Mitth. N. F. 7, 25.
- g) Rézbánya (Malakolith). LXXXVII. RANGE bei RAMMELBERG, Pogg. Ann. 1858, 103, 294.
Dognacska. LXXXVIII. LOCZKA, GROTH's Zeitschr. 11, 262.
LXXXIX. HIDEGH, ebenda 8, 534.
Moravicza. XC. HIDEGH, ebenda 8, 533.
- h) Albrechtsberg (Diopsid). XCI. E. v. BAMBERGER, TSCHERM. Mitth. 1877, 273.
Bachergebirge (Omphacit). XCII. FIKENSCHER, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1865, 24, 397.
Stainz. XCIII. HUSSAK, GROTH's Zeitschr. 13, 54.
- i) Krimlertal. XCIV. LEPÉZ, ebenda 13, 87.
Grossarlthal (Diallag). XCV. KÖHLER, Pogg. Ann. 1828, 13, 101.
(do.). XCVI. KOBELL, Journ. pr. Chem. 1843, 30, 472.
Zillertal (Diopsid). XCVII—XCVIII. DOELTER, TSCHERM. Mitth. N. F. 1, 53.
(do.). XCIX. WACKENRODER, Kastn. Arch. 1828, 13, 84.
C. L. BARTH, Chem. Centralbl. 1857, 2, 712.
Preggratten. CI. HLASIWETZ bei KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1862—65, 159.
Wildschönau (Diallag). CII—CIII. CATHREIN, GROTH's Zeitschr. 7, 251. 252.
Le Selle, Monzoni (Fassait, Gehlenit-Pseudom.). CIV. CATHREIN, TSCHERM. Mitth. N. F. 8, 410.
Mal Inverno, do. (Fassait). CV. DOELTER, TSCHERM. Mitth. 1877, 71.
Toal de la Foja,¹ do. (do.). CVI—CVIII. DOELTER, ebenda 1877, 68. 288. 69.
Piano, do. (schwarzer Augit). CIX. G. VOM RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, 27, 362.
Selle, do. (Diallag). CX. G. VOM RATH, ebenda S. 371.
Bufaure-Berg (schw. Augit). CXI. DOELTER, TSCHERM. Mitth. 1877, 287.
do. (do.). CXII—CXIII. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1877, 29, 495.
(? do.) Zigolon-Berg (do.). CXIV. KUDERNATSCH, Pogg. Ann. 1836, 37, 577.
Pellegrino-Thal (do.). CXV. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1877, 29, 496.
Forno, Fleims-Thal (do.). CXVI. LEMBERG, ebenda.
- k) Saasgrat, Zermatt (Diopsid). CXVII. BRUNNER bei STUDER, N. Jahrb. 1855, 186.
Zerimatt (do.). CXVIII. MERZ, Naturf. Ges. Zürich 1861, Heft 4; bei KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1860, 201.
do. (do.). CXIX. WARTHA bei KENNGOTT, Min. Schweiz 1866, 288.
Matterhorn (do.). CXX. STRENG, N. Jahrb. 1885, 1, 239.
Gotthardtunnel. CXXI. COSSA, GROTH's Zeitschr. 5, 592.
Marmorera (Diallag). CXXII. G. VOM RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1857, 9, 246.
- l) Le Prese (do.). CXXIII. G. VOM RATH, Pogg. Ann. 1872, 144, 250.
Casone Braccia (do.). CXXIV. COSSA, GROTH's Zeitschr. 7, 629.
Valpellina (Salit). CXXV. G. VOM RATH, Pogg. Ann. 1872, 144, 389.
Montaieu (Pyrgom). CXXVI. SCHEERER u. RICHTER, Sächs. Ges. Wiss. 1858, 101, 93.
Arza-Thal, grün. CXXVII. SPEZIA bei RAMMELBERG, Mineralchem. 1875, 387.
Ala-Thal (Diopsid, dunkelgrün). CXXVIII. DOELTER, TSCHERM. Mitth. 1877, 289.
(do., farblos). CXXIX. DOELTER, ebenda.
Genua (Diallag, „Vanadinbronzit“). CXXX. SCHAFFHÜTL, Münch. Gel. Anz. 1844, 817.
Florenz (Diallag). CXXXI. KÖHLER, Pogg. Ann. 1828, 13, 101.

¹ Analyse der Fassait-Monticellit-Pseudomorphose vergl. S. 8 No. VIII.

- l) Impruneta (do.). CXXXII. STAGI bei D'ACHIARDI, Min. Tosc. 1873, **2**, 84.
 Campiglia (Eisenaugit). CXXXIII. G. VOM RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1868, **20**, 335.
 Drizze, Elba (Diallag). CXXXIV. COSSA, GROTH's Zeitschr. **4**, 640.
 Cuglieri, Sard. (Augit). CXXXV. DOELTER, TSCHERM. Mitth. 1877, 286.
 M. Somma, Vesuv (gelber Augit). CXXXVI. G. VOM RATH, Berl. Akad. 29. Juli 1875, 540; Pogg. Ann. 1876, **158**, 413.
 do. (do.). CXXXVII. DOELTER, TSCHERM. Mitth. 1877, 285.
 do. (dunkelgrün). CXXXVIII. DOELTER, ebenda 284.
 do. (schwarz). CXXXIX. DOELTER, ebenda 283.
 do. (grün, sublimirt). CXL. G. VOM RATH, Pogg. Ann. 1873, Erg.-Bd. **6**, 233.
 do. (blau).¹ CNLI. FREDA, Gazz. chim. Ital. **13**, 498; Jahresber. Chem. 1883, 1859.
 Vesuv,² aus Lava. CXLII. KUDERNATSCH, Pogg. Ann. 1836, **37**, 577.
 do. do. (1831). CXLIII. WEDDING, Zeitschr. d. geol. Ges. 1858, **10**, 395.
 do. do. (1858). CXLIV. RAMMELSBERG, ebenda 1859, **11**, 497.
 M. Sant' Angelo. CXLV. RICCIARDI, Gazz. chim. Ital. 1882, 130; GROTH's Zeitschr. **8**, 311.
 M. Vulture, Melfi. CXLVI. RICCIARDI, ebenda 1887, **17**, 216; GROTH's Zeitschr. **14**, 519.
 CXLVII. MANN, N. Jahrb. 1884, **2**, 203.
 Insel Lipari. CXLVIII. DOELTER, TSCHERM. Mitth. 1877, 285.
 Monti Rossi, Aetna. CIL. KUDERNATSCH, Pogg. Ann. 1836, **37**, 577.
 CL. SARTORIUS VON WALTERSHAUSEN, Vulc. Gest. 1853, 107.
 CLI. RAMMELSBERG, Pogg. Ann. 1858, **103**, 436.
 CLII. RICCIARDI, Gazz. chim. Ital. 1881, 138; GROTH's Zeitschr. **8**, 308.
 Fiumara von Mascali (schwarzgrün). CLIII. SARTORIUS VON WALTERSHAUSEN, Vulc. Gest. 1853, 107.
 Fiumara von Mascali (hell lauchgrün). CLIV. derselbe, ebenda.
 m) Syra (Omphacit). CLV. LUEDECKE, Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, **28**, 260.
 Santorin („Fassait“). CLVI. FOUQUÉ, Compt. rend. 15. März 1875.
 n) Barranco de Banho. CLVII. MERIAN, N. Jahrb. 1885, Beil.-Bd. **3**, 271.
 o) Lherz (Chromdiopsid). CLVIII. DAMOUR, Bull. soc. géol. 1862, **19**, 413.
 p) Coverak, Cornw. (do.). CLIX. TEALL, Min. Soc. London 1888, **8**, No. 37, 116.
 Karakelews, do. (Malakolith). CLX. TEALL, ebenda S. 118.
 Cauldron Snout, Teesdale. CLXI. TEALL, Quart. Journ. geol. Soc. Lond. 1884, **40**, 640.
 Tyne Head, do. CLXII. derselbe, ebenda.
 Shinness, Sutherland (Malakolith). CLXIII. F. HEDDLE, Trans. Roy. Soc. Edinb. 1878, **28**, 453; GROTH's Zeitschr. **4**, 304.
 Loch Ailsh bei Totaig (do.). CLXIV. F. HEDDLE, ebenda.
 Gruagach Cliff bei Loch Ailsh (Kokkolith). CLXV. HEDDLE, ebenda.
 Ben Chouru bei Totaig (Malakolith). CLXVI. HEDDLE, ebenda.
 do. (Salit). CLXVII. HEDDLE, ebenda.
 Glen Elg. CLXVIII. HEDDLE, ebenda.
 Glen Tilt (Malakolith). CLXIX. HEDDLE, ebenda.
 Coyle, Aberdeenshire (do.). CLXX. HEDDLE, ebenda.

¹ Dichte 3-19.

² Mangelhafte Analysen von Augit aus Laven von Vesuv und Somma auch von DUFRÉNOY (Ann. mines 1838, **13**, 565).

- p) Eslie, Kincardineshire (Salit). CLXXI. HEDDLE, ebenda.
 Pinbain, Ayrshire (Diallag). CLXXII. HEDDLE, ebenda.
 Craig Buirloch, Banffshire (Augit, braun). CLXXIII. HEDDLE, ebenda.
 Elicness („augitisches Glas“). CLXXIV. HEDDLE, ebenda.
 John o' Groat's House, Caithness (do.). CLXXV. HEDDLE, ebenda.
 Insel Tiree (Salit). CLXXVI. HEDDLE, ebenda.
 Insel Rum (Augit, olivengrün). CLXXVII. HEDDLE, ebenda.
 Corry na Creech, Skye (Augit, graulichgrün). CLXXVIII. HEDDLE, ebenda.
 Hart o' Corry, do. (Augit, grün). CLXXIX. HEDDLE, ebenda.
 Drum na Raave, do. (do., bräunlichgrün). CLXXX. HEDDLE, ebenda.
 Loch Scavaig, do. (do., dunkelgrün). CLXXXI. HEDDLE, ebenda.
 Insel Rum. CLXXXII. HAUGHTON, Dublin Qu. Journ. Sc. 1865, 5, 95.
 Insel Balta (Diallag). CLXXXIII. HEDDLE, Min. Soc. London 1878, 2, No. 8, 31.
- q) Farrisvand bei Laurvik. CLXXXIV. MERIAN, N. Jahrb. 1885, Beil.-Bd. 3, 266.
 Arendal. CLXXXV. DOELTER, TSCHERM. Mitth. N. F. 1, 64.
 do. (Diopsid). CLXXXVI. DOELTER, ebenda S. 57.
 do. (Hedenbergit). CLXXXVII. WOLFF, Journ. pr. Chem. 1845, 34, 236.
 Insel Tjötten (Tjötöe?) (Diopsid, weiss). CLXXXVIII. TROLLE-WACHTMEISTER, SCHWEIGG. Journ. 1820, 30, 334.
 Boksäter, Schweden (Funkit). CLXXXIX. C. v. HAUER, Sitzber. Akad. Wien 1854, 12, 165.
 Halleberg. CXC. MERIAN, N. Jahrb. 1885, Beil.-Bd. 3, 289.
 Sala (Salit). CXCI. H. ROSE, SCHWEIGG. Journ. 1820, 35, 86.¹
 Tunaberg (Hedenbergit). CXCII. H. ROSE, ebenda; Akad. Handl. Stockh. 1820, 328.
 CXCIII. DOELTER, TSCHERM. Mitth. N. F. 1, 62.
 (Kokkolith). CXCIV. ERDMANN, Akad. Handl. Stockh. 1848; Försök beskrifu. Tunab., Stockh. 1849, 58, 67.
 (Malakolith). CXCV—CXCVI. ERDMANN, ebenda.
 Vester-Silfberget, Dalarne (Manganhedenbergit). CXCVII. M. WEIBULL, Geol. För. Stockh. 1883, 6, 499; GROTH's Zeitschr. 8, 649.
 Björmyresweden, Dal. (Malakolith). CXCVIII—CIC.² H. ROSE, Akad. Stockh. 1820; SCHWEIGG. Journ. 1822, 35, 80; GILB. Ann. 72, 63.
 Elfdalen (Aegirin-Augit). CC. MANN, N. Jahrb. 1884, 2, 196.
 Nordmarken (dunkelgrün-schwarz). CCI. DOELTER, TSCHERM. Mitth. N. F. 1, 60.
 CCII. H. SJÖGREN, GROTH's Zeitschr. 4, 528.
 CCIII. FLINK, Öfv. Akad. Stockh. 1844, 92; BERZEL Jahresber. 1844, 362.
 (grün-schwarz, II. Typus). CCIV. FLINK, GROTH's Zeitschr. 11, 463.
 (lichtgrasgrün, III. Typus). CCV. FLINK, ebenda S. 468.
 (gelbgrün, durchsichtig, IV. Typus). CCVI. FLINK, ebenda S. 472.
 (wasserhell, V. Typus). CCVII. FLINK, ebenda S. 476.
 Nordmarksberg. CCVIII. NAUCKHOFF, Geol. För. Förh. Stockh. 1873, 1, 167.
 Nordmarken (Asteroit). CCIX. ISELSTRÖM, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1870, 29, 8.
 Taberg (rabenschwarz). CCX. H. ROSE, GILB. Ann. 1822, 72, 63.
 (grün). CCXI. G. NORDENSKIÖLD, Geol. För. Förh. Stockh. 1890, 12, 348.
 Långban (gelblich). CCXII. HISINGER, Afhandl. För. 1810, 3, 291.
 CCXIII. H. ROSE, GILB. Ann. 1822, 72, 60.

¹ Auch Akad. Handl. Stockh. 1820 und GILB. Ann. 1822, 72, 63.

² Aeltere Analyse von D'OHSSON (Vet. Akad. Handl. Stockh. 1817; SCHWEIGG. Journ. 1820, 30, 346).

- g) Långban (gelblich). CCXIV. REUTERSKIÖLD, Öfv. Akad. Förh. Stockh. 1844, 92;
BERZEL. Jahresber. 1845, 25, 362.
(Schefferit). CCXV. MIKAELSON, Öfv. Akad. Stockh. 1862, 506.
CCXVI. WINKLER bei BREITHAUP. Min. Stud. 1866, 57.
CCXVII. FLINK, GROTH's Zeitschr. 11, 488.
(Eisenschefferit). CCXVIII. FLINK, ebenda S. 502.
- Pajsberg (do.). CCXIX. FLINK, ebenda S. 496.
- Gulsjö (Diopsid, weiss). CCXX. RAMMELSBERG, Berl. Akad. 1862, 245; Journ. pr.
Chem. 1862, 86, 347.
- Kyrkjö (Diallag). CCXXI¹—CCXXII². ÖBERG, Geol. För. Förh. Stockh. 1885,
7, 811.
- Åkerö (do.). CCXXIII. H. v. POST, ebenda.
- Gaddbo (do.). CCXXIV. HUMMEL, ebenda S. 812.
- r) Kolter, Färöer (Diallag-Augit). CCXXV. OSANN, N. Jahrb. 1884, 1, 48.
- Selffall, Island (Augit). CCXXVI. SARTORIUS VON WALTERSHAUSEN, Vulc. Gest.
1853, 110.
- s) Storgård, Pargas (Diopsid, grün). CCXXVII. N. v. NORDENSKIÖLD, SCHWEIGG. Journ.
1821, 31, 457.
- Pjukala, Pargas (Diopsid, graugrün). CCXXVIII. ARPPE, Act. Soc. Fenn. 5, 467.
- Ersby, do. (Pyroxen, schwarzbraun). CCXXIX. N. v. NORDENSKIÖLD, a. a. O. 433.
- Tammare (Diopsid, weiss). CCXXX. BONDORFF, SCHWEIGG. Journ. 31, 158.
- Wampula (do., do.). CCXXXI. SUCHSDORFF bei WIJK, GROTH's Zeitschr.
2, 498.
- Parheniemi, Ihtis (do., grün). CCXXXII. CASTRÉN bei WIJK, ebenda 7, 79.
- Orijärvi (Malakolith, weiss). CCXXXIII. H. ROSE, SCHWEIGG. Journ. 1822, 35, 86.
(do., grün). CCXXXIV. LEMSTRÖM bei WIJK, GROTH's Zeitschr. 7, 110.
- Helsingfors (do., granlichgrün, Dichte 3-166; aus Gneiss). CCXXXV. PIPPING,
Ann. min. 1849, 15, 94.
(do., grüne Krystalle in Kalifeldspath). CCXXXVI. SERENIUS bei WIJK, GROTH's
Zeitschr. 2, 498.
- Karis, Lojo (do., graugrün). CCXXXVII. MÖBERG bei WIJK, ebenda 7, 79.
- Hermala, do. (do., grün). CCXXXVIII. HJELT bei WIJK, ebenda.
- Ojamo, Lojo (do., schwarz). CCXXXIX. CASTRÉN bei WIJK, ebenda.
- Tavastby (do., grün, Dichte 3-045). CCXL. RENQVIST bei WIJK, ebenda 2, 498.
(do., etwas zersetzt). CCXLI. ALFTHAN bei WIJK, ebenda 7, 110.
- Stansvik, Degerö (do., grün). CCXLII. CASTRÉN bei WIJK, ebenda 7, 79.
(do., rothbraun). CCXLIII. BERZELIUS, Ahandl. Fis. 1807, 2, 208.
- Pelkäne (do., grün). CCXLIV. HJELLMAN bei WIJK, GROTH's Zeitschr. 7, 79.
- Lupikko (do., hellgrün, Dichte 3-215). CCXLV. HOLMBERG, Russ. min. Ges.
1862, 150.
- Åfvensor (do., grün). CCXLVI. SCHULTZ, Act. soc. Fenn. 1856; DANA, Min.
1868, 217.
- Ruskiala (Dichte 3-226). CCXLVII. MENDELEJEV, Russ. min. Ges. 1855—56;
KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1858, 85.
- Achmatow'sche Grube (Diopsid, lichtgrün). CCXLVIII. DOELTER, TSCHERM. Mitth.
N. F. 1, 51.
(do., weiss). CCII. HERMANN, Journ. pr. Chem. 1846, 37, 190.
(do., do., Kali-haltig). CCL. IWANOW, Russ. Berg.-Journ. 1838, 4, 183; KOK-
SCHAROW, Mat. Min. Russl. 4, 273.

¹ Dichte 3-010.² Dichte 3-162.

- s) Achmatow'sche Grube (Diallag¹). CCLI. HERMANN, N. Jahrb. 1855, 576.
 Kyschtym (Diopsid, weiss). CCLII. JEWREINOW, Russ. Berg-Journ. 1848, 1, 279;
 KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. 4, 273.
 Poldnewája (Diallag). CCLIII. MATTIROLO und MONACO, Accad. Torino 19, 11. Mai
 1884; GROTH's Zeitschr. 9, 581.
 Sljudjanka, Baikalsee (Baikalit). CCLIV. DOELTER, TSCHERM. Mitth. N. F. 1, 59.
 do. do. (Lawrowit). CCLV. HERMANN, Journ. pr. Chem. 1870, 1, 444.
- t) Koschkserai Maraud, Pers. (Augit). CCLVI. STEINECKE, Zeitschr. Naturw. 17, 110.
 Ihama, Japan (Augit). CCLVII. BUNJIRO KOTO, GROTH's Zeitschr. 13, 179.
 Izushi, do. (Diallag). CCLVIII. derselbe, ebenda 14, 401.
 S. de Mariveles, Luzon (Augit). CCLIX. SCHWAGER, N. Jahrb. 1881, Beil.-Bd.
 1, 472.
 Krakatau (Augit, grün). CCLX. RETGERS, GROTH's Zeitschr. 11, 419.
- u) Dun Mountain, Neu-Seeland (Diallag). CCLXI. HILGER, N. Jahrb. 1879, 129.
- v) Brasilien (Augit). CCLXII. KUSSIN, RAMELSBERG's Mineralchem. 4. Suppl. 1849, 12.
 Alausi, Ecuador (do.). CCLXIII. SIEMRADZKI, N. Jahrb. 1886, Beil.-Bd. 4, 209.
- w) Gila, New Mexico (Diopsid, blau). CCLXIV. MERRILL und PACKARD, Am. Journ.
 Sc. 1892, 43, 280.
 Silver Cliff, Colo. CCLXV. EAKINS bei W. CROSS, ebenda 1890, 39, 360.
 Amherst Co., Virgin. CCLXVI. PAGE bei MALLET, Chem. News 1880, 42, 180.
 Wilmington, Del. („Maclureit“). CCLXVII. SEYBERT, Journ. Acad. Philad. 1821,
 2, 141.
 Hebbville, Md. (Diopsid). CCLXVIII. CHATARD, GROTH's Zeitschr. 20, 501.
 Gwynn's Fall, Md. (Diallag). CCLXIX. BROWN bei WILLIAMS, ebenda 14, 402.
 Franklin Furnace, N. J. (Jeffersonit). CCLXX.² HERMANN, Journ. pr. Chem.
 1849, 47, 13.
 CCLXXI. PISANI, Compt. rend. 1873, 76, 237.
 Rosetown, N. J. (Augit). CCLXXII. KEMP, Am. Journ. Sc. 1888, 36, 247.
 Montville, N. J. (Diopsid). CCLXXIII (weiss) — CCLXXIV (grau). CATLETT bei
 MERRILL, Proc. U. S. Nat. Museum 105; GROTH's Zeitschr. 17, 418.
 Hoboken, N. J. (Polyolith). CCLXXV. THOMSON, Min. 1836, 1, 495.
 New York State (Diopsid). CCLXXVI. DOELTER, TSCHERM. Mitth. N. F. 1, 55.
 Greenwood Furnace (Augit, lichtgrün). CCLXXVII. DOELTER, ebenda 1877, 286.
 Edenville, N. Y. (do., bläulich). CCLXXVIII. RAMELSBERG, Mineralchem. 1875, 386.
 CCLXXIX. HAWES, Am. Journ. Sc. 1878, 16, 397.
 CCLXXX. BECK, Min. New York 1842, 405.
 CCLXXXI. BREWER, LIEBIG-KOPP's Jahresber. 1850, 712.
 Cornwall, Orange Co., Hudsonit. CCLXXXII — CCLXXXIII. SMITH u. BRUSH, Am.
 Journ. Sc. 1853, 16, 369.
 Amity, do. N. Y. (Augit, hellbraun). CCLXXXIV. LEEDS, Am. Journ. Sc. 1873,
 6, 24.
 Lake George, N. Y. (do., hellfarbig). CCLXXXV. BECK, Min. N. York 1842, 310.
 De Kalb, N. Y. (Diopsid). CCLXXXVI. SPERRY bei DANA, Min. 1892, 359.
 Lake Champlain, N. Y. (grün). CCLXXXVII. SEYBERT, Am. Journ. Sc. 1822,
 5, 116.

¹ Vergl. S. 1085. — Noch ältere Analyse eines Diallags aus dem Ural (ohne näheren Fundort), grünlichgrauer Blättchen in Serpentin, von REGNAULT (Ann. mines 1838, 13, 101; Ann. Chim. Phys. 1838, 69, 66; N. Jahrb. 1839, 573).

² Erste Analyse vergl. S. 1033, Anm. 5; eine Analyse von THOMSON (Phil. Mag. 1843, 22, 193) ohne Zink scheint an anderem Material ausgeführt.

- w) Keene, Adirondacks (Diallag). CCLXXXVIII. LEEDS, Am. Chemist, March 1877; GROTH'S Zeitschr. **2**, 644.
 New Haven, Conn. (Salit). CCLXXXIX. BOWEN, Am. Journ. Sc. 1822, **5**, 344.
 Grenville, Can. (dunkelgrün). CCXC. HARRINGTON, Rep. Geol. Can. 1874; DANA, Min. 1892, 360.
 (weiss). CCXCI. RAMMELBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1866, **18**, 397.
 Templeton, Can. (schwarzgrün). CCXCII. HARRINGTON, Geol. Canada 1879, **21**; GROTH'S Zeitschr. **4**, 383.
 CCXCIII—CCXCIV. (vgl. S. 1091). Derselbe, ebenda.
 Ottawa Co. (weiss). CCXCV. HUNT, Rep. Geol. Can. 1863, 467.
 Calumet Island (grünlich). CCXCVI. Derselbe, ebenda.
 Montreal (schwarz). CCXCVII. Derselbe, ebenda.
 Bathurst (weiss). CCXCVIII—CCIC. Derselbe, ebenda; Journ. pr. Chem. 1854, **62**, 496.
 High Falls (grau). CCC. Derselbe, ebenda.
 Jan Mayen (Chromdiopsid). CCCI. SCHARIZER, Jahrb. geol. Reichsanst. 1884, 707.
- x) Pico, Azoren (schwarz). CCCII. HOCHSTETTER, Journ. pr. Chem. 1842, **27**, 375.
 Teneriffa, Canaren (do.). CCCIII. DEVILLE, Zeitschr. d. geol. Ges. 1853, **5**, 688.
 Capverden.¹ CCCIV—CCCXVII.² DOELTER, Capverden 1882; GROTH'S Zeitschr. **8**, 414.
 Kupfermine, Hereroland, CCCXVIII—CCCXIX. H. WULF, TSCHERM. Mitth. N. F. **8**, 223. 231.
 „Cap“ (Chromdiopsid). CCCXX. JANNETAZ, Bull. soc. min. Paris 1882, **5**, 281.
 Jagersfontein (do.). CCCXXI. KNOP, GROTH'S Zeitschr. **20**, 299.
 (Pyroxen, weiss). CCCXXII. COHEN, N. Jahrb. 1879, 867.
 Hexriver, Transv. (Diallag). CCCXXIII. DAHMS, ebenda 1891, Beil.-Bd. **7**, 95.
- y) Meteorit, Bustee (Diopsid). CCCXXIV. MASKELYNE, Trans. Roy. Soc. Lond. 1870, **160**, 204.
 do. Shergotty (Augit, braun). CCCXXV. TSCHERMAK, TSCHERM. Mitth. 1872, 88.
 do. Angra dos Reis (do.). CCCXXVI. LUDWIG, ebenda N. F. **8**, 348.
- z) Schlacke, Olsberg, Westf. CCCXXVII. RAMMELBERG, N. Jahrb. 1853, 648.
 CCCXXVIII. PERCY, ebenda; Brit. Assoc. Lond. 1847, 363.
 do. Jenbach, Tirol. CCCXXIX. KOBELL, N. Jahrb. 1845, 107.
 do. Nanzenbach, Nassau. CCCXXX. RAMMELBERG, ebenda 1853, 650.
 do. Gammelbo, Schweden. CCCXXXI. ERDMANN, Journ. pr. Chem. 1852, **56**, 186; N. Jahrb. 1853, 657.
 do. Skishytta, do. CCCXXXII. SCHIÖLBERG, N. Jahrb. 1853, 649.
 do. Tanndorf, Bayern. CCCXXXIII. REINSCH, ebenda 1853, 652.
 do. Philipsburg, N. Jers. CCCXXXIV. BRUSH, Am. Journ. Sc. 1865, **39**, 132.
 do. Oberschlema, Sachsen. CCCXXXV. G. VOM RATH, Niederrhein. Ges. Bonn 1877, 194.
 do. Blaenavon, Wales. CCCXXXVI. GRUNER, Compt. rend. 1878, **87**, 937.
 CCCXXXVII—CCCXXXVIII. GILCHRIST, Phil. Mag. 1879, **7**, 133.
 CCCXXXIX. REYNOLDS u. BALL, GROTH'S Zeitschr. **9**, 611.
 do. Sunnemo, Schweden. CCCXXXL. SÄRNSTRÖM bei VOGT, Mineralbild. in Schmelzmassen, Krist. 1892, 47.
 do. Carlsdal, do. CCCXLI. WAHLMAN, ebenda.

¹ Die genaueren Fundorte vergl. S. 1092.

² Analysen CCCVI. und CCCXII. VON KERTSCHER.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	Summe	incl.
Theor. ¹	55.55	—	—	—	25.93	18.52	100.00	
Theor. ²	48.39	—	—	29.43	22.18	—	100.00	
I.	52.09	1.18	1.59	1.57	23.56	18.10	100.00	{ 0.95 TiO ₂ , 0.48 K ₂ O, 0.48 Na ₂ O
II.	51.89	4.76	—	4.40	19.73	15.47	100.18	{ 1.09 Cr ₂ O ₃ , 0.54 MnO, 2.30 ? ³
III.	51.37	2.43	4.14	4.46	22.72	13.55	100.66	{ 0.94 TiO ₂ , 0.61 K ₂ O, 0.44 Na ₂ O
IV.	42.10	4.34	7.79	2.95	24.24	15.43	100.40	3.55 TiO ₂
V.	48.02	2.67	13.57 ⁴	—	25.34	9.74	100.62	1.28 MnO
VI.	49.75	0.53	13.23	9.66	16.72	4.55	99.24	{ 1.45 TiO ₂ , 1.09 MnO, 2.26 Na ₂ O
VII.	46.54	8.20	3.72	4.32	21.29	13.19	100.11	2.85 TiO ₂
VIII.	47.20	5.80	3.17	4.76	23.02	12.79	99.44	2.70 „
IX.	45.83	7.47	4.90	4.11	22.83	10.92	99.63	3.57 „
X.	44.15	6.90	6.02	3.49	22.79	12.28	100.20	4.57 „
XI.	44.40	7.83	—	11.81	22.60	10.15	100.71	{ 0.11 MnO, 0.65 K ₂ O, 2.13 Na ₂ O, 1.03 H ₂ O
XII.	47.90	8.28	—	19.16	12.85	7.01	96.74	0.87 K ₂ O, 0.67 Na ₂ O
XIII.	45.70	12.30	—	12.80	13.10	11.20	100.00	{ 1.10 (K ₂ O + Na ₂ O), 3.80 P ₂ O ₅
XIV.	44.65	6.62	5.02	3.87	20.32	14.76	99.95	{ 2.93 TiO ₂ , 0.49 K ₂ O, 1.29 Na ₂ O
XV.	42.15	5.17	16.86	8.54	10.39	3.56	100.00	2.64 K ₂ O, 10.69 Na ₂ O
XVI.	51.27	6.24	—	5.60	21.08	14.18	100.00 ⁵	0.65 H ₂ O
XVII.	51.34	5.35	0.48	4.42	21.12	14.08	99.49	{ 0.58 TiO ₂ , 0.43 Cr ₂ O ₃ , 0.15 K ₂ O, 0.84 Na ₂ O, 0.70 H ₂ O
XVIII.	50.07	5.74	0.38	7.15	19.92	14.89	101.06	{ 0.93 TiO ₂ , 0.25 Cr ₂ O ₃ , 0.35 K ₂ O, 0.77 Na ₂ O, 0.61 H ₂ O
XIX.	49.16	5.08	—	7.19	18.87	15.95	98.51	2.26 „
XX.	50.63	0.87	3.33	8.39	21.30	13.01	99.84	{ 0.79 TiO ₂ , 0.50 K ₂ O, 1.02 Na ₂ O
XXI.	53.42	1.38	—	8.53	21.72	14.95	100.00	
XXII.	54.01	1.10	—	4.25	16.10	20.94	100.00	3.60 Glühverl.
XXIII.	49.30	5.50	—	9.43	15.43	17.61	98.93	{ 0.30 Cr ₂ O ₃ , 0.51 MnO, 0.85 Glühverl.
XXIV.	49.81	0.92	7.53	7.69	18.93	13.08	99.22	1.26 (K ₂ O + Na ₂ O)
XXV.	49.53	5.53	4.15	6.50	19.59	13.89	100.52	1.33 „
XXVI.	46.72	6.90	3.31	3.30	21.36	16.10	99.38	0.82 K ₂ O, 0.87 Na ₂ O

¹ Für MgCaSi₂O₆.² Für FeCaSi₂O₆.³ Wahrscheinlich ein Gemenge von Titan- und Niobsäure, vielleicht auch Zirkonsäure.⁴ Alles Eisen als Oxydul bestimmt.⁵ Der fehlende Rest von 0.98% repräsentirt TiO₂, CuO, MnO, NiO und Alkalien.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	Summe	incl.
XXVII.	47.22	6.46	—	4.37	20.75	15.99	99.84	2.64 K ₂ O, 2.41 Na ₂ O
XXVIII.	48.23	5.28	4.83	5.01	19.85	15.84	100.68	{ 0.52 „ „ 0,67 „ „ 0.45 H ₂ O
XXIX.	49.79	6.67	—	8.02	22.54	12.12	99.14	
XXX.	47.05	5.16	—	7.57	23.77	15.35	98.90	
XXXI.	48.76	4.99	—	7.21	23.26	15.78	100.00	
XXXII.	49.39	6.00	—	7.39	22.46	13.93	99.17	
XXXIII.	50.21	7.59	—	6.94	13.84 ¹	22.41	101.32	0.33 Glühverl.
XXXIV.	50.03	3.72	2.36	6.65	22.85	13.48	99.24	0.15 MnO
XXXV.	49.71	7.42	—	5.03	17.39	17.84	100.00	2.61 Cr ₂ O ₃
XXXVI.	46.47	4.28	5.95	12.17	19.23	7.24	99.42	{ 0.73 TiO ₂ , 0,74 K ₂ O, 2.61 Na ₂ O
XXXVII.	45.80	2.80	11.11	7.41	20.06	6.63	98.48	{ 0.52 TiO ₂ , 0.27 MnO, 1.00 K ₂ O, 2.83 Na ₂ O
XXXVIII.	48.07	6.65	8.60	4.28	21.44	10.47	99.51	
XXXIX.	48.49	6.91	9.20	4.17	20.57	11.81	101.15	
XL.	50.44	5.10	—	9.70	14.63	17.42	98.69	1.40 Cr ₂ O ₃
XLI.	47.52	8.13	5.83	7.77	18.25	12.76	100.66	0.40 MnO
XLII.	48.15	9.86	—	8.60	22.55	9.28	102.26	{ 1.10 TiO ₂ , 1.40 MnO, 0.19 (BaO + SrO). 0.44 K ₂ O, 0.69 Na ₂ O
XLIII.	50.12	6.25	4.95	3.46	21.43	14.41	100.62	
XLIV.	48.74	2.82	—	12.36	16.55	15.27	99.19	3.35 TiO ₂ , 0.10 H ₂ O
XLV.	49.18	2.15	4.96	9.04	20.30	13.07	100.89	0.30 K ₂ O, 1.89 Na ₂ O,
XLVI.	54.50	6.46	—	4.00	17.87	14.58	100.32	{ 1.98 Cr ₂ O ₃ , 0.70 MnO, 0.23 BaO
XLVII.	53.40	6.00	²	10.89	14.63	15.09	100.01	
XLVIII.	52.63	2.24	—	6.84	20.04	17.30	100.34	0.72 Cr ₂ O ₃ , 0.57 H ₂ O
XLIX.	49.43	3.53	9.50	—	20.34	15.60	99.41	1.01 „
L.	44.23	6.51	—	7.20	17.06	20.02	99.68	0.46 MnO, 4.20 Glühv.
LI.	54.00	0.62	4.20	—	25.46	15.31	99.86	0.27 „
LII.	52.57	9.12	—	5.32	17.41	13.75	99.88	{ 0.28 K ₂ O, 1.11 Na ₂ O, 0.32 H ₂ O
LIII.	52.35	9.69	—	4.08	18.05	12.85	99.69	{ 0.32 K ₂ O, 1.73 Na ₂ O, 0.62 H ₂ O
LIV.	52.77	9.19	—	4.81	18.11	13.60	100.11	1.22 Na ₂ O, 0.41 H ₂ O
LV.	52.16	8.71	—	11.63	14.16	10.77	98.94	{ 0.14 K ₂ O, 0.87 Na ₂ O, 0.50 H ₂ O
LVI.	52.88	2.82	—	8.40 ³	17.40	17.68	100.24	1.06 H ₂ O
LVII.	52.00	3.10	—	9.36	16.29	18.51	100.36	1.10 „
LVIII.	52.84	4.56	1.84	9.41	13.16	16.05	101.85	{ 0.22 TiO ₂ , 0.09 Cr ₂ O ₃ , 0.39 Alk., 3.29 H ₂ O
LIX ⁴	45.73	5.60	12.18	8.00	8.86	12.55	98.15	0.55 Alk., 4.68 H ₂ O

¹ Das Material war vielleicht mit etwas Hornblende gemengt.² Etwas Fe₂O₃ bei dem FeO. ³ Incl. MnO.⁴ Material schon etwas zersetzt.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	Summe	incl.
LX.	51.70	5.41	0.00	6.67	19.68	15.08	100.38	{ 0.57 TiO ₂ , 0.08 Cr ₂ O ₃ , 0.37 Alk., 0.82 H ₂ O
LXI.	52.34	3.05	0.00	8.84	19.18	15.58	99.65	0.66 H ₂ O
LXII.	51.26	3.62	1.03	9.11	19.18	16.69	101.23	0.34 „
LXIII.	51.62	1.28	1.20	16.85	20.93	7.01	99.44	{ 0.29 K ₂ O, 0.19 Na ₂ O, 0.07 H ₂ O
LXIV.	48.52	5.47	—	21.93	13.43	1.26	99.63	7.14 MnO, 1.88 H ₂ O
LXV.	50.50	10.29	11.47 ¹	—	23.78	4.15	100.19	
LXVI.	45.18	8.48	6.21	5.75	23.26	11.63	102.50	0.79 TiO ₂ , 1.20 Na ₂ O
LXVII.	51.23	1.21	—	11.57	17.07	16.11	99.76	1.26 MnO, 1.31 H ₂ O
LXVIII.	49.31	3.96	1.56	6.23	23.95	14.09	100.94	1.01 „ , 0.83 „
LXIX.	51.78	1.12	—	10.97	20.04	15.58	99.71	0.22 Glühverl.
LXX.	52.90	0.63	—	12.07	19.78	14.90	100.70	0.42 „
LXXI. ²	52.87	1.73	—	15.62	9.31 ²	19.51	100.09	1.05 H ₂ O
LXXII.	51.97	3.46	—	5.84	18.25	19.37	99.47	0.58 „
LXXIII.	50.00	0.42	—	8.54	21.11	15.87	97.63	1.69 „
LXXIV.	50.34	—	—	8.47	21.85	16.86	98.75	1.23 „
LXXV.	53.60	1.99	—	8.95	21.06	13.08	99.82	0.28 MnO, 0.86 H ₂ O
LXXVI.	50.53	3.51	2.39	7.35	21.24	12.61	99.07	1.44 Na ₂ O
LXXVII.	52.62	2.09	—	8.13	24.35	12.07	99.26	
LXXVIII.	54.50	1.10	—	3.00	21.41	18.96	100.16	1.19 H ₂ O
LXXIX.	54.46	2.46	—	3.73	24.01	14.39	99.83	0.78 MnO
LXXX.	55.03	—	—	4.84	20.72	15.71	99.46	3.16 „
LXXXI.	44.18	8.00	11.00	3.50	23.22	10.57	100.47	
LXXXII.	51.12	3.38	0.95	5.45	23.54	12.82	99.89	2.63 MnO
LXXXIII.	53.67	2.45	2.07	3.84	20.34	13.57	100.20	{ 1.49 Cr ₂ O ₃ , 1.48 K ₂ O, 1.29 Na ₂ O
LXXXIV.	51.45	6.55	3.17	3.72	18.77	14.94	99.99	1.39 Glühverl.
LXXXV.	52.04	1.15	—	11.35	18.87	14.82	98.74	0.51 „
LXXXVI.	44.22	10.49	11.98	5.77	22.54	7.02	102.02	
LXXXVII.	56.03	—	—	1.38	25.05	17.36	99.82	
LXXXVIII.	48.38	0.68	3.23	15.88	22.10	2.22	100.71	{ 7.94 MnO, 0.10 K ₂ O, 0.18 Na ₂ O
LXXXIX.	49.00	0.91	2.85	17.24	21.30	1.34	101.16	8.52 MnO
XC.	53.39	—	—	1.93	25.13	15.45	100.38	1.65 „ , 2.83 CO ₂
XCI.	55.60	0.16	—	0.56	26.77	18.34	101.43	
XCII.	50.29	6.67	2.07 ³	3.26	21.50	15.22	101.22	{ 0.88 K ₂ O, 0.88 Na ₂ O, 0.45 H ₂ O
XCIII.	49.45	6.65	—	9.46	23.03	9.82	98.41	
XCIV.	52.08	1.36	2.56	8.93	21.59	10.61	99.70	0.49 MnO, 2.06 Na ₂ O
XCV.	51.34	4.39	—	8.23	18.28	15.69	100.04	2.11 H ₂ O
XCVI.	50.20	3.80	—	8.40	20.26	16.40	99.06	

¹ Offenbar mangelhafte Eisenbestimmung, resp. Vernachlässigung des FeO.² Das Material dieser Analyse wohl stark mit rhombischem Pyroxen verwachsen, vergl. S. 1051 u. 979.³ Cr₂O₃.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	Summe	incl.
XCVII.	54.23	1.22	0.89	3.09	24.69	16.38	100.50	
XCVIII.	54.85	0.25	0.15	3.29	24.99	16.02	99.55	
XCIX.	54.16	0.20	—	2.50	24.74	18.22	100.00	0.18 Mn ₂ O ₃
C.	48.47	8.22	—	4.30	21.96	15.59	99.27	0.73 Glühverl.
CI.	50.73	2.74	—	—	25.57	18.75	97.79	
CII.	49.25	5.60	0.45	7.15	21.31	14.41	102.05	{ 0.70 TiO ₂ , 0.20 Cr ₂ O ₃ , 0.82 K ₂ O, 1.86 Na ₂ O, 0.30 H ₂ O
CIII.	50.41	4.05	0.11	6.57	21.34	15.33	101.63	{ 0.88 TiO ₂ , 0.60 Cr ₂ O ₃ , 0.42 K ₂ O, 1.55 Na ₂ O, 0.37 H ₂ O
CIV.	44.22	12.37	3.83	1.14	27.31	11.26	100.86	0.73 Glühverl.
CV.	41.97	10.63	7.36	0.55	26.60	10.29	100.10	2.70 Glühverl.
CVI.	43.81	9.97	7.01	1.52	25.10	12.51	100.43	0.51 H ₂ O
CVII.	44.76	10.10	5.01	2.09	24.90	13.65	100.51	
CVIII.	44.06	10.43	5.91	1.67	25.20	13.10	100.52	0.15 H ₂ O
CIX.	49.60	4.16	—	9.82	21.86	14.42	99.86	
CX.	45.88	5.10	—	12.62	20.30	13.81	97.71	
CXI.	49.01	5.09	3.77	7.74	20.01	14.55	100.17	
CXII.	48.80	4.14	12.36	—	19.49	14.33	100.00	0.88 H ₂ O
CXIII.	49.32	3.81	12.66	—	19.20	14.22	99.88	0.67 „
CXIV.	50.12	4.20	—	11.60	20.05	13.70	99.67	
CXV.	49.42	5.26	10.70	—	18.79	14.80	100.00	1.03 H ₂ O
CXVI.	48.62	5.05	10.55	—	19.73	14.58	100.00	1.47 „
CXVII.	56.13	—	2.02	—	25.78	16.92	100.85	
CXVIII.	54.74	—	—	3.45	22.90	17.82	99.49	0.58 Glühverl.
CXIX.	54.00	0.54	—	2.74	25.37	17.72	100.82	0.45 „
CXX.	54.22	—	—	1.84	24.80	18.25	99.52	0.41 „
CXXI.	51.73	—	—	8.78 ¹	11.75	24.60	99.21	2.35 H ₂ O
CXXII.	49.85	3.19	—	11.62	18.82	15.56	99.04	
CXXIII.	51.46	1.31	—	15.94	21.14	10.13	99.98	
CXXIV.	47.84	6.94	—	14.65	16.50	12.91	99.24	0.40 H ₂ O
CXXV.	54.02	0.20	—	8.07	24.88	13.52	100.69	
CXXVI.	51.79	4.03	—	7.57	18.98	17.40	99.77	
CXXVII.	52.11	3.04	—	8.98	22.78	12.26	100.00	0.83 Glühverl.
CXXVIII.	54.28	0.51	0.98	1.91	25.04	17.30	100.02	
CXXIX.	54.74	—	—	2.91	26.03	17.02	100.70	
CXXX.	49.50	5.55	—	3.28	18.13	14.12	99.75	{ 3.65 V ₂ O ₃ , 3.75 Na ₂ O, 1.77 H ₂ O
CXXXI.	53.20	2.47	—	8.67	19.09	14.91	100.49	0.38 MnO, 1.77 H ₂ O
CXXXII.	51.30	5.30	—	5.00	25.60	11.10	99.50	1.20 H ₂ O
CXXXIII.	49.06	0.19	—	26.23	11.36	3.42	99.68	9.04 MnO, 0.38 H ₂ O
CXXXIV.	59.60	4.05	—	6.73	20.34	16.49	100.25	0.55 Cr ₂ O ₃ , 1.49 „
CXXXV.	45.65	8.61	6.32	5.05	21.09	13.60	100.32	
CXXXVI.	53.20	1.50	—	2.30	23.40	19.30	99.90	0.20 Glühverl.

¹ Mit etwas Al₂O₃.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	Summe	incl.
CXXXVII.	50.41	6.07	1.09	6.78	22.75	12.92	100.02	
CXXXVIII.	51.01	4.84	3.51	3.16	20.80	16.58	99.90	
CXXXIX.	46.95	9.75	4.47	4.09	19.02	16.04	100.32	
CXL.	48.40	5.60	—	9.50	22.90	13.70	100.10	
CXLI.	42.73	1.06	—	4.22	24.18	17.80	100.93	0.94 CaO
CXLII.	50.90	5.37	—	6.25	22.96	14.43	99.91	
CXLIII.	48.86	8.63	2.73	4.54	20.62	14.01	99.39	
CXLIV.	49.61	4.42	¹	9.08	22.83	14.22	100.16	
CXLV.	50.43	4.03	—	21.34	12.87	11.21	99.58	
CXLVI.	50.69	4.55	1.51	6.57	23.13	13.02	100.38	0.91 Glühverl.
CXLVII.	44.55	7.27	6.06	5.91	22.83	10.44	100.41	{ 1.36 TiO ₂ , 0.52 K ₂ O, 1.47 Na ₂ O
CXLVIII.	48.45	6.68	3.57	6.94	20.30	14.35	100.29	
CIL.	50.55	4.85	—	7.96	22.29	13.01	98.66	
CL.	47.63	6.74	—	11.39	20.87	12.90	100.02	0.21 MnO, 0.28 H ₂ O
CLI.	47.38	5.52	3.85	7.89	19.10	15.26	99.53	0.10 „ , 0.43 „
CLII.	48.48	7.02	—	12.87	19.08	11.08	99.35	0.65 „ , 0.17 „
CLIII.	49.69	5.22	—	10.75	18.44	14.74	99.35	0.51 H ₂ O
CLIV.	51.70	4.38	—	4.24	18.02	21.11	99.94	0.49 „
CLV.	52.53	4.60	—	11.80	12.80	16.10	99.52	1.69 Glühverl.
CLVI.	46.80	10.10	10.40	—	24.90	6.80	99.00	
CLVII.	42.27	8.67	13.93	6.24	12.32	10.95	101.08	{ 0.92 TiO ₂ , 2.12 K ₂ O, 3.66 Na ₂ O
CLVIII.	53.63	4.07	—	8.52	20.37	12.48	100.37	1.30 Cr ₂ O ₃
CXLIX.	49.90	6.20	1.70	3.90	20.40	16.10	100.10	{ 0.60 „ , 0.40 MnO, 0.90 H ₂ O
CLX.	52.80	2.80	1.80	—	25.20	16.60	99.70	0.50 Glühverl.
CLXI.	49.03	5.46	—	15.57	15.34	11.66	99.33	{ 0.22 MnO, 1.24 (Na ₂ O + K ₂ O), 0.81 H ₂ O
CLXII.	48.41	4.05	2.36	15.08	15.98	12.14	99.58	0.57 MnO, 1.19 H ₂ O
CLXIII.	53.06	0.19	1.77	0.47	23.63	19.30	100.12	0.15 „ , 1.55 „
CLXIV.	50.69	0.03	0.94	—	25.78	18.09	100.15	{ 0.07 MnO, 0.50 K ₂ O, 1.43 Na ₂ O, 2.62 H ₂ O
CLXV.	49.04	6.09	1.39	2.94	23.34	15.12	100.16	{ 0.46 MnO, 0.82 K ₂ O, 0.79 Na ₂ O, 0.17 H ₂ O
CLXVI.	51.58	0.11	0.33	—	22.01	19.59	99.76	{ 0.49 K ₂ O, 1.01 Na ₂ O, 4.64 H ₂ O
CLXVII.	54.48	—	—	3.13	22.82	17.58	99.91	{ 0.25 MnO, 0.44 K ₂ O, 0.79 Na ₂ O, 0.42 H ₂ O
CLXVIII.	54.22	0.17	—	6.72	19.57	16.97	99.96	{ 0.40 MnO, 0.50 K ₂ O, 0.45 Na ₂ O, 0.96 H ₂ O
CLXIX.	53.24	—	—	2.71	22.77	18.86	99.88	0.13 MnO, 2.17 H ₂ O
CLXX.	51.00	—	1.37	1.60	26.36	17.08	99.79	{ 0.38 MnO, 0.63 K ₂ O, 1.11 Na ₂ O, 0.26 H ₂ O

¹ Eine kleine Menge Fe₂O₃ beim FeO.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	Summe	incl.
CLXXI.	49.50	1.96	—	11.06	24.08	10.81	99.87	{ 0.40 MnO, 0.57 K ₂ O, 0.80 Na ₂ O, 0.69 H ₂ O
CLXXII.	51.77	2.10	—	2.95	22.10	18.46	99.99	{ 0.31 MnO, 0.63 K ₂ O, 0.58 Na ₂ O, 1.09 H ₂ O
CLXXIII.	50.31	4.48	3.92	5.76	17.58	16.61	100.44	{ 0.31 MnO, 0.19 K ₂ O, 0.90 Na ₂ O, 0.38 H ₂ O
CLXXIV.	49.04	9.71	1.25	5.16	16.25	16.88	100.01	{ 0.31 MnO, 0.31 K ₂ O, 0.79 Na ₂ O, 0.31 H ₂ O
CLXXV.	46.08	11.39	—	7.92	16.07	15.65	99.83	{ 0.46 MnO, 0.82 K ₂ O, 1.06 Na ₂ O, 0.38 H ₂ O
CLXXVI.	50.54	4.69	4.14	0.04	23.59	14.40	100.51	{ 0.69 MnO, 0.31 K ₂ O, 0.63 Na ₂ O, 1.48 H ₂ O
CLXXVII.	50.54	3.35	1.34	4.42	21.42	17.05	99.84	{ 0.23 MnO, 0.25 K ₂ O, 0.53 Na ₂ O, 0.71 H ₂ O
CLXXVIII.	53.05	4.82	—	11.39	19.81	11.58	101.36	0.08 MnO, 0.63 H ₂ O
CLXXIX.	51.36	1.66	—	8.97	20.84	16.47	100.17	0.33 „ , 0.54 „
CLXXX.	51.94	1.32	—	13.90	19.36	13.85	101.20	{ 0.38 TiO ₂ , 0.25 MnO, 0.20 H ₂ O
CLXXXI.	49.27	0.22	2.17	12.15	20.26	14.81	99.98	0.38 MnO, 0.72 H ₂ O
CLXXXII.	50.80	3.00	—	9.61	19.35	15.06	100.16	{ 1.08 „ , 0.66 (K ₂ O + Na ₂ O), 0.60 H ₂ O
CLXXXIII.	50.23	5.85	—	5.22	11.23	21.59	100.07	{ 1.20 K ₂ O, 0.58 Na ₂ O, 4.17 H ₂ O
CLXXXIV.	50.33	0.30	—	12.37	22.01	10.98	99.73	{ 0.66 TiO ₂ , 0.94 K ₂ O, 2.14 Na ₂ O
CLXXXV.	45.50	7.17	0.60	15.59	22.25	8.45	99.56	
CLXXXVI.	53.28	1.37	1.08	4.50	24.29	15.63	100.15	
CLXXXVII.	47.78	—	—	27.01	22.95	—	97.74	
CLXXXVIII.	57.40	0.43	—	0.20	23.10	16.74	97.87	
CLXXXIX.	53.81	—	—	10.01	27.50	8.00	99.61	0.29 Glühverl.
CXC.	50.25	1.25	5.86	17.40	8.73	15.72	100.95	{ 0.45 TiO ₂ , 0.47 K ₂ O, 0.82 Na ₂ O
CXCI.	54.86	0.21	—	4.44	23.57	16.49	99.99	0.42 H ₂ O
CXCII.	49.01	—	—	26.08	20.87	2.98	98.94	
CXCIII.	47.62	1.88	0.10	26.29	21.53	2.76	100.18	
CXCIV.	53.50	0.76	—	9.74	20.42	13.59	100.18	1.90 MnO, 0.27 Glühv.
CXCV.	53.82	0.95	—	7.95	23.55	12.20	99.90	0.89 „ , 0.54 „
CXCVI.	54.13	0.90	—	3.69	25.15	15.01	99.81	0.30 „ , 0.63 „
CXCVII.	48.29	—	—	24.01	17.69	2.83	99.51	{ 6.47 „ , 0.22 (Na ₂ O + K ₂ O)
CXCVIII.	54.08	—	—	10.02	23.47	11.49	99.67	0.61 MnO
CXCIX.	54.55	0.14	—	8.14	20.21	15.25	99.02	0.73 „
CC.	49.32	4.88	16.28	5.65	9.39	4.28	100.41	{ 1.25 TiO ₂ , 0.68 K ₂ O, 8.68 Na ₂ O
CCI.	50.91	0.17	0.76	17.34	22.93	7.21	99.53	0.21 MnO
CCII.	51.05	1.10	0.95	17.31	22.44	5.92	99.37	0.60 „

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	Summe	incl.
CCIII.	52.17	0.42	—	16.12	22.00	7.06	99.38	1.61 MnO
CCIV.	53.03	0.75	0.32	7.34	22.98	13.65	99.20	1.13 „
CCV.	54.26	0.33	0.48	3.51	24.82	16.04	99.89	0.45 „
CCVI.	54.09	0.28	0.19	3.36	25.41	17.12	100.71	0.26 „
CCVII.	54.59	—	0.11	2.49	25.70	17.42	100.45	0.14 „
CCVIII.	53.20	0.08	—	2.33	24.06	16.89	98.36	{ 0.20 „ , 0.34 Na ₂ O, 1.26 Glühverl.
CCIX.	48.48	—	—	22.24	17.00	4.18	98.85	4.12 MnO, 2.83 Glühv.
CCX.	53.36	—	—	17.38	22.19	4.99	98.01	0.09 „
CCXI.	53.71	0.40	0.88	2.94	25.09	15.67	99.19	0.20 „ , 0.30 Glühv.
CCXII.	54.18	—	—	1.45	22.72	17.81	99.54	2.18 „ , 1.20 „
CCXIII.	55.32	—	2.16	—	23.01	16.99	99.07	1.59 „
CCXIV.	53.56	0.25	—	4.48	23.86	16.27	100.29	1.87 „
CCXV.	52.31	—	3.97	1.63	19.09	10.86	98.92	10.46 „ , 0.60 Glühv.
CCXVI.	49.50	1.43	25.43	—	7.75	4.27	95.55 ¹	{ 6.78 „ , 0.20 NiO, 0.19 K ₂ O
CCXVII.	52.28	—	—	3.83	19.62	15.17	99.22	8.32 MnO
CCXVIII.	52.19	0.88	—	14.98	14.57	10.93	99.75	6.20 „
CCXIX.	50.88	1.97	—	17.48	12.72	9.08	98.80	6.67 „
CCXX.	55.11	—	—	0.54	25.63	18.39	99.67	
CCXXI.	44.12	11.90	6.45	4.04	8.73	20.34	100.56	0.26 MnO, 4.72 H ₂ O
CCXXII.	43.22	12.98	5.21	7.92	9.70	16.17	99.54	0.36 „ , 3.98 „
CCXXIII.	47.10	4.55	—	15.20	11.33	18.65	98.33	0.17 „ , 1.33 „
CCXXIV.	50.20	6.53	4.04	4.35	19.04	11.75	98.22	1.05 Alk., 1.26 „
CCXXV.	50.21	3.24	—	17.40	13.92	14.05	98.82	
CCXXVI.	49.87	6.05	—	5.92	22.00	16.16	100.00	
CCXXVII.	55.40	2.83	—	2.25	15.70	22.57	99.14	0.39 MnO
CCXXVIII.	52.67	0.54	—	4.54	21.03	19.52	98.30	
CCXXIX.	51.80	6.56	—	6.92	19.07	12.01	97.38	1.02 H ₂ O
CCXXX.	54.83	0.28	—	0.99	24.76	18.55	99.73	0.32 „
CCXXXI.	51.88	1.19	—	4.32	23.88	17.09	99.25	0.89 MnO
CCXXXII.	50.31	6.46	—	4.81	24.87	14.48	100.93	
CCXXXIII.	54.64	—	—	1.08	24.94	18.00	100.66	2.00 MnO
CCXXXIV.	53.45	—	2.80	—	25.05	16.12	98.10	0.68 Mn ₂ O ₃
CCXXXV.	57.20	0.20	—	11.75	21.20	9.45	100.95	1.15 MnO
CCXXXVI.	51.47	3.91	—	15.06	17.51	11.98	99.93	
CCXXXVII.	52.49	2.17	—	2.68	24.34	17.20	99.51	0.63 „
CCXXXVIII.	53.03	—	—	4.97	25.48	15.88	99.58	0.22 „
CCXXXIX.	46.37	4.15	—	27.50	20.58	3.00	101.74	0.14 „
CCXL.	52.80	6.10	—	5.52	19.08	18.31	101.81	
CCXLI.	47.74	—	—	10.10	18.73	19.36	99.03	3.10 Glühverl.
CCXLII.	52.76	—	—	10.38	23.90	9.95	98.33	1.34 MnO
CCXLIII.	50.00	—	—	18.85	20.00	4.50	97.25	3.00 „ , 0.90 H ₂ O
CCXLIV.	52.60	4.80	—	4.00	25.80	14.20	101.40	
CCXLV.	52.40	1.84	—	2.29	22.55	17.93	98.58	1.20 Na ₂ O, 0.37 K ₂ O

¹ Dazu eine Beimengung von 3.08 % CaCO₃ und 0.09 % MnCO₃.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	Summe	incl.
CXCLVI.	52.00	0.85	—	12.45	22.50	10.15	98.75	0.80 MnO
CCXLVII.	52.20	Spur	—	10.60	26.50	11.30	100.60	
CCXLVIII.	54.45	0.99	0.55	3.81	24.89	15.65	100.34	
CCL.	53.97	—	—	2.00	25.60	17.86	100.00	0.57 MnO
CCL.	52.53	1.41	1.90	—	27.50	9.67	99.01	6.00 K ₂ O
CCL.	51.47	1.15	—	1.80	27.81	15.63	100.25	2.39 H ₂ O
CCLII.	58.25	—	—	1.18	25.32	15.31	100.06	
CCLIII.	51.45	2.04	2.99	2.13	21.47	19.23	100.43	1.12 Glühverl.
CCLIV.	53.95	0.97	0.78	3.49	25.14	16.40	100.73	
CCLV.	53.65	2.25	—	2.48	23.05	16.00	100.00	2.57 V ₂ O ₅
CCLVI.	49.62	7.27	2.22	4.43	22.14	13.06	100.74	{ 0.80 K ₂ O, 0.50 Na ₂ O, 0.70 H ₂ O
CCLVII.	53.26	4.01	3.42	14.07	10.15	14.65	99.56	
CCLVIII.	46.40	15.59	12.62	—	13.52	7.15	100.04	{ 0.93 K ₂ O, 2.23 Na ₂ O, 1.60 H ₂ O
CCLIX.	51.37	3.71	2.85	10.66	10.58	19.53	99.48	0.78 MnO
CCLX.	48.60	8.20	—	14.00	18.90	11.60	101.30	
CCLXI.	52.23	4.71	—	3.48	20.15	16.85	99.95	2.53 H ₂ O
CCLXII.	55.61	—	—	1.20	25.11	17.82	99.74	
CCLXIII.	55.51	—	—	22.89	7.63	13.97	100.00	
CCLXIV.	54.30	—	—	1.11	25.00	18.33	98.74	
CCLXV.	54.87	6.34	2.88	4.61	15.87	14.47	99.77	{ 0.14 MnO, 0.28 Na ₂ O, 0.31 H ₂ O
CCLXVI.	42.50	15.39	11.32	— ¹	22.67	7.50	99.38	
CCLXVII.	52.17	4.00	10.73	—	20.00	11.33	99.50	1.27 H ₂ O
CCLXVIII.	51.80	2.21	1.29	3.50	20.99	17.76	98.84	{ 0.13 TiO ₂ , 0.51 Cr ₂ O ₃ , 0.65 H ₂ O
CCLXIX.	51.41	4.32	—	9.31	20.60	15.14	100.82	0.04 MnO
CCLXX.	49.91	1.93	—	10.53	15.48	8.18	98.62	{ 7.00 „ , 4.39 ZnO, 1.20 H ₂ O
CCLXXI.	45.95	0.85	—	8.91	21.55	3.61	101.57	{ 10.20 MnO, 10.15 ZnO, 0.35 H ₂ O
CCLXXII.	46.00	14.80	11.20	—	15.52	4.75	100.17	4.70 K ₂ O, 3.20 Na ₂ O
CCLXXIII.	54.22	0.59	0.20	0.27	24.71	19.82	99.95	0.14 H ₂ O
CCLXXIV.	51.45	2.94	1.06	0.96	24.02	18.43	99.94	1.08 „
CCLXXV.	40.04	9.42	—	34.08	11.54	—	102.08	6.60 MnO, 0.40 H ₂ O
CCLXXVI.	52.79	1.45	0.62	5.02	24.91	16.09	100.88	
CCLXXVII.	49.18	5.09	5.05	2.55	20.62	16.83	99.32	
CCLXXVIII.	55.01	—	—	4.95	22.80	16.95	100.07	0.36 H ₂ O
CCLXXIX.	51.05	2.02	1.30	12.18	22.07	10.02	99.10	0.12 MnO, 0.34 Glühv.
CCLXXX.	37.90	12.70	36.80	—	11.40	1.92	100.72	
CCLXXXI.	36.94	11.22	Spur	36.03	12.71	—	99.14	2.24 MnO
CCLXXXII.	39.30	9.78	—	30.40	10.39	2.98	99.61	{ 0.67 MnO, 2.48 K ₂ O, 1.66 Na ₂ O, 1.95 H ₂ O

¹ Angeblich frei von FeO.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	Summe	incl.
CCLXXXIII.	38.58	11.05	—	30.57	10.32	3.02	100.17	{ 0.52 MnO, 4.16 (K ₂ O + Na ₂ O). 1.95 H ₂ O
CCLXXXIV.	50.05	7.16	0.56	—	25.63	14.48	99.54	1.66 H ₂ O
CCLXXXV.	45.45	—	—	11.49	24.33	18.00	99.27	
CCLXXXVI.	55.12	0.40	—	1.12	25.04	18.15	100.47	{ 0.02 K ₂ O, 0.45 Na ₂ O, 0.17 Glühverl.
CCLXXXVII.	50.33	1.53	—	20.40	19.33	6.83	99.09	0.67 H ₂ O
CCLXXXVIII.	46.28	7.38	2.21	14.80	18.78	8.91	100.06	0.59 TiO ₂ , 1.11 H ₂ O
CCLXXXIX.	53.12	1.06	—	6.01	23.62	14.50	99.38	0.60 MnO, 0.47 „
CCXC.	51.27	4.00	0.10	—	25.27	17.46	100.49	0.76 Alk., 1.63 „
CCXCI.	52.54	¹	—	3.06 ¹	24.64	19.85	100.09	
CCXCII.	51.28	2.82	1.32	9.16	23.34	11.61	100.03	0.33 MnO, 0.17 Glühv.
CCXCIII.	50.87	4.57	0.97	1.96	24.44	15.37	100.49	{ 0.15 „, 0.50 K ₂ O, 0.22 Na ₂ O, 1.44 H ₂ O
CCXCIV.	50.90	4.82	1.74	1.36	24.39	15.27	100.06	{ 0.15 MnO, 0.15 K ₂ O, 0.08 Na ₂ O, 1.20 H ₂ O
CCXCV.	54.50	—	—	1.98	25.87	18.14	100.89	0.40 H ₂ O
CCXCVI.	54.90	—	—	—	27.67	16.76	100.13	0.80 „
CCXCVII.	49.40	6.70	—	7.83	21.88	13.06	100.11	0.74 Na ₂ O, 0.50 H ₂ O
CCXCVIII.	51.50	6.15	0.35	—	23.80	17.69	100.59	1.10 H ₂ O
CCIC.	50.90	6.77	—	—	23.74	18.14	100.45	0.90 „
CCC.	54.20	—	—	3.24	25.65	17.02	100.56	0.45 „
CCCI.	51.86	1.56	2.44	3.46	22.15	17.40	99.72	0.73 Cr ₂ O ₃ , 0.12 H ₂ O
CCCII.	50.40	2.99	—	22.00	21.10	2.40	99.19	0.30 H ₂ O
CCCIII.	48.05	4.18	—	23.41	14.96	9.40	100.00	
CCCIV.	41.08	9.11	17.18	15.99	6.09	2.29	100.44	8.70 Na ₂ O
CCCV.	47.99	13.30	11.32	10.39	5.14	6.16	100.90	6.60 „
CCCVI.	38.22	13.08	9.29	9.14	14.80	11.73	100.58	4.32 „
CCCVII.	41.76	17.81	2.01	7.47	19.47	8.01	100.25	3.72 „
CCCVIII.	43.99	14.01	2.09	8.84	19.42	10.88	100.62	0.30 MnO, 1.09 Na ₂ O
CCCIX.	38.15	25.96	11.08	6.17	4.53	1.99	100.76	4.97 Mn ₂ O ₃ , 7.91 Na ₂ O
CCCX.	37.20	16.93	15.07	3.55	14.81	6.89	99.51	5.06 Na ₂ O
CCCXI.	42.15	21.51	3.79	9.43	12.28	7.55	99.69	2.98 „
CCCXII.	45.14	8.15	5.25	5.20	19.57	14.76	99.53	1.46 „
CCCXIII.	40.81	14.24	7.89	5.95	16.01	14.35	99.86	0.61 „
CCCXIV.	46.94	5.67	6.18	5.43	17.83	14.18	98.06	1.83 „
CCCXV.	45.79	7.89	3.51	4.81	21.60	14.81	99.96	1.55 „
CCCXVI.	44.11	9.66	4.95	5.43	21.92	14.06	100.13	Spur „
CCCXVII.	36.79	16.97	15.37	2.23	18.90	8.99	99.85	0.60 „
CCCXVIII.	48.23	2.73	—	18.75	22.82	6.43	100.86	1.40 „
CCCXIX.	51.62	1.35	—	13.08	24.81	9.54	100.40	
CCCXX.	52.40	0.60	—	6.50	20.50	15.50	99.80	2.80 Cr ₂ O ₃ , 1.50 H ₂ O
CCCXXI.	54.97	1.50	—	4.71	21.52	14.30	99.08	2.08 „
CCCXXII.	53.75	13.27	—	1.19	15.89	9.92	100.74	{ 0.31 SrO, 0.48 K ₂ O, 4.84 Na ₂ O, 1.09 H ₂ O

¹ Etwas Al₂O₃ beim FeO.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	Summe	incl.
CCCXXIII.	53.53	3.12	5.09	13.54	6.19	18.77	101.01	0.20 K ₂ O, 0.57 Na ₂ O
CCCXXIV.	55.49	—	0.55	—	19.98	23.33	99.90	0.55 Na ₂ O
CCCXXV.	52.34	0.25	—	23.19	10.49	14.29	100.56	
CCCXXVI.	46.40	9.60	2.70	7.47	24.30	9.72	100.71	0.22 K ₂ O, 0.30 Na ₂ O
CCCXXVII.	55.25	5.71	—	1.27	27.60	7.01	100.00	3.16 MnO
CCCXXVIII.	53.37	5.12	—	0.95	30.71	9.50	101.06	1.41 „
CCCXXIX.	57.26	2.33	—	1.66	23.66	13.23	99.87	1.73 „
CCCXXX.	47.54	3.90	—	28.98	15.59	0.26	97.00	0.73 CuO
CCCXXXI.	54.70	1.54	—	0.08	23.56	15.37	100.00	{ 1.66 MnO, 1.94 Na ₂ O, 1.15 K ₂ O
CCCXXXII.	55.81	2.69	—	3.27	24.06	13.01	99.24	0.40 MnO
CCCXXXIII.	46.00	14.00	—	8.00	22.50	7.50	98.00	
CCCXXXIV.	49.91	5.01	—	0.40	23.63	17.33	100.42	{ 1.42 K ₂ O, 2.16 Na ₂ O, 0.56 CaS
CCCXXXV.	49.32	2.68	—	3.83	20.92	16.70	93.45 ¹	
CCCXXXVI.	52.60	—	0.30	—	27.80	18.90	99.60	
CCCXXXVII.	63.00	2.47	—	1.63	19.50	14.45	101.05	
CCCXXXVIII.	58.75	2.47	—	1.63	21.00	16.49	100.34	
CCCXXXIX.	55.35	4.20	—	23.24	16.20	98.99		
CCCXL.	55.60	5.86	—	1.30	24.90	11.07	99.82	1.09 MnO
CCCXLI.	56.73	7.04	—	0.48	18.80	16.43	99.58	0.10 „

Analysen von Augit-Umwandelungs-Producten.

A. Umwandlung in Hornblende durch sogen. Uralitisierung²:

- l) Traversellit, Montaiieu. CCCXLII. RICHTER bei SCHEERER, Pogg. Ann. 1854, 93, 109.
- s) Pitkärantit, Pitkäranta. CCCXLIII. RICHTER bei SCHEERER, ebenda S. 101.
CCCXLIV. FRANKENHAUSER, RAMMELSBERG's Mineralchem. 1875, 400.
do. (Pyralolith,³ Storgård. CCCXLV. SCHEERER, Pogg. Ann. 1854, 93, 103.
Uralit, See Baltym. CCCXLVI. KUDERNATSCH, ebenda 1836, 37, 586.
CCCXLVII. RAMMELSBERG, Mineralchem. 1875, 421.
- v) Uralit, Pasto Grande. CCCXLVIII. DOMEYKO, Ann. mines 1846, 9, 407.
w) do., Templeton, Can. CCCXLIX. HARRINGTON, GROTH's Zeitschr. 4, 383.
x) do., Loskop, Transvaal. CCCL. DAHMS, N. Jahrb. 1891, Beil.-Bd. 7, 99.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	H ₂ O	Summe	incl.
CCCXLII.	52.39	1.21	20.46	7.93	14.41	3.69	100.09	
CCCXLIII.	61.25	0.41	12.71	9.17	13.30	2.52	100.19	0.83 MnO
CCCXLIV.	54.67	1.34	12.84	14.42	12.52	2.80	99.19	0.60 „
CCCXLV.	60.06	5.67	1.68	—	27.13	4.62	99.83	0.67 Fe ₂ O ₃
CCCXLVI.	53.05	4.56	16.37	12.47	12.90	—	99.35	
CCCXLVII.	50.75	5.65	16.48	11.59	12.23	1.80	99.34	0.79 MnO

¹ Der Verlust entfällt auf Alkalien, — oder vielleicht auch einen Verlust an SiO₂.² Hier sind nur die Analysen solcher Hornblenden angeführt, die unzweifelhaft aus Augit entstanden sind.³ Vgl. S. 1083 Anm. 4.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	H ₂ O	Summe	incl.
CCCXLVIII.	41.90	16.60	11.70 ¹	11.60	15.40	1.20	100.00	1.60 Mn ₂ O ₃
CCCXLIX.	52.82	3.21	2.71	15.39	19.04	2.40	99.51	{ 2.07 Fe ₂ O ₃ , 0.28 MnO, 0.69 K ₂ O, 0.90 Na ₂ O
CCCL.	52.73	4.70	10.21	12.58	12.59	1.54	99.90	{ 5.26 Fe ₂ O ₃ , 0.06 K ₂ O, 0.23 Na ₂ O

B. Umwandlung in verschiedene Zersetzungs-Producte:

- a) sogen. Cimolit, Limburg. CCCLI. KNOR, N. Jahrb. 1877, 700.
- b) sogen. Pyrosklerit, St. Philippe. CCCLII. KNOR, ebenda 1875, 70.
- f) sogen. Cimolit, Bilin. CCCLIII. RAMMELBERG, Pogg. Ann. 1840, 49, 387.
do., do. CCCLIV. C. v. HAUER, Jahrb. geol. Reichsanst. 1854, 5, 83.
Strakonitzit, Mutienitz. CCCLV. derselbe, ebenda 1853, 4, 699.
- g) sogen. Bastit, Fruska-Gora. CCCLVI. KIŠPATIĆ, GROTH's Zeitschr. 20, 301.
- i) thoniges Product, Bufaure-Berg. CCCLVII—CCCVIII. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1877, 29, 495.
Grünerde, do. CCCLIX. LEMBERG, ebenda.
do. (? do.), Fassathal. CCCLX. RAMMELBERG, Pogg. Ann. 1840, 49, 387: Mineralchem. 1875, 413.
faserige grüne Substanz, Pellegrino-Thal. CCCLXI. LEMBERG, a. a. O. 496.
- l) Pyrosklerit, Elba. CCCLXII. KOBELL, Journ. pr. Chem. 1834, 2, 51.
Chonikrit, do. CCCLXIII. KOBELL, ebenda.
Opal-Substanz pseud. nach Augit, Vesuv. CCCLXIV. RAMMELBERG, Pogg. Ann. 1840, 49, 388.
- p) zersetzer Salit, Green Hill of Strathdon, Aberdeenshire. CCCLXV. F. HEDDLE, Trans. Roy. Soc. Edinb. 1878, 28, 453; GROTH's Zeitschr. 4, 310.
Augit-Pseudomorphosen, Portsoy in Banffshire. CCCLXVI. HEDDLE, ebenda.
Diallag-Zersetzungs-Product, ebenda. CCCLXVII. HEDDLE, ebenda.
- q) Monradit, Bergens-Stift. CCCLXVIII. ERDMANN, Akad. Handl. Stockh. 1842, 103.
Pikrophyllit, Sala. CCCLXIX. SVANBERG. Pogg. Ann. 1839, 50, 662.
- s) Pyralolith, Storgård. CCCLXX. NORDENSKIÖLD, SCHWEIGG. Journ. 1820, 31, 389.
CCCLXXI. ARPPE, Act. soc. Fenn. 1857, 5, 467; Anal. Finsk. Min. 1857, 35.
Taktvedaholm. CCCLXXII. ARPPE, ebenda.
Skräbböle. CCCLXXIII. ARPPE, ebenda.
Haapakyla. CCCXXIV. ARPPE, ebenda.
Frugård. CCCLXXV. ARPPE, ebenda.
Kulla in Kimito. CCCLXXVI. ARPPE, ebenda.
do. CCCLXXVII. RUNEBERG, ebenda.
do. CCCLXXVIII. SELIN, ebenda.
do. CCCLXXIX. FURUHJELM, ebenda.
Diallag-Serpentin, Poldnewája. CCCLXXX. LÖSCH, GROTH's Zeitschr. 5, 591.
- u) Hectorit, Dun Mountain. CCCLXXXI.² SKEY bei Cox, New Zeal. Inst. 1883, 15, 409.
- w) sogen. Pyrosklerit, Bare Hills, Md. CCCXXXII. LEEDS, Am. Journ. Sc. 1873, 6, 22.
Diallag, Orford Can. CCCLXXXIII. HUNT, ebenda 1858, 25, 411.
Ham Can. CCCLXXXIV. Derselbe, ebenda.
Augit-Pseudom., Lake superior. CCCLXXXV. PISANI, Compt. rend. 1862, 54, 51.

¹ Fe₂O₃.² Vergl. Analyse CCLXI auf S. 1102 u. 1111.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	H ₂ O	Summe	incl.
CCCLI.	51.37	12.70	12.50 ¹	—	3.09	9.21	99.89	{ 9.61 TiO ₂ , 0.51 K ₂ O, 0.90 Na ₂ O
CCCLII.	38.70	16.10	0.50	6.10	25.90	12.80	100.10	
CCCLIII.	60.63	23.08	4.21 ¹	1.28	0.91	9.12	99.23	
CCCLIV.	54.24	25.02	5.22 ¹	0.87	0.56	14.37	100.28	
CCCLV.	53.42	7.00	15.41	1.37	2.94	19.86	100.00	
CCCLVI.	40.46	8.86	5.02 ¹	2.21	31.11	11.95	99.61	
CCCLVII.	36.24	13.66	23.03 ¹	2.79	14.21	9.87	100.00	0.20 (K ₂ O + Na ₂ O)
CCCLVIII.	37.75	12.69	21.69 ¹	2.43	12.35	12.10	99.70	0.23 K ₂ O, 0.46 Na ₂ O
CCCLIX.	46.44	15.07	19.54 ¹	0.55	5.84	8.27	100.00	3.67 „ , 0.62 „
CCCLX.	46.16	12.17	18.48	—	2.00	5.00	99.56	{ 5.20 (K ₂ O + Na ₂ O), 10.55 Fe ₂ O ₃
CCCLXI.	48.48	8.15	11.77 ¹	15.50	13.56	2.54	100.00	
CCCLXII.	37.03	13.50	3.52	—	31.62	11.00	98.10	1.43 Cr ₂ O ₃
CCCLXIII.	35.69	17.12	1.46	12.60	22.50	9.00	98.37	
CCCLXIV.	85.34	1.58	1.67 ¹	2.66	1.70	5.47	98.42	
CCCLXV.	37.41	—	0.06	0.18	34.76	13.59	99.78	13.54 Fe ₂ O ₃ , 0.24 MnO
CCCLXVI.	37.33	1.13	4.05	1.20	36.71	13.57	100.14	{ 4.36 „ , 0.38 „ , 0.88 K ₂ O, 0.73 Na ₂ O
CCCLXVII.	34.54	1.16	0.33	—	36.38	12.20	100.09	15.20 Fe ₂ O ₃ , 0.28 MnO
CCCLXVIII.	56.17	—	8.56	—	31.63	4.04	100.40	
CCCLXIX.	49.80	1.11	6.86	0.78	30.10	9.83	98.48	
CCCLXX.	56.62	3.38	0.89	5.58	23.38	3.58	100.80	{ 0.99 MnO, 6.38 Bit. u. Verl.
CCCLXXI.	76.23	1.79	0.72	2.56	11.65	7.10	100.05	
CCCLXXII.	55.17	1.13	1.45	6.33	26.85	9.15	100.17	0.09 MnO
CCCLXXIII.	55.92	1.55	1.86	6.34	26.12	7.56	101.03	1.68 „
CCCLXXIV.	57.49	1.11	1.26	2.90	30.05	7.30	100.80	0.69 „
CCCLXXV.	63.87	0.34	2.18	3.74	23.19	7.32	100.64	
CCCLXXVI.	56.90	1.40	0.60	3.90	28.70	8.50	100.00	
CCCLXXVII.	48.88	0.48	1.55	10.69	24.72	12.33	99.41	0.76 „
CCCLXXVIII.	58.87	1.79	0.57	11.72	18.39	8.78	100.12	
CCCLXXIX.	66.18	0.87	1.83	5.53	18.77	6.48	99.66	
CCCLXXX.	42.34	1.68	1.98	—	40.83	13.01	100.13	0.29 Fe ₂ O ₃
CCCLXXXI.	57.89	4.74	18.46	1.99	13.94	2.98	100.00	
CCCLXXXII.	35.99	9.52	1.08	—	32.94	14.60	99.89	5.35 Fe ₂ O ₃ , 0.41 Alk.
CCCLXXXIII.	47.15	3.45	8.73	11.35	24.55	5.83	101.06	
CCCLXXXIV.	50.00	—	13.59	3.80	27.17	6.30	100.86	
CCCLXXXV.	56.52	20.49	2.67	0.93	5.94	7.40	101.15	3.88 K ₂ O, 3.32 Na ₂ O

Zusatz. Der nach seiner Farbe benannte **Violan** BREITHAUP'T's (Journ. pr. Chem. 1838, 15, 321) bildet gewöhnlich nur blätterige, körnig-strahlige, seltener faserige Massen,² an denen bisweilen die Augit-Formen (010) herrschend, (110), (120), (130), (100) ohne Endflächen zu beobachten sind; als Seltenheit nach DES CLOIZEAUX (Min.

¹ Fe₂O₃.² Von BREITHAUP'T als rhombisch bestimmt.

1862, 66; 1874, 2, xix. — Nouv. rech., Inst. 1867, 693) Krystalle (110)(010)(001) mit den Augit-Winkeln und Spaltbarkeit nach (110) und (010). Von unregelmässig vertheilter dunkelvioletter oder auch blausiolettgrauer Farbe; glas- bis fettglänzend, durchscheinend bis undurchsichtig. Blättchen nach (100) zeigen (010) als Ebene der optischen Axen; eine Axe schief wie bei Diopsid austretend, die erste negative Mittellinie stark gegen die Normale zu (100) geneigt nach DES CLOIZEAUX; nach SCHLUTTI (Inaug.-Diss. Leipzig 1884; GROTH's Zeitschr. 13, 74) bildet auf (010) eine Auslöschungsrichtung $27\frac{1}{2}^{\circ}$ mit der Verticalen. Pleochroismus schwach, zwischen hellviolett und hellröthlichviolett. Nach FISCHER (Krit. Stud. 1871, 23; 1873, 90) ist mikroskopisch die violette Substanz verwachsen und durch Uebergänge verbunden mit einer farblosen strahlig faserigen, die aber sonst wohl mit der violetten Substanz identisch ist; auch mit Kalkspath, Quarz und Magnetit-Kryställchen gemengt. Härte 6. Dichte 3.233 nach BREITHAUPT, 3.21 nach PISANI (II.), 3.231 nach SCHLUTTI (III). Nach PLATTNER¹ (bei BREITHAUPT a. a. O.; Min. 1847, 614) vor dem Löthrohr ziemlich leicht zu klarem Glase schmelzbar, unter starker Gelbfärbung der äusseren Flamme. Die Borax-Perle im Oxydationsfeuer bräunlichgelb färbend, nach der Abkühlung blaulichroth, — im Reductionsfeuer warm gelb, kalt fast farblos; SCHLUTTI beobachtete nicht die Braunfärbung der Borax-Perle, aber Grünfärbung der Soda-schmelze. — Vorkommen² bei **St. Marcel** im Val d'Aosta in Piemont mit Manganepidot, Greenovit, faserigem Tremolit und Quarz in Braunit. — Analysen: I. Damour (wohl an unreinem Material) bei DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 66); II. PISANI bei DES CLOIZEAUX (Nouv. rech. 1867, 694); III. SCHLUTTI (GROTH's Zeitschr. 13, 74).

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	MgO	Na ₂ O	Summe	incl.
I.	56.11	9.04	2.46	2.54	13.62	10.40	5.63	99.80	
II.	50.30	2.31	4.15	0.76	22.35	14.80	5.03	100.00	0.30 H ₂ O
III.	52.02	2.60	0.80	2.87	22.94	15.18	4.94	102.49	0.39 NiO, 0.75 K ₂ O
IV.	51.60	1.40 ³		3.40	23.30	13.50	6.80 ⁴	100.00	

SCHLUTTI berechnet: (Mg, Fe)CaSi₂O₆, MgAl₂SiO₆, (Na, K)₂Si₂O₆.

Analyse IV. bezieht sich auf den **Anthochroit** Igelström's (N. Jahrb. 1889, 2, 37), schon von SCHUSTER (Tscherm. Mitth. N. F. 7, 443) als „blassrothes Mangansilicat“ erwähnt, benannt wegen der hellrosa Farbe von *ἄνθος*; Blume und *χρῶμα* Farbe. Auf der Braunit-Grube bei **Jakobsberg**, Wermland in Schweden, in Braunit fein vertheilt eingewachsen, sowie in dem das Braunit-Lager einschliessenden Kalkstein in zerstreuten Körnern und Adern von mehreren Centimetern Dicke, und im Gemenge mit Mangangranat, Manganepidot, Manganidokras u. a. Reine Anthochroit-Massen (besonders im Manganidokras) bilden ein feinkörniges Aggregat, leicht zu Amethystfarbigem Sand zerdrückbar; BERTRAND (bei Igelström) bestimmte 2E = 100^o etwa. Härte 5—6. Vor dem Löthrohr sehr schwer zu fast farblosem Email schmelzbar; mit Borax und Soda Mangan-Reaction. Unlöslich in Salz- und Salpetersäure. Igelström vermuthete alsbald eine Identität von Anthochroit und Violan, wogegen

¹ PLATTNER bestimmte qualitativ SiO₂, Al₂O₃, MgO, CaO, Na₂O, MnO, FeO.

² Als eine Pseudomorphose von Eisenoxyd und Quarz nach Violan sieht KNOR (bei BLUM, Pseudom. 4. Nachtr. 1879, 197) 1—2 cm lange eisenschwarze Prismen an, welche eine Lage im weissen feinkörnigen Dolomit auf dem Sattel zwischen Alp Moos (Ferrera) und Alp Schmorras (Oberhalbstein) im südlichen Graubünden bilden, und zwar weil die Prismenwinkel denen des Pyroxens ähnlich und die Krystalle tafelig nach (010) sind.

³ Al₂O₃ + Fe₂O₃.

⁴ Na₂O + K₂O.

BERTRAND das verschiedene äussere Ansehen und den sehr grossen optischen Axenwinkel des Violans geltend machte; nach SCHLUTTRIG's Violan-Analyse kam IGELESTRÖM (N. Jahrb. 1890, 2, 270) nochmals auf die wahrscheinliche Identität zurück; doch unberechtigt ist der Vorschlag, den Namen Anthochroit für beide Mineralien einzuführen.

8. Spodumen. $(\text{Li, Na})_2\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}$.

Monosymmetrisch $a:b:c^1 = 1.1283:1:0.62345$ G. vom RATH.

$$\beta = 69^\circ 32\frac{1}{2}'$$

Beobachtete Formen: $a(100) \infty P\infty$. $b(010) \infty R\infty$. $c(001) o P$.
 $m(110) \infty P$. $k(230) \infty R\frac{3}{2}$. $\mu(120) \infty R2$. $n(130) \infty R3$. $Z(150) \infty R5$.
 $l(320) \infty R\frac{3}{2}$. $\alpha^2(650) \infty P\frac{6}{5}$.
 $F(011) R\infty$. $d(021) 2 R\infty$.
 $V^3(\bar{1}01) P\infty$. $? (201) 2 P\infty$. $W^3(201) - 2 P\infty$.
 $p(\bar{1}11) P$. $q(332) \frac{3}{2} P$. $r(221) 2 P$. $s(441) 4 P$. $\beta^2(\bar{1}6.16.1) 16 P$.
 $y(561) 6 R\frac{6}{5}$. $v(341) 4 R\frac{4}{3}$. $x(231) 3 R\frac{3}{2}$. $t(481) 8 R2$. $\epsilon(241) 4 R2$.
 $u(\bar{2}43) \frac{4}{3} R2$.
 $w(\bar{3}21) 3 P\frac{3}{2}$. $D(\bar{4}21) 4 P2$. $f(\bar{2}11) 2 P2$. $g(\bar{3}12) \frac{3}{2} P3$.
 $g(681) - 8 R\frac{4}{3}$. $e(24i) - 4 R2$. $z(261) - 6 R3$. $\xi(131) - 3 R3$.

$m:m = (110)(\bar{1}\bar{1}0) = 93^0 12'$	$r:a = (22\bar{1})(100) = 63 14$
$m:c = (110)(001) = 76 6$	$r:b = (\bar{2}21)(010) = 45 51$
$k:b = (230)(010) = 32 14\frac{1}{2}$	$r:c = (\bar{2}21)(001) = 68 32$
$\mu:b = (120)(010) = 25 19$	$s:a = (44\bar{1})(100) = 53 32$
$n:b = (130)(010) = 17 30$	$s:b = (\bar{4}41)(010) = 41 43$
$Z:b = (150)(010) = 10 42\frac{1}{2}$	$s:c = (\bar{4}41)(001) = 85 50$
$l:b = (320)(010) = 35 12$	$v:a = (34\bar{1})(100) = 62 33$
$F:b = (011)(010) = 59 42\frac{1}{2}$	$v:b = (\bar{3}41)(010) = 34 33$
$F:m = (011)(110) = 54 59$	$v:m = (341)(110) = 23 46$
$d:b = (021)(010) = 40 34$	$x:a = (23\bar{1})(100) = 69 11$
$d:m = (021)(110) = 44 55$	$x:b = (231)(010) = 34 29$
$p:a = (11\bar{1})(100) = 79 35$	$x:m = (23\bar{1})(110) = 32 31\frac{1}{2}$
$p:b = (\bar{1}11)(010) = 58 39$	$t:b = (\bar{4}81)(010) = 24 2$
$p:c = (\bar{1}11)(001) = 44 3$	$t:m = (48\bar{1})(110) = 24 1$
$q:a = (332)(100) = 69 30\frac{1}{2}$	$\epsilon:b = (\bar{2}41)(010) = 27 15$
$q:b = (\bar{3}32)(010) = 50 13$	$\epsilon:m = (24\bar{1})(110) = 32 30$
$q:c = (332)(001) = 58 45\frac{1}{2}$	$w:a = (32\bar{1})(100) = 48 52$

¹ Die von EDW. DANA (Min. 1892, 366) noch beibehaltenen Zahlen $a:b:c = 1.1238:1:0.6355$, $\beta = 69^\circ 40'$ wurden von J. D. DANA (Min. 1850, 693) aus Messungen mit Anlege-Goniometer an Krystallen von Norwich gewonnen. — GROTH (Tabell. Uebers. 1882, 102; 1889, 128) wählte eine der von ihm für den Augit angenommenen Aufstellung (vergl. S. 1040) entsprechende für den Spodumen.

² Nur als Aetzfläche beobachtet.

³ V und W wohl nur Aetzflächen.

$w : b = (\overline{3}21)(010) = 54^{\circ} 41'$	$e : a = (241)(100) = 59^{\circ} 59'$
$w : m = (\overline{3}21)(110) = 28 \ 29\frac{1}{2}$	$e : b = (241)(010) = 36 \ 31$
$D : b = (\overline{4}21)(010) = 60 \ 43$	$e : m = (241)(110) = 25 \ 55\frac{1}{2}$
$D : m = (\overline{4}2\overline{1})(110) = 27 \ 3$	$\xi : a = (131)(100) = 65 \ 35$
$\varphi : b = (\overline{3}12)(010) = 74 \ 29\frac{1}{2}$	$\xi : b = (131)(010) = 36 \ 35$
$\varphi : m = (\overline{3}1\overline{2})(110) = 60 \ 17$	$\xi : m = (131)(110) = 29 \ 50$

Habitus der Krystalle säulenförmig, meist nach $m(110)$, oft tafelig nach $a(100)$; Zone ma meist vertical gestreift. Zwillinge nach $a(100)$. Häufiger als Krystalle sind blätterige, schalige oder breitstängelige Aggregate.

Glasglanz; auf Spaltungsflächen etwas perlmutterartig. Durchscheinend bis durchsichtig. Farbe grünlich- oder graulichweiss; gelblichgrün, apfelgrün bis smaragdgrün; auch Amethyst-farbig. Strich weiss.

Spaltbar vollkommen nach $m(110)$, unvollkommen nach $b(010)$; eine oft sehr vollkommene Theilbarkeit nach $a(100)$ scheint mehr durch Gleitflächennatur hervorgebracht. Bruch uneben bis etwas muschelrig. Spröde. Härte über 6, bis 7. Dichte 3.1—3.2.

Ebene der optischen Axen die Symmetrieebene. Erste positive Mittellinie bildet im stumpfen Winkel $ac(\beta)$ mit der Verticale 26° nach DES CLOIZEAUX¹ (Min. 1862, 351); nach GREIM (N. Jahrb. 1889, 1, 253) $23\frac{1}{2}^{\circ}$ — 24° an brasilischen Krystallen, an solchen von Alexander County 25° — $25\frac{1}{2}^{\circ}$. Ferner an brasilischen Krystallen nach GREIM 2H (in Monobromnaphthalin) = $64^{\circ} 47'$ für rothes Glas, $64^{\circ} 58\frac{1}{2}'$ Natrium-Licht, $65^{\circ} 4\frac{1}{2}'$ Kupferlösung; nach M.-LÉVY und LACROIX (Min. roches 1888, 266)

$$\alpha = 1.660, \quad \beta = 1.666, \quad \gamma = 1.676; \quad 2V = 54^{\circ} - 60^{\circ} \text{ für Roth.}$$

Nach DES CLOIZEAUX (Am. Journ. Sc. 1886, 32, 204) am brasilischen Spodumen $\beta = 1.669$ für Gelb, an dem aus Alexander Co.

$$\alpha = 1.651, \quad \beta = 1.669, \quad \gamma = 1.677 \text{ für Gelb.}$$

Lebhafter Pleochroismus bei dunkelgrünen Krystallen (EDW. DANA, Am. Journ. Sc. 1881, 22, 182).

Die Aetzfiguren durch Flusssäure sind nach GREIM (N. Jahrb. 1889, 1, 254) ganz übereinstimmend mit den natürlichen, wie sie an den brasilischen Krystallen und nach EDW. DANA (a. a. O.) an denen aus Alexander Co. zu beobachten sind. Auf $m(110)$ ungleichseitige Dreiecke, gebildet nach DANA von einer Verticalfläche der Lage $\alpha(650)$,² einer kürzeren von der Lage $g(681)$ und einer kürzesten von der Lage $\beta(\overline{16}.16.1)$; der spitze, von αg gebildete Winkel der Dreiecke zeigt auf den Prismenflächen nach der Richtung der positiven Hemipyramiden (wie bei Diopsid, vergl. S. 1020); die dreieckigen Vertiefungen auf dem

¹ Ohne Fundortsangabe des Materials; wohl von Norwich.

² Nach GREIM sind alle Seiten der Dreiecke schief gegen die Verticale; an brasilischen Krystallen die Dreiecke mehr gleichschenkelig.

Grunde durch $m(110)$ abgeschlossen. Auf $b(010)$ rhomboidische oder rhombische Vertiefungen.

Vor dem Löthrohr unter Aufblähen mit Lithion-Färbung der Flamme ziemlich leicht zu farblosem Glase schmelzbar; die Lithion-Reaction deutlicher, wenn das Pulver mit Kaliumbisulfat und Fluorcalcium am Platindraht geschmolzen wird. Unangreifbar durch Säuren. Durch längere Behandlung mit Kaliumcarbonat-Lösung (gesättigt mit Chlorkalium) wird Spodumen unter theilweiser Abspaltung von SiO_2 in Kaliumsilicat umgewandelt¹ (LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1887, 39, 584). — Das Pulver reagirt vor und nach dem Glühen stark alkalisch, nicht mehr nach Anfeuchten und Schmelzen (KENNGOTT, N. Jahrb. 1867, 310).

Künstlich noch nicht dargestellt.

Historisches. Das Mineral² wurde zuerst auf Utö gefunden und von D'ANDRADA (SCHERER's Journ. 1800, 4, 30; Journ. phys. 1800, 51, 240) benannt von $\sigma\pi\acute{o}\delta\iota\omicron\varsigma = \sigma\pi\acute{o}\delta\acute{\iota}\omicron\epsilon\iota\varsigma$ aschfarbig, resp. $\sigma\pi\acute{o}\delta\acute{\omicron}\omega$ zu Asche brennen, particip. $\sigma\pi\acute{o}\delta\acute{\omicron}\mu\epsilon\nu\omicron\varsigma$. HAÜY (Min. 1801, 4, 407) wählte den Namen **Triphan**, „c'est-à-dire apparent dans trois sens“, mit Rücksicht auf die ihm gleich vollkommen erscheinende Spaltbarkeit nach Prisma (von 80°) und Längsfläche; HAÜY rangirte das Mineral zunächst unter die ungenügend bekannten Substanzen,³ später (Tabl. comp. 1809, 37) zwischen Apophyllit und Axinit, und dann (Min. 1822, 3, 134) als Aluminium-Lithium-Silicat neben Petalit, nachdem ARFVEDSON (Afhandl. Fis. 1818, 6, 165; SCHWEIGG. Journ. 22, 107; LEONHARD's Taschenb. Min. 1818, 13, 272) darin das Lithium nachgewiesen hatte.⁴ Die Krystallform hatte HAÜY zuletzt als rectanguläres Octaëder bestimmt.⁵ Die Uebereinstimmung mit Augit wurde erst nach der Auffindung der Krystalle von Norwich in Massachusetts (1850 durch EBEN WEEKS) von J. D. DANA (Am. Journ. Sc. 1850, 10, 119; Min. 1850, 693) erkannt; HERMANN (Journ. pr. Chem. 1851, 54, 185) wies dann auf die Analogie der stöchiometrischen Zusammensetzung mit derjenigen des Akmit hin. Uebrigens war die genaue Formel an dem meist unfrischen Material schwer mit Sicherheit zu bestimmen; RAMMELSBURG nahm nach (Mineralchem. 1875,

¹ Geschmolzener Spodumen setzt sich noch rascher um.

² Der Name Spodumene wurde, wie HAUSMANN (Min. 1847, 1098) berichtet, von ZINCKEN (bei ESCHWEGE, Portugal u. dessen Colon. S. 270) auch für den brasilischen Lazulit gebraucht.

³ Unter Mittheilung einer Analyse von VACQUELIN: SiO_2 56.5, Al_2O_3 24, CaO 5, Fe_2O_3 5, Verlust 9.5, Summe 100. HISINGER und BERZELIUS (Afhandl. Fis. 1810, 3, 293) fanden nur dieselben Bestandtheile.

⁴ In dem inzwischen von LEONHARD (Taschenb. 1818, 13, 15) beschriebenen Tiroler Spodumen hatte VOGEL bestimmt: SiO_2 64.4, Al_2O_3 24.4, CaO 3.0, K_2O 5.0, Fe_2O_3 2.2, Summe 99.0.

⁵ Die zu einander rechtwinkligen Kanten zu $79^\circ 50'$ und $145^\circ 42'$. Besser wurde das Spaltungsprisma von BROOKE bei HALDINGER, Min. of MOHS 1825, 2, 216) zu 93° bestimmt.

423) $3\text{Li}_2\text{SiO}_3 + 4\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_9$ an, und erst DOELTER (TSCHERM. Mitth. N. F. 1878, 1, 528) constatirte, besonders an dem frischen brasilischen Material, die Zusammensetzung $\text{Li}_2\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}$.

Vorkommen. In Granit und krystallinischen Schieferen. — Mannigfache Umwandelungen in Albit, Muscovit, Eukryptit (vergl. S. 97), resp. in verschiedene Gemenge, wie den sogen. **Cymatolith**.¹ Ein Umwandelungs-Product des Spodumens ist wohl auch der Killinit (vgl. S. 640).

a) **Schweden**. Auf der Insel Utö² nach HAUSMANN (Min. 1847, 625) auf einem Magnetit-Lager im Gneisse zusammen mit Feldspath, Quarz und Turmalin grünlichweisse breitblättrige Massen, gewöhnlich in Quarz eingewachsen. Dichte 3.133 nach RAMMELSBURG (V.).

b) **Finland**. Derbe krystallinisch-strahlige Massen zu Kietyö in Tammela und Pennikoja in Somero (WIK, Öfv. Finska Vet.-Soc. Förh. 1874—75, 17, 70).

c) **Irland**. Im weissen Granit von Killiney in Dublin County blättrige Massen und lange gebogene Säulen von grünlichgrauer Farbe, zusammen mit Killinit, Turmalin und Granat; zuweilen erkennbar (100) (010) (110) nach GREG und LETTSOM (Min. Brit. 1858, 128).

d) **Schottland**. Bei Peterhead (MILLER, PHILLIPS' Min. 1852, 363).

e) **Tirol**. Bei Ratschings bei Sterzing schalige Partien und undeutliche stängelig verwachsene Krystalle bis 4 cm lang, grünlichweiss bis öl- und apfelgrün, lauchgrün, grünlichgrau (LIEBENER u. VORHAUSER,³ Min. Tir. 1852, 261); in Quarz eingewachsen, der nach LEONHARD (vergl. S. 1119 Anm. 4) mit Feldspath und Glimmer, auch Turmalin, ein granitisches Gemenge bildet. Dichte 3.137 nach RAMMELSBURG (VII.).

f) **Salzburg**. In der Taurach im Seidelwinkel des Rauris-Thales in der Nähe des Tauern-Hauses derbe Partien und Krystalle, apfel- und berggrün, im Quarz des Glimmerschiefers eingewachsen (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 421. Aehnliches Vorkommen im Keferthal in der Fusch (FUGGER, Min. Salz. 1878, 93).

g) **Kärnten**. Am unteren Hüttenberger Erzberg und am Seilach bei Hüttenberg grünlichgrau, deutlich nach (110) spaltbar (SEELAND, Hüttenberger Erzberg, Wien 1876, 47).

¹ Cymatolith oder ursprünglich Cumatolith nannte SHEPARD (Priv. Public. 24. Mai 1867; Corresp. 24. Dec. 1867, DANA'S Min. 1868, 455) das für ein selbständiges Mineral gehaltene Zersetzungs-Product des Spodumens von Goshen und Norwich in Massachusetts, wegen der oft welligen Oberfläche der blättrigen Massen von *χίμα* Welle. DANA (Min. 1868, 456) vermuthete sofort die pseudomorphe Natur der Substanz; BRUSH u. EDW. DANA (Am. Journ. Sc. 1880, 20, 257; GROTH'S Zeitschr. 5, 202) zeigten durch Untersuchung derselben Substanz von Branchville in Connecticut, dass dieselbe nur ein sehr gleichmässiges inniges Gemenge von Muscovit und Albit ist. An Material von Goshen hatte JULIEN (Engin. Min. Journ. N. Y. 1877, 22, 217; Min. Soc. Lond. 1877, 1, No. 5, 191) eine etwas andere Zusammensetzung als seine Vorgänger gefunden, und deshalb den besonderen Namen **Aglait** eingeführt, mit Rücksicht auf den hohen Glanz der Substanz, von *ἀγλαός*; glänzend; jedoch überzeugte sich JULIEN (Am. Journ. Sc. 1879, 17, 398) bald von der Identität des Aglait und Cymatolith.

² Auch nach ERDMANN (Min. 1853, 328) einziges skandinavisches Vorkommen. LICHTENBERGER (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 24, 364) untersuchte einen angeblich von Snarum in Norwegen stammenden Spodumen.

³ Nach Denselben ist der bisweilen von Valtigels angegebene Spodumen vielmehr grauer Zoisit. — SENGER (Oryktogr. Tirol 1821) nannte als Fundorte noch Lisens und Sulzberg.

h) **Böhmen.**¹ Zu Nové Mlýny bei Kalk-Podol blätterige oder grobstängelige lichtgraugrüne Aggregate in Blöcken, die wohl einem Kalklager entstammen (KATZER bei v. ZEPHAROVICH-BECKE, Min. Lex. 1893, 236).

Mähren.¹ Bei Wermisdorf derbe apfelgrüne, grünlichgraue oder grünlichweisse Partien, mit Feldspath und Quarz; im Granit bei Wiesenberg und Marschendorf (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 421; 1873, 305).

i) **Massachusetts, U. S. A.** Zu Sterling 1825 von NUTTAL entdeckt; blätterige Massen und unvollkommene Krystalle, weiss, gelblich oder bläulichgrau, meist wenig glänzend; Dichte 3.182 nach BRUSH (VIII.), 3.073 RAMELSBERG (IX.). — Auch zu Chesterfield (Dichte 3.196, X.), Chester und Huntington (früher Norwich genannt); hier auf einem Quarzgang im Glimmerschiefer eingewachsen in Albit, zusammen mit Glimmer, Beryll, Turmalin und Triphylin grünlichweisse oder bräunliche, bis 30 cm lange Krystalle (vergl. S. 1119); J. D. DANA beobachtete $a(100)$, $b(010)$, $m(110)$, $\mu(120)$, $n(130)$, $c(001)$, $d(021)$, $p(111)$, $r(221)$, $f(211)$ und eine unsichere Form ϱ (vergl. Fig. 391), von EDW. DANA (Min. 1892, 367) als (201) gezeichnet,² von DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 351) als a^1 (301) gedeutet; über Messungen vergl. S. 1117 Anm. 1. Auch HAUSMANN (N. Jahrb. 1851, 574) beschrieb einen der grossen Krystalle. Dichte 3.073 nach BRUSH (XI—XIII.). — Bei Goshen in Granit zusammen mit blauem Turmalin und Beryll; Dichte 3.19, XV. Bei Goshen, Norwich und Chesterfield das Umwandlungsproduct Cymatolith (resp. Aglait), vergl. S. 1120 Anm. 1; perlmutter- oder seidenglänzende blätterige weisse oder röthliche Massen, im Kölbchen Wasser gebend; Dichte 2.74 nach SHEPARD, 2.696—2.700 nach JULIEN, Analysen XXII—XXVI. BAUER (Zeitschr. d. geol. Ges. 1874, 28, 186) bestimmte an Cymatolith (resp. Muscovit) von Goshen $2E = 70^\circ$, $\varrho > r$.

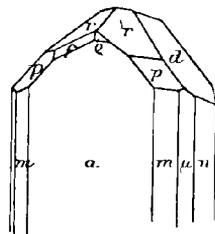


Fig. 391. Spodumen von Norwich nach J. D. DANA.

k) **Maine, U. S.** Bei Windham³ mit Granat und Staurolith; bei Peru mit Beryll, Triphylin und Petalit.

l) **New Hampshire, U. S.** Bei Winchester.

m) **Connecticut, U. S.** Bei Brookfield nördlich von Tomlinson's Tavernen kleine graulich- oder grünlichweisse Feldspath-ähnliche Individuen. — Bei Branchville in einem Pegmatit-Gänge zusammen mit Albit, Quarz, Glimmer, Lithiophilin, Uraninit, Columbit und Granat, krystallinische Massen mit deutlicher Spaltbarkeit; oft ziemlich rein, nur mit etwas Albit gemengt in Centner-schweren Blöcken, trübe weiss, stellenweise bunt gefärbt; in Quarz eingewachsen oder in Albit hineinragend grosse, bis 1 m lange Krystalle, die aber höchstens noch im Inneren frisch sind; dann Amethyst-farben oder farblos, vollkommen durchsichtig, Dichte 3.193, XVI. Die Umwandlungsproducte wurden von BRUSH und EDW. DANA (Am. Journ. Sc. 1880, 20, 257; GROTH'S Zeitschr. 5, 194) eingehend studirt: deutliche Pseudomorphosen in der Form des Spodumens (nach a tafelige Krystalle, ähnlich denen von Norwich Conn.) sehen homogen aus, bestehen aber theils aus einem als β -Spodumen bezeichneten Gemenge von Albit und Eukryptit oder aus dem als Cymatolith bezeichneten Aggregat von Albit und Muscovit. Der β -Spodumen derb, von undeutlich faseriger

¹ Alle nicht analysirten Vorkommen müssen wohl als zweifelhaft angesehen werden. — LAURENT (Ann. chim. phys. 1835, 59, 107) analysirte einen angeblichen Spodumen aus dem Flussbett der Ariège, mit SiO_2 62.6, Al_2O_3 24.6, Na_2O 8.9, ohne Li_2O .

² Aber nicht in die Formentabelle aufgenommen.

³ Nicht näher belegte Angaben nach DANA (Min. 1868, 229; 1892, 368).

bis stängeliger Structur senkrecht gegen die Oberfläche des ursprünglichen Krystalls, milchweiss bis grünlichweiss; Härte über 5—6, Dichte 2.644 (XXVII.) — 2.649 (XXVIII—XXIX.); über die Trennung in Albit und Eukryptit vergl. S. 97. Der Cymatolith, aus β -Spodumen entstehend, ist deutlich faserig, meist gewunden, zuweilen verworren faserig, auch schuppig; meist weiss, zuweilen etwas röthlich; Dichte 2.692 (XXX.) — 2.699 (XXXI.); Muscovit und Albit mikroskopisch erkennbar. Auch Pseudomorphosen, die wesentlich aus feinkörnigem oder faserigem Albit bestehen, seltener aus Kalifeldspath; eine dichte oder undeutlich faserige grüne Substanz wurde mit Killinit (vergl. S. 640) identificirt. Manche Spodumene sind in ein als Ganggranit bezeichnetes, mehr oder weniger grobkörniges Aggregat von Feldspath (Albit und Kalifeldspath) und Glimmer pseudomorphosirt; der Cymatolith ist weiter oft in weissen weichen seifenartigen Kaolin umgewandelt.

n) North-Carolina, U. S. In Alexander County bei Stony Point in Hohlräumen eines Gneiss-ähnlichen Gesteins, zusammen mit Smaragd, Monazit, Rutil, Quarz, Glimmer und Kalifeldspath, kleine durchsichtige, gewöhnlich gelblichgrüne, aber auch prachtvoll smaragdgrüne Krystalle. Zuerst 1879 lose im Boden gefunden, dann in einer schmalen Kluft in dem den Hohlraum erfüllenden Kaolin und eingewachsen in Quarz; ursprünglich für Diopsid gehalten, dann durch W. E. HIDDEN an L. SMITH gelangt, der (Am. Journ. Sc. 1881, 21, 128. 159) Spodumen erkannte und die neue Varietät **Hiddenit** nannte. Weitere Funde in der Nähe des ersten von HIDDEN (Am. Journ. Sc. 1886, 32, 204. 483) beschrieben.¹ Die Krystalle gewöhnlich sehr dünnsäulenförmig, etwas tafelig nach b (010), doch auch ohne b , etwa 1—2 cm lang und 2—4 mm dick, aber auch bis 8 cm lang und 1 cm dick, vertical gestreift und mit Aetzfiguren bedeckt (vergl. S. 1118); häufig Zwillinge nach a (100); die Endflächen meist rauh und gerundet; die Spaltbarkeit nach (110) giebt stark glänzende Flächen. L. SMITH beobachtete a (100), b (010), l (320), m (110), μ (120), n (130), r (221), d (021), c (001). EDW. DANA² (Am. Journ. Sc. 1881, 22, 179) $abcilmun$, s (441), r (221), q (332), p (111), x (261), g (681), e (241), u (243), ϵ (241), x (231), y (561); unter den End-

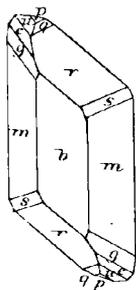


Fig. 392. Spodumen von Alexander Co. nach EDW. DANA.

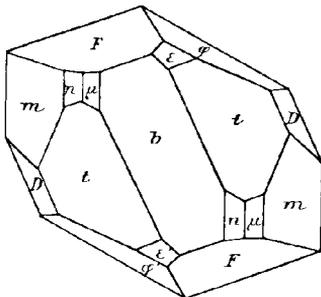


Fig. 393 und 394. Spodumen von Alexander Co. nach G. VOM RATH.

flächen am häufigsten r (221), meist auch die Zone $geup$ erkennbar; eine beobachtete Combination Fig. 392. G. VOM RATH (Niederrhein. Ges. Bonn 1886, 155; GROTH'S Zeitschr. 13, 596) beschrieb Krystalle von anderem Habitus: einige fast ringsum ausgebildet, bis 2 cm gross, entsprachen Fig. 393, b (010), n (130), μ (120), m (110), t (481), D (421), F (011), φ (312), ϵ (241); aus den Messungen ϵb , ϵm , mm wurde das auf

¹ Eine Beschreibung des Vorkommens auch von Szabó (Földtany Közl. 1887, 17, 145; GROTH'S Zeitschr. 14, 387).

² Mit nur approximativen Messungen.

S. 1117 angenommene Axenverhältnis gewonnen; ein anderer lauchgrüner Krystall (Fig. 394) hat mehr Ähnlichkeit mit Augit-Ausbildung durch die Endflächen¹ $e(241)$, $\xi(181)$, $d(021)$, $w(321)$, $v(341)$, $z(231)$. Härte über 6, bis 7.² Dichte 3.152—3.189 nach L. SMITH, 3.177 nach GENTH (XVIII). Vor dem Löthrohr verlieren die grünen Krystalle ihre Farbe, nehmen sie aber beim Abkühlen wieder an.

o) Georgia, U. S. Bei Ballground in Cherokee County.

p) Dakota, U. S. Auf der Etta-Ziungrube bei Harney in den Black Hills, Pennington County, riesige Spodumen-Krystalle, von 0.5—3 m Länge in einem grobkörnigen Granitgange, zusammen mit Feldspath, Glimmer und Zinnerz (BLAKE, Am. Journ. Sc. 1883, 28, 235).

q) Canada. Angeblich (nach HUNT bei CHR. HOFFMANN, Min. Can. 1890, 100) in einem Granit-Rollstück bei Perth in Lanark Co. in der Provinz Ontario beobachtet.

r) Brasilien. In Minas Geraes unvollkommene hellgelbgrüne Chrysoberyll-ähnliche Krystalle; Spaltungsprisma $86^{\circ} 45'$ nach PISANI (Compt. rend. 1877, 84, 1509), $86^{\circ} 44\frac{1}{2}'$ nach GREIM (N. Jahrb. 1889, 1, 253); gewöhnlich nur Bruchstücke, selten mit deutlichen Flächen. GREIM beobachtete $m(110)$ und zwei Hemidomen mit unebenen Flächen, als $V(101)$ und $W(201)$ gedeutet; diese wohl aber bloß natürliche Aetzflächen. Härte 7. Dichte 3.16 nach PISANI (XIX.), 3.174 JANNASCH (XXI.).

Analysen.

a) Utö.³ I. ARFVEDSON, Afhandl. Fis. 1818, 6, 165.

II. STROMEYER, Unters. Mineralkörp. 1821, 437.

III. REGNAULT, Ann. mines 1839, 15, 380.

IV. HAGEN, Pogg. Ann. 1839, 48, 361.

V. RAMMELSBERG, ebenda 1852, 85, 544.

c) Killiney. VI. THOMSON, Min. 1836, 1, 302.

e) Sterzing.⁴ VII. RAMMELSBERG, Pogg. Ann. 1852, 85, 544.

i) Sterling. VIII. SMITH u. BRUSH,⁵ Am. Journ. Sc. 1853, 16, 372.

IX. RAMMELSBERG, Pogg. Ann. 1853, 89, 144.

Chesterfield. X. JULIEN, Ann. N. Y. Acad. 1879, 1, 322.

Norwich (Huntington). XI—XIII. SMITH u. BRUSH, a. a. O.

XIV. DOELTER, Tscherm. Mitth. N. F. 1, 524.

Goshen. XV. JULIEN, Ann. N. Y. Acad. 1879, 1, 322.

m) Branchville. XVI. PENFIELD, Groth's Zeitschr. 5, 193.

Alexander Co. XVII. L. SMITH, Am. Journ. Sc. 1881, 21, 128.

XVIII. GENTH, ebenda 1882, 23, 68.

q) Minas Geraes. XIX. PISANI, Compt. rend. 1877, 84, 1509.

XX. DOELTER, Tscherm. Mitth. N. F. 1, 526.

XXI. JANNASCH, N. Jahrb. 1888, 1, 198.

¹ In der Prismenzone auch das nicht gezeichnete $k(230)$.

² Der Krystall der Fig. 394 hatte nur Apatit-Härte.

³ Aeltere Analysen vergl. S. 1119 Anm. 3. — LICHTENBERGER's (vergl. S. 1120 Anm. 2) Analyse des Spodumens von Snarum vergl. bei Snarumit.

⁴ Aeltere Analyse S. 1119 Anm. 4.

⁵ Aeltere von BRUSH zurückgezogene Analysen Am. Journ. Sc. 1850, 10, 370.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	CaO	Li ₂ O	Na ₂ O	Summe	incl.
Theor.	64.49	27.44	—	—	8.07	—	100.00	
I.	66.40	25.30	1.45 ¹	—	8.85	—	102.00	
II.	63.29	28.78	0.79 ¹	—	5.63	—	99.46	0.20 Mn ₂ O ₃ , 0.77 H ₂ O
III.	65.30	25.34	2.83	—	6.76	—	100.23	
IV.	66.14	27.02	0.32 ¹	—	3.84	2.68	100.00	
V.	65.02	29.14	Spur	0.50	5.47	0.46	100.88	0.15 MgO, 0.14 K ₂ O
VI.	63.81	28.51	0.81	0.73	5.60	—	99.82	0.36 H ₂ O
VII.	65.53	29.04	1.42	0.97	4.49	0.07	101.66	0.07 MgO, 0.07 K ₂ O
VIII.	64.50	25.30	2.55 ¹	0.43	5.65	1.10	99.89	0.06 „ , 0.30 H ₂ O
IX.	65.27	27.47	—	0.30	2.90	0.44	101.02	0.10 „ , 4.54 K ₂ O
X.	61.86	23.43	2.73 ¹	0.79	6.99	0.50	100.68	{ 1.55 „ , 1.33 „ , 1.04 MnO, 0.46 H ₂ O
XI.	64.04	27.84	0.64 ¹	0.34	5.20	0.66	99.38	0.16 K ₂ O, 0.50 H ₂ O
XII.	63.65	28.97	—	0.31	5.05	0.82	99.30	0.50 H ₂ O
XIII.	63.90	28.70	—	0.26	4.99	0.80	99.25	0.60 „
XIV.	63.79	27.03	0.39	0.73	7.04	1.10	100.41	0.21 MgO, 0.12 K ₂ O
XV.	63.27	23.73	1.17 ¹	0.11	6.89	0.99	100.63	{ 2.02 „ , 1.45 „ , 0.64 MnO, 0.36 H ₂ O
XVI.	64.25	27.20	0.20 ¹	—	7.62	0.39	99.90	0.24 Glühverl.
XVII.	64.35	28.10	0.25 ¹	—	7.05	0.50	100.40	0.15 „
XVIII.	63.95	26.58	1.11	—	6.82	1.54	100.25	0.18 Cr ₂ O ₃ , 0.07 K ₂ O
XIX.	63.80	27.93	1.05	0.46	6.75	0.89	101.00	0.12 MnO
XX.	63.34	27.66	1.15	0.69	7.09	0.98	100.91	
XXI.	64.32	27.79	0.67	0.17	7.45	0.55	101.07	0.12 H ₂ O

Analysen von Spodumen-Umwandlungs-Producten:

- i) Cymatolith,² Goshen. XXII—XIII. BURTON bei DANA, Min. 1868, 456.
Aglait, Barrus Farm, do. XXIV. JULIEN, Engin. Min. Journ. N. Y. 1877,
22, 217.
Cymatolith, Manning Farm, do. XXV. JULIEN, Ann. N. Y. Acad. 1879, 1, 318.
do., Chesterfield³ Hollow. XXVI. JULIEN, ebenda.
- m) β -Spodumen,⁴ Branchville. XXVII—XXIX. PENFIELD, GROTH's Zeitschr. 5, 195.
Cymatolith,⁵ do. XXX—XXXI. PENFIELD, ebenda 5, 202.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Li ₂ O	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
XXII.	61.21	28.01	0.57	0.53	4.54	3.83	99.12	0.43 CaO
XXIII.	61.20	27.27	unbestimmt			3.73	—	

¹ Fe₂O₃.² SHEPARD (bei DANA, Min. 1868, 456) erhielt SiO₂ 59.40, Al₂O₃ 33.91, FeO 2.50, H₂O 1.40.³ JULIEN (Am. Chemist 1871, 1, 300) erhielt früher SiO₂ 55.9, Al₂O₃ 27.7, Na₂O 10.5, K₂O 4.5.⁴ Die Analysen ergeben die Spodumen-Formel (Li, Na)₂Al₂Si₄O₁₂, also gleiche Moleküle Eukryptit und Albit, Li₂Al₂Si₂O₈ + Na₂Al₂Si₂O₁₆.⁵ (Na, K, H)₂Al₂Si₄O₁₂ = (K, H)₂Al₂Si₂O₈ + Na₂Al₂Si₆O₁₆. Vergl. S. 1122.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Li ₂ O	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Summe	incl
XXIV.	58.11	24.38	0.09	2.57	8.38	3.01	99.61	{ 1.66 Fe ₂ O ₃ , 0.18 Mn ₂ O ₃ , 0.75 MgO, 0.48 CaO
XXV.	58.51	21.80	0.19	6.88	6.68	2.40	99.88	{ 0.85 Fe ₂ O ₃ , 0.29 MnO, 1.44 MgO, 0.84 CaO
XXVI.	58.58	22.28	0.10	9.08	4.48	2.08	99.90	{ 1.77 Fe ₂ O ₃ , 0.15 MnO, 0.45 MgO, 0.93 CaO
XXVII.	61.51	26.56	3.50	8.14	0.15	0.29	100.15	
XXVIII.	61.38	26.00	3.61	8.29	Spur	0.46	99.98	0.24 Fe ₂ O ₃
XIX.	61.71	26.63	3.83	8.16	Spur	0.21	100.54	
XXX.	59.38	26.67	—	7.68	3.51	2.01	99.87	0.62 CaO
XXXI.	60.55	26.38	0.17	8.12	3.34	1.65	100.28	0.07 MnO

Anhang. Mit dem Cymatolith vereinigte DANA (Min. 1868, 455) den Pihlit¹ SEFSTRÖM'S (SVANBERG, Akad. Handl. Stockh. 1839, 155), eine grünlichweisse Glimmer-ähnliche Substanz, blätterig, wenig glänzend, im Granit von Brattstad bei Sala in Schweden; Härte 1—2, Dichte 2.72 nach SVANBERG, Analyse I; vor dem Löthrohr unschmelzbar. Vielleicht nur ein mechanisches Gemenge von Glimmer und Feldspath (EDW. DANA, Min. 1892, 709), ohne jede Beziehung zu Spodumen. — Mit dieser also jedenfalls zweifelhaften Substanz identificirte F. HEDDLE (Transact. Roy. Soc. Edinb. 1879, 29; GROTH'S Zeitschr. 5, 629) den Hauptbestandtheil eines schieferigen Gesteins (zusammen mit Andalusit oder mit Strahlstein) in Schottland; Analysen II—III einer milchweissen schuppigen Varietät von North Glen Clova. — LOVISATO (Accad. Linc. Rend. 1886, 2, 254) erwähnt sog. Pihlit als goldgelbe oder grünliche Blättchen in Pegmatit-Adern über der Grube von Ingurtosu bei Punta Pizzinurri auf der Insel Sardinien.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
I.	63.68	25.12	3.01	1.52	3.76	—	2.39	101.56	2.08 MgFl ₂
II.	58.32	26.46	2.29 ²	0.57	5.97	1.69	4.85	100.62	0.47 CaO
III.	61.10	26.52	2.56 ²	0.69	unbestimmt	—	4.23	—	0.67 „

9. Akmit (Aegirin). Na₂Fe₂Si₄O₁₂.

Monosymmetrisch $a : b : c = 1.0998 : 1 : 0.60120$ BRÖGGER.³

$$\beta = 73^{\circ} 9' 1''.$$

Beobachtete Formen: $a(100) \infty P \infty$. $b(010) \infty R \infty$. $c(001) \infty P$.

$m(110) \infty P$. $W(16.15.0) \infty P \frac{1}{15}$. $L(730) \infty P \frac{7}{3}$. $f(310) \infty P 3$.
 $\chi(510) \infty P 5$. $V(11.1.0) \infty P 11$.

$p(\bar{1}01) P \infty$. $H(\bar{3}02) \frac{3}{2} P \infty$.

¹ Benannt zu Ehren des Berghauptmanns PIHL (BERZELIUS, N. Jahrb. 1840, 87). — VON DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 500) zu den Glimmern gestellt.

² FeO.

³ Für den Aegirin berechnete BRÖGGER $a : b : c = 1.09753 : 1 : 0.60092$, $\beta = 73^{\circ} 9'$.

$s(\bar{1}11)P$. $\lambda(\bar{3}31)3P$. $II(\bar{5}51)5P$. $O(\bar{6}61)6P$. $\Omega(881)8P$. $u(111)-P$.
 $v(221)-2P$.

$Q(\bar{1}61)6P$. $K(\bar{1}91)9P$. $S(\bar{3}11)3P$. $k(312)\frac{3}{2}P$.

$A(451)-5P$. $\Delta(592)-\frac{5}{2}P$. $Z(4\cdot 10\cdot 3)-\frac{1}{3}P$. $P(261)-6P$.

Akmit: $abmLfxpHs\lambda O\Omega QKSP$.

Aegirin: $abcmWf\chi VpsII O\Omega uvkAAZ$. (?P).

Winkel am Akmit:

$m:m = (110)(\bar{1}\bar{1}0) = 92^\circ 56'$	$O:a = (\bar{6}61)(\bar{1}00) = 50^\circ 9'$
$L:a = (730)(100) = 24 19\frac{1}{2}$	$O:O = (661)(661) = 84 34$
$f:a = (310)(100) = 19 20$	$O:m = (\bar{6}61)(\bar{1}\bar{1}0) = 12 6\frac{1}{2}$
$\chi:a = (510)(100) = 11 53\frac{1}{2}$	$\Omega:a = (881)(\bar{1}00) = 49 11\frac{1}{2}$
$p:a = (101)(100) = 74 59$	$\Omega:\Omega = (881)(88\bar{1}) = 84 41$
$II:a = (302)(100) = 61 1$	$\Omega:m = (881)(\bar{1}\bar{1}0) = 9 3$
$s:a = (\bar{1}\bar{1}1)(\bar{1}00) = 77 3$	$S:a = (\bar{3}11)(\bar{1}00) = 39 35$
$s:s = (111)(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) = 60 17$	$S:S = (\bar{3}11)(\bar{3}\bar{1}\bar{1}) = 38 20$
$s:m = (\bar{1}\bar{1}1)(\bar{1}\bar{1}0) = 58 45\frac{1}{2}$	$S:O = (\bar{3}11)(\bar{6}61) = 31 55\frac{1}{2}$
$\lambda:a = (\bar{3}31)(\bar{1}00) = 61 28$	$P:a = (261)(100) = 68 53\frac{1}{2}$
$\lambda:\lambda = (\bar{3}31)(33\bar{1}) = 79 36$	$P:P = (261)(26\bar{1}) = 51 57$

Winkel am Aegirin:¹

$m:m = (110)(\bar{1}\bar{1}0) = 92^\circ 49'$	$v:v = (221)(2\bar{2}\bar{1}) = 68^\circ 41'$
$p:a = (\bar{1}01)(\bar{1}00) = 74 56$	$v:m = (221)(110) = 28 44$
$s:s = (\bar{1}\bar{1}1)(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) = 60 15$	$k:a = (\bar{3}12)(\bar{1}00) = 62 0$
$II:m = (\bar{5}51)(\bar{1}\bar{1}0) = 14 27$	$k:k = (\bar{3}12)(\bar{3}\bar{1}\bar{2}) = 29 26$
$u:a = (111)(100) = 53 7$	$A:a = (451)(100) = 50 34\frac{1}{2}$
$u:u = (111)(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) = 48 40$	$A:m = (451)(110) = 14 22$
$u:m = (111)(110) = 44 36$	$A:a = (592)(100) = 58 59\frac{1}{2}$
$v:a = (221)(100) = 47 13$	$A:m = (592)(110) = 20 22\frac{1}{2}$

Habitus der Krystalle stets säulenförmig nach der Verticale; meist längsgestreift. Häufig Zwillingsbildung nach $a(100)$.

Glasglänzend, meist wenig lebhaft. Durchscheinend bis undurchsichtig. Farbe des Akmit äusserlich röthlichbraun bis bräunlichschwarz, seltener grünlich; nach BRÖGGER (GROTH's Zeitschr. 16, 308) dadurch hervorgebracht, dass die braune Substanz an den Akmit-Krystallen peripherisch um die grüne, aber ausschliesslich parallel (100) und (010) , nicht parallel den Prismenflächen, abgesetzt ist, so dass die braune Substanz dünne Platten bildet; ebenso am Ende auf $(\bar{1}\bar{1}1)$ und $(\bar{1}01)$; ganz kleine Krystalle bestehen zuweilen ganz aus brauner Substanz. Aegirin grünlichschwarz, zuweilen mit dünner farbloser Aussenschicht. — Strich gelblichgrau oder dunkelgrün.

¹ Entsprechend dem S. 1125 Anm. 3 angegebenen Axenverhältnis.

Spaltbar deutlich nach m (110), weniger nach b (010); eventuelle Absonderung nach a (100) ist wohl auf Gleitflächen-Charakter zurück zu führen. Bruch uneben oder unvollkommen muschelrig.

Härte 6 und darüber. Dichte 3.5.

Ebene der optischen Axen die Symmetrieebene. Die negative¹ erste Mittellinie weicht wenig von der Richtung der Verticalen (Kante des Spaltungsprismas) ab; sowohl a wie c , beide² liegen im stumpfen Axenwinkel ac (β), nach BRÖGGER (GROTH's Zeitschr. 16, 306) $a:c = 2\frac{1}{2}^{\circ} - 6^{\circ}$, am Akmit von Eker für die braune Substanz $5\frac{1}{2}^{\circ} - 6^{\circ}$, für die grüne $3\frac{1}{2}^{\circ} - 4^{\circ}$, am Aegirin vom Langesundfjord $2\frac{1}{2}^{\circ} - 3\frac{1}{2}^{\circ}$ für die tiefgrüne Substanz, bis etwa 6° für die heller gefärbte; DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 68) beobachtete 7° am Akmit, TSCHERMAK (Min. Mitth. 1871, 33) am Aegirin 3° , ROSENBUSCH (Physiogr. 1885, 454) $4^{\circ} - 5^{\circ}$ am Akmit und Aegirin, M.-LÉVY und LACROIX (Min. roches 1888, 267) 5° , WÜLFING (Pyroxenfam. 1891, 65) am Aegirin $3^{\circ} 30'$ für Eosin, $4^{\circ} 0'$ Natrium-Licht, $4^{\circ} 58'$ Thallium-Licht; TÖRNEBOHM (Geol. För. Förh. Stockh. 1883, 6, 383) $8^{\circ} - 10^{\circ}$ am Aegirin von Särna in Schweden; PACHECCO DO CANTO E CASTRO (Bull. soc. min. Paris 1887, 10, 311) am Aegirin von San Miguel $4^{\circ} - 5^{\circ}$, ebenso $4^{\circ} - 5^{\circ}$ RAMSAY (Fennia, Helsingf. 1890, 3, No. 7, 40) am Aegirin von der Halbinsel Kola.

Ferner nach BRÖGGER am norwegischen Aegirin für Na-Licht

$$2E = 134^{\circ} 27' \quad 2H_a^3 = 63^{\circ} 41' \quad 2H_o^3 = 117^{\circ} 18'$$

$$\text{daraus } 2V = 63^{\circ} 28' \text{ und } \beta = 1.753;$$

	für Eosin	Na-Licht	Tl-Licht
nach WÜLFING α	$= 1.7590$	1.7630	1.7714
β	$= 1.7929$	1.7990^*	1.8096
γ	$= 1.8054$	1.8126	1.8238
$2V$	$= 62^{\circ} 35'$	$62^{\circ} 13'$	$61^{\circ} 44'$

nach MICHEL-LÉVY und LACROIX $\gamma - \alpha = 0.051 - 0.053$, $2V = 90^{\circ}$ etwa.

Nach RAMSAY am Aegirin von Kola $\alpha = 1.777$ und $\beta = 1.801$ für weisses Licht.

Die geneigte Dispersion ist nach BRÖGGER an Aegirin-Platten senkrecht zu a sehr deutlich: das Interferenzbild der einen Axe mit breitem blauem Saum nach Aussen, rostrothem nach Innen, das der anderen mit nur schmalen Säumen und in der Mitte schwarz.

¹ Unterschied von den übrigen monosymmetrischen Pyroxenen. DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 67) hielt die aus a (100) austretende Mittellinie für a ; WIK (Finsk. Vet. Soc. Förh. 1882, 24; 1883, 25) erkannte diese als c .

² WIK (a. a. O.), ROSENBUSCH (Physiogr. 1885, 454) und M.-LÉVY und LACROIX (Min. roches 1888, 267) geben bei ihrer Aufstellung a im spitzen Winkel $ac(\beta)$ an.

³ In Baryumquecksilberjodid von $n = 1.746$; in anderer Lösung wurde $2H = 63^{\circ} 52'$ für Na-Licht und $64^{\circ} 29'$ für rothes Glas gefunden.

⁴ SANGER (bei ROSENBUSCH, Physiogr. 1885, 454) fand 1.8084 , WÜLFING an demselben Prisma 1.8086 .

Absorption $a > b > c$. Pleochroismus bedeutend; am Aegirin noch beträchtlicher, als beim Akmit, und ebenso verschieden bei grüner und brauner Substanz des Akmit, indem nach BRÖGGER in der inneren grünen Substanz a tief grasgrün, b etwas heller grasgrün, c gelbbraun bis gelblich, dagegen in der äusseren braunen Substanz a hellbräunlich mit einem Stich ins grüne, b grünlichgelb mit Stich ins Braune, c bräunlichgelb.¹ Ferner nach BRÖGGER am Aegirin a tief olivengrün bis grasgrün, b olivengrün bis grasgrün, c braun bis braungelb mit Stich ins Grüne;² Körperfarben für Platten senkrecht zur Verticale grünlichbraun bis bräunlichgrün oder olivengrün, parallel der Querfläche (100) reingrün, parallel der Symmetrieebene (010) gelblichgrün.

Vor dem Löthrohr ziemlich leicht unter Gelbfärbung der Flamme zu schwarzer magnetischer Kugel schmelzbar. Durch Säuren vor und nach dem Glühen nur schwach angegriffen.

Historisches. Das Vorkommen von Eker wird nach BRÖGGER (GROTH's Zeitschr. 16, 296) schon 1784 vom Pfarrer H. STRÖM auf Eker in seiner „Beskrivelse over Eger-Praestegjöld“ (Kopenh. 1784, 50) als „krystallisirter Hornstein oder Schörl“ erwähnt. Dann vom Bergmeister P. STRÖM (Akad. Handl. Stockh. 1821, 161) als selbständiges Mineral erkannt und **Wernerin** benannt, während BERZELIUS (ebenda 1821, 163; BERZ. Jahresber. 2, 94; Edinb. Phil. Journ. 9, 55) im Hinblick auf die Gestalt der Krystalle, von ἀκμή Spitze, den Namen **Akmit**³ wählte, der allgemein angenommen wurde. Die von MÖLLER⁴ nach Berlin gebrachten Krystalle wurden von MITSCHERLICH gemessen und HÄIDINGER beschrieben (POGG. Ann. 1825, 5, 158; Min. of MOHS, Edinb. 1825, 3, 67), wodurch die Zugehörigkeit zur Augitgruppe erwiesen und bald allgemein angenommen wurde.⁵

Ein von Pfarrer ESMARK auf der Klippe Skådön im Brevikfjord entdecktes und nach dem Meeresgott Aegir **Aegirin**⁶ benanntes Mineral wurde von BERZELIUS (Jahresb. 1834, 14, 190; N. Jahrb. 1835, 184) approximativ analysirt und beschrieben, dann von PLANTAMOUR (BERZEL. Jahresb. 1841, 20, 232; Bibl. univ. Genève, avr. 1841; Journ. pr. Chem.

¹ Am Akmit von Ditró in Siebenbürgen nach BECKE (Tscherm. Mitth. N. F. 1, 554) a und b wenig verschieden bräunlichgrün, c dunkelbraun.

² Am Aegirin von Särna nach TÖRNEBOHM a blaugrün, b saftgrün, c grünlichgelb; von Kola nach RAMSAY a reingrün, b gelblichgrasgrün, c braungelb; ähnlich an dem von San Miguel nach PACHECCO.

³ Nach der Form ἀκμή auch **Achmit**.

⁴ Der auch eine Beschreibung des Vorkommens gab (Mag. Naturv. 1825, 6, 174; Pogg. Ann. 5, 177).

⁵ So von BREITHAUP (Charakt. Min.-Syst. 1832, 143), HAUSMANN (Min. 1847, 490), G. ROSE (Krystallochem. Syst. 1852, 76) u. A., obschon MÖLLER (Journ. pr. Chem. 1856, 69, 318; Nyt Mag. Naturv. 8, 164) noch dagegen protestirte.

⁶ Unrichtige Schreibweise Aegyirin; auch findet sich Aigirin, Aigyirin oder Oegirin und Oegyrin.

24, 300) chemisch und WALLMARK (Förh. Skand. Naturf. Stockh. 1843, 524) krystallographisch untersucht. SCHEERER (POGG. Ann. 1844, 61, 544) wies darauf hin, dass als Aegirin ein Mineral der Augit- und eines der Hornblende-Gruppe ausgegeben und beschrieben worden sei,¹ der Name Aegirin aber für das erste zu reserviren sei. Die schon aus WALLMARK's Untersuchung hervorgehende Analogie der Krystalle mit der Augitform wurde durch BREITHAUP (POGG. Ann. 1850, 80, 314), KENNGOTT (Sitzber. Akad. Wien 1853, 11, 614) und v. HORNBERG (Zool.-min. Ver. Regensb. 1859, 14, 153; KENNG. Uebers. min. Forsch. 1860, 61) bestätigt.

Die chemische Zusammensetzung des Akmit wurde im Wesentlichen schon richtig durch die ersten Analysen von STRÖM und BERZELIUS (I—II.) festgestellt. Am Aegirin wurde die erste annähernd richtige Bestimmung von PLATTNER (bei BREITHAUP, POGG. Ann. 1850, 80, 314) gegeben.² RAMMELSBURG (POGG. Ann. 1858, 103, 300) bestimmte zuerst die Oxyde des Eisens getrennt und zeigte die nahezu gleiche Zusammensetzung von Akmit und Aegirin; doch wurden beide noch von DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 65. 67) und DANA (Min. 1868, 223. 224) als selbständige Species aufgeführt, und erst TSCHERMAK (TSCHERM. Mitth. 1871, 33) vollzog die Vereinigung, da auch die Krystall-Endigungen des Aegirins „öfters dieselben sind, wie die der stumpfen Akmit-Krystalle“, — und stellte auch zuerst die Formel $\text{Na}_2\text{Fe}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}$ auf,³ die dann durch weitere Analysen von DOELTER (TSCHERM. Mitth. N. F. 1, 372) bestätigt wurde. Dennoch besitzen Akmit und Aegirin, wie BRÖGGER (GROTH's Zeitschr. 16, 298) hervorhebt, beide gewisse Eigenthümlichkeiten, so dass es sich empfiehlt, beide Namen für die betreffenden Varietäten beizubehalten.

Vorkommen. Auf Eruptivgesteine beschränkt; in Eläolithsyeniten. in Natron-reichen Syeniten und Graniten.

a) **Norwegen.** Auf Eker das alte Akmit-Vorkommen (vergl. S. 1128) ist nach BRÖGGER (GROTH's Zeitschr. 16, 316) nahe einem Waldpfade östlich vom kleinen See Rökebergskjern, am nordöstlichen Ende eines als Rundemyr⁴ bezeichneten Moores, in einem liegenden Gange von pegmatitischem Akmitgranit in silurischem Schiefer und Kalkstein, die in dünnen Schichten mit schwachem Fallen wechsellagern. An der Ganggrenze ist die Gangmasse ein aus Quarz, Kalifeldspath, Oligoklas und Aegirin bestehender feinkörniger Aegirin-Granit. Die senkrecht zum Saalbande stehenden Aegirine nehmen mit der allgemeinen Korngrösse zu und nach der Mitte des Ganges ragen die bis mehrere Decimeter langen Akmite mit ihren Enden in den Quarz-Feldspath-Pegmatit hinein. Die Krystalle vielfach geknickt und zerbrochen,

¹ Auch PLANTANOUR's Analyse bezieht sich auf eine Hornblende, und zwar Barkevikit; andererseits beziehen sich alle vor LORENZEN (Min. Soc. London 1882, 5, 50) ausgeführten Arfvedsonit-Analysen nicht auf Arfvedsonit, sondern meist auf Aegirin. — TAMNAU (POGG. Ann. 1839, 48, 500) hatte den Aegirin für eine mit anderen Dingen gemengte Hornblende erklärt.

² SiO_2 52.00, Al_2O_3 2.20, FeO 29.25, Rest meist Na_2O .

³ FISCHER (Krit. Stud. 1871, 22) wollte den Natron-Gehalt durch beigemengten Feldspath erklären.

⁴ Jetzt bisweilen Kjernerputten genannt.

wohl durch Bewegungen im Magma vor der Bildung des umgebenden Quarzes, da die Bruchspalten gewöhnlich nicht mit Quarz, sondern neu abgesetzter Akmit-Substanz verkittet sind; doch auch Akmit-Bruchstücke frei in der Quarzmasse zerstreut.

Die älteren kristallographischen Angaben von MITSCHERLICH und HAIDINGER (vergl. S. 1128), MOHS-ZIPPE (Min. 1839, 2, 305), LÉVY (Coll. HEULAND 1838, 2, 38), HAUSMANN (Min. 1847, 491), SILLEM (N. Jahrb. 1848, 404), MILLER (PHILLIPS' Min. 1852, 305), QUENSTEDT, NAUMANN, DUPRÉNOY (Min. 1859, 4, 463) stehen theilweise mit einander in Widerspruch. G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1860, 111, 254; Niederrhein. Ges. Bonn 1860, 70) gab genaue Bestimmungen, bezog aber wegen der Schwierigkeit, gute Fundamentalwinkel zu erlangen, die Formen auf ein rechtwinkeliges Axensystem¹; die beobachteten Formen in nachstehender Vergleichstabelle, dazu die Zeichen in der von DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 67) und SCHRAUF² (Atlas 1865, Taf. 2) gewählten Aufstellung; DES CLOIZEAUX adoptirte die alten Messungen HAIDINGER'S. GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 128) wählte eine seiner Augit-Aufstellung entsprechende, vergl. S. 1040.

BRÖGGER . . .	$a(100)$	$b(010)$	$m(110)$	$p(\bar{1}01)$	$s(\bar{1}11)$	$O(\bar{6}61)$	$S(\bar{3}11)$	$P(261)$
G. VOM RATH .	$a(100)$	$b(010)$	$T(110)$	$x(\bar{1}01)$	$s(\bar{1}21)$	$o(\bar{1}1.12.1)$	$m(\bar{5}21)$	$\alpha(5.12.1)$
DES CLOIZEAUX	$h^1(100)$	$g^1(010)$	$m(110)$	$p(001)$	$e^1(011)$	$\zeta(11.13.2)^3$	$\bar{2}11$	$\alpha(\bar{1}1.13.2)^4$
SCHRAUF . . .	$a(100)$	$b(010)$	$M(110)$	$e(001)$	$s(021)$	$o(10.12.1)$	$m(421)$	$\alpha(4.12.1)^4$

BRÖGGER (GROTH'S Zeitschr. 16, 300) beobachtete die auf S. 1126 angegebenen Formen.⁵ Aus $S:S = 38^\circ 20'$, $Sa = 39^\circ 35'$ und $mb = 43^\circ 32'$ folgt $a':b':c' = 1.37475:1:0.60120$, $\beta = 130^\circ 2'$ und daraus durch Transformation das auf S. 1125 angenommene Verhältniß. Habitus der Krystalle linealförmig, gestreckt nach der

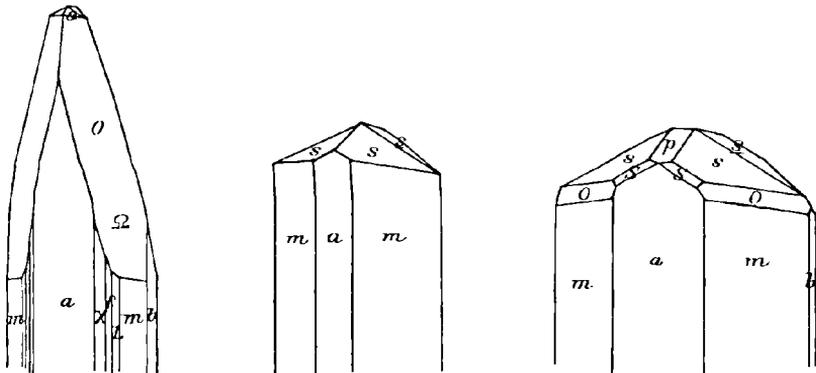


Fig. 395—397. Akmit von Eker nach BRÖGGER.

Verticale, tafelig nach $a(100)$, $b(010)$ immer schmal; entweder das Ende zugespitzt durch Vorherrschen von $O(\bar{6}61)$ bis $\Omega(\bar{8}81)$, mit untergeordnetem $s(\bar{1}11)$ (vergl. Fig. 395), oder s und $p(\bar{1}01)$, dazu $\chi(510)$, $f(310)$, $L(730)$, $m(110)$, — oder der Krystall

¹ Aus $mm[T, 110] = 92^\circ 45'$ und $ss[s, \bar{1}21] = 60^\circ 0'$ $a:b:c = 1.049:1:0.302$.

² SCHRAUF'S Aufstellung von DANA (Min. 1868, 224) angenommen.

³ Den RATH'Schen Messungen würde (561) entsprechen. ⁴ Resp. ($\bar{3}61$).

⁵ Andere auftretende Formen nicht sicher bestimmbar, eine annähernd von der Lage ($\bar{5}.165.3$).

endigt stumpfer durch Vorherrschen von $s(\bar{1}11)$ und $p(\bar{1}01)$ oder s allein, indem die steilen Pyramiden fehlen (Fig. 396) oder untergeordnet auftreten, $O(661)$ und $S(311)$ (Fig. 397). Uebergänge zwischen diesen beiden Haupttypen selten. Die so verschiedene Ausbildung der Krystalle wird nach BRÖGGER vielleicht durch eine Hemiedrie hervorgebracht, durch ungleichartige Ausbildung zu beiden Seiten der Verticale, wie das auch beim Augit vorkommt, vergl. S. 1019, 1066, 1089—1091. Die Krystalle fast stets Zwillinge nach $a(100)$, wie auch die der Fig. 395—397; die Pyramidenflächen der äussersten Individuen bilden immer ausspringende Winkel, mit gewöhnlich polysynthetischer Lamellirung. Ueber den Aufbau aus brauner und grüner Substanz vergl. S. 1126; nach BRÖGGER's Ansicht ist in der braunen Masse ein Eisensilicat angehäuft, $FeFe_2Si_4O_{13}$ oder das von DOELTER (TSCHERM. Mitth. N. F. 1, 385) im Akmit angenommene $Fe_2Fe_4Si_4O_{12}$. Dichte 3.24 nach STRÖM (I.), 3.530 RAMMELBERG (IV.), 3.520 DOELTER (V.), 3.5—3.55 BRÖGGER.

Der ächte Akmit ist in Norwegen auf das eben besprochene Vorkommen beschränkt,¹ die übrigen gehören dem Aegirin an, obschon in der Litteratur zuweilen auch als Akmit bezeichnet.

Der Aegirin gehört nach BRÖGGER (GROTH's Zeitschr. 16, 329) auf den meisten Gängen der Inseln und der Küstenstrecke des Langesundfjords zu den Hauptbestandtheilen der Gänge, in armdicken und fusslangen Individuen bis herab zu mikroskopischer Kleinheit; vorzügliche Krystalle auf Eikaholmen und Klein-Arö. Auch in der Gegend von Frederiksvärn, Laurvik und Sandefjord nicht selten, obwohl hier der Barkevikit gewöhnlicher. Zu den ältesten Mineralien der Gänge gehörig, gewöhnlich älter als die der Nephelin- und Feldspathgruppe; stellenweise aber gleichalterig mit den Zeolithen.

Ueber ältere kristallographische Angaben vergl. S. 1129; früher nur $a(100)$, $m(110)$, $s(\bar{1}11)$ beobachtet, so auch von SCHRATF (Atlas 1865, Taf. 1); von TSCHERMAK (TSCHERM. Mitth. 1871, 33) auch $p(\bar{1}01)$, $P(261)$,² sowie Zwillinge nach a . BRÖGGER beobachtete die auf S. 1126 angegebenen Formen. Flächen im Allgemeinen, besonders der Prismenzone, stark glänzend; weniger bis matt sp ; a stets vertical gestreift, häufig auch die ganze Prismenzone, aber nicht immer; die seltenen $u(111)$ und $v(221)$ eben und glänzend. Aus $mm = 87^\circ 11'$, $ss = 60^\circ 15'$, $pa = 74^\circ 56'$ das auf S. 1125 Anm. 3 angenommene Axenverhältnis. Die meist vertical säulenförmigen Krystalle sind theils schilffartig und so stark gestreift, dass der Querschnitt linsenartig erscheint, meist ohne $b(010)$, am Ende fast nur $s(\bar{1}11)$ (vergl. Fig. 398), bisweilen mit schmalem $p(\bar{1}01)$; die schilffähnlichen Krystalle gehen kürzere und dickere mit noch stark hervortretendem $a(100)$ (so auf Låven, Stokö, mehreren Gängen bei Barkevik, auf Eikaholmen und anderen der Arö-Inseln, Håö u. a.) über in solche mit schmalem oder ohne $a(100)$, so dass bei fehlendem oder nur schmalem $b(010)$ der Querschnitt ziemlich quadratisch erscheint (Klein-Arö); Endflächen ausser sp noch $v(221)$, $A(592)$ (vergl. Fig. 399), oder $u(111)$, sowie $O(661)$ bis $\Omega(881)$; seltener $k(312)$, $Z(4.10.3)$, $A(451)$, einmal auch $c(001)$ beobachtet. Einzelne Krystalle ma am Ende nur mit p , für welche BRÖGGER hemiedrische Ausbildung für wahrscheinlich hält. Abnorm ent-

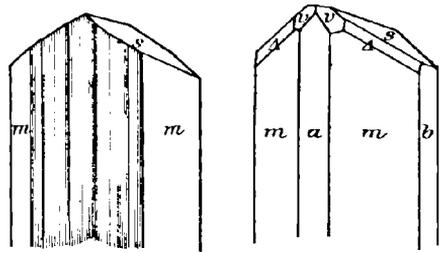


Fig. 398 u. 399. Aegirin nach BRÖGGER.

¹ Von anderen Vorkommen wohl nur das von Ditró Akmit, die übrigen Aegirin.

² Von BRÖGGER nicht beobachtet.

wickelte Krystalle von verschiedener Ausbildung, z. B. vorherrschend eine einzelne Fläche d (592). Als grosse Seltenheit nach BRÜGGER auf einer Arö-Insel Krystalle prismatisch nach s ($\bar{1}11$), mit m (110), b (010), p (101). Noch seltener nach p (101) flachtafelige Krystalle, nur noch mit m (110) und s (111) (Samml. SELIGMANN in Coblenz). — Auch die sogen. Akmit von Klep, Ramsåsen, Myre u. a. bei Porsgrund sind nach BRÜGGER vielmehr langsäulige Aegirine. Zwillinge nach a am Aegirin selten. Dichte 3.5—3.6 nach BRÜGGER, 3.432—3.504 BREITHAUP (Pogg. Ann. 80, 314), 3.578 RAMMELSBERG (VI.), 3.464 PISANI (IX.), 3.501 DOELTER (X.). — Bisweilen successive Umwandlung des Aegirins in weissen Analcim (BRÜGGER, GROTH's Zeitschr. 16, 333).

Ausser in den Gängen der Augitsyenite kommt der Aegirin nach BRÜGGER (GROTH's Zeitschr. 16, 330) auch in den kleindrüsigen rothen Natrongraniten als Drusen-Mineral vor, kleine kurze dicke Kryställchen oder feinste grüne Härchen, oft zu filzigen Massen angehäuft, so bei Løken, Gunildrud am Ekerensee, in den rothen Quarz-führenden Syeniten von Maridalsvand, Tonsensås u. a.; aus dem Syenit von Hakedal nördlich von Christiania von HAUSMANN (Skand. Reise 1812, 2, 288) als Epidot (Thallit) beschrieben. Faseriger Aegirin ist nach BRÜGGER auch der sog. Krokydolith (HAUSMANN u. STROMEYER, Göttg. Gel. Anz. 1831; Pogg. Ann. 23, 157; Ges. Wiss. Göttg. 1851, No. 9, 117) aus dem Zirkonsyenit von Stavern.¹

Aegirin auch spärlich in Verwachsung mit grünschwarzen Pyroxenen in den Rhombenporphyr-Gängen; reichlich als Hauptbestandtheil der dunklen Nephelinsyenite der Grenzzone zwischen Stokö und Eidanger; in feinkörnigen Gängen von Aegirinsyenit zwischen Tönsberg und dem Langesundfjord. Ein grüner feinkörniger Aegiringranitporphyr (Grovudit), unter dem Gipfel des Varingskollen im Hakedal und bei der Grovud-Grube, besteht aus Quarz, Kalifeldspath und Aegirin (BRÜGGER, GROTH's Zeitschr. 16, 332).

b) **Schweden.** Im Canerinit-Aegirin-Syenit von Elfdalen, resp. Sürna in Dalarne (vergl. S. 880) langstängelige Aegirine; optische Angaben S. 1127 u. 1128. — Im Nephelinsyenit der Insel Alnö (vergl. S. 864) lebhaft grüner Aegirin mit Kernen von Augit; wegen der Auslöschungsrichtung von 20° zur Verticale liegt wohl nur „Aegirin-Augit“ (vergl. S. 1023 Anm. 3) vor.

c) **Russland.** Auf der Halbinsel Kola im Nephelinsyenit des Lujavr-urt (vergl. S. 864) lange grüne Aegirin-Säulchen am , meist ohne Endflächen; mm spaltbar 87° 22'—55'; optische Angaben S. 1127 u. 1128; Dichte 3.51, nach RAMSAY, XI.

d) **Ungarn.** Im Eläolithsyenit von Ditró in Siebenbürgen dunkelbraune, 3—4 cm lange und 1 cm breite Akmit-Säulen am , mm spaltbar 87° (BECKE, TSCHERM. Mitth. N. F. 1, 554); vergl. S. 1128 Anm. 1.

e) **Kärnten.** Auf der Saualpe in Quarz-Ausscheidungen des Gneisses eingewachsener Akmit, sowie bei Hirt bei Friesach nach BRUNLECHNER (Min. Kärnt. 1884, 1); in Ermangelung näherer diagnostischer Angaben wohl noch zweifelhaft.

f) **Schlesien.** Im Pegmatit des Krötenloches bei Lomnitz bei Hirschberg bis 4 cm lange und 3 mm breite leistenförmige schwarze Aegirine, meist etwas zersetzt (WEBBSKY bei TRAUBE, Min. Schles. 1888, 1).

g) **Baden.** Im Phonolith von Oberschaffhausen bis 15 mm lange und 3—4 mm breite Krystalle $mabs$, $mm = 87^{\circ} 15'$, $ss = 59^{\circ} 25'$, $a:c = 13^{\circ}$; von C. SCHMIDT (vergl. S. 1043) als Aegirin bestimmt.

h) **Portugal.** Im feinkörnigen Nephelinsyenit von Sitio d'Alcaria, N. N. W. von Monchique, grüne Säulchen; eine Auslöschung ziemlich parallel der Längsrichtung, oder bis 10° dazu; von L. VAN WERVEKE (N. Jahrb. 1880, 2, 160) als Akmit

¹ Ebenso nach BRÜGGER vielleicht auch der Krokydolith vom Oranje River.

bezeichnet, doch wohl Aegirin nach BRÖGGER (GROTH'S Zeitschr. 16, 318) ebenso wie in

i) **Afrika** im sog. Phonolith von Msid Gharian bei Tripolis das Pyroxen-Mineral; a olivengrün, bc grasgrün, Auslöschung 15° (L. VAN WERVEKE, N. Jahrb. 1888, 2, 277). Desgl. auf den

Azoren in den Phonolith-ähnlichen Trachyten, sog. Akmit-Trachyten, besonders von San Miguel; untersucht von MCGEE (N. Jahrb. 1883, 2, 216) und E. PACHECCO DO CANTO E CASTRO (Bull. soc. min. Paris 1887, 10, 311; optische Angaben S. 1027).

Auf den **Los-Inseln** im Nephelinsyenit (vergl. S. 866) Aegirin in radialstrahligen Partien oder eingestreuten Säulchen *am*; Auslöschung bis 7° ; hell graulich- oder bräunlichgrün, selten dunkler (GÜRICH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1887, 39, 100).

k) **Südamerika**. In **Brasilien** in manchen Eläolith-Syeniten der Sierra de Tinguá, Provinz Rio de Janeiro, reichlich Aegirin in etwa 2 cm langen, 3 mm breiten flachen Säulen, rein grün durchsichtig, stark pleochroitisch (GRAEFF, N. Jahrb. 1887, 2, 244). Im grobkörnigen Gestein von Barreiro, an der Grenze von Minas Geraés und S. Paulo über 1 mm lange Säulchen, Dichte 3.094, XII.

l) **Nordamerika**. In **Arkansas** bei den Hot Springs, Magnet Cove, im Eläolith-Syenit bis über 20 cm lange Aegirin-Säulen,¹ auch lose Krystalle in der Erde (SHEPARD, Am. Journ. Sc. 1864, 37, 407); Dichte 3.53, XIII. — Kleine Krystalle in einem Eläolith-Syenit-Gänge im nordwestlichen **New Jersey** (DANA, Min. 1892, 366). — In **Colorado** auf Gängen im Gneiss von Custer Co. ein grüner Pyroxen als Zersetzungs-, resp. Neubildungs-Product eines blauen Amphibols (Riebeckit), von W. CROSS (Am. Journ. Sc. 1890, 39, 367) mit Aegirin in Verbindung gebracht.

Canada. In den Eläolith-Syeniten von Montreal in Hochelaga Co. und Beloeil in Rouville Co. in der Provinz Quebec, Akmit in flachen Krystallen (HARRINGTON, Trans. Roy. Soc. Can. 1883, 1, 81).

Grönland. Bei **Kangerdluarsuk**, Siorarsuit und Kumernit zusammen mit Eudialyt, Sodalith und Arfvedsonit, Aegirin in stark gestreiften, meist frischen, etwas metallglänzenden Krystallen *mab*s, *mm* = $93^{\circ} 2' - 92^{\circ} 54'$, *ms* = $(\bar{1}10) (\bar{1}11) = 59^{\circ} 9'$; Strich und Pulver hellgrün; Dichte 3.63, XIV. Erst von LORENZEN (Min. Soc. London 1882, 5, 56) richtig bestimmt, früher mit Arfvedsonit verwechselt (vergl. S. 1129, Anm. 1), sodass auch die angeblichen Arfvedsonit-Analysen von KOBELL (XV.), RAMMELSBERG (Dichte 3.589, XVI.) und DOELTER (XVII—XVIII.) sich auf Aegirin beziehen.

m) **Künstlich**. BÄCKSTRÖM (Bull. soc. min. Paris 1893, 16, 130) erhielt durch Schmelzen von gepulvertem Quarz, Eisensesquioxid und Natriumcarbonat in dem für $\text{NaFeSi}_2\text{O}_6$ geeigneten Verhältnis prismatische gut ausgebildete Krystalle, nahezu oder ganz parallel der Längsrichtung auslöschend, sehr stark doppelbrechend, a der Längsrichtung entsprechend; a olivengrün, bc gelblichbraun.

Analysen. 1) Akmit.

- a) Eker. I. STRÖM, Vet. Akad. Handl. Stockh. 1821, 160.
- II. BERZELIUS, ebenda 1821, 163.
- III. LEHUNT, THOMSON'S Min. 1836, 1, 480.
- IV. RAMMELSBERG, Pogg. Ann. 1858, 103, 301.
- V. DOELTER, TSCHERM. Mitth. N. F. 1, 381.

2) Aegirin.

- a Langesundfjord. VI. RAMMELSBERG, Pogg. Ann. 1858, 103, 303.
- VII. GUTZKOW, ebenda 1864, 122, 118.
- VIII. RUBE, ebenda..

¹ Der Manganopektolith von Magnet Cove ist nach WILLIAMS (GROTH'S Zeitschr. 18, 389) vielleicht ein Verwitterungs-Product des Aegirins.

- a) Langesundfjord. IX. PISANI, Compt. rend. 1863, 56, 846.
 X. DOELTER, TSCHERM. Mitth. N. F. 1, 376.
 c) Lujavr-urt. XI. FORSBERG bei RAMSAY, Fennia Bull. soc. géogr. Finl. 1890, 3, No. 7, 41.
 k) Barreiro. XII. MACHADO, TSCHERM. Mitth. N. F. 9, 333.
 l) Magnet Cove. XIII. SMITH, Am. Journ. Sc. 1875, 10, 60.
 Kangerdluarsuk. XIV. LORENZEN, Min. Soc. Lond. 1882, 5, 57.
 XV. KOBELL, Journ. pr. Chem. 1838, 13, 3; 1864, 91, 449.
 XVI. RAMMELSBERG, Pogg. Ann. 1858, 103, 307.
 XVII—XVIII. DOELTER, GROTH's Zeitschr. 4, 35. 37.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
SiO ₂ ¹	54.27	55.25	52.02	51.66	51.35	50.25	50.13	50.03	52.11
Al ₂ O ₃	—	—	0.68	1.11 ²	1.59	1.22	1.40	0.55	2.47
Fe ₂ O ₃	34.44 ²	31.25	—	28.28	32.11	22.07	28.38	28.68	22.80
FeO	—	—	28.08	5.23	2.59	8.80	1.90	1.98	8.40
MnO	²	1.08	3.49	0.69	0.37	1.40	1.45	1.52	—
CaO	—	0.72	0.88	—	Spur	5.47	1.40	1.42	2.60
MgO	—	—	0.50	0.39 ³	—	1.28	1.20	1.33	0.41
Na ₂ O	9.74	10.40	13.33	12.46	11.39	9.29	12.04	12.20	12.10
K ₂ O	1.88 ³	—	—	0.43	Spur	0.94	—	—	0.30 ³
Summe	100.33	93.70 ⁴	98.98	100.25	99.40	100.72	100.19 ⁵	99.82 ⁷	101.19

	X.	XI.	XII.	XIII.	XIV.	XV.	XVI.	XVII.	XVIII.
SiO ₂	51.74	51.82	51.60	51.41	49.04	49.27	51.22	52.22	49.91
Al ₂ O ₃	0.47	0.60	1.92	1.82	1.80	2.00	—	5.35	1.24
Fe ₂ O ₃	26.17	21.02	26.29	23.30	29.54	14.58	23.75	28.15	22.83
FeO	3.48	8.14	4.20	9.45	4.82	23.00	7.80	0.64	13.95
MnO	0.46	1.00	—	0.13 ⁵	Spur	0.62	1.12	0.54	0.42
CaO	5.07	3.01	4.25	2.03	2.70	1.50	2.08	2.19	1.72
MgO	1.79	1.47	1.15	0.31	Spur	0.42	0.90	1.45	0.21
Na ₂ O	11.02	11.87	8.89	11.88	13.31	8.00	10.58	10.11	9.49
K ₂ O	0.34	0.85	1.05	Spur	Spur	Spur	0.68	0.34	0.32
Summe	100.54	100.28 ⁸	99.91 ⁹	100.33	101.21	99.63 ¹⁰	98.29 ¹¹	100.99	100.09

¹ Für Na₂Fe₂Si₄O₁₂ theor. SiO₂ 51.97, Fe₂O₃ 34.60, Na₂O 13.43.

² Fe₂O₃ + Mn₂O₃. ³ Glühverlust. ⁴ Dazu Spur TiO₂. ⁵ TiO₂.

⁶ Incl. TiO₂ 1.22, Glühv. 1.07. ⁷ Incl. TiO₂ 1.06, Glühv. 1.05.

⁸ Incl. Glühv. 0.50. ⁹ Incl. Glühv. 0.56. ¹⁰ Incl. Cl 0.24.

¹¹ Incl. Glühv. 0.16.

10. Pektolith. $\text{Na}_2\text{Ca}_2\text{Si}_3\text{O}_9$ resp. $\text{HNaCa}_2\text{Si}_3\text{O}_9$.Monosymmetrisch $a : b : c = 1 \cdot 1140 : 1 : 0 \cdot 9864$ E. DANA.

$$\beta = 84^\circ 40'.$$

Beobachtete Formen: $a(100) \infty P \infty$. $c(001) o P$. $h(540)^1 \infty P \frac{5}{4}$. $q(340) \infty P \frac{4}{3}$. $\omega(140) \infty P 4$. $t(\bar{1}01) P \infty$. $\alpha(102) \frac{1}{2} P \infty$. $r(\bar{3}01) 3 P \infty$. $v(101) - P \infty$. $n(\bar{3}22) \frac{3}{2} P \frac{3}{2}$.

$(110)(100) = 47^\circ 57 \frac{5}{8}'$	$\alpha : c = (\bar{1}02)(001) = 24^\circ 41'$
$h : a = (540)(100) = 41 \ 35$	$r : c = (\bar{3}01)(001) = 74 \ 6$
$h : c = (540)(001) = 86 \ 1$	$v : c = (101)(001) = 39 \ 10$
$q : a = (340)(100) = 55 \ 56$	$v : a = (101)(100) = 45 \ 30$
$\omega : a = (140)(100) = 77 \ 18$	$n : a = (\bar{3}22)(100) = 48 \ 33$
$(011)(001) = 44 \ 29$	$n : c = (\bar{3}22)(001) = 61 \ 59$
$t : c = (\bar{1}01)(001) = 43 \ 51$	$n : n = (\bar{3}22)(\bar{3}22) = 63 \ 31$

Habitus der Krystalle säulenförmig nach der Symmetrieaxe, tafelig nach $a(100)$. Zwillingsbildung nach a . Gewöhnlich faserige, strahlige bis sternförmige Aggregate, aus nadelförmigen Krystallen gebildet.

Glasiger Perlmutterglanz, auf Bruchflächen seidenartig. Durchscheinend bis undurchsichtig. Farblos oder weiss, gewöhnlich graulichweiss.

Spaltbar deutlich nach $a(100)$, auch nach $c(001)$. Bruch uneben. Spröde. Härte über 4, bis 5. Dichte 2.7—2.8.

Ebene der optischen Axen senkrecht zur Symmetrieebene und fast senkrecht zu $a(100)$; die erste Mittellinie, positiv, die Symmetrieaxe. Durch Spaltungsblättchen $2H_o = 143^\circ - 145^\circ$, auch $2H_a$ beträchtlich nach DES CLOITZEAUX (Min. 1862, 547). Nach LACROIX² (u. M.-LÉVY, Min. roches 1888, 317) $2V = 60^\circ$, $\frac{1}{3}(\alpha + \beta + \gamma) = 1 \cdot 61$, $\gamma - \alpha = 0 \cdot 038$. Am Manganopektolith von Arkansas dieselbe optische Orientirung, aber $2E_{Na} = 15^\circ$ etwa, $\rho > v$, Dispersion der Axen für verschiedene Farben beinahe so stark wie bei Titanit (WILLIAMS, GROTH's Zeitschr. 18, 388).

Vor dem Löthrohr leicht zu weissem Email schmelzbar; im Kölbchen etwas Wasser gebend.³ Durch Salzsäure unter Abscheidung flockiger Kieselsäure zersetzbar; nach dem Glühen unter Abscheidung von Kieselgallert. — Beim Zerbrechen im Finstern etwas phosphorescirend.

Künstliche Darstellung noch zweifelhaft (vergl. Näheres am Schluss der Vorkommen).

Historisches. Zuerst durch KOBELL (KASTNER's Arch. 1828, 13, 385; 14, 341) vom Monte Baldo in Tirol bestimmt und von $\pi\eta\kappa\tau\acute{o}\varsigma$ zu-

¹ Wegen des Vergleichs mit Wollastonit als (540) genommen.

² Auch Bull. soc. min. Paris 1885, 8, 323.

³ Nicht über der Spiritusflamme; hier ruhig schmelzend, in der Pincette die Flamme gelb färbend (GOLDSCHMIDT, FRESEN. Zeitschr. 17, 267).

sammengefügt und *λίθος* benannt, im Hinblick auf die Structur; mit Rücksicht auf das Phosphoresciren wählte BREITHAUP (Charakt. Min.-Syst. 1832, 131) den Namen **Photolith**,¹ von *φως* Licht und *λίθος*. Das Vorkommen von Wolfstein in der Pfalz hielt BREITHAUP (Pogg. Ann. 1827, 9, 133) für ein besonderes Mineral und nannte es **Osmelith**, von *ὀσμή* Geruch und *λίθος* wegen des Thongeruches beim Anhauchen; ADAM zeigte durch Analyse (III.) die Identität mit Pektolith, nachdem BERZELIUS (Jahresber. 1847, 27, 247) durch unrichtige Analysen² RIEGEL'S (Journ. pr. Chem. 1847, 40, 307) zu irrthümlicher Deutung der Zusammensetzung veranlasst worden war. — Unter dem Namen **Stellit**, von THOMSON (Min. 1836, 1, 130. 313) für sternförmige Aggregate von Kilsyth in Stirlingshire in Schottland eingeführt, sind verschiedene Dinge analysirt worden; THOMSON'S eigene Analyse³ ist sehr fragwürdig. Nach GREG u. LETTSOM (Min. Brit. 1858, 216) lag wahrscheinlich Pektolith vor, der auch bei Kilsyth vorkommt, THOMSON'S „Soda table-spar“. Der sog. Stellit von Kilpatrick⁴ und Bowling in Dumbartonshire ist nach GREG und LETTSOM (a. a. O. 151. 216) Natrolith. Der von HAYES, KENDALL und DICKINSON analysirte (XIX—XXI.) „Stellit“ von Bergen Hill in New Jersey ist jedenfalls Pektolith.⁵

Obschon die Krystallform als nahe mit der des Wollastonits übereinstimmend von GREG und HEDDLE (Phil. Mag. Apr. 1855, 9, 248) erkannt war, wurde der Pektolith wegen des Wassergehaltes noch von GREG und LETTSOM (Min. Brit. 1858, 216), DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 129), DANA (Min. 1868, 396) u. A. doch nicht zum Wollastonit, resp. zu den Augiten, sondern zu den Wasserhaltigen Silicaten gestellt; jedoch hatte schon KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1855, 53) die Vermuthung ausgesprochen, dass das Mineral ursprünglich ein Wasser-freies Natrium-Calcium-Silicat ist und nur durch beginnende Umwandlung Wasser aufgenommen habe; — eine Ansicht, die auch GROTH (Tabell. Uebers. 1874, 101; 1882, 103; 1889, 129) adoptirte, während RAMMELSBURG (Mineralchem. 1875, 381) und E. DANA (Min. 1892, 374) das Wasser gleich in die Formel aufnehmen: $\text{HNaCa}_2\text{Si}_3\text{O}_9$.

Vorkommen. In Drusen und Spalten von Eruptivgesteinen; seltener in metamorphischen Gesteinen.

¹ „Natronischer Photolith“ = Pektolith, „tetartiner Photolith“ = Wollastonit.

² Von KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1862—65, 149) berechnet auf ein mit Desmin gemengtes Wasserhaltiges Kalksilicat.

³ SiO_2 48.46, CaO 30.96, Al_2O_3 5.30, MgO 5.58, FeO 3.53, H_2O 6.11, Summe 99.94.

⁴ Von THOMSON auch später (Phil. Mag. 1840, 402; N. Jahrb. 1842, 326) erwähnt.

⁵ Zweifelhafte ist BECK'S (Am. Journ. Sc. 1843, 44, 54) Analyse mit SiO_2 54.60, CaO 33.65, MgO 6.80, Al_2O_3 0.50, H_2O 3.20, Summe 98.75. Auf Grund dieser und THOMSON'S Analyse widersetzte sich KENNGOTT (Min. Unters., Bresl. 1849, 72) noch der Vereinigung von Pektolith und Stellit.

a) **Tirol.** Bei Tierno am nördlichen Abhange des **Monte Baldo**, am Ost-Ufer des Garda-Sees, in Gangtrümmern eines erdigen Basalttuffes, milchweisse kugelige, radialfaserige, stängelige, auch derbe bis mehligte Massen, zusammen mit Natrolith, Apophyllit und Kalkspath; selten frisch, blaulichweiss bis lichtblau, vom Natrolith durch mehr seidartigen Glanz unterschieden (LIEBENER, Min. Tir. 1852, 201; 1866, 25; bei KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1858, 78). Aeltest bekanntes Vorkommen, vergl. S. 1135. — Nach v. ZEPHAROVICH (Min. Lex. 1859, 311) in Brentonico ausser faserigen Partien auch nadelförmige Krystalle; auch bei Trient. — Im **Fassathal** alle Massonade auf der Pozza-Alpe und der Alpe Sotto i Sassi in Hohlräumen und Klüften des Melaphyr mit Laumontit graulichweisse, zuweilen dunkelgrau getigerte radialfaserige kugelige Aggregate (LIEBENER, v. ZEPAROVICH). Auf Sotto i Sassi zuweilen in Calciumcarbonat umgewandelt (BLUM, Pseudom. 1863, 40). Nach v. ZEPHAROVICH am Monzoni in krystallinischem Feldspath eingewachsen; nach CATHREIN (Tscherm. Mitth. N. F. 10, 395) auf der Nordseite der Monzoni-Kette unter dem Fundort des Vesuvians in Monzonit gelblichweisse, radialfaserige, kugelige und fächerförmige Aggregate, zuweilen Kalkspath-Krystalle und blassgrünen Apophyllit umschliessend.

b) **Rheinbayern.** Bei Niederkirchen bei **Wolfstein** dünnstängelige bis faserige Aggregate; graulichweiss, gelblich oder grau; der sog. Osmelith (vergl. S. 1136); Dichte 2.799—2.833 nach BREITHAUPF.

c) **Schlesien.** Im Prehnit des Serpentin von Gleinitz bei Jordansmühl und auf Prehnit-Krystallen weisse seidenglänzende Nadeln, verfilzt oder in Büscheln (SCHUBERT, Mineralv. Jord., Inaug.-Diss. Jena, Brieg 1880, 36; v. LASAULX, GROTH's Zeitschr. 4, 169). Bei Kupferberg im Amphibol-Gestein mit Epidot, Prehnit und Kalkspath weisse radialfaserige Aggregate;¹ auf Klüften im Dioritschiefer von Reibnitz bei Hirschberg weiss stängelig; im Granit von Striegau kugelige bis 1 cm grosse Aggregate (Bresl. Mus. Etik. WEBSKY).

d) **Schottland.** In den Basalten, Melaphyren und Diabasen verbreitet. Nach GREG und LETTSOM (Min. Brit. 1858, 215): In **Ayrshire** bei Girvan am Knockdolian Hill bei Ballantrae nadelförmige Krystalle und feinfaserige Aggregate; reichlich an der Küste bei Landelfoot, strahlige Gebilde bis 3 Fuss lang. In **Edinburghshire** in den Ratho-Brüchen blassgrünlichgrau, seidenglänzend; an den Enden der strahligen Massen als Seltenheit kleine durchsichtige Krystalle, an denen GREG und HEDDLE Phil. Mag., Apr. 1855, 9, 248 $a(100)$, $c(001)$, $r(301)$, $h(540)$, $q(340)$, $\omega(140)$, $n(\bar{3}22)$ bestimmten, vergl. Fig. 400, auch Zwillinge nach a ; einfachere Combinationen $acrhwon$, $achq$, acq ; gemessen $ac = 84^\circ 37'$, $an = 47^\circ 6'$, $ah = 40^\circ 30'$, $aq = 54^\circ 5'$, $aw = 77^\circ 30'$, $ar = 20^\circ 30'$, $cq = 86^\circ 30'$; Analyse VII. der Krystalle, VIII. faseriger Massen, Dichte 2.881; auch Pseudomorphosen in der Form von Analcim. An den Costorphine Hills derb und faserig, gelblichweiss bis grau; eine Varietät von röthlicher Farbe und Perlmutterglanz, Dichte 2.712 (XI.); von HEDDLE (Min. Soc. London 1880, 4, 121 als **Walkerit** bezeichnet, zu Ehren von WALKER, dem ersten Analytiker (IX.) des Vorkommens. Am Castle Rock bei Edinburgh durchsichtige, krystallinische, gelblichbraune kugelige Massen mit Prehnit. Bei Loch End, verwittert. Bei Prince Charles' Cave und Talisker auf Insel **Skye** grosse

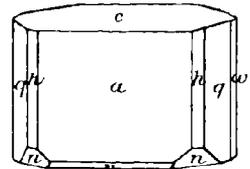


Fig. 400. Pektolith von Ratho nach GREG.²

¹ Schon von WEBSKY (Zeitschr. d. geol. Ges. 1853, 5, 384) erwähnt als „unbestimmter, dem Stellit ähnlicher Zeolith“.

² Copirt nach der Zeichnung von EDW. DANA (Min. 1892, 373). — Das Vorkommen von Ratho von englischen Sammlern auch **Ratholith** genannt.

kugelige Massen, radialstrahlig, seidenglänzend, von blass graulichgrüner Farbe, zusammen mit Skolezit und tafelligen Apophyllit-Krystallen. In Renfrewshire bei Bishoptown, derb und faserig, gelblichweiss, etwas grünlich. In Stirlingshire bei Kilsyth; feine grauweisse Nadelchen (XVII.) mit Harmotom im Dolerit des Auchensterry-Bruches.

e) Schweden. Auf der Eisengrube von Långban in Wermland in einer Kluft mit Chlorit und Kalkspath Asbest-ähnliche, aber fester verwachsene Fasern, XVIII.

f) Nordamerika. In New Jersey im Tunnel von Bergen Hill auf Klüften in Diorit prachtvolle strahlige Massen, zuweilen mit deutlichen Krystallen, an denen schon DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 547) $ac = 84^{\circ} 30'$ constatirte; E. DANA (Min 1892, 373) beobachtete $a(100)$, $c(001)$, $v(101)$, $a(\bar{1}02)$, $h(540)$, $\omega(140)$ (vergl. Fig. 401), auch $t(\bar{1}01)$, und gelangte aus den Messungen ac , av , ah zu dem auf S. 1135 angegebenen Axenverhältnis; Dichte 2.880 nach GOLDSCHMIDT (GROTH'S Zeitschr. 13, 635). — In Michigan derb (XXIII—XXIV.) auf Isle Royale, Lake Superior. — In Pennsylvanien bei Hosensack Station, Perkiomen Railroad in Lehigh County; Dichte 2.6, XXV. — In Arkansas im Eläolith-Syenit von Magnet Cove zusammen mit Thomsonit (Ozarkit) der sog. Manganopektolith (WILLIAMS, GROTH'S Ztschr. 18, 386); durchsichtige hellgraue Krystalle, bis 20 : 10 :

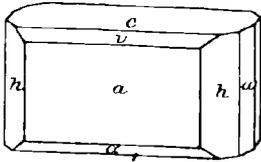


Fig. 401. Pektolith von Bergen Hill nach E. DANA.

6 mm; $ac \ t(\bar{1}01)$, $ac = 84^{\circ} 42'$, $ct = 44^{\circ} 26'$, $at = 50^{\circ} 55'$; Härte 5, Dichte 2.845; optische Angaben S. 1135; über die Bildung S. 1133 Anm. 1. — In Alaska als Material von Eskimo-Werkzeugen bei Point Barrow gefunden, dicht und zähe, blass apfelgrün, Dichte 2.873, XXVII.; oder weisse, halb bearbeitete Geschiebe, Dichte 2.85—2.86, XXVIII.; mikroskopisch nach ARZRUINI (GROTH'S Zeitschr. 10, 613) körnig-faseriges Aggregat, in den Fasern die optische Axenebene parallel der Längs- und senkrecht zur Spaltungsrichtung, 2E sehr gross.

Canada. Bei McKellar's Point (Cathcart) an der Thunder Bay, Lake Superior, Prov. Ontario, radialfaserige Aggregate (HOFFMANN, Min. Can. 1890, 94).

Grönland. Auf Disco unter den sog. Okeniten auch Pektolith, verworren faserige, etwas perlmutterglänzende Massen, XXIX.

g) künstlich. LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1883, 35, 614) erhielt Pektolith-artige Silicate von wechselnder Zusammensetzung auf folgende Weise: ein Gemisch der Lösungen von $1 \text{CaCl}_2 + 3 \text{Na}_2\text{SiO}_3$ setzte nach langem Erhitzen feine zu Garben und Büscheln vereinigte Krystallnadeln ab, ebenso ein Gemisch von $1 \text{CaCl}_2 + 4 \text{Na}_2\text{SiO}_3$, enthaltend 52—54% SiO_2 , 27—33% CaO , 8—12% Na_2O , 7% H_2O . Zur Herstellung eines Natrium-reichsten Pektoliths wurden von LEMBERG (ebenda 1885, 37, 959) in die im Krystallwasser geschmolzene Masse des krystallisirten $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 8 \text{H}_2\text{O}$ folgende gepulverte Substanzen eingetragen und bei 200° C. erhitzt: Datolith, Wollastonit, Gyps, gefälltes CaCO_3 ; es bildeten sich wieder Nadelbüschel von 53—54% SiO_2 , 27% CaO , 12—13% Na_2O , 6—7% H_2O . — DOELTER (N. Jahrb. 1886, 1, 126) erhielt durch Zusammenschmelzen von Na_2O (als Carbonat), CaO und SiO_2 im Verhältnis $\text{Na}_2\text{CaSi}_2\text{O}_6$ [früher, z. B. von GROTH (Tabell. Uebers. 1882, 103) als Pektolith-Silicat angenommen] im Erstarrungs-Product schief auslöschende Leisten, andererseits durch Umschmelzen von Pektolith von Bergen Hill optisch einaxige Krystalle, also wohl des hexagonalen Kalksilicats.

Analysen.

a) Monte Baldo. I. KOBELL, KASTNER'S Arch. 1828, 13, 385.

Fassathal. II. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1872, 24, 252.

b) Wolfstein. III. ADAM, Ann. mines 1849, 15, 90.

IV. KOBELL, Sitzber. bayr. Akad. 1866, 1, 296; Journ. pr. Chem. 97, 493.

- d) Girvan, Ayrsh. V. HEDDLE, Phil. Mag., April 1855, 9, 248.
 Knockdolian, Ayrsh. VI. HEDDLE, ebenda.
 Ratho, Edinb. VII—VIII. HEDDLE, ebenda.
 Costorphine Hill. IX. WALKER bei JAMESON, Edinb. N. Phil. Journ. 1833,
 15, 386.
 Costorphine Hill (Walkerit). X—XI. HEDDLE, Min. Soc. London 1880, 4, 121.
 Castle Rock. XII. KENNEDY bei HEDDLE, Phil. Mag. 1855, 9, 248.
 XIII. HEDDLE, ebenda.
 Storr, Skye. XIV. SCOTT, Edinb. N. Phil. Journ. 1852, 53, 277.
 Talisker, do. XV. HEDDLE, Phil. Mag. 1855, 9, 248.
 Bishopstoun. XVI. THOMSON, Min. 1836, 1, 131.
 Kilsyth. XVII. THOMSON, ebenda.
- e) Långban. XVIII. IJELSTRÖM, Öfv. Akad. Förh. Stockh. 1859, 399; Journ.
 pr. Chem. 1860, 81, 397.
- f) Bergen Hill. XIX. HAYES bei DANA, Min. 1844, 336.
 XX. KENDALL, Soc. Nat. Hist. Bost. 1849, 36; Am. Journ. Sc. 1849,
 7, 434.
 XXI. DICKINSON, ebenda.
 XXII. WHITNEY, Am. Journ. Sc. 1860, 29, 205.
 Isle Royale. XXIII—XXIV. WHITNEY, ebenda 1849, 7, 434.
 Lehigh Co., Pa. XXV. E. F. SMITH u. KNERR, Am. Chem. Journ. 1884, 6, 411.
 Magnet Cove, Ark. XXVI. WILLIAMS, GROTH's Zeitschr. 18, 387.
 Point Barrow, Alaska. XXVII. F. W. CLARKE, Am. Journ. Sc. 1884, 28, 20.
 XXVIII. FRENZEL, Jahresber. Ver. Erdk. Dresd. 1884, 21; GROTH's Zeit-
 schrift 10, 613.
 Disco. XXIX. A. H. CHESTER, Am. Journ. Sc. 1887, 33, 287.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
Theor. ²	50.86	—	31.61	17.53	—	100.00	
Theor. ³	54.23	—	33.72	9.34	2.71	100.00	
I.	51.30	0.90	33.77	8.26	3.89	99.69	1.57 K ₂ O
II.	54.21	—	32.54	8.95	3.01	100.39	1.68 Fe ₂ O ₃
III.	52.91	0.86	32.96	6.10	4.01	99.63	2.79 K ₂ O
IV.	52.63	—	34.47	8.28	2.94	100.44	0.37 FeO, 1.75 MnO
V.	53.48	0.41	34.38	9.87	3.26	101.40	
VI.	53.24	1.00	32.24	9.57	3.60	99.65	
VII.	52.58	1.45	33.75	9.26	2.80	99.84	
VIII.	52.53	0.88	32.79	9.75	3.04	98.99	
IX.	54.00	—	30.80	5.55	5.43	98.38	2.60 MgO
X.	53.22	0.09	26.18	?	5.23	unbest.	0.21 FeO, 6.81 MgO
XI.	52.20	—	28.64	6.50	5.28	99.92	1.33 „ , 5.12 „ , 0.85 K ₂ O
XII.	51.50	1.00	32.00	8.50	5.00	98.00	
XIII.	53.06	0.46	33.48	9.98	3.13	100.40	0.29 K ₂ O
XIV.	52.01	1.82	32.85	7.67	5.06	99.80	0.39 MgO
XV.	53.82	2.73	29.88	9.55	3.76	99.74	

¹ Von GRÜNHUT (GROTH's Zeitschr. 12, 620) als neue Analyse J. YOUNG (Transact. geol. Soc. Glasgow 1883—85, 7, 212) zugeschrieben.

² Für Na₂Ca₂Si₃O₉.

³ Für HNaCa₂Si₃O₉.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
XVI.	52.07	4.20	32.80	9.60	2.00	100.67	
XVII.	52.74	0.67	31.68	9.60	2.00	99.41	1.20 FeO, 1.52 MgO
XVIII.	52.24	—	33.83	8.48	3.70	100.00	1.75 (FeO + MnO)
XIX.	55.96	0.08	35.12	6.75	0.16	99.31	0.64 MnO, 0.60 K ₂ O
XX.	54.00	1.90	32.10	8.89	2.96	99.85	
XXI.	55.00	1.10	32.53	9.72	2.75	101.10	
XXII.	54.62	—	32.94	8.96	2.37	100.00	1.11 (FeO + MnO)
XXIII.	53.45	4.94	31.21	7.37	2.72	99.69	
XXIV.	55.66	1.45	32.86	7.31	2.72	100.00	
XXV.	55.17	—	30.00	9.02	4.63	99.99	0.80 Fe ₂ O ₃ , 0.37 K ₂ O
XXVI.	53.03	—	30.28	8.99	2.43	99.90	0.10 „ , 4.25 MnO, 0.32 CO ₂
XXVII.	53.94	0.58	32.21	8.57	4.09	100.82	1.43 MgO
XXVIII.	52.90	—	33.43	11.21	3.50	102.11	0.62 „ , 0.45 FeO
XXIX.	52.86	0.71	34.33	7.50	4.70	100.57	0.47 K ₂ O

Zusatz. Als Pektolith wird von D'ACHIARDI (Min. Tosc. 1873, 2, 67) ein Vorkommen radialfaseriger, sehr zäher Aggregate, weiss bis gelblichweiss, im Serpentinartigen Gestein des Monte Castelli bei Pisa angegeben, Härte 4—5, Dichte 2.54—2.61; doch zeigt die Analyse von F. STAGI abweichende Zusammensetzung: SiO₂ 42.0, Al₂O₃ 2.5, CaO 38.2, Na₂O 14.2, Glühverl. 2.8, Summe 99.7.

Nach dem Vorgange BRÖGGER's (GROTH's Zeitschr. 16, 363) werden von GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 128) und DANA (Min. 1892, 374) auch Rosenbuschit, Lävinit und Wöhlerit als „Zirkon-Pyroxene“ der monosymmetrischen Pyroxen-Reihe zugesellt, von GROTH auch noch Johnstrupit, Mosandrit und Rinkit, die von BRÖGGER zur Epidotgruppe, von DANA zu den Titanosilicaten gestellt werden. Auch mag hier noch das ungenügend untersuchte Calciumsilicat Cuspidin angefügt werden. — Die Cohäsions-Verhältnisse der genannten Mineralien widersprechen einer directen Einreihung in die Pyroxengruppe.

Rosenbuschit.

Monosymmetrisch $a : b : c = 1.1687 : 1 : 0.9776$ BRÖGGER.

$$\beta = 78^{\circ} 13'.$$

Beobachtete Formen: $a(100) \infty P \infty$. $c(001) o P$.

$h(540)^1 \infty P \frac{1}{2}$. $s(201) 2 P \infty$.

$$h : a = (540)(100) = 42^{\circ} 28' \quad s : a = (20\bar{1})(100) = 33^{\circ} 41'$$

$$h : s = (540)(20\bar{1}) = 52 \quad 8 \quad s : c = (\bar{2}01)(001) = 68 \quad 6$$

¹ Mit Rücksicht auf den Vergleich mit Pektolith, resp. Wollastonit.

Die Krystalle verlängert nach der Symmetrieaxe, vergl. Fig. 402. Radialstrahlige oder filzige Massen.

Glasglänzend. Durchscheinend bis undurchsichtig. Hell orangebraun.

Spaltbar vollkommen nach $c(001)$, etwas weniger nach $a(100)$, unvollkommen nach $s(\bar{2}01)$. Bruch uneben. Härte 5—6. Dichte 3.30 nach BRÖGGER, 3.315 CLEVE.

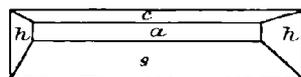


Fig. 402. Rosenbuschit nach BRÖGGER.

Ebene der optischen Axen senkrecht zur Symmetrieebene, gegen die Verticale im spitzen Winkel $ac(\beta)$ etwa 12° — 14° geneigt; die Symmetrieaxe, Axe der grössten Elasticität, wahrscheinlich die erste optische Mittellinie; $2E$ um beide Mittellinien sehr gross, $2V$ wohl etwa 90° ; Doppelbrechung stark.¹ Pleochroismus unbedeutend, Absorption $c > b > a$ (BRÖGGER, GROTH's Zeitschr. 16, 381).

Vor dem Löthrohr leicht unter intensiver Gelbfärbung der Flamme schmelzbar; im Kölbchen kein Wasser gebend. Von Salzsäure leicht zersetzt.

Vorkommen. a) In Norwegen auf der Insel Skudesundskjær bei Barkevik zusammen mit Aegirin, Biotit, Barkevikit, Pterolith, weissem Feldspath (Mikroklinit), Eläolith, Zirkon, Wöhlerit, Eukolit u. a. radialstrahlige Massen, deren einzelne Nadeln, 1—2 cm lang und höchstens 0.3 mm dick, nach allen Seiten in die umgebenden Mineralien hineinragen. Von BRÖGGER (Geol. För. Förh. Stockh. 1887, 9, 254; GROTH's Zeitschr. 16, 378) an einer alten als Radiolith von Brevik bezeichneten Stufe des schwedischen Reichsmuseums als neues Mineral erkannt, untersucht und benannt; dann ausser auf dem Hauptfundort Skudesundskjær auch anderwärts mit Eukolit und anderen Zirkon-haltigen Mineralien als Seltenheit gefunden, an mehreren Scheeren bei Barkevik, auf Bratholmen und dem Eudidymit-Vorkommen auf Ober-Arö.

b) In nordamerikanischen und brasilischen Eläolith-Syeniten (ROSENBUSCH, Physiogr. 1892, 510).

Analysen. a) Barkevik. I. CLEVE, Geog. För. Förh. Stockh. 1887, 9, 254.

II. CLEVE mit Fl-Best. von BÄCKSTRÖM, GROTH's Z. 16, 383.

	SiO ₂	ZrO ₂	TiO ₂	Fc ₂ O ₃	La ₂ O ₃	MnO	CaO	Na ₂ O	Fl	Summe
I.	31.53	18.69	7.59	1.15	2.38 ²	1.85	25.38	10.15	0.20 ³	98.92
II.	31.36	20.10	6.85	1.00	0.33 ⁴	1.39	24.87	9.93	5.83	101.66 ⁵

CLEVE: $3Na_2O, ZrF_2 \cdot 9CaO_2SiO \cdot 1(TiO)_2TiO$.

BRÖGGER: $2Na_2ZrO_2F_2 \cdot 6CaSiO_3 \cdot 1TiSiO_3TiO_3$.

GROTH (Uebers. 1889, 128): $[(Si_2, Zr, Ti)O_3]_4Ca_3Na_2$.

¹ Nach ROSENBUSCH (Physiogr. 1892, 509) $\gamma - \alpha = 0.026$, β etwa 1.65.

² Mit Spuren von Ce₂O₃ und Di₂O₃; doch meint CLEVE, dass hier wegen des übersehenen Fluor-Gehaltes ein Gemenge von CaFl₂ mit etwas ZrO₂ vorgelegen habe.

³ Glühverlust. ⁴ „Ceritoxide (?“.

⁵ 99.21 abzügl. 2.45% O.

Låvenit.

Monosymmetrisch $a:b:c = 1.0963:1:0.71509$ BRÖGGER.

$$\beta = 69^\circ 42\frac{1}{2}'.$$

Beobachtete Formen: $a(100) \infty P \infty$. $b(010) \infty R \infty$.

$m(110) \infty P$. $n(210) \infty P2$. $l(310) \infty P3$.

$r(011) \infty P \infty$. $q(101) - P \infty$. $e(111) - P$. $?(441) - 4P$.

$$m:m = (110)(\bar{1}\bar{1}0) = 91^\circ 36'$$

$$n:a = (210)(100) = 27\ 12\frac{1}{2}$$

$$l:a = (310)(100) = 18\ 55$$

$$r:r = (011)(0\bar{1}\bar{1}) = 67\ 42$$

$$r:a = (011)(100) = 73\ 16$$

$$q:a = (101)(100) = 43\ 11\frac{1}{2}$$

$$q:m = (101)(110) = 59\ 27$$

$$q:n = (101)(210) = 49^\circ 35'$$

$$e:a = (111)(100) = 49\ 5\frac{1}{2}$$

$$e:e = (111)(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) = 52\ 9$$

$$e:e = (111)(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) = 101\ 1$$

$$e:m = (111)(110) = 39\ 29\frac{1}{2}$$

$$e:n = (111)(210) = 38\ 26$$

$$e:r = (111)(011) = 24\ 10\frac{1}{2}$$

Krystalle säulenförmig nach der Verticalen, mit herrschendem $m(110)$; $a(100)$ stets vorhanden, doch nur selten ausgedehnt; am Ende gewöhnlich $e(111)$ herrschend, $q(101)$ als schmale oder breitere Abstumpfung (vergl. Fig. 403). Häufig Zwillinge nach a (vergl. Fig. 404).

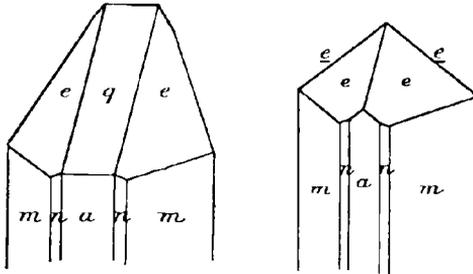


Fig. 403 u. 404. Låvenit nach BRÖGGER.

Glasglänzend. Durchscheinend. Farblos bis gelb oder dunkel rothbraun bis schwarzbraun; die hellere Varietät reicher an Kalk und Natron, und wohl ärmer an Mangan.

Spaltbar ziemlich vollkommen nach $a(100)$. Spröde; die Krystalle gewöhnlich zerspringen. Härte etwa 6. Dichte 3.5.

Ebene der optischen Axen die Symmetrieebene; die erste Mittellinie, wahrscheinlich negativ, bildet im spitzen Winkel αe (β) mit der Verticalen $19^\circ 25'$ bei den hellen norwegischen Krystallen, $20^\circ 18'$ bei den dunklen; ferner nach BRÖGGER (GROTH'S Zeitschr. 16, 341) an den dunklen Krystallen für Natrium-Licht

$$2H_a = 90^\circ 16', 2H_o = 116^\circ 7', 2V = 79^\circ 46', \beta = 1.750.^1$$

Dispersion der Axen für verschiedene Farben gering, auch wohl der Mittellinien. Doppelbrechung stark, nach LÉVY und LACROIX (Min. roches 1888, 235) $\gamma - \alpha = 0.03$.

¹ Für $n = 1.4118$ des angewandten Mohnöls.

Pleochroismus schwach bei hellen, stark bei dunklen Krystallen: a hellweingelb, b hellgelblichgrün, c tief orangeroth; Absorption $c > b > a$.

Vor dem Löthrohr ziemlich leicht zu brauner Schlacke schmelzbar. Von Salzsäure zersetzt, obschon nicht vollständig.

Vorkommen. In Eläolith-Syeniten, Tinguaiten, Akmit-Trachyten und Phonolithen, sowie in Sanidiniten.

a) **Norwegen.** Auf den Syenitpegmatit-Gängen der südnorwegischen Syenite, aber als Seltenheit. Von BRÖGGER und REUSCH 1875 auf Låven gefunden und zunächst als Mosandrit beschrieben (GROTH'S Zeitschr. 2, 275), dann von BRÖGGER als neu erkannt und nach dem Fundort benannt (Geol. För. Förh. Stockh. 1885, 7, 598; 1887, 9, 252. GROTH'S Zeitschrift 10, 503; 16, 339). Vereinzelt mit Mosandrit, Tritomit und anderen Mineralien zusammen; Krystall-Bruchstücke bis mehrere Centimeter lang; gegen Leukophan hin bisweilen gut auskrystallisirt. Auf Låven besonders hellere Krystalle. Schöne, aber kleine Krystalle auf Klein-Arö; tiefbraune glänzende Kryställchen durch Eukolit-Massen hindurchragend. Auch auf mehreren Gängen bei Arö, an einigen Fundorten der Barkevikscheeren. Noch nicht gefunden bei Fredriksvärn und Laurvik; überhaupt noch nicht in den die Gänge umgebenden Gesteinen, auch nicht in den Eläolith-reichen Grenz-Varietäten. An den norwegischen Vorkommen die S. 1142 angegebenen Krystallformen und Combinationen beobachtet. Dichte der hellen Krystalle 3.51, der dunklen 3.547 nach CLEVE. — Häufig zersetzt; die matt gewordenen Krystalle sind beim Zerbrechen opak mit körnigen Bruche; im Dünnschliff oft statt der verschwundenen Substanz farbloser oder blauer Fluorit mit Zirkon-Kryställchen, Magnetit-Petzen und einem als „Eisen-armes Glied der Aegirin-Reihe“ von BRÖGGER gedeuteten Mineral. Auch der hellgelb gefärbte Låvenit wohl schon im Veränderungs-Stadium, wegen wechselnder Auslöschungsrichtung und geringer, bisweilen ganz schwacher Doppelbrechung.

b) **Frankreich.** In den Nephelin-Phonolithen des Dép. Haute-Loire, besonders in den Gesteinen des Suc de Montusclat, auch in denen von Lardeyrols, in den Ardennen; bis 0.25 mm lange Kryställchen; c goldgelb, b farblos; $\gamma - \alpha = 0.03$ (LACROIX, Bull. soc. min. Paris 1891, 14, 15).

c) **Afrika.** In den Sanidiniten der Azoren-Insel S. Miguel mit Sodalith gelbbraune, stark glänzende Krystalle $mabn$, etwa 2 mm lang und 0.5 mm breit; a gelblichweiss, b canariengelb, c braungelb (OSANN, N. Jahrb. 1888, 1, 124).

Im Eläolith-Syenit der Los-Inseln (vergl. S. 866) unregelmässig gerundete oder gestreckt säulenförmige Körner, zuweilen auch grössere Krystalle mit schärferer Begrenzung, nach BRÖGGER (bei GÜRICH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1887, 39, 102) wohl $mabneq$; häufig Zwillingslamellen; c rothgelb, b hell weingelb, a fast farblos.¹

d) **Brasilien.** In den Eläolith-Syeniten der Serra de Tinguá (vergl. S. 866), Prov. Rio de Janeiro, meist scheinbar regellos begrenzte Körner, etwa 0.2 mm lang, zuweilen bestimmbar $abmn$; Auslöschung $10^\circ - 30^\circ$ zur Längsrichtung; b dunkelgelb, a hellgelb bis farblos; Dichte 3.526 (GRAEFF, N. Jahrb. 1857, 1, 201; 1887, 2, 246).

Analysen. a) Låven. I.² CLEVE, Geol. För. Förh. 1885, 7, 598.

Klein-Arö (dunkle Var.). II. CLEVE, ebenda 1887, 9, 252.

sehr dunkle Krystalle. III. CLEVE, GROTH'S Zeitschr. 16, 344.

¹ Von GÜRICH (a. a. O.) a und c vertauscht.

² Material zu $\frac{2}{3}$ von der hellen und $\frac{1}{3}$ von der dunklen Varietät.

	SiO ₂	TiO ₂	ZrO ₂	Ta ₂ O ₅ ¹	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	Na ₂ O	H ₂ O	Fl	Summe
I.	33.71	—	31.65	—	5.64	—	5.06	11.00	11.32	1.03 ²	—	99.41
II.	29.63	2.35	28.79	5.20	4.73	—	5.59	9.70	10.77	2.24 ²	—	99.00
III.	29.17	2.00	28.90	4.13	0.78	3.02	7.30	6.93	11.23	0.65	3.82	101.01 ³

BRÜGGER's Deutung: $6 [\text{Mn, Fe}] (\text{Ca, Na}_2) \text{Si}_2\text{O}_6 \cdot 2 \frac{1}{2} \text{ZrSi}_2\text{O}_6 \cdot$
 $\cdot 2 [(\text{Na}_2)_2\text{Zr}_2\text{Fl}_4\text{O}_4] \cdot 1 \frac{1}{2} [\text{Na}_2, \text{H}_2] (\text{Zr, Ti})_2\text{O}_6]^4$

GROTH (Uebers. 1889, 128): $[\text{SiO}_3]_2(\text{Mn, Ca, Fe})\text{ZrO} \cdot \text{Fl} \cdot \text{Na}$.

Wöhlerit.

Monosymmetrisch $a:b:c = 1.0536:1:0.70878$ MORTON.⁵

$$\beta = 71^\circ 3'.$$

Beobachtete Formen: $a(100) \infty P \infty$. $b(010) \infty R \infty$. $c(001) o P$.
 $m(110) \infty P$. $g(120) \infty R 2$. $h(130) \infty R 3$. $n(210) \infty P 2$. $l(720) \infty P \frac{1}{2}$.
 $o(011) R \infty$. $x(012) \frac{1}{2} R \infty$. $f(021) 2 R \infty$.
 $k(\bar{1}01) P \infty$. $\delta(\bar{2}01) 2 P \infty$. $d(101) - P \infty$.
 $s(\bar{1}11) P$. $j(\bar{2}21) 2 P$. $p(111) - P$.
 $q(\bar{1}21) 2 P 2$. $\omega(\bar{1}61) 6 P 6$. $i(121) - 2 R 2$.
 $\xi(\bar{2}12) P 2$. $\pi(\bar{2}11) 2 P 2$. $u(311) - 3 P 3$.

$m:m = (110)(\bar{1}\bar{1}0) = 89^\circ 48'$	$\delta:m = (20\bar{1})(110) = 58^\circ 42'$
$m:c = (110)(001) = 76 \quad 42$	$d:a = (101)(100) = 43 \quad 29$
$g:a = (120)(100) = 63 \quad 21$	$d:m = (101)(110) = 59 \quad 4$
$g:c = (120)(001) = 81 \quad 38$	$s:a = (\bar{1}11)(\bar{1}00) = 73 \quad 17$
$h:a = (130)(100) = 71 \quad 31$	$s:b = (\bar{1}11)(010) = 56 \quad 22$
$h:c = (130)(001) = 84 \quad 6$	$s:m = (11\bar{1})(110) = 53 \quad 31$
$n:a = (210)(100) = 26 \quad 29$	$s:m = (\bar{1}\bar{1}1)(110) = 78 \quad 55$
$n:c = (210)(001) = 73 \quad 6$	$s:o = (\bar{1}\bar{1}1)(011) = 32 \quad 28$
$o:b = (011)(010) = 56 \quad 45$	$j:a = (\bar{2}21)(\bar{1}00) = 58 \quad 7$
$o:a = (011)(100) = 74 \quad 14$	$j:b = (221)(010) = 46 \quad 4$
$o:m = (011)(110) = 54 \quad 35$	$j:m = (22\bar{1})(110) = 30 \quad 15$
$o:m = (011)(\bar{1}\bar{1}0) = 78 \quad 46$	$p:a = (111)(100) = 49 \quad 58$
$o:g = (011)(120) = 52 \quad 17$	$p:b = (111)(010) = 64 \quad 0$
$f:b = (021)(010) = 36 \quad 43$	$p:m = (111)(110) = 39 \quad 31$
$f:a = (021)(100) = 78 \quad 48$	$q:a = (\bar{1}21)(\bar{1}00) = 78 \quad 2$
$f:m = (021)(110) = 45 \quad 18$	$q:b = (\bar{1}21)(010) = 36 \quad 56$
$f:g = (021)(120) = 36 \quad 32$	$q:c = (\bar{1}21)(001) = 62 \quad 13$
$k:a = (\bar{1}01)(\bar{1}00) = 69 \quad 48$	$i:a = (121)(100) = 58 \quad 42$
$k:m = (10\bar{1})(110) = 75 \quad 51$	$i:b = (121)(010) = 45 \quad 43$
$k:g = (10\bar{1})(120) = 81 \quad 6$	$i:c = (121)(001) = 50 \quad 36$
$k:n = (101)(210) = 72 \quad 0$	$\pi:a = (\bar{2}11)(100) = 48 \quad 39$
$\delta:a = (\bar{2}01)(\bar{1}00) = 42 \quad 49$	$\pi:c = (211)(001) = 68 \quad 34$

¹ Metallsäuren, wesentlich Ta₂O₅, mit etwas Nb₂O₅. ² Glühverlust.

³ Incl. 3.08% beigem. unlösl. Zirkon. — Summe 99.41 abzügl. 1.60% O.

⁴ Abgesehen von untergeordnetem NaFeSi₂O₆ und CaNb₂O₆.

⁵ Des Cloizeaux (Min. 1874, 2, xxiv) $a:b:c = 1.0551:1:0.7092$, $\beta = 70^\circ 45'$.

Die Krystalle fast immer tafelig nach $a(100)$; am Ende meist $c(001)$ und $k(\bar{1}01)$, häufig auch $d(101)$, $s(\bar{1}11)$ und $o(011)$. Die Mehrzahl der Krystalle Zwillinge nach a ; auch Lamellirung.

Glasglanz, etwas fettartig. Mehr oder weniger durchscheinend. Farbe gewöhnlich lebhaft honiggelb, wachsgelb, weingelb bis schwefelgelb, seltener bräunlichgelb, sehr selten farblos.

Spaltbar deutlich, obschon unvollkommen, nach der Symmetrieebene; sehr unvollkommen nach $a(100)$ und $m(110)$. Aeusserst spröde; Bruch kleinmuschelig splitterig; Krystalle meist rissig und zersprungen, doch nicht nach bestimmten Richtungen. Härte an frischem Material beinahe 6, gewöhnlich aber nur etwa 5. Dichte 3.4.

Ebene der optischen Axen senkrecht zur Symmetrieebene, ungefähr parallel $d(101)$ für gelbe Strahlen, wie schon DES CLOIZEAUX (Ann. chim. phys. 1868, 13, 425; Min. 1874, 2, xxv) angab. Die Symmetrieebene die zweite optische Mittellinie, Axe der kleinsten Elasticität; die erste negative Mittellinie bildet im spitzen Winkel ac (β) für mittlere Farben $43\frac{1}{4}^\circ$ mit der Verticalen nach BRÖGGER (GROTH's Zeitschr. 16, 358), 45° nach M.-LÉVY und LACROIX (Min. roches 1888, 294). Ferner nach BRÖGGER:

$2H_a = 90^\circ 53$	für Li-	$91^\circ 18'$	für Na-	$91^\circ 57$	für Tl-Licht
$2H_o = 122\ 9$	„	$121\ 42$	„	$121\ 15$	„
$2V = 78\ 18$	„	$78\ 37$	„	$78\ 49$	„

Nach DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 165 u. a. a. O.) für

rothes Licht $2H_a = 89^\circ 34'$, $2H_o = 128^\circ 6'$, daraus $2V = 76^\circ 10'$, $\beta = 1.67$
 grünes „ $2H_a = 90\ 29$, $2H_o = 127\ 26$, „ $2V = 76\ 44$, $\beta = 1.68$
 blaues „ $2H_a = 90\ 54$, $2H_o = 127\ 6$, „ $2V = 77\ 2$, $\beta = 1.69$

an anderen Krystallen aber $2V = 71^\circ 56'$ und $71^\circ 26'$, $\beta = 1.69$ und 1.72 für rothe Strahlen, $2V = 72^\circ 18' - 72^\circ 1'$, $\beta = 1.71 - 1.74$ für blaue, so dass also der Axenwinkel variabel ist. Nach M.-LÉVY und LACROIX (Min. roches 1888, 295) $\alpha = 1.700$, $\beta = 1.716$, $\gamma = 1.726$.

Temperatur-Erhöhung bringt nach DES CLOIZEAUX (Nouv. rech. 1867, 616) bis 75° C. keine merkliche Aenderung des Winkels der optischen Axen hervor.

Pleochroismus deutlich, obschon nicht stark; c weingelb, $b = a$ hellgelb bis farblos.¹

Vor dem Löthrohr in starker Hitze zu gelblichem Glase schmelzbar. Von concentrirter, besonders von warmer Salzsäure leicht zersetzt.

Vorkommen. **Norwegen.** Auf den südnorwegischen Syenitpegmatit-Gängen, hauptsächlich auf der kleinen Insel **Skudesundskjær** nordöstlich von Teineholmen bei Barkevik, nach BRÖGGER (GROTH's Zeitschr. 16, 365) auf dem grössten etwa 2 m mächtigen Gange der Insel zusammen mit grossen weissen Feldspath-Tafeln, reich-

¹ Die Absorptions-Spectra von KRÜSS und NILSON (Öfv. Akad. Stockh. 1887, 44, 369) untersucht.

lichem oft in Spreustein umgewandeltem Eläolith, gelbem und weissem Cancrinit, grossen schwarzen Biotit-Säulen, Barkevikit, Aegirin, Astrophyllit, Mosandrit, Eukolit, Katapleit, Rosenbuschit und violblaue Fluorit, früher ziemlich reichlich gute Wöhlerit-Krystalle, bis mehrere Centimeter gross. Auf der Westseite der Insel Kjeö¹ bei Barkevik. Ferner auf Lövä gegenüber Brevik; auf Iäven und Stokö; spärlich in den Arö-Scheeren. Auf Rödkindholmen und Risö bei Fredriksvärn; hier in grossen dünnen Tafeln ohne Randbegrenzung, mit ungewöhnlich vollkommener Spaltbarkeit nach (010). Sehr selten bei Laurvik.

Im Jahre 1843 von SCHEERER (Pogg. Ann. 59, 327; 61, 223; 72, 565) auf mehreren Inseln des Langesundfjords, besonders Lövä entdeckt, analysirt (I.) und zu Ehren WÖHLER's benannt; von WEIBYE (Karst. u. Dech. Arch. 1848, 22, 538) angeblich schon 1842 auf Rödkindholmen gefunden. Beide erwähnen auch Krystalle, WEIBYE (N. Jahrb. 1849, 775) gab schon eine, wenn auch sehr unvollkommene Bestimmung; genauere erst DES CLOIZEAUX (Ann. chim. phys. 1854, 40, 76) und DAUBER (Pogg. Ann. 1854, 92, 242). Beide nahmen den Wöhlerit für rhombisch, und zwar

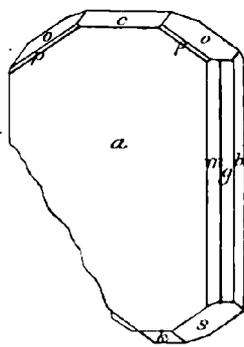


Fig. 405. Wöhlerit nach Brögger.

in verschiedenen Aufstellungen,² die von DANA (Min. 1855, 343. 513) unrichtig, von KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1854, 110) richtig parallelisirt wurden. Aus optischen Gründen³ änderte DES CLOIZEAUX (Ann. mines 1859, 18, 229; Min. 1862, 162) die Aufstellung, so dass nun aber die Symmetrieebene mit der Tafelfläche⁴ als Verticalprisma [110] genommen wurde. Inzwischen hatte N. B. MÖLLER (Nyt. Mag. Naturv. 1859, 10, 228) auf Grund von Messungen, unsymmetrischer Flächen-Ausbildung und gewissen Oberflächen-Eigenthümlichkeiten den Wöhlerit für monosymmetrisch erklärt. Unabhängig hiervon erkannte auch DES CLOIZEAUX (Ann. chim. phys. 1868, 13, 425; Min. 1874, 2, xxiv) optisch das monosymmetrische System und wählte die auch von BRÖGGER⁵ (Geol. Förh. 1887, 9, 258; GROTH's Zeitschr. 18, 353) beibehaltene Aufstellung.⁶ DES CLOIZEAUX beobachtete⁷ auch schon alle auf S. 1144 aufgeführten Formen, ausser α (311) und ω (161), vergl.

S. 1146 Anm. 1; von BRÖGGER $lx\xi$ nicht beobachtet. Fig. 405 eines der von BRÖGGER gegebenen 10 Krystall-Porträts. Die von BRÖGGER betonte Verwandtschaft⁸ mit der Pyroxengruppe war auch schon von RAMMELSBURG (Mineralchem. 1875, 679) angedeutet worden, indem RAMMELSBURG den Wöhlerit und Bronzit für isomorph erklärte. — Dichte 3.41 nach SCHEERER, 3.442 nach CLEVE.

[Von Ditró in Siebenbürgen durch BREITHAUPt und COTTA (bei v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1873, 344) angegeben, jedoch nicht wieder aufgefunden (ebenda 1893, 264).]

¹ An Krystallen von hier fand BRÖGGER die Formen α (311) und ω (161).

² Die Tafelfläche DAUBER als (100), DES CLOIZEAUX als (001).

³ Eine optische Elasticitätsaxe wurde als schief zu einer der pseudorhombischen Symmetrieebenen erkannt.

⁴ (001) und (010) der ersten Stellung; dadurch wurden alle Pyramiden hemiädrisch.

⁵ Die betreffenden Messungen von MORTON ausgeführt.

⁶ DAUBER's (100) und (010) ebenso, aber DAUBER's (101) jetzt als (001). — GROTH (Uebers. 1889, 128) wählte eine seinen übrigen Pyroxen-Aufstellungen (vergl. S. 1040) entsprechende.

⁷ DAUBER bereits $abnmghkdxopi$.

⁸ Von BRÖGGER der Wöhlerit auch mit Columbit verglichen.

- Analysen. I. SCHEERER, Pogg. Ann. 1843, **59**, 327; 1847, **72**, 565.
 II. HERMANN, Bull. soc. Moscou 1865, **38**, 467; Journ. pr. Chem. 1865, **95**, 125.
 III. RAMMELSBERG, Berl. Akad. 1871, **36**, 587. 599; Pogg. Ann. 1873, **150**, 211.
 IV. CLEVE bei BRÜGGER, GROTH's Zeitschr. **16**, 360.

	SiO ₂	ZrO ₂	Nb ₂ O ₅	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	H ₂ O	Summe
I.	30.62	15.17	14.47	2.12	1.55	0.40	26.19	7.78	0.24	98.54
II.	29.16	22.72	11.58	1.28	1.52	0.71	24.98	7.63	0.33	99.91
III.	28.43	19.63	14.41		2.50	—	26.18	7.78	—	98.93
IV.	30.12	16.11	12.85	1.26	1.00	0.12	26.95	7.50	0.74	101.19:

(IV.) incl. 0.42 TiO₂, 0.66 Ceritoxyste, 0.48 Fe₂O₃, 2.98 Fl (abz. 1.24 O : 99.95).

IV. nach BRÜGGER: $6[(Ca, Na)_2Si_2O_6] \cdot 1[(Na_2, H_2)_2Zr_2F_4O_4] \cdot 1[Ca(Mg, Fe, Mn)(Zr, Ti, Si)_2O_8] \cdot \frac{2}{3}[CaNb_3O_8]$

GROTH (Uebers. 1889, 128): Si₁₀Zr₃Nb₂O₄₄Fl₃Ca₁₀Na₃.

Johnstrupit und Mosandrit.

Monosymmetrisch $a : b : c = 1.6229 : 1 : 1.3911$ BRÜGGER.¹

$$\beta = 86^\circ 55\frac{3}{4}'.$$

Beobachtete Formen: $a(100) \infty P\infty$. $b(010) \infty R\infty$.

$m(110) \infty P$. $x(120) \infty R^2$. $h(160) \infty R6?$ $f(210) \infty P2$. $l(520) \infty P\frac{3}{2}$.

$n(310) \infty P3$. $k(410) \infty P4$. $t(710) \infty P7$. [$g(320) \infty P\frac{3}{2}?$]

$\delta(\bar{1}01) + P\infty?$ $\xi(\bar{2}01) + 2P\infty$. $\epsilon(\bar{3}01) + 3P\infty$.

$d(101) - P\infty$. $x(201) - 2P\infty$. $e(301) - 3P\infty$. [$o(103) - \frac{1}{3}P\infty?$]

$s(319) - \frac{1}{3}P3?$ [$\rho(236)\frac{1}{2}R\frac{3}{2}?$]

$$m : m = (110)(\bar{1}10) = 63^\circ 21'$$

$$t : a = (710)(100) = 13^\circ 2'$$

$$x : a = (120)(100) = 72^\circ 51'$$

$$\delta : a = (\bar{1}01)(100) = 51^\circ 10\frac{1}{2}'$$

$$h : a = (160)(100) = 84^\circ 7\frac{1}{2}'$$

$$d : a = (101)(100) = 47^\circ 38'$$

$$f : a = (210)(100) = 39^\circ 1'$$

$$\xi : a = (201)(100) = 31^\circ 1'$$

$$l : a = (520)(100) = 32^\circ 57'$$

$$x : a = (201)(100) = 29^\circ 27\frac{1}{2}'$$

$$n : a = (310)(100) = 28^\circ 22\frac{1}{2}'$$

$$\epsilon : a = (\bar{3}01)(100) = 21^\circ 38'$$

$$k : a = (410)(100) = 22^\circ 3\frac{1}{2}'$$

$$e : a = (301)(100) = 20^\circ 49\frac{1}{2}'$$

Die Krystalle des Johnstrupit und Mosandrit linealförmig nach Querfläche und Verticale. Alle Flächen der Prismen-Zone meist stark längsgestreift. Ein sicher bestimmbarer Unterschied der Winkel in der Prismenzone bei Johnstrupit und Mosandrit ist nach BRÜGGER (GROTH's Zeitschr. **16**, 76) nicht nachzuweisen. Endflächen mit Sicherheit bisher nur am Johnstrupit beobachtet. Bei beiden Mineralien Zwillingbildung nach $a(100)$.

Glasglanz, auf Bruchflächen harz- oder fettartig. In dünnen Splittern durchsichtig, meist aber in sehr geringem Grade. Farbe des frischen

¹ Resp. nach BRÜGGER's Messungen richtig gestellt von DANA (Min. 1892, 720).

Johnstrupit bräunlichgrün mit gelblichgrünem Strich, des Mosandrit tief rötlichbraun, im Dünnschliff hell blassgelb, mit blassgelbem Strich. Im angegriffenen Zustande beide gelblich.

Spaltbar beide deutlich nach $a(100)$; weniger nach $b(010)$ und einer auf ab ziemlich senkrechten Endfläche, vielleicht (001) (ROSENBUSCH, Physiogr. 1892, 615). Sehr spröde. Härte 4, an wohl nicht frischem Material.¹ Dichte des frischen Johnstrupit 3.29, des frischen Mosandrit 3.00 nach BRÖGGER.²

Ebene der optischen Axen bei beiden die Symmetrieebene; die erste Mittellinie, positiv, nahezu senkrecht zu $a(100)$. Die zweite Mittellinie bildet nach BRÖGGER mit der Verticalen etwa $2\frac{1}{4}^\circ$, bisweilen etwas mehr, bis gegen 3° , für Roth und Grün nur $0^\circ 13'$ verschieden; aber noch unentschieden, ob im spitzen oder stumpfen Winkel $ac(\beta)$; nach WÜLFING (bei ROSENBUSCH, Physiogr. 1892, 615) 1° für Natrium-Licht.³

Nach BRÖGGER am Johnstrupit von Barkevik für

Li $2H_a = 79^\circ 5\frac{1}{2}'$ $2H_o = 125^\circ 40'$ $2V = 71^\circ 10\frac{1}{2}'$
 Na $2H_a = 77 42$ $2H_o = 127 40$ $2V = 69 54$ $2E = 124^\circ 40''$ $\beta = 1.546$
 TI $2H_a = 75 59\frac{1}{2}$ $2H_o = 131 11$ $2V = 68 20$

Nach WÜLFING (bei ROSENBUSCH) am Mosandrit von Låven für Na-Licht $2H_a = 85.3^\circ$ und 85.1° für $n_H = 1.4725$, sowie in Jodmethylen von $n = 1.7409$ $2J_o = 98^\circ$, woraus $2V = 74^\circ 14'$ und $\beta = 1.649$; ferner aus $\gamma - \alpha = 0.0122$, $\gamma - \beta = 0.0087$, $\beta - \alpha = 0.0035$ folgt $\alpha = 1.6455$, $\gamma = 1.6577$, $2E = 168^\circ 37'$. — An einem Prisma von $4^\circ 46'$ fand OSANN $\beta = 1.6184$ für Gaslicht.

Pleochroismus gering, im Dünnschliff kaum bemerkbar; nach BRÖGGER c hellgrünlichgelb, b hellbräunlichgelb, a sehr hellgelb.

Vor dem Löthrohr schmilzt der Mosandrit ziemlich leicht unter Aufblähen zu bräunlichgrüner oder weisslicher Perle; im Kölbchen reichlich Wasser gebend. In Salzsäure unter Ausscheidung von SiO_2 dunkelrothe Lösung, die beim Erhitzen Chlor abgibt und gelblich wird.

Vorkommen. a) **Norwegen.** Johnstrupit bis jetzt nur auf einem der Scheeren in der Nähe von **Barkevik** gefunden; mit Wöhlerit, Rosenbuschit, Eukolit, grünem Apatit, violblaue Fluorit, Biotit, Aegirin, Eläolith, Sodalith, Feldspathen und Zeolithen. — Mosandrit besonders auf **Låven**, stellenweise reichlich in der grossen Gangmasse der Insel; spärlich auf der gegenüber liegenden Spitze von **Stokö**, sowie auf den nahe liegenden Inseln; auch auf mehreren Gängen der Scheeren bei **Barkevik**. Die bis 2—5 dm langen, selten bis 1 cm dicken Lineal-Krystalle setzen auf **Låven**, aber nur an einer Stelle, kreuz und quer durch die aus Feldspath, Biotit, Aegirin und rothem Eläolith bestehende Gangmasse. Meist in Umwandlung begriffen, bis zum Verschwinden der ursprünglichen Substanz, indem Fluorit-Körnchen, auch

¹ Härte-Angaben an frischem Material fehlen bei BRÖGGER.

² Des Mosandrit 2.93—2.98 nach ERDMANN, 3.02—3.03 BERLIN.

³ DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 532) hielt auf Grund der Auslöschungs-Verhältnisse den Mosandrit für rhombisch, übrigens negativ.

Aegirin und Kalkspath, die braun gewordene, theils scheinbar amorphe, theils aus mehligten Körnchen oder filzigen Fasern bestehende Grundmasse erfüllen.

Der Mosandrit von A. ERDMANN auf Låven (Lamöskjar) entdeckt (BERZELIUS, N. Jahrb. 1841, 684) und qualitativ untersucht (BERZ. Jahresber. 1841, 21, 178); benannt zu Ehren des Chemikers MOSANDER. Krystalle von WEIBYE (KARST. u. DECH. Arch. 1848, 22, 534; N. Jarb. 1849, 774) als monosymmetrisch beschrieben, vergl. Fig. 406, die nach WEIBYE's Messungen $am = 55^\circ$, $ag = 50^\circ$, $ao = 72^\circ$, $qq = 70^\circ$ von BRÖGGER (GROTH's Zeitschr. 16, 76) gedeutet; das sind, wenn wirklich Mosandrit vorlag, die einzigen Krystalle mit Endflächen geblieben. DANA (Min. 1854) und DES CLOIZEAUX (vergl. S. 1148 Anm. 3) bestimmten den Mosandrit als rhombisch, und zwar DES CLOIZEAUX $a(100)$, $b(010)$, $m(110)$, $f(210)$, $n(310)$, $k(410)$, $t(710)$, $h(160)$; auch wurde auf eine mögliche Isomorphie mit Zoisit hingewiesen. Erste quantitative Analyse von BERLIN, I.

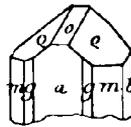


Fig. 406.

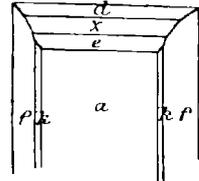


Fig. 407.

Mosandrit nach WEIBYE. Johnstrupit nach BRÖGGER.

BRÖGGER beschrieb (GROTH's Zeitschr. 1878, 2, 275) angebliche Mosandrit-Krystalle als monosymmetrisch, die er dann als neues Mineral Låvenit erkannte (Geol. Förh. Förh. 1887, 9, 267). Die 1888 von BRÖGGER bei Barkevik gefundenen Krystalle erwiesen sich auch als einem von Mosandrit etwas verschiedenen Mineral angehörig, das zu Ehren von FR. JOHNSTRUP in Kopenhagen benannt wurde (GROTH's Zeitschr. 16, 75). Am Johnstrupit beobachtete BRÖGGER $x(201)$, $\xi(201)$, $e(301)$, $s(301)$, nur an einem Krystall $d(101)$ und unsicher $\delta(\bar{1}01)$, an einem anderen unsicher $s(319)$; in der Prismenzone dieselben Formen wie am Mosandrit: $abmfnkt$, $l(520)$, $\alpha(120)$; herrschend an Mosandrit und Johnstrupit neben a gewöhnlich $f(210)$, vergl. Fig. 407.

b) Die Verbreitung des Mosandrit in den normalen Eliolith-Syeniten ist nach ROSENBUSCH (Physiogr. 1892, 616) nicht gering, aber noch nicht näher bestimmt.

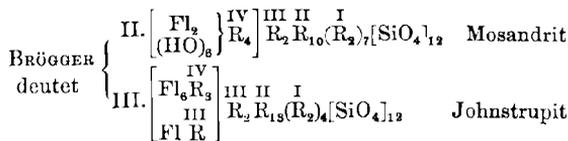
Analysen. a) Mosandrit, Låven. I. BERLIN, POGG. Ann. 1853, 88, 156.

II. BÄCKSTRÖM, GROTH's Zeitschr. 16, 80.

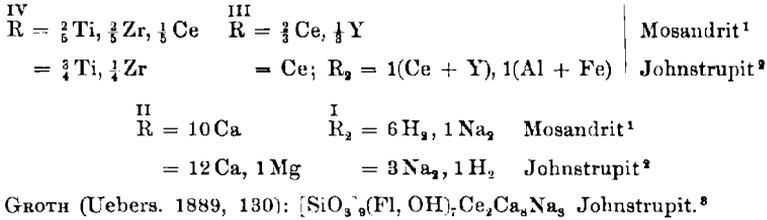
Johnstrupit, Barkevik. III. BÄCKSTRÖM, ebenda.

	SiO ₂	TiO ₂	ZrO ₂	ThO ₂	CeO ₂	Ce ₂ O ₃ ¹	Y ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO
I.	29.93	9.90	—	—	26.56	—	—	—	1.83	—
II.	30.71	5.33	7.43	0.34	6.34	10.45	3.52	—	0.56	0.45
III.	30.50	7.57	2.84	0.79	0.80	12.71	1.11	1.52	0.50	Spur

	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Fl	Summe	abz. O	Summe
I.	19.07	0.75	2.87	0.52	8.90	—	100.33	—	100.33
II.	22.53	0.63	2.44	0.38	7.70	2.06	100.87	0.86	100.01
III.	27.76	1.63	6.67	0.12	1.41	5.98	101.91	2.50	99.41



¹ (Ce, La, Di)₂O₃.



Rinkit.

Monosymmetrisch $a : b : c = 1.5688 : 1 : 0.2922$ LORENZEN.
 $\beta = 88^\circ 47\frac{1}{4}'$.

Beobachtete Formen: $a(100) \infty P \infty$.

$m(110) \infty P$. $x(120) \infty P2$. $\sigma(320) \infty P\frac{3}{2}$.

$u(\bar{1}01)P \infty$. $v(101) - P \infty$. $\omega(341) - 4P\frac{1}{3}$. $[(\bar{3}41)4P\frac{1}{3} ?]$

$m : m = (110)(\bar{1}10) = 65^\circ 2\frac{1}{2}'$	$u : a = (\bar{1}01)(\bar{1}00) = 80^\circ 37'$
$x : a = (120)(100) = 72 19$	$v : a = (101)(100) = 78 16\frac{3}{4}$
$\sigma : a = (320)(100) = 46 16\frac{1}{2}$	$v : u = (101)(\bar{1}01) = 21 5\frac{5}{8}$

Krystalle (Fig. 408) tafelig nach $a(100)$, gestreckt nach der Verticale; längs gestreift; mit Zwillingen-Lamellirung nach a und deutlich zonarer Structur nach den Krystallflächen.⁴

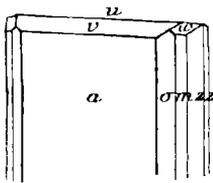


Fig. 408. Rinkit nach LORENZEN.

Glasglanz, auf dem Bruche Fettglanz. Dünne Splitter durchscheinend. Frisch gelbbraun, verwirrt strohgelb erdig.

Spaltbar deutlich nach $a(100)$. Härte 5. Dichte 3.46.

Ebene der optischen Axen senkrecht zur Symmetrieebene. Erste Mittellinie, positiv, bildet mit der Verticale $7\frac{1}{2}^\circ$ nach LORENZEN (GROTH's Zeitschr. 9, 251), aber noch zweifelhaft, ob im spitzen oder stumpfen Winkel $ac(\beta)$. Dispersion $\rho < v$. Nach ROSENBUSCH (Physiogr. 1892, 617) $2E = 77^\circ 53'$ für weisses Licht, $73^\circ 58'$ für rothes Glas, $78^\circ 6'$ für blaues; an einem dickeren Blättchen war $2E = 82^\circ 30'$. Nach OSANN (bei ROSENBUSCH)

$$\begin{aligned} \alpha &= 1.6595 \text{ für Li, } 1.6654 \text{ für Na, } 1.6693 \text{ für Tl} \\ \beta &= 1.6627 \quad ,, \quad , 1.6682 \quad ,, \quad , 1.6727 \quad ,, \end{aligned}$$

III

¹ Mit entsprechender Einrechnung der geringen Mengen von Th, Fe, Mg, Mn, K₂.

IV

² Ebenso von Th und Ce.

³ Für Mosandrit ist GROTH geneigt, eine durch schon eingetretene Umwandlung bewirkte höhere Oxydation des Cer und Entfernung von Ca und Na unter Wasseraufnahme anzunehmen.

⁴ Bisweilen frische und verwitterte Schichten wechselnd.

Pleochroismus c gelb, b hellgelblichweiss, a fast weiss; Absorption $c > b > a$ (LORENZEN und ROSENBUSCH).

Vor dem Löthrohr leicht zu schwarzer glänzender Kugel schmelzbar, unter starkem Aufblähen durch Entweichen von Fluor; mit Borax Farbenreaction von Titansäure und Ceroxyden. Auch durch verdünnte Säuren leicht zersetzt unter Abscheidung von Titansäure-haltiger Kieselsäure.

Vorkommen. a) **Grönland.** Im Eläolith-Syenit von Kangerdluarsuk zusammen mit Arfvedsonit, Aegirin, Eudialyt, Polyolithionit, Steenstrupin u. a. Von LORENZEN (Meddel. fra Grönl. 1884, 7; GROTH's Zeitschr. 9, 248) untersucht und zu Ehren von RINK, Director des dänisch-grönländischen Handels, benannt. BRÜGGER (GROTH's Zeitschr. 16, 87) wies auf die Aehnlichkeit der Prismenzone von Rinkit und Johnstrupit hin.

b) **Brasilien.** In den Eläolith-Syeniten der Serra de Tinguá (vergl. S. 866), Prov. Rio de Janeiro, neben Lävénit, häufiger als dieser, innig verwachsen mit violetter Fluorit farblose bis schwach gelblich gefärbte Krystallkörner, Dichte 3.02—3.5, und in Schlißen Krystallschnitte, von GRAEFF (N. Jahrb. 1887, 2, 248) mit Rinkit identificirt.

c) Auch in vielen anderen Gebieten von Eläolith-Syeniten und ihrem Gangfolge nach ROSENBUSCH Physiogr. 1892, 618).

Analysen. a) Kangerdluarsuk. LORENZEN, a. a. O.

SiO ₂	TiO ₂	(Ce, La, Di)O	YO	FeO	CaO	Na ₂ O	Fl	Summe	abz. O
29.08	13.36	21.25	0.92	0.44	23.26	8.98	5.82	103.11	100.66

LORENZEN berechnet: $2RRO_3 + NaFl$ (R = Ce, La, Di, Y, Fe, Ca; R = Si, Ti)
 BRÜGGER „ $[Fl_6Ti_4] \cdot Ce_3Ca_{11}Na_9[SiO_4]_{12}$
 GROTH (Uebers. 1889, 130): $(Si, Ti)_6O_{19}Fl_3Ce_3Ca_4Na_3$.

Cuspidin.

Monosymmetrisch $a:b:c = 0.7243:1:1.9342$ G. VOM RATH.¹
 $\beta = 89^\circ 22'$.

Beobachtete Formen: $b(010) \infty R \infty$. $c(001) \infty P$. $m(110) \infty P$.
 $d(011) R \infty$. $g(012) \frac{1}{2} R \infty$. $k(014) \frac{1}{4} R \infty$.
 $f(\bar{1}01) P \infty$. $e(101) - P \infty$. $h(103) - \frac{1}{3} P \infty$.
 $v(\bar{1}\bar{1}1) P$. $\pi(\bar{1}\bar{1}3) \frac{1}{3} P$. $n(111) - P$. $p(113) - \frac{1}{3} P$.
 $s(\bar{1}21) 2 P 2$. $\mu(\bar{4}32) 2 P \frac{1}{3}$. $q(233) - R \frac{3}{2}$. $r(872) - 4 P \frac{3}{2}$.² $t(211) - 2 P 2$.
 $m:m = (110)(\bar{1}\bar{1}0) = 71^\circ 50'$ $k:b = (014)(010) = 64^\circ 11 \frac{3}{4}'$
 $m:c = (110)(001) = 89^\circ 37 \frac{3}{4}'$ $f:c = (\bar{1}01)(001) = 70^\circ 1 \frac{1}{2}'$
 $d:b = (011)(010) = 27^\circ 20 \frac{1}{2}'$ $e:c = (101)(001) = 68^\circ 55'$
 $g:b = (012)(010) = 45^\circ 57 \frac{1}{2}'$ $h:c = (103)(001) = 41^\circ 23 \frac{1}{2}'$

¹ (GROTH's Zeitschr. 8, 40). Ein anderes, aber nicht zuverlässigeres Verhältnis später (Niederrhein. Ges. Bonn 1883, 123) aufgestellt, nämlich $a:b:c = 0.7150:1:1.9507$, $\beta = 89^\circ 39 \frac{1}{4}'$.

² Oder vielleicht $(12.11.4) - 3 P \frac{1}{3}$.

$v: b = (\bar{1}11)(010) = 55^{\circ} 46'$	$s: c = (\bar{1}21)(001) = 78^{\circ} 20'$
$v: c = (\bar{1}11)(001) = 73 \ 35\frac{1}{2}$	$\mu: b = (\bar{4}32)(010) = 61 \ 51\frac{1}{4}$
$\pi: b = (\bar{1}13)(010) = 64 \ 9\frac{3}{4}$	$\mu: c = (\bar{4}32)(001) = 80 \ 19\frac{1}{4}$
$\pi: c = (\bar{1}13)(001) = 47 \ 59$	$\mu: f = (\bar{4}32)(\bar{1}01) = 29 \ 43\frac{3}{4}$
$n: b = (111)(010) = 55 \ 57$	$\mu: v = (\bar{4}32)(111) = 10 \ 29$
$n: c = (111)(001) = 72 \ 39\frac{1}{2}$	$q: b = (233)(010) = 46 \ 41$
$p: v = (111)(\bar{1}11) = 78 \ 22\frac{1}{2}$	$q: c = (233)(001) = 68 \ 48$
$p: b = (113)(010) = 64 \ 24\frac{1}{2}$	$r: b = (872)(010) = 57 \ 48$
$p: c = (113)(001) = 47 \ 25$	$r: c = (872)(001) = 84 \ 57$
$p: g = (113)(012) = 38 \ 7\frac{1}{2}$	$r: n = (872)(111) = 12 \ 46$
$p: e = (113)(101) = 36 \ 53\frac{1}{4}$	$t: b = (211)(010) = 70 \ 27\frac{1}{4}$
$s: b = (\bar{1}21)(010) = 36 \ 18$	$t: c = (211)(001) = 79 \ 26\frac{1}{4}$

Habitus der Krystalle spießig, wie Fig. 409; meist ohne c . Häufig Zwillinge nach der Querfläche (100), von pseudorhombischem Ansehen, Zwillings-Kante $ce = 1^{\circ} 16'$.

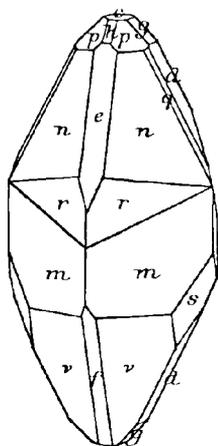


Fig. 409. Cuspidin nach G. vom Rath.

Glasglänzend, gewöhnlich aber matt. Meist wenig durchscheinend. Farbe blass rosenroth.

Spaltbar deutlich nach $c(001)$. Bruch uneben. Spröde.

Härte über 5, bis 6. Dichte 2.853—2.860 nach SCACCHI.

Ebene der optischen Axen die Symmetrieebene; die erste Mittellinie für Na-Licht bildet im spitzen Winkel $ac(\beta) 5\frac{1}{2}^{\circ}$ mit der Verticale; $2E = 110^{\circ}$; Dispersion der Axen und geneigte Dispersion sehr deutlich (GROTH bei G. vom Rath, GROTH's Zeitschrift 8, 44).

Vor dem Löthrohr schwer schmelzbar. Ziemlich leicht in Salpetersäure löslich; auch durch andere Säuren, sogar Essigsäure zersetzbar, wobei CaF_2 und SiO_2 ungelöst bleiben.

Vorkommen. **Italien.** In den Auswürflingen des **Vesuv** in verschiedener Association, theils in Drusen, theils eingewachsen, und körnige Massen bildend. Die in Drusen freier ausgebildeten, immer nur kleinen Krystalle, oberflächlich meist zersetzt, mit einer Rinde von Kalkcarbonat, gewöhnlich begleitet von Augit, Hornblende, Biotit, Kalkspath, ferner hellbraunem Granat, Davyn. Körnige Cuspidin-Aggregate mit schwärzlichgrünem Augit und Biotit ähneln zuweilen einem feinkörnigen Diabas, zeigen aber auch in Drusen spießige Kryställchen; auch als dichtgedrängte graulichweisse Linsen, 0.5—1 mm oder 2—3 mm gross, in einer aus Augit und Biotit bestehenden Grundmasse.

Von A. Scacchi (Rend. Accad. Nap. Oct. 1876; GROTH's Zeitschr. 1, 398) nach der Spiess-Gestalt von *cuspidis*, Spitze, Lanze benannt; als rhombisch bestimmt, doch mit Hinweis auf die mögliche Monosymmetrie; Scacchi's $nm = v/\mu$; qualitativ SiO_2 , CaO , Fl nachgewiesen. Die genaueren Bestimmungen von G. vom Rath (Niederrhein. Ges. Bonn 1881, 208; GROTH's Zeitschr. 8, 38); über weitere Messungen vergl. S. 1151 Anm. 1, durch welche $\pi(\bar{1}13)$ hinzugefügt wurde.

Analyse von E. FISCHER (GROTH's Zeitschr. 8, 39) ergab CaO 59.8, Fe₂O₃ 1.18, CO₂ 1.2. In Essigsäure löslich 42.2% CaO; der Rest von 17.6% als CaFl₂ würde 11.9% Fl enthalten, während nur 9–10% direct gefunden wurden. FISCHER vermuthet CaSiO₄ neben CaFl₂.¹

Zusatz. Als „Cuspidin-ähnliches Mineral“ in vesuvischen Auswürflingen beschrieb G. VOM RATH (Niederrhein. Ges. Bonn 1881, 69; GROTH's Zeitschr. 8, 45) lichtgelbliche bis lichtrothliche krystallinische Körner und oberflächlich zersetzte, anscheinend rhombische Krystalle in körnigem Gemenge mit grünem Biotit und weissem Sodalith; zuweilen deutliche, glänzende aber gestreifte Prismen-Flächen mit matten Endflächen, mit neugebildeten Kalkspath-Kryställchen bedeckt. Aus $oo = (111)(\bar{1}\bar{1}) = 37^\circ$ und $(111)(111) = 69^\circ$ $a:b:c = 0.560:1:0.417$. Die Prismen (vergl. Fig. 410) als $m(110)$, $n(470)$, $l(120)$, $r(270)$ gedeutet; $mm = 58^\circ 32\frac{1}{2}'$, $nn = 88^\circ 53\frac{1}{2}'$, $ll = 97^\circ 32'$, $rr = 125^\circ 59'$. Deutlich spaltbar nach (010).

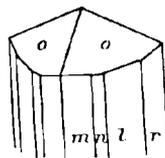


Fig. 410. „Cuspidin-ähnliches Mineral“ nach G. VOM RATH.

C. Reihe der asymmetrischen Pyroxene.

1. Rhodonit. Mn SiO₃.
2. Bustamit. (Mn, Ca) SiO₃.
3. Fowlerit. (Mn, Fe, Ca, Zn) SiO₃.

Asymmetrisch $a:b:c = 1.07285:1^2:0.62127$ FLINK.³

$$\begin{array}{lll} \alpha = 103^\circ 18' 7'' & \beta = 108^\circ 44' 8'' & \gamma = 81^\circ 39' 16'' \\ A = 101 \ 17 \ 30 & B = 107 \ 23 \ 30 & C = 85 \ 34 \ 0 \end{array}$$

Beobachtete Formen:⁴ $a[o](100) \infty \dot{P} \infty$. $b[s](010) \infty P \infty$. $c[a](001) oP$.

$m[b](110) \infty P'$. $f(130) \infty \dot{P}' 3$. $g(150) \infty \dot{P}' 5$.

$M[c](\bar{1}\bar{1}0) \infty' P$. $e(1\bar{3}0) \infty' P 3$. $d(2\bar{1}0) \infty' \dot{P} 2$. $t(3\bar{1}0) \infty' \dot{P} 3$.

$\gamma(041) 4, P' \infty$. $\mu(401) 4' \dot{P}' \infty$. $\rho(201) 2, \dot{P}, \infty$. $\varphi(\bar{4}01) 4, \dot{P}, \infty$.

$p(111) P'$. $q(221) 2 P'$. $\epsilon(441) 4 P'$. $\alpha(4 \cdot 1 \cdot 12) \frac{1}{3} \dot{P}' 4$. $\chi(16 \cdot 2 \cdot 3) \frac{1}{3} \dot{P}' 8$.

$\pi(1\bar{1}\bar{1}) P$. $\vartheta(3\bar{3}4) \frac{3}{4} P$. $w(8 \cdot \bar{1}\bar{2} \cdot 3) 4' P \frac{3}{2}$. $h(7 \cdot 28 \cdot 16) \frac{7}{4} P 4$. $y(5\bar{2}2) \frac{5}{2} \dot{P} \frac{5}{2}$. $\kappa(12 \cdot \bar{1} \cdot 1) 12' \dot{P} 12$.

$m[m](\bar{1}\bar{1}1), P$. $k(\bar{2}21) 2, P$. $i(\bar{4}41) 4, P$. $\omega(\bar{3}23), \dot{P} \frac{3}{2}$. $\beta(\bar{1}\bar{2} \cdot 1 \cdot 3) 4, \dot{P} 12$.

$\tau(11\bar{1}) P$. $u(2\bar{2}\bar{3}) \frac{2}{3} P$. $l(44\bar{3}) \frac{4}{3} P$. $n(22\bar{1}) 2 P$. $\delta(62\bar{3}) 2 \dot{P}, 3$.

Zweifelhaft $(445) \frac{4}{3} P'$. $(883) \frac{8}{3} P'$. $(661) 6 P'$. $\kappa(2\bar{2}1) 2' P$. $(11\bar{2}) \frac{1}{2} P$.

¹ Es mag darauf hingewiesen werden, dass die Zone eg der Prismenzone des Wöhlerit, und dessen Axenschiefe β der Neigung ef am Cuspidin entspricht.

² Bei den NAUMANN'schen Symbolen also b Brachydiagonale.

³ Für Krystalle von Pajsberg (GROTH's Zeitschr. 11, 514), mit den von E. DANA (Min. 1892, 378) gegebenen Correcturen.

⁴ Buchstaben-Signatur nach E. DANA, unter Beifügung der von FLINK gebrauchten, resp. DAUBER'schen (Pogg. Ann. 1855, 94, 396) Buchstaben in [].

$m: a = (110)(100) = 48^{\circ} 33'$	$q: b = (221)(010) = 53^{\circ} 1'$
$m: b = (110)(010) = 45 53$	$q: c = (221)(001) = 43 8\frac{1}{2}$
$m: c = (110)(001) = 68 45$	$\pi: c = (1\bar{1}1)(001) = 38 59$
$M: a = (1\bar{1}0)(100) = 43 55\frac{1}{2}$	$y: a = (522)(100) = 29 30$
$M: b = (1\bar{1}0)(010) = 41 38\frac{1}{2}$	$y: c = (522)(001) = 49 50$
$M: c = (1\bar{1}0)(001) = 86 23$	$m: b = (111)(010) = 49 4\frac{1}{2}$
$f: b = (130)(010) = 18 4\frac{1}{2}$	$m: c = (111)(001) = 42 2$
$g: b = (150)(010) = 10 58$	$k: M = (221)(110) = 31 13\frac{1}{2}$
$e: b = (1\bar{3}0)(0\bar{1}0) = 17 16$	$i: c = (441)(001) = 77 3$
$d: a = (210)(100) = 26 34$	$\omega: a = (323)(\bar{1}00) = 38 1$
$d: b = (2\bar{1}0)(010) = 58 59$	$\omega: c = (323)(001) = 75 5\frac{1}{2}$
$t: a = (3\bar{1}0)(100) = 18 40$	$r: b = (11\bar{1})(010) = 69 46$
$t: b = (3\bar{1}0)(010) = 66 54$	$r: c = (\bar{1}\bar{1}1)(001) = 45 57$
$\mu: c = (401)(001) = 52 17$	$u: c = (2\bar{2}3)(001) = 31 26\frac{1}{2}$
$\rho: c = (201)(001) = 58 45$	$l: c = (443)(001) = 57 51$
$p: a = (111)(100) = 56 19$	$n: c = (221)(001) = 73 52$
$p: c = (111)(001) = 29 49$	$n: k = (221)(221) = 86 5$

Habitus der Krystalle (von Rhodonit und Fowlerit) sehr mannigfaltig; häufig hexädrisch nach $c[a](001)$, $m[b](110)$, $M[c](1\bar{1}0)$, oder durch Vorherrschen anderer Flächen neben cM ; auch tafelig nach c oder säulenförmig nach cM , Mk oder Mm . Gewöhnlich nur derbe, meist ziemlich feinkörnige, seltener blättrige Aggregate. Der Bustamit in radialfaserigen oder strahligen Massen.

Glasglanz; auf Spaltungsflächen etwas perlmutterartig. Durchsichtig bis durchscheinend. Farbe rosenroth bis fleischroth; unreine Massen gelblich, grünlich, bräunlich, äusserlich auch schwarz. Strich röthlich-weiss.

Spaltbar nach $m[b](110)$ und $M[c](1\bar{1}0)$ vollkommen, weniger nach $c[a](001)$. Bruch muscheliger bis uneben. Derbe Massen sehr zähe, Krystalle sehr spröde. Härte 5 bis über 6. Dichte 3.4—3.7.

Die Ebene der optischen Axen bildet nach FLINK¹ (GROTH'S Zeitschrift 11, 526) am Rhodonit von Pajsberg mit $M[c](1\bar{1}0)$ 63° , mit $c[a](001)$ $38\frac{1}{2}^{\circ}$, und hat die Lage einer Fläche vorn unten links. Die erste Mittellinie, negativ, ist die Normale zu einer Ebene, welche mit $M[c](1\bar{1}0)$ $51^{\circ} 47'$, mit $c[a](001)$ $51^{\circ} 40'$ bildet; die zur zweiten Mittellinie normale Ebene mit $M[c]$ $50^{\circ} 7'$ und $c[a]$ $86^{\circ} 55'$; die Axe mittlerer Elasticität b beinahe parallel zu $c[a](001)$. Optische Auslöschungsrichtungen bilden: auf $a[c](100)$ im spitzen Winkel $bc(\alpha)$ $32^{\circ} 26'$ mit der Verticale; auf $b[s](010)$ im stumpfen Winkel $ac(\beta)$ $10^{\circ} 48'$ mit der Verticale; auf $c[a](001)$ im vorderen spitzen ebenen Winkel der Kanten $cm = (001)(110)$ und $cM = (001)(1\bar{1}0)$ mit der Kante cm $54^{\circ} 26\frac{1}{2}'$ und der Kante cM $39^{\circ} 37'$; auf $M[c](1\bar{1}0)$ im spitzen ebenen Winkel der

¹ Nach DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 70) beinahe senkrecht zu $M[c]$.

Kanten $Mm = (\bar{1}\bar{1}0)(110)$ und $Mc = (\bar{1}\bar{1}0)(001)$ mit der Kante Mm $17^\circ 6'$ und der Kante Mc $51^\circ 25'$.

Ferner nach FLINK in Kaliumquecksilberjodid von der Dichte 3.16 und $n = 1.726$ für mittlere Farben

für Li-Licht	$2J_a = 79^\circ 25'$,	$2J_o = 109^\circ 56'$,	daraus	$2V = 75^\circ 57'$
Na „	$2J_a = 79$ 0,	$2J_o = 108$ 25,	„	$2V = 76$ 12
Tl „	$2J_a = 78$ $38\frac{1}{2}$,	$2J_o = 107$ $13\frac{1}{2}$,	„	$2V = 76$ 22

sowie in Mohnöl $2H_a = 92^\circ 5'$ Li, $92^\circ 38\frac{1}{2}'$ Na, $93^\circ 2'$ Tl. Nach DES CLOIZEAUX (Bull. soc. min. 1884, 7, 77) $2H_a = 92^\circ 25'$ und $2H_o = 140^\circ 53'$ für roth; am Bustamit von Långban $2E = 68^\circ$ roth und 72° grün um eine negative Mittellinie, die wenig schief zu $a[o](100)$, während die Axenebene auf $a[o]$ mit der Verticale etwa 31° bildet. Nach LÉVY und LACROIX (Min. roches 1888, 269) an Material von Långban $\gamma - \alpha = 0.010$ bis 0.011 , $\beta = 1.73$.

Pleochroismus deutlich.¹ Nach FLINK in Platten normal

zu a: b schön rosaroth, c schwach rothgelb;

zu b: a schwach rothgelb, c schwach rosaroth:

zu c: a fast farblos oder schwach rothblau, b schön rosaroth.

Nach RAMSAY (GROTH's Zeitschr. 13, 131) ist auch die Grundfarbe in den beiden Axenbildern verschieden, beim einen dunkler rosenfarbig als beim anderen; übrigen die Absorptions-Axen (vergl. S. 216) nicht mit den Haupt-Elasticitäts-Axen zusammenfallend.

Specifische Wärme des krystallinischen Rhodonits von Långban 0.1699 nach ÖBERG (Öfv. Vet.-Akad. Förh. 1885, No. 8, 43).

Vor dem Löthrohr unter Schwarzwerden und etwas Anschwellen ziemlich leicht zu braunem Glase schmelzbar, schwieriger der Fowlerit. Von Säuren unter Entfärbung angegriffen.

Künstlich dargestellt; häufig als Schlackenbildung.

Historisches. Die hierher gehörigen Vorkommen wurden im vorigen Jahrhundert als rother Braunstein, Rothstein, Rothspath, **Rothbraunsteinerz** bezeichnet; so bei EMMERLING (Min. 1796, 2, 534) das von Kapnik mit der ältesten Analyse² von RUPRECHT (Phys. Arb. der einträcht. Freunde, Wien 1783, 1, 59). WERNER (HOFFMANN's Min. 1817, 4a, 155) nannte „Rother Braunstein“ das Mangancarbonat und das Silicat **Manganspath**. HAÜY³ liess die Verhältnisse des Mangansilicats vollkommen im Unklaren. LEONHARD (Oryktogn. 1821, 383) bringt den passenden Namen **Kieselmangan**. Für eine Reihe von verschiedenen, meist verunreinigten

¹ Nach DES CLOIZEAUX am deutlichsten durch $M[c](\bar{1}\bar{1}0)$, ein Bild im Dichroskop rosenroth, das andere bläulichgrün; nach KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 4, 175) rosenroth und schön braun.

² SiO_2 55.06, MnO 35.15, Fe_2O_3 7.04, Al_2O_3 1.56, H_2O 0.78, Summe 99.59. Auf diese Analyse hin stellte HVOB (Min. 1841, 1, 239) den **Kapnikit** auf, nicht zu verwechseln mit dem Phosphat (Wavellit) Kapnicit.

³ Manganèse oxydé rose silicifère (Min. 1801, 4, 249).

oder veränderten Varietäten führten dann JASCHE (Kleine min. Schrift. 1817, 1, 10) und GERMAR (SCHWEIGG. Journ. Chem. Phys. 1819, 26, 112) die Namen **Allagit**, **Hydroplit**, **Rhodonit** (von *ῥόδον* Rose), **Photizit**, **Tomosit**, **Hornmangan** und **Mangankiesel**¹ ein.² Später wurde dann der Name Rhodonit für das reine Mangansilicat üblich (BEUDANT, Min. 1832, 2, 181; HAUSMANN, Min. 1847, 468 u. A.); GLOCKER (Min. 1831, 648) wollte **Manganolith** einführen.

Auf Grund der Analyse des „rothen Mangankiesels“ von Långban durch BERZELIUS (IX.) sprach H. ROSE (Akad. Stockh. 1820; GILB. Ann. 1822, 72, 68) mit Bestimmtheit die Zugehörigkeit zur Pyroxengruppe aus. Das Krystallsystem wurde noch 1852 von G. ROSE (Krystallochem. Syst. 152) für monosymmetrisch gehalten. Inzwischen hatte aber IGLSTRÖM (Öfv. Vet.-Akad. Stockh. 1851, 143) deutlich krystallisirten Rhodonit auf der Eisengrube Pajsberg in Schweden entdeckt und nach dem Fundort **Pajsbergit** benannt;³ DAUBER (POGG. Ann. 1855, 94, 396) bestimmte die Krystalle als asymmetrisch.

Der **Bustamit**, Original-Vorkommen von Mexico, wurde zu Ehren des Entdeckers BUSTAMENTE von A. BRONGNIART (Ann. sc. nat. 1826, 8, 411) benannt und schon von BREITHAUPT (Charakt. Min.-Syst. 1832, 145. 328) bei der Pyroxengruppe eingereiht; die nahe Verwandtschaft mit Rhodonit von HAUSMANN (Min. 1847, 468) hervorgehoben.

Fowlerit nannte SHEPARD (Min. 1832, 186; 1835, 2, 25) das von S. FOWLER (Am. Journ. Sc. 1825, 9, 245) als „siliceous oxyd of manganese“ bezeichnete, oft Zinkspinell (Dysluit) enthaltende Vorkommen von Sterling (Hamburg) in New Jersey, THOMSON's „Ferro-Silicate of Manganese“ (Ann. Lyc. 1828, 3, 28); THOMSON gab darin kein Zink an.⁴ Von GLOCKER (Grundr. Min. 1839, 430) schon in den Anhang zum Rhodonit (Manganolith) gestellt. Als HERMANN dann (Journ. pr. Chem. 1849, 47, 5) in dem von ihm untersuchten Rhodonit von Sterling Zink gefunden hatte, sprach er die Ansicht aus, dass der Fowlerit ein zersetzter Rhodonit gewesen sei. Dann ist es üblich geworden, den Zinkhaltigen Rhodonit als Fowlerit zu bezeichnen, so schon bei RAMMELSBURG (POGG. Ann. 1852, 85, 297).

Der Name **Cumingtonit**, der eigentlich nur einem Amphibol-Mineral zukommt, wird zu Unrecht auch für ein Rhodonit-Vorkommen gebraucht, weil HERMANN (Journ. pr. Chem. 1849, 47, 6) den von ihm

¹ Mit SiO₂ 89.0, MnO 8.5.

² Mit Analysen von DU MENIL (GILB. Ann. 1818, 60, 92; 1819, 61, 199) und BRANDES (SCHWEIGG. Journ. 1819, 26, 136). — KLAPROTH (Beitr. 1807, 4, 137) hatte ein **Schwarzbraunsteinerz** von Klapperud in Dahlslund mit SiO₂ 25, Mn₂O₃ 60, H₂O etc. 13, Summe 98 analysirt; **Opsimose** BEUDANT's (Min. 1832, 2, 187) von ὄψιμος = ὀψιμος letzter, „comme qui dirait espèce adoptée tardivement“.

³ KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1850—51, 98) hob die Ueberflüssigkeit des neuen Namens hervor.

⁴ SiO₂ 29.48, MnO 50.58, Fe₂O₃ 13.22, H₂O 3.17, Summe 96.45.

analysirten Rhodonit von Cummington in Massachusetts für einen „Mangan-Amphibol“ erklärte, und RAMMELSBERG (Mineralchem. 1860, 473; 1875, 400) irrthümlich dann diese angebliche Mangan-Hornblende als Cummingtonit aufführte.¹ Weil nun weiter KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1844—49, 145; 1854, 90) für diesen HERMANN'schen „Mangan-Amphibol“ den Namen **Hermannit** einführte, so ist derselbe leider bis in die neueste Zeit, so bei ZIRKEL (NAUMANN's Min. 1885, 673), BAUER (Min. 1886, 425) und GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 134) als der einer Hornblende von der Formel $MnSiO_3$ weitergeführt worden. J. D. DANA (Min. 1868, 225. 234) und EDW. DANA (Min. 1892, 378. 390) kennen nur eine Deutung in obigem Sinne, und auch nicht die Existenz des „Mangan-Amphibol“.

Mit besonderen Namen sind noch einige bei den Vorkommen zu erwähnende Umwandelungsproducte des Rhodonit belegt worden, der zuweilen der Oxydation² ohne oder mit Wasser-Aufnahme, eventuell auch einer Carbonat-Bildung unterliegt.

Vorkommen. a) **Harz.** Am Scheebenholze bei **Elbingerode** im Kieselschiefer verschieden gefärbte dichte, stellenweise etwas schuppige oder blätterige Varietäten, mit Quarz und Manganspath, sowie auf dem Eisensteinlager des Oberstahlberges bei Rübeland (HAUSMANN, Min. 1847, 471); ausser fleisch- bis rosenrothem Rhodonit (L.) unreine (XXX.) oder zersetzte Abänderungen, von JASCHE u. GERMAR (vergl. S. 1156) benannt als Allagit (XXXI.) von *ἀλλαγή* Veränderung (der Farbe), dessen berggrüne Farbe an der Luft in graulich- oder bräunlichschwarz übergeht; Hydropit von ὑδρῶς wassersüchtig, rosenroth, XXXII.; Photizit (*φωτίζω* leuchten) oder Tomosit, gelblich (XXXIII.) oder graulich (XXXIV.); Hornmangan (XXXV.), grau oder braun. In dem oberen Gabbro-Bruche des Radau-Thales deutlich blätteriger Rhodonit (F. A. ROEMER, N. Jahrb. 1850, 683), II.

b) **Nassau.** In der Umgegend von **Dillenburg** unreine oder zersetzte Rhodonite auf einem Contactgange zwischen liegendem Thonschiefer und hangendem Diabas (SCHNEIDER, Jahrb. geol. Landesanst. 1887, 472); bei Nanzenbach auf Grube Ferdinand gelb- bis röthlichbrauner Mangankiesel, auf Hilfe Gottes mit reineren bernsteinbraunen oder kirschrothen Lagen; Analyse XXXVI. kommt dem Stratopeit von Pajsberg nahe. Auf Grube Bornberg bei Herborn über Rotheisenerz lagerartig KOBELL's (Bayr. Akad. 1865, 2, 340) **Klipsteinit**, dunkel leberbraune derbe dichte Massen mit flachmuscheligen Bruch, Dichte 3.35, XXXVII.; gegen KNOP's (N. Jahrb. 1866, 354) Ausspruch, dass wohl nur verunreinigter „schwarzer Mangankiesel“ vorliege, trat KOBELL (N. Jahrb. 1866, 569) für die Selbständigkeit seines Klipsteinit ein, doch zeigte FISCHER (GROTH's Zeitschr. 4, 365) mikroskopisch dessen Inhomogenität; auch fand BAUER (N. Jahrb. 1888, 1, 214) Rhodonit in Begleitung.

c) **Böhmen.** Im Kozlow-Walde bei Bělec bei Husinec im Kalkspath einer Kluftausfüllung zu beiden Seiten einer Granit-Adern in einem Kalklager des Gneiss rosenrothe Körnchen (HELMHACKER, TSCHERM. Mitth. 1873, 278). — [DAUBER's Angabe (Pogg. Ann. 1854, 94, 401) von Pajsbergit von Pfibram ist nach ZEPHAROVICH (Min. Lex. 1873, 2, 234) unrichtig.]

¹ Während der wirkliche Cummingtonit ein Eisen-reicher Strahlstein ist.

² Unter Wegführung der Kieselsäure, bis ein unreines Manganoxyd zurückbleibt, vergl. Graubünden und Piemont. In HVOR's (Min. 1841) **Pesillit** von Pesillo nach BERTHIER Mn_2O_3 84.2, SiO_2 6.8, Fe_2O_3 2.8, CoO 0.8, H_2O 6.7, Summe 101.3.

Mähren. Im alten Bergbau von Kratzdorf bei Altstadt, bei Marschendorf, Wiesenberg und Wernsdorf derbe Massen in Feldspath und Amphibol (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 378; 1873, 274).

d) **Bukowina.** Bei Jakobeni mit Glimmer-Hornblendeschiefer wechselnde 1—2 m mächtige aus Rhodonit hervorgegangene Manganerz-Lagen, meist Pyrolusit; selten frischer grauer, grünlicher bis fleischrother feinkörniger Rhodonit (B. WALTER, Jahrb. geol. Reichsanst. 26, 375).

Ungarn.¹ Bei Kapnik schmutzig rosenrothe und bräunliche Lagen mit Manganspath, Quarz, Blende und Gold; auch sog. Hydropit, XXXVIII. Am Kőzép-hegy nördlich von Roszty bei Csucsom bei Rosenau im Thonglimmerschiefer eine 14 m mächtige Linse pfirsichblüthrothen dickblättrigen Rhodonits, durch Verwitterung violettblau, dunkelbraun oder bläulichschwarz (ZEUSCHNER, Krak. gel. Ges. 1850, Heft 3; KORNHUBER, Ver. Naturk. Pressb. 1859, 4, 53; v. FOULLON, Jahrb. geol. Reichsanst. 1888, 38, 25); ähnlich am Nordabhang des Ivágyó-Gebirges bei Betlér (Oest. Zeitschrift Berg- u. Hüttenw. 1875, 548). — Im Delius-Tagbau bei Moravicza dunkelbraune weiche strahlige Aggregate in einem Granatblock nahe der „Kalkscheidung“, nach BECKE (Lotos 29, 61) vielleicht eine Rhodonit-Pseudomorphose. Bei Rézbánya gangartig in Kalkstein brauner strahliger Bustamit, mit Quarz und Manganspath (TSCHERMAK, TSCHERM. Mitth. 1873, 45), IV. — Bei Prakendorf bei Göllnitz, dichte und blätterige Aggregate, ganz ähnlich wie bei Jekaterinburg (PETERS, N. Jahrb. 1861, 663); bei Göllnitz und Zsákarócs auf den Erzgängen im Gabbro derbe Massen mit Quarz und Kalkspath, nach E. v. FELLEBERG (und CORTA, Erzlagerst. Ung. 1862, 92).

e) **Kärnten.** Am Hüttenberger Erzberg im hangendsten Kalklager dunkelrosenrothe körnige Aggregate; am Waitschacher Berg bei Hüttenberg grosse kugelige Stücke in Diluvial-Ablagerung. Am Loben bei St. Leonhard in einem Hornblende-Gestein nach v. ZEPHAROVICH (Min. Lex. 1859, 378; 1873, 274), sowie in

Salzburg auf der Karlsberger Alpe im Tweng-Thale im Lungau rothe körnige Aggregate mit dichtem Magnetit, sehr selten.

f) **Schweiz.** In Graubünden zu Finzen im Oberhalbstein-Thale schwarze, aus Rhodonit hervorgegangene Erze, XXXIX—XL. Oberhalb Splügen körniger rother bis grauer Rhodonit lose gefunden, vielleicht aus grünem Schiefer (ESCHER bei WISER, N. Jahrb. 1845, 303; KENNGOTT, Min. Schweiz 1866, 292).

g) **Italien.** Bei Viù am Wege nach dem Pass von S. Giovanni im Valle di Lanzo Geschiebe, die äusserlich in schwarze Massen umgewandelt noch rosenrothe Kerne enthalten. Dichte 3.65, V. — Bei St. Marcel zusammen mit Manganepidot, Quarz und Braunit, selten frisch (VI.), meist stark oxydirt bis zu sog. **Marcelin** (BERTHIER, Ann. chim. phys. 1832, 51, 79; BEUDANT, Min. 1832, 2, 188) oder **Heteroklin**² (BREITHAUPT bei EVREINOV, Pogg. Ann. 1840, 49, 204), graulich- oder eisenschwarzen, halbmatalisch glänzenden Massen, XLI—XLIV. Im Valle di Soana bei Valprato, Prov. Turin, rosenrother Rhodonit mit Manganit und Quarz in losen

¹ Die früheren angeblichen Vorkommen von Nagyág, Gredistye und Orláth in Siebenbürgen (v. ZEPHAR. Min. Lex. 1859, 378) konnten neuerdings nicht nachgewiesen werden (KOCH bei BECKE-ZEPHAROVICH, Lex. 1893, 216).

² So benannt, weil BREITHAUPT an der Substanz im Gegensatz zum tetragonalen Braunit, mit dem der Marcelin in Verbindung gebracht wurde, eine Amphibol-ähnliche Krystallform zu beobachten glaubte, während er später (Min. 1847, 801) den Heteroklin mit dem Marcelin vereinigte, weil er eine tetragonale Combination erkannt habe. Uebrigens hatte schon EBELMEN (Compt. rend. 1845, 20, 1415) auf die zu beobachtenden Uebergänge von Rhodonit zu sog. Marcelin bis zu Braunit hingewiesen.

Blöcken, sowie gangartig oberhalb des Dorfes Pianprà gegen die Alpe di Santanel zu (JERVIS, Tesori sotterr. Ital. 1873, 1, 77). — Im Vicentin am Monte Civillina zwischen Schio und Valdagno faserig-strahlige röthlichgraue Bustamit-Aggregate,¹ Dichte 3.161, VII.; auch bei Rovigliano östlich von Recoaro nach MENEZZO (Etik. WEBSKY, Bresl. Mus.). Bei Impruneta bei Florenz ebenso (PISANI, Compt. rend. 1866, 62, 102). — Bei Campiglia in Toscana (Näheres S. 1068) frisch grünlichgelber Bustamit, durch Zersetzung pfirsichblüthroth und licht bräunlichgrau werdend, mit schwarzen Ueberzügen von Wad; concentrisch strahlige Massen ohne erkennbare Krystallform; Dichte 3.450, VIII. Die Bustamit-Sphäroide des Monte Calvi bei Campiglia enthalten zuweilen nach D'ACHIARDI (Min. Tosc. 1873, 2, 89) rosenrothen Rhodonit mit Quarz gemengt. Bustamit auch unter den strahligen Pyroxen-Massen auf Elba, vergl. S. 1069.

h) **England.** In Cornwall in einem Manganerz-Bruch südöstlich von Callington; zu Creva Wood bei Callington. In Devon zu Upton Pyne; Blackdown bei Tavistock mit Manganit und Psilomelan (GREG u. LETTSON, Min. Brit. 1858, 294; COLLINS, Min. Cornw. 1876, 88).

i) **Norwegen.** Zu Balnedalen, Mo-Kirchspiel, dunkelrosenrothe, fein- bis grobkörnige Massen, mit gelbem Granat, nach J. DAHL (Etik. WEBSKY, Bresl. Mus.).

Schweden. Zu Långbaushytta in Wermland auf dem von Dolomit umgebenen Eisenstein-Lager (Magnetit und Eisenglanz) im Gneiss, mit Magnetit verwachsen röthlichbrauner dichter, auf dem splittigeren Bruche matter Rhodonit, seltener eine schön rosenrothe blätterige Varietät (IX.), gemengt mit Manganspath (HAUSMANN, Skand. Reise 1818, 5, 364; Min. 1847, 470). Selten deutliche Krystallflächen; DAUBER (Pogg. Ann. 1855, 94, 396) beobachtete $m[b](110)$, $M[c](1\bar{1}0)$, $e[a](001)$, $mM = 87^{\circ} 27' - 88^{\circ} 15'$; die von Kalkspath umgebenen Krystalle mMc , zuweilen mit $k(2\bar{2}1)$, sind (im Gegensatz zu denen von Pajsberg) rau und unvollkommen; zusammen mit braunem Eisenschefferit, auch Richterit, Baryt und Hedyphan (FLINK, GROTH'S Zeitschrift 11, 510). — Wohl nur ein Umwandelungsproduct ist ENGSTRÖM'S (XLV.) **Hydro-rhodonit**, glasglänzende rothbraune krystallinische Massen, Dichte 2.70. — Auch Bustamit, feinstängelig, roth bis röthlichgrau und grau, glas- bis seidenglänzend, Dichte 3.40, X; zusammen mit Schefferit; DES CLOIZEAUX (Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 75) beobachtete an isolirten Stängeln ausser der Spaltbarkeit nach $m[b](110)$ und $M[c](1\bar{1}0)$ auch solche nach $a[o](100)$ und $b[s](010)$, $Ma = 44^{\circ} 30' - 45^{\circ} 30'$, $ma = 48^{\circ} 30' - 49^{\circ} 40'$, $Mb = 41^{\circ} 10' - 42^{\circ}$; optische Angaben S. 1155.

Auf der Eisengrube **Pajsberg** bei Persberg in Wermland, sowie auf der Harstigen Grube unweit der Hauptgrube, ist das Eisenerz und Nebengestein von kleinen Gängen und Sprüngen durchsetzt, die mit einer schwarzen amorphen Substanz (wohl derselben Natur, wie der sog. Hisingerit, Gillingit, Neotokit) oder mit Kalkspath erfüllt sind, und in welche die an den Spaltenwänden angewachsenen Rhodonit-Krystalle hineinragen, und zwar diejenigen in Hisingerit-Masse bis mehrere Centimeter lang von einfachen Combinationen und ohne andere Begleit-Mineralien, — diejenigen in Kalkspath kleiner, von verschiedenen Typen, häufig flächenreich, zusammen mit schwarzem Eisenschefferit und Eisenglanz-Täfelchen, durchsetzt von Hornblende-Nadeln. — Krystalle zuerst von DAUBER (Pogg. Ann. 1855, 94, 396) untersucht, und beobachtet $abc[osa]$, $m[b](110)$, $M[c](1\bar{1}0)$, $k(2\bar{2}1)$, $n(2\bar{2}1)$; DAUBER'S Aufstellung vergl. in der Tabelle S. 1160. DANA (2. Suppl. zur 4. Ed. 1855, 16; 5. Ed. 1868, 225) schlug schon die S. 1153 angenommene Aufstellung vor. GREG (Phil. Mag. 1856, 11, 196) beobachtete dieselben Formen wie DAUBER und nahm auch $mMa[beo]$ als Verticalzone; GREG'S Messungen etwas abweichend. KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 1862, 4,

¹ Schon von V. v. ZEPHAROVICH (Min. Lex. 1859, 378) als Rhodonit erwähnt.

178) bestätigte DAUBER's Angaben und fügte eine nicht genau bestimmte Fläche¹ zwischen $Ma[co]$ hinzu. DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 69) gab nur optische Bestimmungen neu, aber wieder eine andere Aufstellung, ebenso H. SJÖGREN (Geol. Förr. Förrh. Stockh. 1880, 5, 259), während GROTH (Tabell. Uebers. 1874, 103; 1882, 104; 1889, 131) und FLINK (GROTH's Zeitschr. 11, 506; Vet.-Akad. Stockh. 1885, No. 6, 159) die DANA'sche Stellung wieder aufnahmen, wogegen GOLDSCHMIDT (Index 1890, 2, 539) und HAMBERG (Geol. Förr. Förrh. Stockh. 1891, 13, 553) nochmals neue Stellungen für nöthig hielten.

	DANA ²	DAUBER	KOKSCH.	DES CL.	SJÖGREN	GOLDSCH.	HAMBG.
$a[\bar{o}]$	(100)	(011)	(101)	$o^1(101)$	(1 $\bar{1}0$)	(011)	(110)
$b[\bar{s}]$	(010)	(0 $\bar{1}1$)	(101)	$a^1(101)$	(110)	(0 $\bar{1}1$)	(110)
$c[\bar{a}]$	(001)	(100)	(010)	$m(1\bar{1}0)$	(203)	(100)	(001)
$m[\bar{b}]$	(110)	(010)	(100)	$h^1(100)$	(100)	(001)	(100)
$M[\bar{c}]$	(1 $\bar{1}0$)	(001)	(001)	$p(001)$	(010)	(010)	(010)
k	($\bar{2}21$)	($\bar{1}01$)	(011)	$c^1(\bar{2}21)$	(293)	($\bar{1}10$)	(021)
n	($\bar{2}21$)	(1 $\bar{1}0$)	(110)	$t(110)$	(703)	(101)	(201)

SJÖGREN gab neue, aber nicht genauere Messungen, und als neu $h(7.\bar{2}8.16)[8.40.25]$ und $l(443)[403]$. FLINK beobachtete $abcmM$, $d(210)$, $t(3\bar{1}0)$, $e(130)$, $f(130)$, $g(150)$, $\mu(401)$, $\gamma(041)$, $m[m](\bar{1}11)$, $k(\bar{2}21)$, $i(\bar{4}41)$, $u(223)$, $r(111)$, $l(443)$, $n(221)$, $p(111)$, $q(221)$, $y(522)$, $x(12.\bar{1}.1)$, $\omega(323)$, $a(4.1.12)$, $\alpha(16.2.3)$, $w(8.\bar{1}2.3)$, $\beta(12.1.3)$; aus $ab(C)$, $ac(B)$, $bc(A)$, bM , Mk das auf S. 1153 angenommene Axenverhältnis. FLINK unterschied 4 Typen:³ 1) „prismatischer“ Typus⁴ mit $abcmMkn$, auch $w(8.\bar{1}2.3)$, mehr oder weniger nach der Verticale gestreckt (vergl. Fig. 411), zuweilen Mmc im Gleichgewicht (vergl. Fig. 412), M immer gross, am meisten glänzend und zuweilen nach Kante Mc gestreift; an Krystallen in der Hisingerit-Substanz; 2) „Speer-ähn-

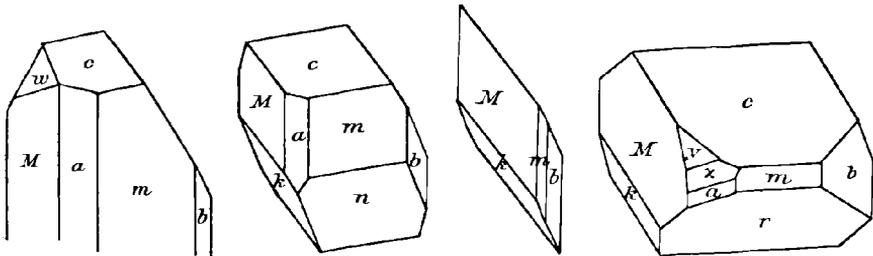


Fig. 411-414. Rhodonit von Pajsberg nach FLINK.

licher“ Typus, vergl. Fig. 413, auch mit untergeordneten acn , zuweilen aber nur mit Mkb , im Kalkspath und in der schwarzen Substanz, hier oft mehrere Centimeter lang; 3) Typus mit herrschendem c , vergl. Fig. 414, zuweilen gestreckt nach Zone cMk , flächenreicher als die vorigen, ausser $abcmMk$ auch $r(111)$, $y(522)$, $x(12.\bar{1}.1)$

¹ Von FLINK mit $(3\bar{1}0)$ identificirt.

² Ebenso GROTH, FLINK, HINTZE.

³ Zu denen als 5. der „Hexaid-ähnliche“ Typus der Krystalle von Långban kommt, vergl. S. 1159.

⁴ Nur dieser Typus scheint DAUBER, GREG, KOKSCHAROW und SJÖGREN vorgelegen zu haben.

oder $l(\bar{4}43)$, $m[m](\bar{1}11)$, $p(111)$ oder $f(130)$, $g(150)$, $q(221)$, $p(111)$, $\alpha(16.2.3)$, $\mu(401)$, oder $t(310)$, $d(210)$, $r(111)$, $u(223)$, $\alpha(4.1.12)$ oder $e(130)$, $\beta(12.1.3)$ zeigend; am häufigsten an den in Kalkspath hineinragenden Krystallen; 4) selten an diesen ein Typus mit herrschender Zone $cmr[abr]$, $abcmM$ mit $r(11\bar{1})$, $i(441)$, $k(\bar{2}21)$, $m(\bar{1}11)$, $p(111)$, $q(221)$, $n(2\bar{2}\bar{1})$, $t(310)$, $f(130)$, $\gamma(041)$ oder auch $\omega(\bar{3}23)$. — HAMBERG (Geol. Förs. Stockh. 1891, 13, 545) beobachtete an Krystallen neuen Fundes von der Grube Harstigen $abcmM$ [$osabc$], $e(130)[120]$, $f(130)[210]$, $g(150)[320]$, $t(\bar{3}\bar{1}0)[\bar{1}20]$, $r(11\bar{1})[10\bar{1}]$, $n(2\bar{2}\bar{1})[20\bar{1}]$, $p(111)[101]$, $q(221)[201]$, $m[m](\bar{1}11)[011]$, $k(\bar{2}21)[021]$, $i(441)[041]$, $\mu(401)[221]$, $\varphi(\bar{4}01)[22\bar{1}]$, $\delta(62\bar{3})[423]$, $\vartheta(3\bar{3}4)[22\bar{3}]$, und wohl unsicher¹ $\alpha(221)[021]$; berechnete aus $mM[cb] = 92^\circ 21' 36\frac{1}{2}''$, $cm[ab] = 68^\circ 37' 4''$, $cM[ac] = 86^\circ 27' 25''$, $am[ob] = 48^\circ 12' 12''$, $rc[ra] = 46^\circ 11' 16''$, $kc[ka] = 62^\circ 12' 37''$ an Krystallen mit herrschendem $Mkrn\delta$ (Analyse XV.) für seine Aufstellung $\alpha = 85^\circ 15' 51''$, $\beta = 111^\circ 36' 5''$, $\gamma = 93^\circ 55' 50''$, $a:b:c = 1.147:1:0.9128$; an Krystallen des früher allein bekannten Typus (Fig. 411 u. 412; Analyse XI. XIII.) aus $mM[cb] = 92^\circ 18' 40''$, $cm[ab] = 68^\circ 34' 25''$, $cM[ac] = 86^\circ 31'$, $aM[oc] = 44^\circ 7' 5''$, $kc[ka] = 62^\circ 8' 10''$ wenig abweichend $\alpha = 85^\circ 20' 40''$, $\beta = 111^\circ 38' 15''$, $\gamma = 93^\circ 15' 30''$, $a:b:c = 1.148:1:0.9120$. Im Ganzen stellte HAMBERG 11 Typen auf, die aber teilweise sehr ähnlich oder nur Ausnahme-Bildungen sind. Sehr ähnlich dem schon erwähnten Typus $Mkrn\delta$ (auch mit $egmbaio\varphi\theta\alpha$), aber weniger flächenreich und viel häufiger, eine der Fig. 415 entsprechende Ausbildung, Analyse XII; oft auch ähnlich wie Fig. 416, XIV.; eigenthümlich, aber nicht häufig, wie Fig. 417; als häufig dagegen FLINK's „prismatischer“ (Fig. 411 u. 412) und „Speer-ähnlicher“ Typus (Fig. 413) anerkannt, nur sei mehr das Vorherrschen von Mk charakteristisch, als wie ein rhomboëdrischer Habitus, und der prismatische Typus, zu dem auch Fig. 414 gezogen wird, mehr durch herrschendes Mk als durch Ausdehnung nach der Verticale charakterisirt. Völlig frische Krystalle entsprechend Fig. 418 zwar noch nicht beob-

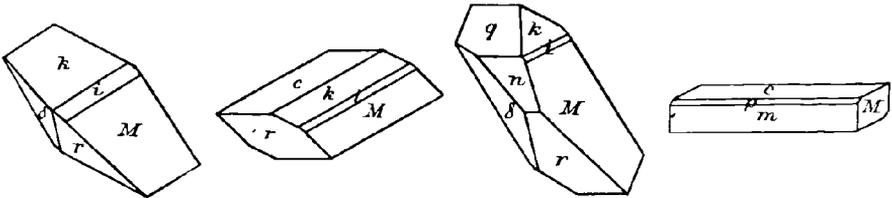


Fig. 415—418. Rhodonit von Pajsberg (Harstigen-Grube) nach HAMBERG.

achtet, doch ist das die gewöhnliche Form von Pseudomorphosen in offenen Drusenräumen, wo die Rhodonite zum Theil oder auch vollständig in sog. **Karyopilit** umgewandelt sind, benannt von $\kappa\acute{\alpha}\rho\upsilon\omicron\nu\varsigma$ Nuss wegen der braunen Farbe und knolligen Oberfläche der Substanz, und $\pi\acute{\iota}\lambda\omicron\varsigma$ Filz wegen des mikroskopischen Aussehens; die Rhodonit-Kerne der Pseudomorphosen sind von anderer Gestalt als die Umrisse der Umhüllung, indem im Querschnitt nach $M[c](1\bar{1}0)$ die lange Diagonale der Pseudomorphose der geringsten Breite des Kernes entspricht und umgekehrt die kurze Diagonale der Pseudomorphose der grössten des Kernes, so dass senkrecht zu $r(111)$ die Umwandlung vorzugsweise stattgefunden hat; an den Kernen treten ausser r auch $n(2\bar{2}\bar{1})$, $u(223)$ und $(11\bar{2})$ als neugebildete Flächen auf. Der Karyopilit kommt in den offenen Drusenräumen, seltener in den von Kalkspath ausgefüllten, auch direct aus Lösung abgesetzt als Ueberzug vor, wie auch auf den Pseudomorphosen als radialstrahlige Schicht, die Form der eigentlichen Pseudomorphosen oft verüllend. Doppelbrechung und Brechungsvermögen des Karyopilit schwach; Längsrichtung der

¹ Indem der berechnete vom gemessenen Winkel αc um $1\frac{3}{4}^\circ$ abweicht.

Fasern Axen der kleinsten optischen Elasticität; zweifelhaft ob ein- oder zweiaxig; Härte über 3, Dichte 2.91—2.83; ziemlich leicht in starken Säuren löslich; XLVI. giebt $20 \text{ MnO} \cdot 15 \text{ SiO}_2 \cdot 14 \text{ H}_2\text{O}$ oder etwa 4 : 3 : 3 (HAMBERG, Geol. För. Stockh. 1889, 11, 27; 1890, 12, 609. GROTH's Zeitschr. 19, 101; 20, 395). — Von Pajsberg auch der **Stratopeit** IJELSTRÖM's (Akad. Stockh. 1851, 8, 143), benannt von stratum Lage und $\pi\rho\acute{o}$; Verwandte, weil in wechselnden Lagen mit anderen (ähnlichen Zersetzungs-) Substanzen; pechschwarz, braunroth in Splintern, amorph (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 73), fettglänzend, mit Messer ritzbar, Dichte 2.64 (XLVII.) — 2.73 (XLVIII.), vor dem Löthrohr zu schwarzer Kugel schmelzbar.

Auf den Stålmalms-Gruben, Gåsborns Kirchspiel in Wermland in feinkörnigem Gneiss („Granulit“) grauschwarzer Rhodonit (XVI.) mit eingewachsenen Magnetit-Körnern, sowie andere unreine von IJELSTRÖM (Öfv. Akad. Stockh. 1883, 7, 91) analysirte Mangansilicate.

Auf den Gruben Vester-Silfberg, Kirchspiel Norrbärke in Dalarne, speciell auf Lustikulla und Svartberget, neben Manganhedenbergit (vergl. S. 1077) matt rothbrauner graufleckiger stängeliger Eisenrhodonit, spaltbar unter $87^\circ 15' - 49'$, mit splinterigem Bruch, Härte 6, Dichte 3.672; optische Auslöschung auf einer Spaltungsfläche $38^\circ - 39'$ zur Verticale, $27\frac{1}{2}^\circ - 26\frac{1}{2}^\circ$ auf der anderen, in Platten über dem spitzen Spaltungswinkel $35^\circ - 38^\circ$, über dem stumpfen $13^\circ 24' - 15^\circ$, in diesen letzteren auch Austritt einer optischen Axen schieb (M. WEIBULL, Öfv. Akad. Stockh. 1884, 41, 9; TSCHERM. Mitth. N. F. 7, 117); XVII.

Von der Klapperud-Eisengrube, Fröskogs Kirchspiel in Dahlsland KLAPROTH's Schwarzbraunsteinarz (vergl. S. 1156 Anm. 2), BARR's „Vattenhaltigt Manganoxysilicat“ (L.—LIV.; Dichte 2.88—3.21), schwarze oder dunkel- bis leberbraune Massen, jedenfalls auch aus Rhodonit hervorgegangen, ebenso wie die als Vittingit und Neotokit (vergl. unten) bezeichneten Substanzen von Bredvik (LV.) in Westgotland und Gestrikland (LVI.—LVII.) in Norrland.

k) **Finland.** Zu Vittinge in Storkyro krystallinisch-körniger Rhodonit mit Manganspath und Quarz; darin in Spalten und als Ueberzug der sog. Vittingit (Wittingit), röthlichbraun bis schwarz (KUTORGA, Russ. min. Ges. 1850, 328; N. NORDENSKIÖLD, Finl. Min. 1852; MOBERG, Act. soc. Fenn. 4, 579; ARPPE, ebenda 5, 467), LVIII. Der sog. **Neotokit**, νεοτοκος; neu geboren, von Ingoa und Gåsböle in Sjundeå, in einem Eulysit-artigen Gestein schwarze oder schwarzbraune amorphe Massen mit ebenem oder flachmuscheligen Bruch, Härte 3—4, Dichte 2.7—2.8 (KUTORGA, N. NORDENSKIÖLD a. a. O.; WILK, Mineralsaml. Helsingf. 1887, 22, 25); LIX.

Ural. Südöstlich von **Jekaterinburg**, auf dem rechten Aramilka Ufer, 1.5 km vom Dorfe Målaja Ssedelnikowaja bildet körniger schön rosenrother, zuweilen hell kastanienbrauner Rhodonit eine Ader von etwa 2.7 m in grauem Thonschiefer, durchsetzt von Quarz und verschiedenen Mangan-Erzen; gewöhnlich dicht mit feinsplinterigem Bruch, doch stellenweise grobkörnig mit deutlicher Spaltbarkeit unter 88° (G. ROSE, Reise 1837, 1, 162); als Seltenheit Krystalle. Nach LEBEDOW (Russ. min. Ges. 1878, 13, 1; GROTH's Zeitschr. 2, 501) ein weiterer Fundort am linken Puschkaricha-Ufer 46 km von Jekaterinburg, 8—10 km von den Dörfern Gagårskaja und Kurmånka, kleine Nester in einem den Granit durchsetzenden Quarz gange.

i) **Nordamerika.** In New Jersey am Mine Hill, Franklin Furnace und Stirling Hill bei Ogdensburgh, krystallinische Massen mit Franklinit in Kalkspath, sog. Fowlerit (vergl. S. 1156); XVIII.—XXI. Dichte 3.63 nach HERMANN, 3.674 PRUSSON. HERMANN (Journ. pr. Chem. 1849, 47, 5) bestimmte die Spaltungsrichtungen $Mm = 87^\circ$, $ca = 74^\circ$; DAUBER (Pogg. Ann. 1855, 94, 402) „roh“ $cm[ab] = 67^\circ 54' - 68^\circ 22'$, $cm[ac] = 87^\circ 39' - 86^\circ 22'$, $mM[bc] = 93^\circ 49' - 91^\circ 23'$; DES CLOIZEAUX (Min. 1874, 2, xx) die Formen $cmMn[mh^1pt]$; TAMNAU (Zeitschr. d. geol. Ges. 1852, 4, 11) hatte schon „deutliche Krystalle“ erwähnt. Nach PRUSSON (Am. Journ. Sc. 1890,

40, 484) finden sich neben krystallinischen Massen im Kalk Krystall-Individuen bis zu 10 cm Länge und 3 cm Dicke, aber meist ohne deutliche Flächen, dagegen an grösseren Massen Krusten kleiner durchscheinender, doch selten glänzender Krystalle; beobachtet abc , m (110), M (110), μ (401), ϱ (201), φ (401), q (221), s (441), k (221), r (11 $\bar{1}$), n (22 $\bar{1}$), unsicher noch (445), (883), (661); gewöhnlicher Habitus wie Fig. 419 und 420, oder noch flacher nach c (001), oder gestreckt nach Zone mn , oder wie

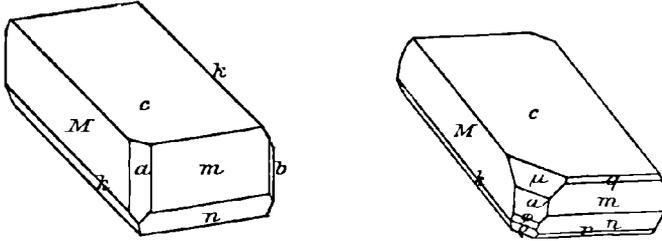


Fig. 419 u. 420. Rhodonit von Franklin N. J. nach PIRSSON.

von E. DANA (Min. 1892, 378) abgebildet mit symmetrischer Ausdehnung der Zonen cM und em . — Eine sehr kalkreiche Varietät in gelbem Granat von Franklin nannte SHEPARD (Contrib. Min. 1876; Bull. soc. min. Paris 1878, 1, 136) Keatingit, resp. Keatingine; angeblich prismatisch unter 64° (em ?) spaltbar, Härte 4—5, Dichte 3·33, XXII.; vor dem Löthrohr zu rothem durchscheinendem Glase schmelzbar. — Mit Franklinit bei Franklin auch das Umwandelungsproduct Dyssnit,¹ „Sesquisilicate of Manganese“ (THOMSON, Ann. Lyc. N. J. 1828, 3, 28); schwarz, mit braunem Strich, Härte 6, Dichte 3·67, LX.

In Rhode Island bei Cumberland Umwandelungs-Producte: bräunlichrother sog. Photizit (vergl. S. 1157), LXI.; sog. Marcellin (S. 1158), bläulichschwarze derbe, bisweilen blätterige Massen in Quarz, Härte 5, Dichte 3·65, durch Salzsäure trennbar in Wad und unlöslichen „Rhodonit“² (A. H. CHESTER, N. Jahrb. 1888, 1, 189).

In New Hampshire bei Winchester und Hinsdale.³

In Vermont zu Irasburg und Coventry.

In Maine ein beträchtliches Lager bei Osgood's Farm, Blue Hill Bay.

In Massachusetts bei Warwick. In Cummington und einigen benachbarten Orten lose Blöcke körnigen oder blätterig strahligen Rhodonits mit Quarz und Feldspath; Dichte 3·42, XXIII—XXIV.; über sog. Cummingtonit und Hermannit vergl. S. 1156—1157.

In North Carolina in Jackson Co. Grosse Lager graulichschwarzer bis schwarzer Klipsteinit-ähnlicher (vergl. S. 1157) Umwandelungsproducte, Gemenge von Wad und Rhodonit, XXV.; Dichte 3·66.

Mexico. Auf den Silbergruben Real Minas Tetela di Xonotla graugrüne oder röthlichgraue radialfaserige Bustamit-Aggregate, mit Kalkspath gemengt; XXVI.—XXVIII.; Dichte 3·33 nach EBELMEN. Auch der Zersetzung unterworfen, bis zu schwarzen weichen Massen (SILLEM, N. Jahrb. 1851, 820).

m) Südamerika. In Peru Rhodonit mit Manganit in den Provinzen Tayacasa, Morococha und Tarma (RAIMONDI-MARTINET, Min. Per. 1878, 241).

¹ Der Name wird KOBELL (Grundz. Min. 1838, 328) von DANA (Min. 1868, 227; 1892, 380) zugeschrieben; doch sagt KOBELL (Gesch. Min. 1864, 676): „... hat THOMSON Dyssnit genannt“.

² SiO_2 53·35, MnO 19·08, FeO 10·40, MgO 14·46, CaO 2·71, Summe 100.

³ Nicht näher belegte Angaben nach DANA (Min. 1892, 380).

n) **Afrika.** In der Umgegend von Algier rosenrothe körnige und blättrige Massen, Dichte 3.559 (XXIX.); auch verändert, schwarz und erdig (EBELMEN, Ann. mines 1845, 7, 8).

o) **künstlich.** Von BOURGEOIS (Bull. soc. min. Paris 1883, 6, 64) dargestellt aus einer Schmelze von $1\text{MnO}_2 + 1\text{SiO}_2$ als Aggregat von Prismen, spaltbar nach $cm[mh^1](001)(110) = 69^\circ 50'$ und $M[\rho](110)$; aus Schmelzfluss von MnCl_2 neben Hausmannit und Tephroit sehr schöne bis 0.5 mm lange blasserthe Krystalle, tafelig nach M , mit cm , mit untergeordnetem $ab[o^1a^1]$ und $n[t](221)$, $Mc = 86^\circ 30'$, $Mm = 87^\circ 30'$, $Ma = 44^\circ$, $Mb = 42^\circ$. Nach GORGEU (Compt. rend. 1883, 97, 320; Bull. soc. min. 1887, 10, 263) liefert Manganchlorür mit gefälltter Kieselsäure in feuchtem Kohlensäure- oder Wasserstoff-Strome geschmolzen ein Gemenge von Rhodonit und Tephroit, rosa Krystalle von Rhodonit besonders bei Zusatz von Chloralkali;¹ Dichte 3.68, SiO_2 45.90 und MnO 54.00. — Als Schlacke in dem Boden des Hohl-ofens von Plons bei Sargans in der Schweiz von WISER (N. Jahrb. 1843, 462) angegeben, eine rindenförmige Substanz von blättriger Textur; FUCHS (Künstl. Min. 1872, 132) giebt SiO_2 46.3, MnO 53.7, Dichte 3.5 3.6 und Spaltbarkeit unter $87^\circ 5'$ an. — Nach JEREMÉJEW (Russ. min. Ges. 1878, 246; GROTH's Zeitschr. 3, 439) bildeten sich 2.5—7.5 mm grosse röthlichgelbe oder nelkenbraune Krystalle zufällig in einer Eisengiesserei bei St. Petersburg. — Nach VOGT (Stud. Slagger 1884, 29; Mineralbild. Schmelzmass. 1892, 80) häufig in Schlacken von der sauren Bessemerung und Martin-Schmelzung von Mangan-reichem Roheisen; auch grosse Krystalle in Hohlräumen der Rhodonit-führenden Schlackensteine; tafelig bis blattförmig nach $c[a](001)$ mit $mab[bos](110)(100)(010)$, auch $q(221)$ und anderen Flächen der Zone emc , selten $M[c](\bar{1}\bar{1}0)$; die Winkel an Krystallen aus Bessemer-Schlacken von Westanfors und Sandviken in Schweden nahe denen an Pajsbergit, übereinstimmend auch Spaltbarkeit und optisches Verhalten; grosse Krystalle auch von Långshyttan. Farbe gelb oder gelbbraun je nach FeO -Gehalt; in den Rhodonit enthaltenden Bessemer-Schlacken FeO 9—29%, MnO 22—40%, SiO_2 43—54%, wenig Al_2O_3 und CaO .

Analysen.

- a) Elbingerode. I. HAHN, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1861, 20, 267.
Radauthal. II. ULRICH, N. Jahrb. 1850, 683.
- d) Csucsom. III. v. FOULLON, Jahrb. geol. Reichsanst. 1888, 38, 25.
Rézbanya. IV. SIPÖCZ, TSCHERM. Mitth. 1873, 31.
- g) Viù. V. FINO, Accad. Torino 19. Nov. 1882, 18; GROTH's Zeitschr. 7, 622.
St. Marcel. VI. EBELMEN, Ann. mines 1845, 7, 8; Compt. rend. 20, 1415.
M. Civillina. VII. PISANI, Compt. rend. 1886, 62, 102.
Campiglia. VIII. G. VOM RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1868, 20, 337.
- i) Långban. IX. BERZELIUS, SCHWEIGG. Journ. 1817, 21, 254.
X. LINDSTRÖM, Öfv. Vet.-Akad. Stockh. 1880, 53.
Pajsberg. XI. IJELSTRÖM, ebenda 1851, 143; Journ. pr. Chem. 54, 190.
XII—XIV. G. PAYKULL bei HAMBURG, Geol. För. Stockh. 1891, 13, 572.
XV. FRÄULEIN NAIMA SAHLBOM, ebenda.
Stålmalms-Gruben. XVI. IJELSTRÖM, Öfv. Akad. Stockh. 1883, 7, 91.
Vester-Silfberg. XVII. M. WEIBULL, TSCHERM. Mitth. N. N. 7, 118.

¹ Bei längerem Erhitzen bildet sich Tephroit; dieser wird umgekehrt durch Zusatz von SiO_2 zum Schmelzfluss in Rhodonit umgewandelt, auch leichter von CO_2 und SiH_2 angegriffen, als Rhodonit. Deshalb meint GORGEU, dass die in der Natur mit Rhodonit vorkommenden schwarzen Substanzen (Stratopeit, Neotokit u. a.) wohl eher aus früher vorhandenem Tephroit entstanden sind.

- l) Stirling, N. J. XVIII. HERMANN, Journ. pr. Chem. 1849, 47, 6.
 XIX. RAMMELSBERG, Pogg. Ann. 1852, 85, 297.
 XX. CAMAC, Am. Journ. Sc. 1852, 14, 418.
 Franklin Furnace. XXI. PIRSSON, ebenda 1890, 40, 488.
 do. Keatingit. XXII. SHEPARD, Bull. soc. min. Paris 1878, 1, 136.
 Cummington, Mass. XXIII. HERMANN, Journ. pr. Chem. 1849, 47, 6.
 XXIV. SCHLIEPER bei DANA, Min. 1850, 463.
 Jackson Co. N. C. XXV. REGT bei CHESTER, N. Jahrb. 1888, 1, 188.
 Tetela, Mex. XXVI. DUMAS bei BRONGNIART, Ann. sc. nat. 1826, 8, 411.
 XXVII. EBELMEN, Ann. mines 1845, 7, 8.
 XXVIII. RAMMELSBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1866, 18, 34.
 n) Algier. XXIX. EBELMEN, Ann. mines 1845, 7, 8.

	SiO ₂	MnO	FeO	CaO	MgO	Summe	incl.
Theor.	45.85	54.15	—	—	—	100.00	
I.	44.86	42.98	1.52	3.06	6.15	100.66	0.74 Al ₂ O ₃ , 0.95 H ₂ O, 0.40 FeS ₂
II.	44.07	38.40	4.87	—	4.85	100.00	4.21 „ , 2.34 CO ₂ , 1.26 H ₂ O
III.	44.57	46.09	2.17	4.22	1.47	99.52	1.00 H ₂ O
IV.	47.44	23.13	6.54	21.02	1.16	100.46	1.17 Al ₂ O ₃
V.	44.27	48.70	1.51	4.51	—	100.23	1.24 H ₂ O
VI.	46.37	47.38	—	5.48	—	99.23	
VII.	46.19	28.70	1.05	13.23	2.17	101.35	3.06 H ₂ O, 6.95 CaCO ₃
VIII.	49.23	26.99	1.72	18.72	1.81	100.38	0.37 Al ₂ O ₃ , 1.54 H ₂ O
IX.	48.00	49.04	—	3.12	0.22	100.38	
X.	47.66	31.65	0.48	18.16	1.18	99.59	0.19 BaO, 0.12 K ₂ O, 0.15 Na ₂ O
XI.	46.46	41.88	3.31	8.13	0.91	100.69	
XII.	46.35	45.25	0.53	6.96	0.84	99.93	
XIII.	46.53	43.20	3.03	6.50	0.72	100.13	0.15 Al ₂ O ₃
XIV.	45.86	45.92	0.36	6.40	1.65	100.19	
XV.	46.49	43.60	0.84	7.18	0.90	99.42	0.41 Al ₂ O ₃
XVI.	47.00	31.20	10.60	5.70	2.50	97.80	0.80 Glühverl.
XVII.	45.12	24.25	22.44	5.62	1.20	100.01	1.38 Al ₂ O ₃
XVIII.	46.48	31.52	7.23	4.50	3.09	99.67	5.85 ZnO, 1.00 H ₂ O
XIX.	46.70	31.20	8.35	6.30	2.81	100.74	5.10 „ , 0.28 „
XX.	44.50	25.37	11.00	9.66	5.27	101.22	4.15 „ , 0.67 Al ₂ O ₃ , 0.60 K ₂ O
XXI.	46.06	34.28	3.63	7.04	1.30	99.64	7.33 „
XXII.	47.80	27.70	—	18.00	—	99.90	5.60 „ , 0.80 H ₂ O
XXIII.	48.91	46.74	Spur	2.35	2.00	100.00	
XXIV.	51.21	42.65	4.34	2.93	Spur	101.13	
XXV.	53.57	31.74	13.16	1.53	—	100.00	
XXVI.	48.90	36.06	0.81	14.57	—	100.34	
XXVII.	50.67	30.73	1.31	16.45	0.73	99.89 ¹	
XXVIII.	47.35	42.08	—	9.60	—	99.75	0.72 H ₂ O
XXIX.	45.49	39.46	6.42	4.66	2.60	98.63	

¹ Unter Abzug von 12.27% CaCO₃ (RAMMELSBERG, Mineralchem. 1875, 393).

Analysen von Rhodonit-Umwandelungs-Producten.

- a) Elbingerode. XXX. BRANDES, SCHWEIGG. Journ. 1819, 26, 136.
do. Allagit. XXXI. DU MENIL, GILB. Ann. 1819, 61, 197.
do. Hydrotit. XXXII. DU MENIL, ebenda.
do. Photizit. XXXIII—XXXIV. BRANDES, a. a. O.
do. Hornmangan. XXXV. BRANDES, a. a. O.
- b) Nanzenbach. XXXVI. BÄRWALD, Jahrb. geol. Landesanst. 1887, 479.
Herborn, Klipsteinit. XXXVII. KOBELL, Bayr. Akad. 1865, 2, 340; Journ.
pr. Chem. 1866, 97, 180.
- d) Kapnik, Hydrotit. XXXVIII. BRANDES, SCHWEIGG. Journ. 1819, 26, 136.
- f) Oberhalbstein-Thal. XXXIX. BERTHIER, Ann. chim. phys. 1832, 51, 79.
XL. SCHWEIZER, Journ. pr. Chem. 1841, 23, 278.
- g) St. Marcel, Marcellin. XLI. BERTHIER, a. a. O.
do. Heteroklin. XLII. BERZELIUS, SCHWEIGG. Journ. 1818, 21, 254.
XLIII. EVREINOV, Pogg. Ann. 1840, 49, 204.
XLIV. DAMOUR, Ann. min. 1842, 1, 400.
- i) Långban, Hydrorhodonit. XLV. ENGSTRÖM, Geol. För. Förh. 1875, 2, 468.
Pajsberg, Karyopilit. XLVI. HAMBURG, ebenda 1889, 11, 27.
Stratopelit. XLVII. IJELSTRÖM, Öfv. Akad. Stockh. 1851, 8, 143.
XLVIII. CLEVE, ebenda 1866, 23, 469; Journ. pr. Chem. 1867, 100, 121.
IL. A. E. NORDENSKIÖLD, ebenda.
Klapperud.¹ L—LIV. BÄHR, Öfv. Akad. Stockh. 1850, 7, 240.
Bredvik, Vittingit. LV. A. E. NORDENSKIÖLD, Journ. pr. Chem. 1867,
100, 122.
Gestrikland, Neotokit. LVI. NORDENSKIÖLD, ebenda.
LVII. CLEVE, ebenda.
- k) Vittinge, Vittingit. LVIII. ARPPE, Finsk. Min. 1857, 21.
Ingoa, Neotokit. LIX. IJELSTRÖM bei A. E. NORDENSKIÖLD, Beskr. Finl.
Min. 1863, 138.
- l) Franklin, N. J., Dyssnit. LX. THOMSON, Ann. Lyc. N. Y. 1828, 3, 28.
Cumberland, R. I. Photizit. LXI. REGT bei CHESTER, N. Jahrb. 1888,
1, 189.

	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Mn ₂ O ₃	MgO	CaO	H ₂ O	Summe	incl.
a) XXX.	39.00	0.25	49.87 ¹	—	—	6.00	99.24	0.12 Al ₂ O ₃ , 4.00 CO ₂
XXXI.	16.00	—	73.71	—	—	—	97.21	7.50 CO ₂
XXXII.	54.37	—	41.25 ¹	—	1.25	3.00	99.87	Spur Al ₂ O ₃
XXXIII.	39.00	0.50	46.13 ¹	—	—	3.00	99.88	0.25 „ , 11.00 CO ₂
XXXIV.	36.00	0.50	37.39 ¹	—	—	6.00	99.89	6.00 „ , 14.00 „
XXXV.	35.00	0.25	57.16 ¹	—	—	2.50	99.91	5.00 CO ₂
b) XXXVI.	35.64	3.02	39.26 ¹	1.31	1.75	13.94	98.11	2.59 Al ₂ O ₃ , 0.60 CO ₂
XXXVII.	25.00	4.00	32.17	2.00	—	9.00	98.87	1.70 „ , 25.00 MnO
d) XXXVIII.	53.50	1.00	41.33 ¹	—	Spur	3.00	99.07	0.24 „
f) XXXIX.	15.30	1.09	80.90	—	—	—	98.20	1.00 „
XL.	15.50	3.70	77.34	—	1.70	1.76	100.00	
g) XLI.	26.00	1.23	67.23	1.40	1.40	—	100.26	3.00 Al ₂ O ₃
XLII.	15.17	4.14	75.80	—	—	—	97.91	2.80 „

¹ MnO.² Aeltere Analyse vergl. S. 1156 Anm. 2.

	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Mn ₂ O ₃	MgO	CaO	H ₂ O	Summe	incl.
XLIII.	10.16	3.28	85.87	—	0.61	—	100.36	0.44 Al ₂ O ₃
XLIV.	10.24	11.49	76.32	0.26	1.14	—	99.45	
i) XLV.	44.07	1.01 ¹	30.83	6.98	3.60	11.84	99.98	1.23 Li ₂ O, 0.39 Na ₂ O 0.37 PbO, 0.35 Al ₂ O ₃ , 0.20 (Na ₂ O + K ₂ O), 0.09 Cl
XLVI.	36.16	1.33	46.46 ²	4.80	0.28	9.81	99.85	
XLVII.	35.43	10.27	32.41	8.04	—	13.75	99.90	
XLVIII.	35.83	8.20	29.37 ²	8.66	—	16.11	100.30	2.13 PbO
IL.	35.05	1.36	38.49 ²	5.27	0.47	16.72	100.67	3.31
I.	23.69	9.14	56.21	0.39	0.50	9.51	100.05	0.61 Al ₂ O ₃
LI.	36.20	0.70	47.91	4.43	0.61	9.43	100.39	1.11 „
LII.	36.11	11.31	42.00	0.57	0.70	9.43	101.02	0.90 „
LIII.	34.72	10.45	42.64	0.36	0.56	9.76	99.58	1.09 „
LIV.	33.81	7.53	46.18 ²	1.42	0.72	9.57	100.26	1.03 „
LV.	39.72	2.06	34.76 ²	1.21	0.69	21.98	100.42	
LVI.	35.79	10.90	20.51 ²	2.44	0.52	15.77	99.86	13.93 FeO
LVII.	34.38	18.58	22.67	2.50	—	17.37	99.95	2.88 „, 1.57 Al ₂ O ₃
k) LVIII.	35.01	3.50	43.20 ²	—	—	11.03	99.95	7.21 CO ₂
LIX.	35.69	25.08	24.12	2.90	0.55	10.37	99.11	0.40 Al ₂ O ₃
l) LX.	38.39	9.44	51.67	—	—	—	99.50	
LXI.	48.75	10.85 ¹	30.66 ²	0.91	6.21	0.80	99.88	1.70 CO ₂

4. Babingtonit. (Ca₃, Fe₃, Mn₃, Fe₂) Si₃O₆.Asymmetrisch $a : b : c = 1.06906 : 1^4 : 0.63084$ DAUBER.⁵

$$\begin{array}{lll} \alpha = 104^\circ 21\frac{1}{2}' & \beta = 108^\circ 30\frac{5}{8}' & \gamma = 83^\circ 34\frac{1}{4}' \\ A = 103 \frac{1}{3} & B = 107 \frac{31}{8} & C = 87 \frac{55}{3} \end{array}$$

Beobachtete Formen:⁶ $a [o] (100) \infty \check{P} \infty$. $b [s] (010) \infty \check{P} \infty$. $c [a] (001) \infty P$.

$$m [b] (110) \infty P'. \quad M [c] (1\bar{1}0) \infty P'.$$

$$h (221) 2 P'. \quad d (2\bar{2}1) 2' P'. \quad g (11\bar{1}) P'. \quad f (44\bar{3}) \frac{4}{3} P'. \quad k (\bar{2}21) 2, P.$$

$$\begin{array}{ll} m : a = (110)(100) = 47^\circ 23' & M : b = (1\bar{1}0)(0\bar{1}0) = 42^\circ 43' \\ m : b = (110)(010) = 44 \ 41 & M : c = (1\bar{1}0)(001) = 87 \ 28 \\ m : c = (110)(001) = 67 \ 48 & M : m = (1\bar{1}0)(110) = 92 \ 36 \\ M : a = (1\bar{1}0)(100) = 45 \ 13 & h : a = (221)(100) = 50 \ 32\frac{1}{2} \end{array}$$

¹ FeO. ² MnO. ³ Mn₂O₃ + MnO.⁴ Bei den NAUMANN'schen Symbolen also b Brachydiagonale.⁵ Resp. nach DAUBER's Messungen an Krystallen von Arendal berechnet von E. DANA (Min. 1892, 381) aus am , cm , mM , cM , cg für eine schon von J. DANA (Min. 1868, 227) gewählte, der des Rhodonit analoge Stellung (vergl. S. 1153).⁶ In [] DAUBER's vielfach gebräuchliche Buchstaben-Signatur.

$h: b = (221)(010) = 51^{\circ} 13'$	$d: c = (221)(001) = 57^{\circ} 36'$
$h: c = (221)(001) = 43 \quad 6$	$g: a = (111)(100) = 75 \quad 44$
$d: a = (221)(100) = 41 \quad 48\frac{1}{2}$	$g: c = (111)(001) = 47 \quad 36$
$d: b = (221)(0\bar{1}0) = 59 \quad 26$	$f: c = (443)(001) = 59 \quad 36$

Habitus der Krystalle nach den Fundorten verschieden, doch pflegen immer $cmM[abc]$ in ziemlicher Ausdehnung ausgebildet zu sein, daneben besonders d . Zone cm häufig nach dieser Kante gestreift, ebenso dM nach ihrer Kante.

Glasglanz. Wenig durchscheinend. Grünlich- oder bräunlichschwarz. Strich grünlichgrau.

Spaltbar vollkommen nach $M[c](1\bar{1}0)$, weniger nach $m[b](110)$. Bruch unvollkommen muschelrig. Spröde. Härte über 5, bis 6. Dichte 3.35—3.4.

Ebene der optischen Axen wahrscheinlich (LÉVY und LACROIX, Min. roches 1888, 268) nahe $m(110)$, senkrecht zu $M(1\bar{1}0)$; die erste Mittellinie positiv, die zweite bildet an Krystallen von Arendal mit den Spaltungsrissen nach $M(1\bar{1}0)$ bis etwa 40° in Schnitten nach chm ,¹ $2V = 60^{\circ}—65^{\circ}$, $\gamma - \alpha = 0.032$. — Nach VOGT (Slagger 1884, 38) Auslöschungsrichtungen (wohl gegen die Verticale) auf $a[o](100) 44^{\circ}$, auf $b[s](010) 31^{\circ}$. — Pleochroitisch derart, dass die Krystalle senkrecht zu $M(1\bar{1}0)$ bräunlich, parallel zu M grünlich durchscheinend (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 74). Nach LÉVY u. LACROIX a dunkel smaragdgrün, b blass violettbraun, c dunkelbraun.

Vor dem Löthrohr leicht zu schwarzer magnetischer Kugel schmelzbar. Durch Säuren nicht zersetzbar.

Historisches. LÉVY (Ann. Phil. 1824, 7, 275) beschrieb Krystalle von Arendal, die er zu Ehren BABINGTON's (1757—1833) benannte. Eine Aehnlichkeit mit Augit wurde schon von HÄIDINGER (Min. MOHS 1825, 3, 76; Pogg. Ann. 1825, 5, 159) hervorgehoben; später von HÄIDINGER (Best. Min. 1845, 535) direct als „axotomer Augitspath“ eingeordnet. DAUBER's Messungen zeigten (Pogg. Ann. 1855, 94, 403) die Beziehungen zu Rhodonit. Die ersten Analysen² von ARPPE (I.) und THOMSON (II.) ergaben die Zusammensetzung ziemlich richtig, vernachlässigten aber das erst von RAMMELSBERG (III.) nachgewiesene Eisenoxyd.

Vorkommen. a) **Norwegen.** Auf den Gängen von **Arendal**, zusammen mit Granat, Epidot, Kalkspath, Hornblende und Feldspath schwarze glänzende Krystalle. LÉVY (Ann. Phil. 1824, 7, 275; Coll. HEGLAND 1838, 2, 14) beobachtete $c[m](001)$, $M[p](1\bar{1}0)$, $m[t](110)$, $h(221)$, $g(11\bar{1})$, $d(221)$, vergl. Fig. 421, $cm = 67^{\circ} 30'$, $cM = 87^{\circ} 26'$, $mM = 92^{\circ} 0'$, $cg = 47^{\circ} 45'$, $ch = 42^{\circ} 55'$, $Md = 29^{\circ} 35'$. DAUBER (Pogg. Ann.

¹ Aehnliche Angabe bei BECKER (Zeitschr. d. geol. Ges. 1885, 37, 14).

² CHILDREN (bei LÉVY) hatte nur qualitativ SiO_2 , FeO , MnO , CaO , auch eine Spur Titan gefunden.

1855, **94**, 402) fügte zu $cMm[abc]hgd$ noch $a[o]$ (100) und $b[s]$ (010) hinzu; Fig. 422 in der Stellung nach **DANA**, vergl. S. 1167 Anm. 5; **DES CLOIZEAUX** (Min. 1862, 73) nahm **LÉVY**'s, **SCHRAUF** (Atlas Taf. 30) **DAUBER**'s Stellung an; **MILLER** (**PHILLIPS**' Min. 1852, 304) eine neue. Dichte 3.366 (III.) nach **RAMMELSBERG**.

DANA . . .	$a(100)$	$b(010)$	$c(001)$	$m(110)$	$M(\bar{1}\bar{7}0)$	$h(221)$	$d(2\bar{2}1)$	$g(11\bar{1})$
DAUBER . .	$o(011)$	$s(011)$	$a(100)$	$b(010)$	$c(001)$	$h(110)$	$d(101)$	$g(2\bar{1}0)$
DES CLOIZEAUX	$f^1(112)$	$b^1(112)$	$m(110)$	$t(110)$	$p(001)$	$h^1(100)$	$d^1(\bar{1}\bar{1}2)$	$g^1(\bar{3}10)$
MILLER . .			$b(010)$	$a(100)$	$c(001)$	$h(210)$	$d(011)$	$g(\bar{1}10)$

b) **England**. In **Devonshire** in einem Eisenbahn-Einschnitt schwärzlichgrüne strahlige Aggregate, Dichte 3.43 (IV.); seit 1854 bekannt und früher so massenhaftes Vorkommen, dass als Eisenerz verarbeitet (**COLLINS**, Min. Cornw. 1876, 13).

c) **Schottland**. Im nördlichen **Sutherland** am Ostabhange des Ben Bhreck-Hügels, südöstlich von **Tongue**, in Hornblende-führendem Granit zusammen mit Amazonit, Titanit, Orthit, Zirkon, Lepidomelan, Quarz u. a. dunkelgrüne kristallinische

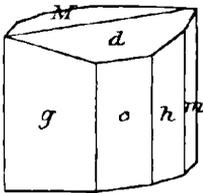


Fig. 421. Babingtonit von Arenal nach **LÉVY**.

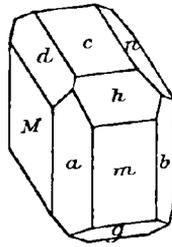


Fig. 422. Babingtonit von Arenal nach **DAUBER**.

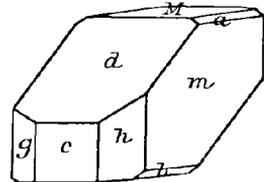


Fig. 423. Babingtonit von Herbornseelbach nach **G. VOM RATH**.

Massen (**ALLAN**, Min. 1832, 145; **F. HEDDLE**, Roy. Soc. Edinb. 1877, **28**, 197; Min. Soc. London 1883, **5**, No. 24, 147); Dichte 3.3, V. — Ein Vorkommen auf einer der Shetland-Inseln, angeblich grosse blättrige unregelmässige Krystalle von grünlichschwarzer Farbe in weissem Quarz (**MILLER**, **PHILLIPS**' Min. 1852, 305; **GREG** und **LETTSON**, Min. Brit. 1858, 145) ist kein Babingtonit (**HEDDLE** bei **DANA**, Min. 1892, 382).

d) **Nassau**. Bei **Herbornseelbach** in Drusen der Lievrit-führenden Contactgebilde (vergl. S. 403), meist einer Art derben Eisenkiesels, zusammen mit Quarz, Kalkspath, Beudantit, seltener mit Lievrit, schwarze oder schwärzlichgrüne strahlige Massen und strahlig gruppirte Krystalle. **G. VOM RATH** (Niederrhein. Ges. Bonn 1870, 27, 130; Pogg. Ann. 1871, Erg.-Bd. **5**, 420) beobachtete $abcmM[osabc]hgdg$ und

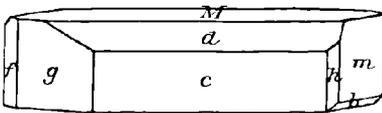


Fig. 424. Babingtonit von Baveno nach **G. VOM RATH**.

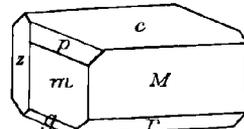


Fig. 425. Babingtonit(?) von Athol nach **DANA**.

$f(443)[3\bar{2}0]$, $mM = 87^\circ 22'$, $md = 81^\circ 6'$; stets herrschend mMd , vergl. Fig. 423, zuweilen ohne c , so dass Md eine scharfe Kante bilden; mMd gestreift nach ihren Kanten mit c ; Dichte 3.355. VI.

e) **Italien**. In den Drusen des Granits von **Baveno**, und zwar in den Brüchen von Feriolo, aufgewachsen auf Kalifeldspath, Albit und Quarz, zuweilen von Eisen-

rahm bedeckt, wenig glänzende schwärzlichgrüne Krystalle; entdeckt von SELLA (Acc. Torino 1866, 395), oberflächlich bestimmt von KENKOOT (Uebers. min. Forsch. 1862—65: 1868, 168), gemessen von G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1868, 135, 586), der $cbmM[abc]hdgf$ beobachtete; stets tafelig nach $M[c]$, vergl. Fig. 424, zuweilen ohne $c[a]$ mit scharfer Kante Md ; glattflächig cmg , Md stark gestreift nach ihrer Kante.

f) Nordamerika. In Massachusetts bei Athol in Glimmerschiefer oder Glimmergneiss auf Epidot kleine schwarze glänzende Kryställchen, von SHEPARD als Babingtonit bestimmt; DANA (Min. 1854, 178; 1868, 794) gab die Fig. 425, wies aber auf die abweichenden (approximativen) Winkel hin: $mc = 90^{\circ} - 89^{\circ}$, $Mc = 85^{\circ}$, $cr(\bar{1}12) = 26^{\circ} 40'$, $mM = 69^{\circ} 30'$, $m\alpha(130) = 51^{\circ}$, $M\alpha^1 = 59^{\circ} 30'$, $cp(111) = 44^{\circ} 20'$, $cg(\bar{1}1\bar{1}) = 44^{\circ} 30'$, $cx = 84^{\circ} 30'$, $mr = 84^{\circ} 30'$. Ebenso ist nach DANA (Min. 1892, 382) das schon von G. LEONHARD (topogr. Min. 1843, 52) und MILLER (PHILL. Min. 1852, 305) angegebene Vorkommen in Feldspath von Gouverneur, St. Lawrence Co. in New York nicht sicher gestellt (nur „it is said“).

g) künstlich. In Bessemer-Schlacke von Hörde in Westfalen kleine grünlich-schwarze oder bronzebraune nach $c(001)$ tafelige Krystalle mit $a(100)$, $b(010)$, $m(110)$, $M(\bar{1}\bar{1}0)$, $h(221)$, $k(221)$, zuerst von GROTH u. HAR. SCHEERER (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1871, 30, No. 3, dann von BUCHRUCKER (GROTH's Zeitschr. 18, 624) gemessen; Dichte 3.08 nach SCHEERER, 3.24 (VII.) KLEMM. GROTH nahm c auch als (001) , aber $ab[pp]$ als Prisma, $mM[ab]$ als Pinakoide und h als $[r](101)$. BUCHRUCKER nahm $ab[l\bar{l}]$ zwar als Pinakoide und $mM[ab]$ als Prismen, aber M rechts und m links, vergl. Fig. 426; berechnet aus $cm = 69^{\circ} 16'$, $cM = 85^{\circ} 59'$, $ma = 48^{\circ} 10'$, $Ma = 44^{\circ} 35'$ und $ch = 43^{\circ} 39'$ $a:b:c = 1.08066:1:0.62370$, $\alpha = 77^{\circ} 32\frac{1}{2}'$, $\beta = 108^{\circ} 34'$, $\gamma = 97^{\circ} 7'$; Auslöschung auf c 31° mit Kante cm . G. VOM RATH (Niederrhein. Ges. Bonn 1887, 285) untersuchte ganz ähnliche Krystalle auf einer porösen Schlacke aus den Convertoren von Witkowitz bei Ostrau in Mähren, mit $abcmMh$, gemessen $cm = 68^{\circ} 56'$, $cM = 86^{\circ} 2'$, $ma = 48^{\circ} 10'$, $Ma = 44^{\circ} 30'$, $ch = 43^{\circ} 30'$. Etwas

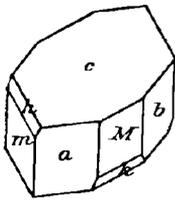


Fig. 426. Babingtonit aus Schlacke von Hörde nach BUCHRUCKER.

andere ausgebildet die von VOGT (Slagger 1884, 37. 240) beschriebenen dünnen grün-schwarzen Krystalle (ohne Analyse) auf Drusen eines gerösteten Eisenerzes von Finspong in Schweden, $mMba$ verticalsäulenförmig, $mM = 87^{\circ} 22\frac{1}{2}' - 15\frac{1}{2}'$, $mb = 43^{\circ} 34'$, $Mb = 43^{\circ} 52'$, auch Zwillinge nach (010) ; Auslöschungsrichtungen ähnlich wie bei Babingtonit von Arendal (vergl. S. 1168).

Analysen.

- a) Arendal. I. ARPPE, BERZEL. Jahresber. 1842, 22, 205.
 II. THOMSON, Phil. Mag. 1845, 27, 123.
 III. RAMMELBERG, Pogg. Ann. 1858, 103, 306.
 b) Devonshire. IV. FORBES, Phil. Mag. 1869, 37, 328.
 c) Sutherland. V. HEDDLER, Min. Soc. London 1883, 5, No. 24, 147.
 d) Nassau. VI. JEHN, Inaug.-Diss. Jena 1871, 13; Pogg. Ann. 1872, 144, 594.
 g) Hörde. VII. KLEMM, Inaug.-Diss. Jena 1873, 25.

¹ Der Winkel $59^{\circ} 30'$ von SCHRAUF (Atlas 30) als $fc[a]$ angenommen wegen anderer Deutung von DANA's Figur, nämlich $cmMxrgp = Mcmfadab[cafbdos]$ bei SCHRAUF, wobei nur bekannte Babingtonit-Flächen auftreten und die Winkel sogar etwas besser stimmen.

	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	MgO	H ₂ O	Summe	incl.
I.	54.40	—	21.30	1.80	19.60	2.20	0.90	100.50	0.30 Al ₂ O ₃
II.	47.46	—	16.81	10.16	14.74	2.21	1.24	99.10	6.48 „
III.	51.22	11.00	10.26	7.91	19.32	0.77	0.44	100.92	
IV.	49.12	9.78	12.87	1.25	20.87	3.67	0.73	99.89	1.60 „
V.	50.85	9.56	8.31	1.15	17.66	5.54	1.49	99.94	{ 1.40 „ , 1.07 K ₂ O, 2.91 Na ₂ O
VI.	50.44	17.01	7.49	3.22	19.90	1.45	0.43	99.94	
VII.	48.89	5.34	29.48	2.39	1.81	1.43	—	100.25	10.91 Mn ₂ O ₃

5. Jadeit. Na₂Al₂Si₄O₁₂.

Asymmetrisch? Nur derbe krystallinische Massen bekannt; körnig, etwas stängelig, oder faserig bis feinblättrig und dicht. Ziemlich schwach glasglänzend, nach Spaltungsrichtungen perlmutterartig. Durchscheinend bis durchsichtig. Farbe meist grünlich; apfel- bis smaragdgrün, lauchgrün bis bläulichgrün, andererseits grünlich- oder gelblichweiss bis weiss oder farblos. Strich farblos.

Spaltbar prismatisch unter 85° 20' nach DES CLOIZEAUX (Bull. soc. min. Paris 1881, 4, 158), 86° 55' KRENNER (Flugblatt 9. April 1883), 86° 56'—87° 20' ARZRUNI¹ (Zeitschr. Ethnol. 1883, 186); ARZRUNI betont die Ungleichheit beider Spaltbarkeiten. Unvollkommen nach einer die scharfe Prismenkante abstumpfenden Richtung (100) (DES CLOIZEAUX). Bruch splitterig. Sehr zähe. Härte über 6, bis 7. Dichte 3.3²—3.35.

Ebene der optischen Axen (010), Axenbild aus (100) austretend; erste Mittellinie positiv, 2V = 70° etwa, $\rho > v$; $\gamma - \alpha = 0.029$ (MICHEL-LÉVY und LACROIX, Min. roches 1888, 266); $2H_{Na} = 82° 48'$ (KRENNER, N. Jahrb. 1883, 2, 173). Eine Auslöschungsrichtung bildet mit der Verticale 31°—32° nach DES CLOIZEAUX, 33° 34' KRENNER, gegen 35° ARZRUNI.³ Querschnitte gegen die Längsrichtung zeigen nach ARZRUNI die Auslöschung unsymmetrisch zu den Spaltungsrichtungen, im spitzen Winkel 34°—35° gegen die eine, 48°—54° gegen die andere.⁴

Vor dem Löthrohr leicht zu durchsichtigem, etwas blasigem Glase schmelzbar. Durch Säuren nicht, oder nur äusserst langsam angreifbar; dagegen nach dem Schmelzen durch Salzsäure ziemlich leicht zersetzbar

¹ Jadeit von Mongkoug in Birma; an anderem Material 85° 56'—89° 25'. Ein Winkel von 55½° (Birma) ist nach ARZRUNI auf eine Umwandlung in Amphibol-Substanz zurückzuführen, wobei auch die Dichte sich verringert, wie ebenfalls an Birma-Jadeit beobachtet (ARZRUNI bei MEYER, Ann. Mus. civ. Genova 10, Sept. 1892).

² Geringer wohl nur bei unreinem oder unfrischem Material.

³ Im Maximum 41°; 31°—45° nach M.-LÉVY und LACROIX.

⁴ Jadeit Birma; Mexico 35° und 50°, Beil von Rabber 35° und 54°.

und auch mit Salzlösungen rasch in Wechselwirkung tretend; so durch Natriumcarbonat-Lösung in Analcim überführbar, sogar schon durch Behandlung mit reinem Wasser;¹ im natürlichen Zustande wird Jadert nur sehr langsam durch Salzlösungen verändert (LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1887, 39, 586).

Historisches. DAMOUR constatirte (Compt. rend. 1863, 56, 861), dass unter den als Nephrit oder Jade² bezeichneten Dingen, speciell dem Material von Amuleten, Steinbeilen u. dergl., zwei verschiedene Substanzen cursirten, die er als „Jade blanc ou oriental“ = Nephrit und „Jade vert, **Jadélite**“ unterschied. Den Jadert stellte DAMOUR wegen seiner Zusammensetzung (XIV.) in die Skapolith-Gruppe,³ sprach aber später (Compt. rend. 1865, 61, 357) nach weiteren Analysen (besonderes XXIX.) die Ansicht aus, dass auch Gemenge von Jadert mit Mineralien der Pyroxen- und Epidot-Gruppe vorliegen könnten. KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1862—65, 199) wies darauf hin, dass nach DAMOUR's Analysen der Jadert sich als ein mit Diopsid gemengtes Silicat $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}$ berechnen lasse und also „in die Nähe des Spodumens käme.“ In Bezug auf das Krystallsystem constatirte zuerst FISCHER (GROTH's Zeitschr. 4, 371), dass es wegen der optischen Auslöschungen „wahrscheinlich monoklin“ sei. DES CLOIZEAUX (Bull. soc. min. 1881, 4, 158) wies auf die durch Spaltbarkeit und optische Verhältnisse bedingte Verwandtschaft mit Diopsid hin,⁴ liess aber die Möglichkeit der Asymmetrie zu; KRENNER (N. Jahrb. 1883, 2, 173) bezeichnete den Jadert als „Natron-Spodumen“ und monosymmetrisch, während ARZRUNI (Zeitschr. Ethnol. 1881, 281; 1883, 184. „Antiqua“ Zürich 1884; N. Jahrb. 1885, 2, 6) auf Grund der Spaltungs- und optischen Verhältnisse den Jadert für asymmetrisch erklärte.⁵

Vorkommen⁶ und Analysen. a) Asien. Am Südabhang der Hochebene

¹ 339 Stunden lang bei 225°—235° C.

² Nach FISCHER (Nephrit. Jad. 1880, 84) findet sich die Bezeichnung Piedra de la Yjada (ijada = hijada Weiche) schon bei dem spanischen Arzt MONARDES (hist. medic. Indias occid., Sevilla 1569. 1571. 1574, 22). Später berichtet BOETIUS DE BOOT (Gemm. et Lap. Hist. 1609, 131; 1647, 259) de Lapide Nephritico: „vocatur ab Italis Osiada a sciatica (Ischias), quod gestatus illam curare credatur. Gallice une siadre, corrupto vocabulo italico“. DE LAET (Gemm. et lap. 1647, lib. 1, cap. 33) corrigirt den BOETIUS: „in quo fallitur, nam in eadem Nova Hispania reperitur alius lapis quem Hispani vocant piedra de hijada, ex quo Itali fecere Osiada et Galli suum siadre. Ita ut a BOETIO duo diversi lapides confundantur“. In Frankreich entstand dann die Umbildung Jade.

³ HUNT (Compt. rend. juin 1863) in die Epidot-Gruppe, resp. zum Zoisit.

⁴ GROTH (Tabell. Uebers. 1882, 106) stellte den Jadeit zu den Amphibolen.

⁵ COHEN (N. Jahrb. 1884, I, 71) schloss sich KRENNER's Angaben an.

⁶ Eine Aufzählung aller in ethnographischen Publicationen beschriebenen Objecte wird nicht beabsichtigt; Beschreibung solcher besonders bei FISCHER (Nephrit und Jadeit, Stuttgart. 1875 und 1880) und A. B. MEYER (Jad.- u. Nephrit-Obj., Leipzig 1882 u. 1883; Nephrit. u. Jad. Berl. 1891), auch SCHOETENSACK (Zeitschr. Ethn. 1885, 157; 1887, 119). Ueber die ethnologische Bedeutung vergl. bei Nephrit.

von Thibet und besonders in Birma¹ Gerölle und Blöcke von zuckerweisser, graulich-er, grüner, gelber, brauner oder rother Farbe und verschiedener Textur, feinfaserig bis grobkristallinisch; vielleicht stammen auch die aus China, speciell der Prov. Yunnan, kommenden Jadeite aus Birma (FISCHER, N. Jahrb. 1880, I, 174; 1881, 2, 199. DAMOUR, Bull. soc. min. Paris 1881, 4, 163. PUMPELLY, Geol. China 1866, SMITHSON. Contrib. 15, 118).

Auf Rohmaterial von „Birna“ beziehen sich: I—III. DAMOUR (Bull. soc. min. Paris 1881, 4, 158); Dichte 3.07, 3.06, 2.97. — IV—V. LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1887, 39, 586). — VI—VII.² SCHOETENSACK (Inaug.-Diss., Berl. 1885; Zeitschr. Ethn. 1885, 162). Dichte 3.138, 3.227.

„Thibet“ VIII. ECKSTEIN (bei FISCHER, Neph. u. Jad. 1880, 375), Dichte 3.25.
 „China“ IX—XIII. DAMOUR (Bull. soc. min. 1881, 4, 158); 3.27, 3.32, 3.33, 3.27, 3.34; XIII. ein Tassen-Fragment. DAMOUR's älteste (XIV—XV.) Analysen (Compt. rend. 1863, 56, 861; 1865, 61, 360) beziehen sich auf ein grünes chinesisches Halsbandgelenk (XIV. Dichte 3.340) und ein smaragdgrünes, weiss marmorirtes Amulet (XV. Dichte 3.330). — XVI. HAWES (bei DANA, Min. 1892, 371). — XVII. FELLEBERG (Verh. Ges. Soloth. 1869, 53, 88), kugeliges Fragment, Dichte 3.346. An Jadeit von Yunnan beobachtete ARZRUNI (Zeitschr. Ethn. 1883, 186) Umwandlung in ein Serpentin-ähnliches Gestein.

Bei Sardes fanden sich Jadeit-Beile, und bei Hissarlik ein Bruchstück eines Steinhammers; der Mikrostructur nach diese identisch, aber verschieden von den ostasiatischen Jadeiten und den europäischen Objecten (ARZRUNI, Verh. Berl. anthrop. Ges. 1886, 135).

b) **Europa.** Beile und Keile in den Pfahlbauten der Schweiz. Keil von Moosseedorf bei Bern, Dichte 3.32, XVIII. FELLEBERG (Bern. naturf. Ges. 1865, 112); Keil von Gerlafingen (nicht Möhrigen-Steinberg³) am Bieler See, Dichte 3.293, XIX. FELLEBERG (Ges. Soloth. 1869, 88); Keil von Lüscherz (Locraz) am Bieler See, Dichte 3.24, XX. BRAUN bei FISCHER (Neph. 1880, 375); Beil vom Neuenburger See, Dichte 3.31, XXI. FRENZEL (bei MEYER, „Antiqua“ Zürich 1884; N. Jahrb. 1885, 2, 6); hier fanden sich auch rohe Geschiebe, Dichte 3.36—3.42, XXII—XXIII. FRENZEL (a. a. O.); ebenso bei Ouchy am Genfer See, Dichte 3.17, XXIV. DAMOUR (Bull. soc. min. 1881, 4, 161). — Ueber den angeblichen Jadeit vom Piz Loughin vergl. S. 290.

Das Beil von Unteruhldingen (Baden) ist kaum ein ächter Jadeit (ARZRUNI,

¹ Nach MALLET (Min. India 1887, 94) besonders im District Mogoung (Mong-koung) südwestlich von Meinkhoom in Ober-Birma. — NOETLING (Rec. Geol. Surv. India 1893, 26, 26) berichtet, dass in Ober-Birma zweierlei Jadeit-Gruben gegenwärtig im Betrieb sind: Steinbruch-Minen auf dem Gipfel des Hügels bei Tawmaw und die Fluss-Minen im Thale des Uru-Flusses, von Sanka ab mehrere Meilen stromabwärts; Tawmaw liegt Lat. 25° 44', Long. 96° 14', Sanka etwa 6 Meilen östlich; Sanka ist von Mogoung bequem zu erreichen. Die Steinbruch-Minen erst seit etwa 15 Jahren entdeckt. Der Jadeit findet sich in Verbindung und eingeschlossen in einem Serpentin-ähnlichen Eruptivgestein. — Nach GROMBTSCHESKIJ (bei v. MUSCHKETOW, Izwestija Geogr. Ges. Peters. 1889, 25, 454; MEYER, Neph. u. Jad. 1891, 11) liegen Jadeit- (und Nephrit-) Gruben auch an den nördlichen Abhängen des Küen-Lün in Ost-Turkestan; Jadeit steht dort am Tunga an, einem linken Zufusse des Raskem-Darja, etwa 37° 30' n. Br. und 46° östlich von Pulkowa. — Ferner nach SCHOETENSACK (Zeitschr. Ethn. 1885, 165) Jadeit auch verwachsen mit Nephrit von Gulbashén in Turkestan.

² VII. fraglich aus Thibet.

³ Correctur von FISCHER (Neph. u. Jad. Stuttg. 1880, 279).

Zeitschr. Ethn. 1882, 566; 1883, 185), dagegen echter grobkrystallinischer Jadeit das Beil von Rabber in Hannover, an dem ARZRUNI speciell die Merkmale des asymmetrischen Systems constatirte (vergl. S. 1171. — Grosses Flachbeil von Bärencamp bei Wesel wohl Jadeit nach LOSSEN, sowie ein kleineres von Schafhausen bei Heinsberg im R.-B. Aachen nach ARZRUNI; sicher nach ARZRUNI ein Geröllbeil von Stotzheim bei Schlettstadt im Elsass MEYER, Neph. u. Jad. 1891, 15). — Unsicher ist nach FISCHER (Neph. 1880, 284. 370) die Natur des schönen Beiles von Wesseling bei Bonn (v. DECHEN, Niederrhein. Ges. Bonn 1870, 4; SCHAAPFHAUSEN, Jahrb. Ver. Alterth. 1872) und der fünf Prunkbeile von Gonsenheim bei Mainz, deren grösstes 23 cm lang mit 10 cm breiter Schneide. — Nur die Dichte (3.42 FRENZEL) bestimmt an einem Beil von Gurina oberhalb Dellach im Gailthal in Kärnten (A. B. MEYER, Mitth. anthrop. Ges. Wien 1883, 13, 215). Den Schweizer Jadeit-Typus zeigt ein Beil von Colombo bei Mori in Tirol (ARZRUNI bei MEYER, Neph. 1891, 26).

In Italien fanden sich Rohstücke, von DAMOUR (Bull. soc. min. 1881, 4, 161) analysirt, im Val d'Aosta (XXV. Dichte 3.32), bei St. Marcel (XXVI. Dichte 3.22) und am Monte Viso (XXVII. Dichte 3.35); besonders M. Viso ziemlich rein und gleichmässig körnig nach ARZRUNI (Zeitschr. Ethn. 1883, 186; bei MEYER, „Antiqua“ Zürich 1884¹⁾. — Jadeit-Beile mehrfach in der Provinz Parma (A. B. MEYER, Bull. paletnol. ital. 1886, 12, 80), sowie auch in Mittelitalien (VIRCHOW und ARZRUNI, Zeitschr. Ethn. 1883, 284; 1884, 358) gefunden; nach MEYER (Neph. 1891, 41) über ganz Italien verbreitet.

In Frankreich mehrfach Objecte, besonders Flachbeile. DAMOUR analysirte (Compt. rend. 1865, 61, 360) ein celtisches Beil aus dem Morbihan, Dichte 3.344 (XXVIII.) und ein im Walde von Sénart (Dép. Seine et Oise) gefundenes, Dichte 3.352 (XXIX.), sowie eines von nicht näher bekanntem Fundort, Dichte 3.16 (XXX.) (Bull. soc. min. 1881, 4, 162), und schliesslich (ebenda) eine grüne krystallinische Substanz (Dichte 3.31, XXXI.), rothe Granaten umhüllend in Eklogit, gangförmig im Gneiss nördlich von Fay bei Nantes.

c) Afrika. In Aegypten zuweilen als Material von Scarabäen (FISCHER, Neph. 1880, 374; Kosmos 1881, 5, 132). — Mit Jadeit wurde auch von COHEN (N. Jahrb. 1884, 1, 71) der schon S. 1093 (Anal. CCCXXII.) erwähnte Pyroxen in Eklogit von Jagersfontein in Beziehung gebracht.

d) Amerika. In Costarica häufig als Material verschiedener Objecte nach CLARKE und MERRILL (Proc. U. S. Nat. Museum 1888, 124); analysirt ein blassgrünes Fragment von Sardinal, Dichte 3.32 (XXXII.) und ein dunkleres von Culebra, Dichte 3.27 (XXXIII.). Aus Costarica ein prachtvolles bläulichgrünes 19 cm langes Amulet im Breslauer Museum. Ein Flachbeil-ähnlicher, 18 cm langer Keil aus San Salvador (VIRCHOW und ARZRUNI, Verh. anthrop. Ges. Berl. 1887, 455). — Besonders reichlich auch in Mexico. Von hier das berühmte von A. v. HUMBOLDT (Voyage, Paris 1810, 214) mitgebrachte Azteken-Prunkbeil im Berliner Museum. Im National-Museum in Washington eine grosse Anzahl verschiedener Objecte aus dem Staate Oaxaca, von CLARKE und MERRILL (a. a. O.) bestimmt, auch zwei analysirt, XXXIV—XXXV., Dichte 3.007—3.190. DAMOUR (Bull. soc. min. 1881, 4, 159): smaragdgrüne Halsbandkugel aus dem Thal von Mexico, Dichte 3.26 (XXXVI.) und eine olivengrüne Sculptur (XXXVII.), Dichte 3.30; HAWES (XXXVIII. DANA's Min. 1892, 370). Wahrscheinlich aus einem mexicanischen Gräberfund die von FRENZEL (bei A. B. MEYER, Jad.- u. Neph.-Obj., Leipzig 1882, 9) analysirten Halsband-Perlen, XXXIX—XL., Dichte 3.30—2.88. — Die „Jade“-Objecte aus Alaska, wenigstens alle von CLARKE und MERRILL (Proc. U. S. Nat.-Mus. 1888, 115) untersuchten, sind nur Nephrite, oder auch Pektolith (vergl. S. 1138).

¹ Hier Beseitigung der anfänglich ausgesprochenen Zweifel.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	Na ₂ O	Summe	incl.
Theor.	59.89	25.56	—	—	—	15.35	100.00	
I.	58.95	21.96	0.76 ¹	2.42	7.17	9.37	99.33	3.70 H ₂ O
II.	61.51	22.53	—	Spur	4.25	11.00	100.58	1.29 "
III.	58.24	24.47	1.01 ¹	0.69	0.45	14.70	101.11	1.55 "
IV.	58.56	25.20	—	0.37	0.71	14.72	100.00	0.44 "
V.	58.95	25.17	—	0.41	0.47	14.70	100.00	0.30 "
VI.	59.70	22.77	0.61	2.52	1.87	13.19	101.20	0.54 "
VII.	59.68	22.82	0.60	1.41	0.52	14.64	99.91	0.24 "
VIII.	58.28	23.00	4.94	3.06	1.04	9.23	99.55	
IX.	57.14	8.97	5.49 ¹	14.57	8.62	5.35	100.56	0.42 Cr ₂ O ₃
X.	55.34	8.40	5.60 ¹	14.80	8.41	6.38	99.59	0.66 "
XI.	59.27	25.33	0.71 ¹	0.62	0.48	13.82	100.23	
XII.	59.12	22.21	2.72 ¹	1.03	0.99	13.66	99.73	
XIII.	58.28	23.11	0.64 ¹	1.62	0.91	13.94	98.50	
XIV.	59.17	22.58	1.56	2.68	1.15	12.93	100.07	
XV.	59.66	22.86	0.42	2.27	2.41	12.87	100.63	0.14 Cr ₂ O ₃
XVI.	58.68	21.56	0.94	3.37	2.49	13.09	100.62	0.49 K ₂ O
XVII.	60.22	22.85	1.59	1.53	1.15	12.60	100.70	0.65 MnO, 0.11 H ₂ O
XVIII.	58.89	22.40	1.66	3.12	1.28	12.86	101.63	{ 0.73 ZnO, 0.49 K ₂ O, 0.20 H ₂ O
XIX.	58.28	21.86	2.42	2.53	1.99	12.97	100.27	0.22 MnO
XX.	63.79	17.95	2.76 ¹	0.33	0.93	11.62	97.38	
XXI.	57.84	22.08	3.19	2.51	0.67	14.09	100.96	0.20 MnO, 0.38 H ₂ O
XXII.	50.30	25.68	2.79	11.00	4.45	6.30	100.92	0.40 H ₂ O
XXIII.	52.42	26.00	2.02	9.05	3.56	7.44	100.69	0.20 "
XXIV.	56.45	17.02	7.62 ¹	4.76	2.32	11.46	99.63	
XXV.	56.74	10.02	4.69 ¹	14.00	9.10	5.40	99.98	0.03 Cr ₂ O ₃
XXVI.	55.82	10.95	5.68 ¹	13.42	9.05	6.74	101.66	
XXVII.	58.51	21.98	1.10 ¹	5.05	1.70	11.84	100.18	
XXVIII.	58.62	21.77	1.86	3.85	2.23	11.64	100.25	0.28 MnO
XXIX.	58.92	18.98	0.98	6.04	4.33	11.05	100.30	
XXX.	57.99	20.61	2.84 ¹	4.89	3.33	9.42	100.58	1.50 K ₂ O
XXXI.	54.53	14.25	3.29 ¹	12.40	7.50	6.21	98.18	
XXXII.	59.18	22.96	1.87 ²	1.52	0.67	12.71	99.81	0.90 H ₂ O
XXXIII.	58.33	21.63	0.73	4.92	3.09	8.13	99.69	{ 1.71 Fe ₂ O ₃ , 0.22 K ₂ O, 0.93 H ₂ O
XXXIV.	58.88	25.93	0.24	0.40	0.36	11.64	100.01	{ 0.12 Cr ₂ O ₃ , 0.63 K ₂ O, 1.81 H ₂ O
XXXV.	58.18	23.53	1.67	2.35	1.72	11.81	100.56	0.77 K ₂ O, 0.53 H ₂ O
XXXVI.	58.20	19.54	1.97 ¹	5.60	3.39	10.91	100.29	{ 0.34 Cr ₂ O ₃ , 0.07 MnO, 0.27 K ₂ O
XXXVII.	58.64	24.94	1.48 ¹	1.34	0.89	13.00	100.29	
XXXVIII.	60.99	22.20	0.65	1.28	0.96	13.04	100.07	0.21 K ₂ O, 0.74 H ₂ O
XXXIX.	58.02	20.34	1.50	5.60	3.36	11.05	100.32	0.10 MnO, 0.35 "
XL.	64.30	21.25	0.81	1.70	0.86	10.20	99.67	Spur ,, , 0.55 "

¹ Fe₂O₃.² FeO + Fe₃O₄.

Zusatz. Chloromelanit (*χλωρός*: grün, *μέλαν*: schwarz) nannte DAMOUR (Compt. rend. 1865, 61, 313. 357) eine dem Jadeit ähnlich zusammengesetzte Substanz nach der dunklen spinatgrünen, zuweilen fast schwarzen Farbe,¹ Strich graulichgrün; von kristallinischer feinschuppiger,² stellenweise schieferiger Textur; sehr zähe, Härte über 6, Dichte 3.4—3.6; vor dem Löthrohr leicht, doch etwas weniger leicht als Jadeit schmelzbar; weder vor noch nach dem Schmelzen in Säuren löslich. Bisher nur in verarbeiteten Stücken, besonders Beilen bekannt; DAMOUR zählte 1865 schon 22 Stück auf, die meisten aus Frankreich, eines von Robenhausen am Pfäffikon-See östlich von Zürich, drei aus Mexico, eines aus Neugranada; weitere werden von FISCHER (Nephr. 1880, 378), A. B. MEYER (Jad.- u. Nephr.-Obj. Lpz. 1882 und 1883) und SCHOETENSACK Zeitschr. Ethn. 1887, 121) erwähnt, doch analysirt nur folgende: von DAMOUR³ (1865) ein Beil aus der Dordogne (Dichte 3.413, I.), eines aus dem Morbihan (Dichte 3.410, II.), und später (Bull. soc. min. 1881, 4, 159) eines aus Oaxaca in Mexico (Dichte 3.36, III.); von FELLEBERG (bei FISCHER, Nephr. 1880, 380) ein Beilchen von der Station Oefeliplätze bei Gerlafingen am Bieler See (Dichte 3.40, IV.); von FRENZEL (bei MEYER, a. a. O. 51) ein grosses Beil von der Humboldt-Bai in Neu-Guinea (Dichte 3.16, V.) und von FINNER (bei FISCHER S. 377) ein keilförmiges Stück ohne Fundortsangabe (Dichte 3.38, VI.):

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	MgO	Na ₂ O	Summe	incl.
I.	56.40	14.76	3.27	6.08	0.66	5.49	1.82	11.20	99.66	
II.	56.12	14.96	3.34	6.54	0.47	5.17	2.79	10.99	100.57	0.19 TiO ₂
III.	57.90	14.64	8.89	—	0.76	5.16	2.21	10.77	100.33	
IV.	55.88	13.64	—	10.59	0.99	4.28	3.19	11.43	100.00	
V.	56.80	16.25	—	7.53	Spur	5.60	3.13	12.06	101.62	0.25 H ₂ O
VI.	53.60	13.50		12.50	4.60	6.60	3.00	5.90	99.70	

Später gab DAMOUR (Bull. soc. min. Paris 1893, 16, 58) noch die Analysen von 4 Beilen, deren Substanz sorgfältig von den eingeschlossenen Granaten befreit, also ursprünglich ein dem Eklogit analoges Gestein gewesen war:

Fundort	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	Summe	Dichte
Mexico	56.57	17.21	8.86	4.44	2.12	10.70	99.90	3.37
Antioche	55.01	9.99	10.09	12.00	5.23	7.48	99.80	3.36
Lyon	56.00	13.19	13.90	3.71	1.88	10.75	99.43	3.43
Carcassonne	57.75	14.85	9.52	3.15	1.84	11.76	98.87	3.40

Ebenso wie sich der monosymmetrischen Reihe eine Gruppe von „Zirkon-Pyroxenen“ (vergl. S. 1140) anschloss, haben diese in der asymmetrischen Reihe einen Repräsentanten im

¹ Obschon der Name Chloromelan schon anderweitig gebraucht, vergl. S. 743.

² Nach FISCHER (GROTH'S Zeitschr. 4, 372) auch mikroskopisch sehr fein und verworren faserig. Nach ARZRUINI (briefl. Mitth.) structurell durchaus dem Jadeit gleich.

³ DAMOUR selbst sieht eigentlich den Chloromelanit nur als eine Varietät des Jadeit an, die chemische Verschiedenheit vielleicht nur durch Beimengungen (Granat, Eisenkies u. a.) hervorgebracht. GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 131) nimmt die Formel Si₁₅O₄₂Al₄(Na₂, Fe, Ca, Mg)₆ an.

Hiortdahlit.

Asymmetrisch $a:b:c = 0.99835 : 1 : 0.35123$ BRÖGGER.¹

$$\begin{array}{lll} \alpha = 89^{\circ} 22\frac{1}{2}' & \beta = 90^{\circ} 36\frac{5}{6}' & \gamma = 90^{\circ} 5\frac{5}{6}' \\ A = 89 \ 22\frac{1}{2} & B = 90 \ 36\frac{3}{4} & C = 90 \ 5\frac{1}{2} \end{array}$$

Beobachtete Formen: $a(100) \infty P \infty$. $b(010) \infty \check{P} \infty$.

$m(110) \infty P'$. $g(120) \infty \check{P}' 2$. $l(210) \infty P' 2$.

$M(\bar{1}\bar{1}0) \infty P'$. $k(\bar{1}\bar{2}0) \infty \check{P}' 2$. $h(\bar{2}\bar{1}0) \infty P' 2$.

$v(101) P' \infty$.

$p(111) P'$. $e(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) P$. $q(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) P'$. — (?) $r(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) P$.

$x(311) 3 P' 3$. $z(3\bar{1}\bar{1}) 3 P' 3$. $y(\bar{3}\bar{1}\bar{1}) 3 P, 3$. — (?) $s(\bar{3}\bar{1}\bar{1}) 3, \bar{P} 3$.

$m: a = (110)(100) = 44^{\circ} 54'$	$e: a = (\bar{1}\bar{1}\bar{1})(100) = 71^{\circ} 12'$
$M: a = (\bar{1}\bar{1}0)(100) = 44 \ 59\frac{1}{2}$	$e: b = (\bar{1}\bar{1}\bar{1})(0\bar{1}0) = 71 \ 13\frac{1}{2}$
$g: a = (120)(100) = 63 \ 18\frac{1}{2}$	$e: M = (\bar{1}\bar{1}\bar{1})(\bar{1}\bar{1}0) = 62 \ 53$
$k: a = (\bar{1}\bar{2}0)(100) = 63 \ 25$	$q: a = (\bar{1}\bar{1}\bar{1})(100) = 72 \ 11$
$l: a = (210)(100) = 26 \ 30$	$q: b = (\bar{1}\bar{1}\bar{1})(010) = 71 \ 3\frac{1}{2}$
$h: a = (\bar{2}\bar{1}0)(100) = 26 \ 32\frac{1}{2}$	$r: a = (\bar{1}\bar{1}\bar{1})(\bar{1}00) = 72 \ 8\frac{1}{2}$
$v: a = (101)(100) = 70 \ 4$	$r: b = (\bar{1}\bar{1}\bar{1})(010) = 72 \ 10\frac{1}{2}$
$p: a = (111)(100) = 71 \ 1\frac{1}{2}$	$x: a = (311)(100) = 44 \ 43$
$p: b = (111)(010) = 72 \ 13\frac{1}{2}$	$x: e = (311)(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) = 41 \ 31$

Habitus der Krystalle tafelig nach $a(100)$ und gestreckt nach der Verticale; Fig. 427—429 zeigen gewöhnliche Combinationen; am Ende meist nur pe , oder mit xz , auch e allein oder ex ; bei doppelendigen Krystallen auch qr ys vorn; die Flächen der Hinterseite selten ausge-

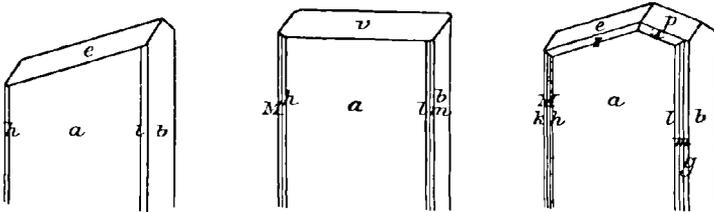


Fig. 427—429. Hiortdahlit nach BRÖGGER.

bildet, da die Krystalle meist Zwillinge sind, und zwar polysynthetische. Auf a und b Längsstreifung; auf den Prismenflächen rinnenförmig einspringende Winkel, während die Pinakoide ab der beiden Systeme von Zwillingen-Individuen je in eine Ebene fallen, so dass also die Verticale Zwillingenaxe und die Querfläche $a(100)$ Verwachsungsebene ist; an den Enden nur ausspringende Winkel der Pyramidenflächen zu beobachten, wohl in Folge von Durchkreuzung der Individuen.

¹ Mit den von DANA (Min. 1892, 377) gegebenen Correcturen.

Glasglanz auf Krystallflächen, Fettglanz auf dem Bruch. Farbe gelb; stroh-, wein-, schwefel- bis honiggelb, seltener gelblichbraun.

Spaltbarkeit nicht hervortretend; doch zeigen Schlitze nach $a(100)$ Risse in zwei Richtungen, etwa (031) und (031) entsprechend, weniger deutlich nach $b(010)$. Sehr spröde, deshalb immer rissig. Härte 5 und darüber. Dichte 3.267 BRÖGGER, 3.235 CLEVE.

Ebene der optischen Axen nach BRÖGGER (GROTH's Zeitschr. 16, 372) nur wenige Grade von der Fläche ($\bar{1}\bar{1}1$) abweichend. Die erste Mittellinie, positiv, tritt im vorderen linken oberen Octanten aus, also schief aus $a(100)$, wo die der Axenebene entsprechende Schwingungsrichtung etwa 65° mit der Verticale bildet. Die zweite Mittellinie tritt schief aus $b(010)$ aus, Auslöschung auf b etwa $74\frac{1}{2}^\circ$ zur Verticale. Axenwinkel ziemlich gross; Dispersion beträchtlich. Nach ROSENBUSCH (Physiogr. 1892, 689) $\beta = 1.68 - 1.71$ etwa, $\gamma - \alpha = 0.012$.

Pleochroismus nicht stark; wahrnehmbar in Schlitzen nach (010) und (001), kaum nach (100); $c > b > a$, c weingelb, b gelblichweiss, a fast farblos.

Vor dem Löthrohr leicht zu gelblichweissem Email schmelzbar. Leicht mit Säuren gelatinirend.

Vorkommen. **Norwegen.** Auf einem kleinen Gange an der Nordseite der Insel Mittel-Arö im Langesund zusammen mit weissem Feldspath, Biotit und wenig Eläolith, auch Melinophan, Homilit, Titanit u. a. Die linealförmigen Hiortdahlit-Krystalle gewöhnlich nur 5—10 mm lang, 2—3 mm breit und oft nur hauchdünn, selten 15—20 mm lang, 5—10 mm breit, 1—2 mm dick; häufig in Striemen der Ganggrenze parallel angeordnet, dabei oft gebogen, geknickt und wieder von der Gangmasse verkittet; bei der Zersetzung eine ledergelbe Substanz liefernd. Von BRÖGGER (Nyt. Mag. Naturv. 1888, 31; GROTH's Zeitschr. 16, 367) untersucht und zu Ehren von TH. HIORTDAHL in Christiania benannt. Das Axenverhältnis auf S. 1177 aus Ma , $ba(C)$, ea , ex , eM berechnet. In Rücksicht auf Winkel-Aehnlichkeiten mit Wöhlerit gab BRÖGGER dem Hiortdahlit noch eine zweite Aufstellung, wobei ($\bar{1}01$)¹ der ersten als (001) genommen, der Krystall also 180° um die Verticale gedreht würde, so dass $a : b : c = 1.05833 : 1 : 0.70477$, $\alpha = 90^\circ 29'$, $\beta = 108^\circ 49\frac{1}{2}'$, $\gamma = 90^\circ 8'$.

Analyse von CLEVE (bei BRÖGGER a. a. O.):

SiO ₂	TiO ₂	ZrO ₂	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	MgO	Na ₂ O	H ₂ O	Fl	Summe	abz. O
31.60	1.50	21.48	0.34	0.94	0.96	32.53	0.10	6.53	0.58	5.83	102.39	99.96

Da der Glühverlust 1.08% betrug, so hat der Ueberschuss von 0.50% wohl aus Fluoriden, vielleicht Siliciumfluorid bestanden. Das Fluor ist nach CLEVE's und BRÖGGER's Vermuthung in einer Verbindung $ZrFl_2O$ (mit 22% , dazu dann ZrO_2 2.88%) vorhanden; dann ergäbe die Analyse abgesehen von untergeordnetem $NaFeSi_4O_6$



¹ DANA (Min. 1892, 377) giebt statt ($\bar{1}01$) irrthümlich $v(101)$ an.

Amphibol-(Hornblende-)Gruppe.

A) Anthophyllit $(\text{Mg}, \text{Fe})\text{SiO}_3$ Gedrit $(\text{Mg}, \text{Fe})_2\text{Si}_2\text{O}_6 \cdot \text{MgAl}_2\text{SiO}_6$	}	Rhombisch
B) Cummingtonit ¹ $(\text{Fe}, \text{Mg})\text{SiO}_3$ Dannemorit $(\text{Fe}, \text{Mn}, \text{Mg})\text{SiO}_3$ Richterit $(\text{K}_2, \text{Na}_2, \text{Mg}, \text{Ca}, \text{Mn})\text{SiO}_3$ Tremolit $\text{Mg}_3\text{CaSi}_4\text{O}_{12}$ Aktinolith $(\text{Mg}, \text{Fe})_3\text{CaSi}_4\text{O}_{12}$ Hornblende } $(\text{Mg}, \text{Fe})_3\text{CaSi}_4\text{O}_{12}$ (Edenit ²) } $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}$ (Pargasit ³) } $(\text{Mg}, \text{Fe})_2(\text{Al}, \text{Fe})_4\text{Si}_2\text{O}_{12}$ Arfvedsonit } $(\text{Na}_2, \text{Ca}, \text{Fe})_4\text{Si}_4\text{O}_{12}$ } $(\text{Ca}, \text{Mg})_2(\text{Al}, \text{Fe})_4\text{Si}_2\text{O}_{12}$ Glaukophan } $\text{NaAlSi}_2\text{O}_6$ } $(\text{Fe}, \text{Mg})\text{SiO}_3$ Riebeckit } $\text{NaFeSi}_2\text{O}_6$ } FeSiO_3	}	Monosymmetrisch
C) Aenigmatit $\text{Na}_4\text{Fe}_9(\text{Al}, \text{Fe})_2(\text{Si}, \text{Ti})_{12}\text{O}_{38}$		Asymmetrisch

A. Reihe der rhombischen Amphibole.

1. Anthophyllit. $(\text{Mg}, \text{Fe})\text{SiO}_3$. $a:b = 0.51375:1$ PENFIELD.

2. Gedrit. $(\text{Mg}, \text{Fe})_2\text{Si}_2\text{O}_6 \cdot \text{MgAl}_2\text{SiO}_6$. $a:b = 0.5229:1$ USSING.

Beobachtete Formen: $a(100) \infty P \infty$. $b(010) \infty \check{P} \infty$. $m(110) \infty P$.
 $m:m = (110)(1\bar{1}0) = 54^\circ 23'$ ($54^\circ 12' - 54^\circ 34'$) Franklin N. C., PENFIELD
 $= 55^\circ 12,4'$ ($55^\circ 5' - 55^\circ 18'$) Fiskernäs, USSING
 $= 54^\circ 40'$ Gedrit von Bamle, DES CLOIZEAUX.

¹ Auch die Eisen-armen, monosymmetrischen „Amphibol-Anthophyllite“ würden hierzu gehören. — Ein beinahe reines FeSiO_3 soll der Grunerit sein.

² Edenit die Eisen-armen hellen Varietäten.

³ Pargasit die grünen.

Gewöhnlich nur blätterig-strahlige bis faserige Aggregate; an den selten deutlich ausgebildeten Krystallen $m(110)$ herrschend, mit höchstens untergeordnetem $a(100)$ oder $b(010)$; nur sehr selten mit Andeutungen von Endflächen.¹

Glasglanz; etwas perlmutterartig auf Spaltungsflächen; auf Bruchflächen wenig glänzend. Durchscheinend bis halbdurchsichtig. Farbe braun bis grün; gelblichbraun, nelkenbraun, bräunlichgrau, bräunlichgrün bis smaragdgrün. Strich farblos oder gelblichweiss bis graulich.

Spaltbar nach $m(110)$ vollkommen, weniger nach $b(010)$; die Angaben über Spaltbarkeit nach $a(100)$ differiren, so dass es sich vielleicht eher um gelegentliche Absonderung durch Gleitflächennatur nach $a(100)$ handelt; auch Querabsonderung nach Rissen, die senkrecht zur Verticalen verlaufen. Bruch etwas muschelrig. Härte über 5, bis 6. Dichte 3.1—3.2.

Ebene der optischen Axen $b(010)$; $abc = abc$. Gewöhnlich die Verticalen die erste Mittellinie, also positiv; bei manchen Vorkommen (besonders den Gedriten) die Brachydiagonale erste Mittellinie, negativ; zuweilen sogar für verschiedene Farben verschieden, roth positiv, gelb und grün negativ.

Nach DES CLOIZEAUX (Nouv. Rech. 1867, 541) am stängeligen Anthophyllit von Kongsberg um aa

$2H_o = 117^\circ 26'$, $2V_o = 99^\circ 58'$, $\beta = 1.636$ roth, — $2H_o = 116^\circ 26'$ gelb² und an einer grossblätterigen Varietät von Kongsberg für

rothes Licht

I.	$2H_o = 110^\circ 49'$	$2V_o = 95^\circ 8'$	$\beta = 1.635$
II. ³	$2H_o = 112^\circ 13\frac{1}{2}'$	$2V_o = 96^\circ 12'$	$\beta = 1.635$

blaues Licht

I.	$2H_o = 109^\circ 5'$	$2V_o = 94^\circ 14'$	$\beta = 1.643$
II.	$2H_o = 111^\circ 5\frac{1}{2}'$	$2V_o = 95^\circ 46'$	$\beta = 1.643$

ferner an einer grünen Varietät von Wilmington in Delaware U. S. $2H_o = 117^\circ 18'$ roth; sowie an einer braunen⁴ mit rothem Granat, Quarz

¹ LACROIX (Compt. rend. 1886, 102, 1329) beobachtete in Schlifren des Gneiss von Snarum an farblosen Prismen die Tracen eines Brachydomas von etwa 102° und eines Makrodomas von etwa 45° . — Zur Bestätigung des rhombischen Systems wäre die Auffindung messbarer Endflächen erwünscht, indem ohne solche die Möglichkeit fortbesteht, dass überhaupt keine rhombischen Amphibole existiren. Das optische Verhalten allein ist hier kein zureichender Beweis, da auch bei notorisch monosymmetrischen Amphibolen eine optische Elasticitätsaxe sich bis zur Parallelität der Prismenkante nähert; andererseits ist von Kalk- und Aluminium-ärmsten Mischungen der monosymmetrische Charakter erwiesen.

² TSCHERMAK (TSCHERM. Mitth. 1871, 37) beobachtete $2H = 116^\circ 20'$ roth und $115^\circ 24'$ grün an Material ohne Fundortsangabe.

³ Für gelbes Licht $2H_o = 112^\circ 4'$, $2V_o = 96^\circ 6'$, $\beta = 1.637$.

⁴ Dichte 3.225, Analyse XVI.

und Cyanit aus den Vereinigten Staaten, $2H_0 = 126^{\circ} 4'$; an braunem Anthophyllit von Labrador $2H_0 = 123^{\circ} 1' - 18'$; am „Thalackerit“ aus Grönland $2H_0 = 117^{\circ} 35'$ roth; am Gedrit von Bamle in Norwegen um $a\alpha 2H = 63^{\circ} 46' - 66^{\circ} 54'$ roth, von Snarum $2H = 64^{\circ} 22' - 67^{\circ} 16'$ roth, und von Bräkke $2H = 47^{\circ} - 82^{\circ}$ (Compt. rend. 1877, 84, 1473).

Nach PENFIELD (Am. Journ. Sc. 1890, 40, 394) am Anthophyllit von Franklin in North Carolina in Kaliumquecksilberjodid von $n_{Li} = 1.6650$, $n_{Na} = 1.6811$, $n_{Tl} = 1.7086$:

Platte nach	(100)	(001)	(100)	berechnet
Li 2K = 87° 31'	2K = 87° 24'	2V = 90° 4'	$\beta = 1.6276$	
Na 2K = 85 45	2K = 88 5	2V = 88 46	$\beta = 1.6353$	
Tl 2K = 83 44	2K = 88 28	2V = 87 28	$\beta = 1.6495$	

an einem Prisma $\beta_{Na} = 1.6301$, $\gamma = 1.6404$, berechnet $\alpha = 1.6288$.

Nach MICHEL-LÉVY und LACROIX (Min. roches 1888, 150) am Kongsberger Anthophyllit $\alpha = 1.633$, $\beta = 1.642$, $\gamma = 1.657$.¹

Nach USSING (GROTH's Zeitschr. 15, 609) am Gedrit von Fiskernäs um $a\alpha 2H^2 = 89^{\circ} 24'$ roth,³ $89^{\circ} 6'$ gelb,⁴ $88^{\circ} 45'$ grün;⁵ an einem Prisma bestimmt $\beta = 1.6358$ und $\gamma = 1.6439$ für rothes Glas; berechnet $2V = 78^{\circ} 33'$, $\alpha = 1.623$. — Es scheint, dass bei zunehmendem Eisen- und Thonerde-Gehalt der Axenwinkel um α kleiner wird.

Durch Temperatur-Erhöhung bis $146\frac{1}{2}^{\circ}$ C. wurde an Kongsberger Anthophyllit keine merkliche Veränderung des Axenwinkels beobachtet (DES CLOIZEAUX, Nouv. rech. 1867, 542).

Pleochroismus abhängig von der Tiefe der Färbung; Absorption $c < a = b$; c hellgelbbraun oder grünlich bis farblos, a b nelkenbraun (ROSENBUSCH, Physiogr. 1892, 464).

Vor dem Löthrohr schwer zu schwarzem magnetischem Email schmelzbar. Unzersetzbar durch Säuren.

Historisches. Als **Anthophyllit**, von anthophyllum Gewürznelke, wurde zuerst das Vorkommen von Kongsberg durch SCHUMACHER (Verz. dän.-nord. Min. 1801, 96) beschrieben. WERNER (HOFFM. Min. 1811, 1, 672; letzt. Min.-Syst. 1817, 3) unterschied den eigentlichen als „strahligen“ Anthophyllit vom „blätterigen“, d. i. Bronzit; deshalb wohl führte BERTHAUPT (Char. Min.-Syst. 1823, 59) für den „strahligen“ Anthophyllit den Namen **Antholith** ein.⁶ Die Spaltbarkeit nach einem Prisma von 55° findet sich correct zuerst wohl bei PHILLIPS (Min. 1823, 69)

¹ Stärke der Doppelbrechung nach LACROIX (Compt. rend. 1886, 102, 1329) übereinstimmend $\gamma - \alpha = 0.023$ auch bei den Thonerde-haltigen Vorkommen von Bamle, Bräkke, Modum, Snarum in Norwegen, Gédres (H. Pyrén.), St. Félicien (Ardèche) und Nidister (Shetland).

² In Oel von $n = 1.4722$ roth.

³ $\lambda = 0.00065$.

⁴ $\lambda = 0.00059$.

⁵ $\lambda = 0.00050$.

⁶ Früher (Char. Min.-Syst. 1820, 29) **Anthogrammit**.

angegeben,¹ wo der Anthophyllit auch schon an die Hornblende angereiht wird. Erste richtige Analyse² von GMELIN (L.). Die Zugehörigkeit zum rhombischen System wurde von DES CLOIZEAUX (Compt. rend. 1861, 52, 788) auf Grund optischer Untersuchung ausgesprochen.

Der **Gedrit** wurde von DUFRENOY (Ann. mines 1836, 10, 582) nach dem Vorkommen von Gèdres in den Pyrenäen als neues Mineral aufgestellt, jedoch schon unter Hinweis auf seine Aehnlichkeit mit Anthophyllit; DES CLOIZEAUX (Institut 1861, 190) constatirte das analoge optische Verhalten. Der Name ist dann³ für die Thonerde-reicheren und als rhombisch bestimmten Amphibole gebräuchlich geworden. Dagegen darf nicht, wie bisher üblich,⁴ der Name **Kupfferit** für Magnesia-reiche Anthophyllite gebraucht werden, da der eigentliche Kupfferit jedenfalls nicht rhombisch ist. — THOMSON'S (Min. 1836, 1, 209) „Hydrous Anthophyllite“ von New York Island wurde von SMITH u. BRUSH (Am. Journ. Sc. 1853, 16, 49) als Asbest bestimmt, ebenso wie andere so bezeichnete Substanzen zu den monosymmetrischen Amphibolen gehören.⁵ Den Namen **Amphibol-Anthophyllit** führte DES CLOIZEAUX (Nouv. Rech. 1867, 624) für Amphibole ein, welche in der chemischen Zusammensetzung sich den Anthophylliten nähern, aber entschieden monosymmetrisch sind.

Vorkommen. In krystallinischen Schiefen, besonders Hornblende-gneiss und Hornblendeschiefer. — Nicht selten Verwachsung mit Hornblende (Strahlstein) mit parallelen Prismenzonen. Eingewachsener Biotit ist nach LACROIX (Compt. rend. 1886, 102, 1329) manchmal die Ursache der braunen Farbe. Als Interpositionen bisweilen auch dieselben Mikrolithen wie bei Hypersthen⁶ (ROSENBUSCH, Physiogr. 1892, 465). — Bisweilen Umwandlung in Talk.

Fundorte und Analysen. a) **Norwegen.** Am Kiernerudwasser bei **Kongsberg** auf einem Lager im Glimmerschiefer zusammen mit grasgrüner Hornblende, gelbem Tremolit und braunem Biotit, stängelige bis blätterige nelkenbraune, zuweilen grünliche Aggregate (HAUSMANN, Reise 1812, 2, 56); ältestbekanntes Vorkommen, vergl. S. 1181; optische Bestimmungen S. 1180. Hauptabsonderung nach (100), Spaltungsprisma $54^{\circ} 30'$ (SCHEERER, Pogg. Ann. 1851, 84, 354). — I. GMELIN (LEONHARD'S Oryktogn. 1826, 515); II. VOPELIUS (Pogg. Ann. 1831, 23, 355); III. PISANI (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 536). — Zu Skutterud im Kirchspiel **Modum** auf dem Kobaltglanz-führenden Lager im Glimmerschiefer zusammen mit Hornblende kurzstrahlige Aggregate, blass nelkenbraun bis lauchgrün (HAUSM. Reise 2, 88). Zu Modum und Kongsberg Verwachsungen mit Hornblende (LACROIX, Compt. rend. 1886, 102, 1329). Zu Brække Umwandlung in Talk (LACROIX). Zu **Bamle** gelblichgraue

¹ Bei HAÛY (Min. 1822, 2, 600) zu $73^{\circ} 44'$.

² Aeltere von JOHN (Chem. Unters. I, 200) mit Al_2O_3 13.3 und CaO 33.3.

³ Besonders durch H. SJÖGREN (Öfv. Akad. Stockh. 1882, No. 10, 5).

⁴ GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 132), DANA (Min. 1892, 384), TSCHERMAK (Min. 1894, 456.)

⁵ Vergl. dort die Substanz von Sutherland in Schottland.

⁶ SCHEERER (vergl. S. 966, Anm. 1) erkannte ebenfalls beim Anthophyllit schon die Einschlüsse als Ursache des auch an diesem zuweilen vorhandenen Schillers.

radialstängelige und faserige Aggregate von Gedrit, vergl. S. 1181; Dichte 2.98, IV. PISANI (Compt. rend. 1877, 84, 1509). Bei Snarum röthlichgraue, oft gekrümmte blätterig-faserige Massen mit braunem Glimmer, von PISANI (V. a. a. O.) mit BREITHAUPT'S (Berg. u. Hüttenm. Ztg. 1865, 24, 364; Min. Stud. 1866, 45) Snarumit identificirt, obschon dieser wohl etwas ganz anderes war;¹ in einem Amphibolit-ähnlichen Gestein von Hilsen bei Snarum hellbrauner Gedrit (VI. PETERSON bei H. SJÖGREN, Öfv. Akad. Stockh. 1882, No. 10, 5), ähnlich in krystallinem Schiefer von Kragerö nach SJÖGREN (a. a. O.), ebenso wie in

b) **Finland** von Stansvik bei Helsingfors, dunkelbraun, mit „blauer Farbwandlung“, Dichte 3.022—3.045, VII. ROSENUS und VIII. STADIUS (bei WIK, GROTH'S Zeitschr. 2, 498).

c) **Schottland**. Auf der Shetland-Insel Mainland, am Ausfluss des Nidister im Contact mit Serpentin ein kleines Lager von Anthophyllit, kurze flache oder bis 5 cm lange verworren liegende, nelkenbraune glasglänzende Krystalle, $mm = 54^{\circ}37'$, Dichte 3.068, IX. F. HEDDLE (Min. Soc. Lond. 1879, 3, 21). LACROIX (Compt. rend. 1886, 102, 1329) bestätigte das Vorkommen des Anthophyllit am Nidister. — Ueber schottischen „Hydrous Anthophyllite“ vergl. S. 1182 Anm. 5.

England. In Cornwall in einigen Gabbro-Varietäten von Lizard als farblose Zone um veränderte Olivine; zu Pen Voose bei Landewednack zwischen Gabbro und Serpentin in grüner Hornblende radialfaserige Aggregate, X. PLAYER bei TEALL (Min. Soc. Lond. 1888, 8, 116).

d) **Frankreich**. In der Umgegend von Gèdres (Hautes-Pyrénées), besonders im Héas-Thale Gedrit (vergl. S. 1182) in losen Blöcken; verworrene blätterig-faserige nelkenbraune Aggregate, gemengt² mit Magnetit oder Picotit und braunem Glimmer; Dichte 3.260, XI. DURRÉNOY (Ann. min. 1836, 10, 582), XII.—XIII. PISANI (Institut 1861, 190). — Im Gneiss von Beaunan bei Lyon strohgelbe bis braune, mandelförmige Aggregate, von Glimmer umgeben; Dichte 2.9—3.0 (GONNARD, Bull. soc. min. 1881, 4, 273). — Zu St. Félicien im Dép. Ardèche (LACROIX, Compt. rend. 1886, 102, 1329). — In Aktinolithschiefer der Loire Inférieure (CROSS, TSCHERM. Mitth. N. F. 3, 388).

e) **Sachsen**. Im Granit-Contactgebiet zwischen Lockwitz und Bergieshübel neben Aktinolith- auch Anthophyllit-Schiefer mit hellgelbgrünen bis farblosen Nadeln, beim Verwittern in eine feinfaserige Substanz sich zersetzend (BECK, Zeitschr. d. geol. Ges. 1891, 43, 262), ähnlich dem von SAUER in Sect. Meissen (S. 48) beschriebenen Anthophyllit. — Im Gabbro des Granulit von Vier Linden bei Rosswein³ Pseudo-

¹ Ungenügend charakterisirt: büschelförmig stängelige Aggregate in körnigem Glimmer mit Kalkspath; röthlichweiss, auch farblos und graulichweiss; glasglänzend, auf der deutlichsten Spaltungsrichtung perlmuttartig; zur Glimmer-ähnlich vollkommenen Spaltbarkeit unter ziemlich stumpfen Winkel eine zweite unvollkommene; Härte über 5; Dichte 2.826; enthält nach RICHTER wesentlich SiO_2 und Al_2O_3 , dazu Li_2O , Na_2O , K_2O , weshalb von DANA (Min. 1868, 316) anhangsweise zum Lepidolith gestellt. Später gab BREITHAUPT (N. Jahrb. 1872, 820) an, dass LICHTENBERGER'S Analyse SiO_2 67.42, Al_2O_3 28.21, Fe_2O_3 0.42, Mn_2O_3 0.18, CaO 0.24, Na_2O 0.93, Li_2O 2.15, Glühv. 0.23, Summe 99.78 auf Spodumen (vergl. S. 1120 Anm. 2) deute, mit dem jedoch äusserlich der Snarumit nicht überein stimme.

² Enthält nach LACROIX (Compt. rend. 1886, 102, 1329) ausser Biotit und dunkelgrünem Spinell zahlreiche Zirkone und blauen Korund.

³ Zweifelhaft das von FRENZEL (Min. Lex. 1874, 14) erwähnte schwärzlichbraune blätterige Mineral mit Feldspath und Granat in Blöcken von Granatfels und einem Gabbrogestein bei Gruna bei Rosswein. — Der sog. Anthophyllit von Bodenmais in

morphosen von Hornblende und Anthophyllit nach Olivin in zonarer Anordnung (BECKE, TSCHERM. Mitth. N. F. 4, 450); ähnlich in

f) **Oesterreich** bei Dürrenstein und Weisskirchen an der Donau zwischen Gneiss und Dioritschiefer an Schollen von Olivinfels eine etwa 1 cm dicke Rinde radialer hellbräunlicher Anthophyllit-Stängel BECKE, TSCHERM. Mitth. N. F. 4, 328). Schalig-stängelig in Glimmerkugeln eines grobkörnigen Granits bei Linz zwischen Banglmayr und Plesching, bei Peilstein, Neuhaus und Landshaag (COMMENDA, Min. Oberösterreich. 1886, 6.

Mähren. An den Glimmerkugeln von **Hermannschlag** vergl. S. 558 in concentrischer Schicht grünlichweisser faseriger Anthophyllit, durch a 100 $2E > 90^\circ$ (TSCHERMAK, Min. Mitth. 1872, 264; XIV. BREZINA TSCHERM. Mitth. 1874, 247). — Unsicher wohl die von v. ZEPHAROVICH Min. Lex. 1859, 18 erwähnten Vorkommen: bei Straskkau und Gröschelmauth radialstängelig mit Quarz und Kalifeldspath, blätterig bei Schölschitz und Wühr, ebenso wie die folgenden ungarisch-österreichischen:

Ungarn, bei Lovinobánya dunkel mit Braunspath in Glimmerschiefer; beim Vulkan-Passe und hinter Resinár in Siebenbürgen in Serpentin und Gabbro;

Steiermark, in der Gulsen bei Kraubat;

Kärnten, im oberen Möllthale im Serpentin;

Salzburg, auf der Reichersberger Alpe im Stubachthale grünlichgrau auf Lagern im Glimmerschiefer und im Fusch-Thale am Bruck-Berge in einem dem Glimmerschiefer eingelagerten Serpentin;

Tirol, im Ultenthal auf der Seefelder Alpe schmutzig pistaciengrün mit Bronzit; im Oetzthal am Gurgler Ferner selten im Granat-führenden Glimmerschiefer; am Sulzberg (Val di Sole), zum Theil in Asbest übergegangen; in Bezug auf den strahlig-blätterigen bis faserigen, gelblichgrauen bis nelkenbraunen „Anthophyllit“ auf Erzlagern im Glimmerschiefer am Schneeberg bei Passeyr constatirte v. ZEPHAROVICH (Lotos 1883, 33, 40) „schiefe Auslöschung“.

g) **Nordamerika.** In **North Carolina** auf den Halden der Jenks Corundum Mine bei Franklin in Macon County in grünem blätterigem Pennin stark durchscheinende, zart nelkenbraune, bis zu mehreren Centimetern lange und 5 mm breite Prismen m (110), b (010); m glänzend, aber leicht angeätzt; spaltbar vollkommen nach mb , unvollkommen theilbar nach (100); optische Bestimmungen S. 1181; Härte etwa 6; Dichte 3.093, XV. PENFIELD (Am. Journ. Sc. 1890, 40, 396). — Unsicher der Fundort Wilmington in Delaware (vergl. S. 1180), sowie der einer aus den U. S. stammenden braunen Varietät, Dichte 3.225, XVI. LECHARTIER (bei DES CLOIZEAUX, Nouv. rech. 1867, 542). — Ueber „Hydrous Anthophyllite“ vergl. S. 1182; monosymmetrisch auch der zuweilen in Talk umgewandelte „Anthophyllit“ (BLUM, Pseudom. 4. Nachtr. 1879, 65) von Fiskhill. Zweifelhaft die Anthophyllit-ähnliche Substanz von Perth in Canada, XVII. THOMSON (Records Gen. Sc. Edinb. 1836, 3, 336).

Von **Labrador** braun, spaltbar nach $mm = 55^\circ - 55^\circ 20'$ und b , Dichte 3.187 (DAMOUR bei DES CLOIZEAUX, Nouv. rech. 1867, 543); vergl. auch S. 1181.

Grönland. Bei Fiskernäs in dem S. 434 beschriebenen ersten Gesteinstypus Gedrit in farblosen Körnern und kurzen Prismen, nur selten bis 1 cm oder breiter; Optisches S. 1181; XVIII. USSING (Groth's Zeitschr. 15, 610). — BREITHAUPT's (bei

Bayern, auch erwähnt von v. HORNBERG (Zool.-min. Ver. Regensb. 13, 174; 16, 15. KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1859, 68; 1862—65, 168) ist nach v. GÜMBEL (Geogn. Beschr. Bayern 1868, 2, 245) vielmehr Aktinolith; ebenso der Anthophyllit von Kupferberg, oder es liegt wohl eine Verwechslung mit Bronzit vor, der ja auch von WERNER (vergl. S. 1181) als „blätteriger Anthophyllit“ bezeichnet wurde, weshalb auch SACKUR's Analyse (RAMMELSBURG, Mineralchem. 1860, 472; 1875, 398) nicht aufgenommen wurde.

DES CLOIZEAUX, Nouv. Rech. 1867, 542) **Thalackerit** von Grönland, braun und glasglänzend auf den Spaltungsflächen des Prismas von $55^{\circ}20'$ und nach (100), metallglänzend auf den unvollkommeneren nach (010); vergl. auch S. 1181. — Der Zusammensetzung (XIX.) nach gehört auch hierher (oder zum „Amphibol-Anthophyllit“) ein „weisser Asbest“ vom Koruk, einem Arm des Pissiksarbik-Fjord, vor dem Lãthrohr sehr schwer schmelzbar, LAPPE (Pogg. Ann. 1835, 35, 486); ebenso der ähnliche (XX—XXI. HEINTZE bei H. ROSE, Pogg. Ann. 1843, 58, 168) grünlichweisse excentrisch-faserige in grosskörnigen Zusammensetzungsstücken auf Gängen im Serpentin am

h) Ural an den Quellen der Tschussowaja (G. ROSE, Reise 1842, 2, 506).

		SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	H ₂ O	Summe	incl.
a) I.	Kongsberg	56.00	3.00	13.00	23.00	2.00	—	101.00	4.00 MnO
II.		56.74	—	13.94	24.35	—	1.67	98.08	2.38 „
III.		56.16	2.65	14.13	23.19	1.51	2.38	100.93	0.91 „
IV.	Banle	51.80	12.40	3.67	27.60	—	3.00	99.91	1.44 Alkal.
V.	Snarum	57.90	13.55	1.90	19.40	0.87	2.86	100.98	4.50 „
VI.	Hilsen	43.92	11.34	16.81	19.14	3.02	1.68	97.38	1.47 MnO
b) VII.	Stansvik	51.74	8.55	20.35	16.45	1.79	—	99.29	0.41 „
VIII.		52.05	9.46	20.72	17.24	1.35	—	101.08	0.26 „
c) IX.	Mainld.	56.86	4.50	8.13	25.87	1.09	3.36	100.68	0.87 „
X.	Cornw.	50.80	3.60	6.80	26.10	1.20	5.80	98.20	{ 3.70 Fe ₂ O ₃ , 0.20 Alkal.
d) XI.	Gødres	38.81	9.31	45.83	4.13	0.67	2.30	101.05	
XII.	do.	42.86	16.52	18.82	15.51	1.90	4.50	100.11	
XIII.	do.	43.58	17.07	15.96	18.30	0.75	3.92	99.58	
f) XIV.	Hermsch.	57.39	2.04	6.53	29.08	0.69	2.56	98.71	0.42 Fe ₂ O ₃
g) XV.	Macon	57.98	0.63	10.39	28.69	0.20	1.79 ¹	99.99	0.31 MnO
XVI.	U. S. A.	46.74	13.70	28.09 ²	8.76	0.77	1.90	99.96	
XVII.	Perth	57.60	3.20	2.10	29.30	3.55	3.55	99.30	
XVIII.	Fiskern.	46.18	21.78	2.77	25.05	2.30 ³	1.37	99.89	0.44 Fe ₂ O ₃
XIX.	Koruk	58.48	—	9.22	31.38	0.04	—	100.00	0.88 MnO
h) XX.	Tschussowaja	59.23	0.19	8.27	31.02	—	1.31	100.02	
XXI.		58.19	0.18	7.93	30.79	—	1.86	98.95	

¹ Davon 0.12% Verlust bei 100° C., das Uebrige erst beim Glühen.

² FeO + MnO. ³ Na₂O.

B. Reihe der monosymmetrischen Amphibole.

1. Cummingtonit.	(Fe, Mg)SiO ₃ .
2. Dannemorit.	(Fe, Mn, Mg)SiO ₃ .
3. Richterit.	(K ₂ , Na ₂ , Mg, Ca, Mn)SiO ₃ .
4. Tremolit.	Mg ₃ CaSi ₄ O ₁₂ .
5. Aktinolith.	(Mg, Fe) ₃ CaSi ₄ O ₁₂ .
6. Hornblende.	$\left[\begin{array}{c} \text{(Mg, Fe)}_3\text{CaSi}_4\text{O}_{12} \\ \text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12} \\ \text{(Mg, Fe)}_2(\text{Al, Fe})_4\text{Si}_2\text{O}_{12} \end{array} \right]$
(Edenit.)	
(Pargasit.)	

Aus denselben Gründen, wie bei den Diopsiden und eigentlichen Augiten (vergl. S. 1016), empfiehlt sich auch bei obigen Amphibolen eine gemeinsame Behandlung. Abgesehen von den später für einzelne Vorkommen zu gebenden Werthen, sollen die Formen im Allgemeinen auf das von A. v. NORDENSKIÖLD (Beskr. Finl. Min., Helsingf. 1855, 56) für die Hornblende aufgestellte¹ Axenverhältnis² bezogen werden:

$$a : b : c = 0.54826 : 1 : 0.29377$$

$$\beta = 75^\circ 2'.$$

Beobachtete Formen:³ $a(100) \infty P \infty$. $b(010) \infty P \infty$. $c[p](001) o P$.
 $m(110) \infty P$. $e(130) \infty P 3$. $r(150) \infty P 5$. $h(170) \infty P 7$. $\delta(430) \infty P \frac{4}{3}$.
 $q(210) \infty P 2$. $n(310) \infty P 3$.
 $d(011) P \infty$. $x(021) 2 P \infty$. $u(031) 3 P \infty$. $s(041) 4 P \infty$.
 $w[c](\bar{1}01) P \infty$. $t(\bar{2}01) 2 P \infty$.
 $l(101) - P \infty$. $h(203) - \frac{2}{3} P \infty$. $f(201) - 2 P \infty$.
 $r(\bar{1}\bar{1}1) P$. $o(\bar{2}\bar{2}1) 2 P$. $k(111) - P$. $\pi(112) - \frac{1}{2} P$.
 $i(\bar{1}31) 3 P 3$. $\rho(\bar{1}51) 5 P 5$. $\alpha(\bar{3}\bar{1}2) \frac{3}{2} P 3$.
 $P(121) - 2 P 2$. $v(131) - 3 P 3$. $\beta(132) - \frac{3}{2} P 3$. $g(151) - 5 P 5$.
 $y(1.10.1.) - 10 P 10$.

¹ Berechnet aus mm , cr und rr . Die Werthe nach den Vorkommen etwas verschieden, oft aber wohl kaum über die Fehlergrenzen hinaus.

² Angenommen auch von DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 77) und KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 8, 159); dieselbe Aufstellung mit etwas anderen Winkeln von MILLER (PHILLIPS' Min. 1852, 297), DANA (Min. 1868, 232), GROTH (Tabell. Uebers. 1869, 132) und nahezu allen anderen Autoren. Deshalb erscheint es gerathen, auf die von TSCHERMAK (Min. 1884, 442; 1894, 457), WILLIAMS (Am. Journ. Sc. 1890, 39, 352) und DANA (Min. 1892, 386) vorgezogene Umstellung $r(\bar{1}\bar{1}1)$ in $r[011]$, $w(\bar{1}01)$ in $[c][001]$ und $c(001)$ in $[p][\bar{1}01]$ zu verzichten, da der dann erreichte Vortheil grösserer Uebereinstimmung mit Augit wohl zu wenig ins Gewicht fällt. Zwischen (hkl) NORDENSKIÖLD und (pqr) TSCHERMAK besteht übrigens die Relation $p = -(h+l)$, $q = k$, $r = l$ — QUENSTEDT (Min. 1855, 208; 1877, 305) und G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1866, 128, 427) nahmen nach dem Vorgange von CHR. S. WEISS $c(001)$ als $[P][101]$ und $r(\bar{1}\bar{1}1)$ als $[o][121]$.

³ In [] die bei der TSCHERMAK'schen Aufstellung (vergl. Anm. 2) üblichen Buchstaben.

$m : m = (110)(110) = 55^0 49'$	$r : b = (\bar{1}11)(010) = 74^0 14'$
$m : c = (110)(001) = 76 48\frac{1}{2}$	$r : c = (\bar{1}11)(001) = 34 25$
$e : b = (130)(010) = 32 11$	$o : a = (221)(100) = 54 11\frac{1}{2}$
$e : c = (130)(001) = 82 5\frac{1}{2}$	$o : b = (221)(010) = 65 48$
$\tau : b = (150)(010) = 20 31$	$o : c = (\bar{2}21)(001) = 58 30\frac{1}{2}$
$\eta : b = (170)(010) = 15 5\frac{1}{2}$	$o : w = (221)(\bar{1}01) = 33 37$
$\delta : b = (430)(010) = 68 18$	$k : a = (111)(100) = 51 44\frac{1}{3}$
$q : b = (210)(010) = 75 10$	$k : b = (111)(010) = 77 13$
$n : b = (310)(010) = 79 59\frac{1}{4}$	$k : c = (111)(001) = 27 24\frac{1}{2}$
$n : c = (310)(001) = 75 16$	$k : w = (111)(\bar{1}01) = 56 25$
$d : a = (011)(100) = 75 37$	$\pi : a = (112)(100) = 61 41$
$d : c = (011)(001) = 15 50\frac{1}{2}$	$\pi : c = (112)(001) = 15 26$
$x : a = (021)(100) = 77 1\frac{1}{4}$	$i : a = (\bar{1}31)(100) = 77 50$
$x : c = (021)(001) = 29 34\frac{3}{4}$	$i : b = (\bar{1}31)(010) = 49 44$
$u : c = (031)(001) = 40 24\frac{2}{3}$	$i : c = (\bar{1}31)(001) = 49 9$
$s : a = (041)(100) = 80 10\frac{1}{4}$	$i : m = (\bar{1}31)(110) = 60 44\frac{1}{2}$
$s : c = (041)(001) = 48 37\frac{1}{3}$	$\rho : a = (\bar{1}51)(100) = 80 49$
$w : a = (10\bar{1})(100) = 73 58\frac{1}{4}$	$\rho : b = (\bar{1}51)(010) = 35 18\frac{3}{4}$
$w : m = (10\bar{1})(110) = 75 52\frac{1}{2}$	$\rho : c = (\bar{1}51)(001) = 60 18$
$t : a = (20\bar{1})(100) = 49 54\frac{1}{4}$	$P : b = (121)(010) = 65 35$
$t : m = (201)(110) = 55 18\frac{1}{2}$	$v : a = (131)(100) = 58 20\frac{1}{3}$
$l : a = (101)(100) = 50 35$	$v : b = (131)(010) = 55 45$
$l : m = (101)(110) = 55 52$	$v : c = (131)(001) = 41 11\frac{3}{4}$
$h : a = (203)(100) = 57 29$	$v : w = (131)(\bar{1}01) = 62 3$
$f : a = (201)(100) = 36 0$	$g : a = (151)(100) = 65 10\frac{1}{2}$
$r : a = (11\bar{1})(100) = 74 35\frac{1}{3}$	$g : b = (151)(010) = 41 23\frac{1}{2}$

Habitus der Krystalle gewöhnlich lang- oder kurzsäulenförmig nach der Verticale, mit meist vorherrschendem $m(110)$, häufig ohne $a(100)$, selten ohne $b(010)$, das aber oft sehr schmal wird; gewöhnlichste Endflächen $r(\bar{1}11)$. — Zwillingbildung nach $a(100)$, gewöhnlich als Contact-Zwillinge, selten polysynthetisch;¹ lamellar nach $w(\bar{1}01)$.

Glasglanz, gewöhnlich nicht sehr lebhaft. Meist wenig durchscheinend, doch zuweilen nahezu durchsichtig. Farbe meist grün, in verschiedenen Nuancen, gewöhnlich dunkel, schwärzlichgrün bis schwarz, doch auch bis nahezu weiss; zuweilen dunkelbraun, seltener gelb oder röthlich. Strich weiss; jedenfalls heller als die sonstige Farbe.

Spaltbar sehr vollkommen nach $m(110)$, viel vollkommener als Augit; undeutlich nach $b(010)$. Absonderung nach $a(100)$ und besonders nach

¹ Die von COHEN (GROTH'S Zeitschr. 7, 402) und OEBBEKE (N. Jahrb. 1881, Beil.-Bd. 1, 460) in Granit des Odenwaldes und in Amphibolandesit von der Philippinen-Insel Limansaua beobachteten Zwillinge nach (120) sind nach BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. 7, 103) nur schiefe Schnitte von gewöhnlichen Zwillingen nach $a(100)$; vergl. auch S. 1019 Anm. 2.

$w(\bar{1}01)$, gewöhnlich nach Zwillingslamellen, ist wohl auf eine Gleitflächen-natur zurück zu führen (WILLIAMS, Am. Journ. Sc. 1885, 29, 486; 1890, 39, 352. MÜGGE, N. Jahrb. 1889, 1, 239. DATHE, Jahrb. geol. Landes-anstalt 1891, 195. — CROSS, TSCHERM. Mitth. N. F. 3, 387. 400). — Bruch uneben bis etwas muschelrig. Spröde.

Härte 5—6. Dichte 2.9—3.4.

Ebene der optischen Axen die Symmetrieebene. Die Axe der kleinsten Elasticität liegt im spitzen Axenwinkel β , meist wenig gegen die Verticale geneigt, von 0° bis etwa 20° oder noch mehr; sie ist meist die zweite, seltener die erste Mittellinie, der optische Charakter also meist negativ. WILK (GROTH's Zeitschr. 7, 79; 11, 314) versuchte die Abhängigkeit der Lage der Elasticitätsaxen vom Thonerde-Gehalt darzuthun; er fand an folgenden finnischen Hornblenden:¹

	$c:e$	Al_2O_3	Analytiker
1. lichtgrün, Lojo . .	$16^\circ-18^\circ$	$1.89-3.17\%$	diverse ²
2. lichtgrün, Orijärvi .	17°	1.69%	MICHAELSON
3. dunkelgrün, Orijärvi	$18\ 30'$	5.10	HOFFRÉN
4. schwarz, Sillböle . .	$18\ 30'$	4.98	WASZ
5. braun, Degerö . .	$20\ 0$	{ 7.90	TAMMELIN
		{ 9.40	WASASTJERNA
6. schwarz, Svinö . .	$21\ 0$	13.59	MECHELIN
7. schwarz, Pargas . .	$24\ 30'$	{ 11.92	RAMMELSBERG
		{ 13.75	HISINGER
8. lichtgrün, Pargas . .	$26\ 30'$	{ 15.37	KAJANDER
		{ 16.42	BERWERTH
9. lichtgrün, Korpo . .	$27\ 30'$	{ 20.10	NYLANDER
		{ 20.73	ARVELIN

Danach kann die Reihe der $MgO(FeO)-Al_2O_3$ -Amphibole durch eine Curve³ analog der S. 1021 Anm. 3 für die Augite erwähnten ausgedrückt werden; nur würde die Abscisse den Procent-Gehalt an Al_2O_3 angeben. Anders wird die Curve für $Fe_2O_3-Al_2O_3$ -Amphibole, doch soll sie der vorigen parallel sein: bei schwarzer Hornblende von der Sjunby-Eisengrube im Kirchspiel Sjundeå $c:e = 13^\circ$ bei 11.19% $Al_2O_3 + 35.63\%$ Fe_2O_3 , von der Kårböle-Eisengrube $c:e = 15^\circ 30'$ bei 36.56% $Al_2O_3 + 45.20\%$ Fe_2O_3 ; dazwischen liegt chemisch und physikalisch mit $c:e = 14^\circ 30'$ die schwarze Hornblende von der Ojamo-Eisengrube.

Der Winkel der optischen Axen ebenfalls schwankend; verschieden

¹ No. 1—3 als Aktinolith, No. 5 als Amphibol-Anthophyllit bezeichnet.

² NYKOPF, ÅKERSTEDT und BLOMGRÉN.

³ Doch fügen sich dieser Curve keineswegs alle Hornblenden, indem bei den basaltischen $c:e$ gewöhnlich $0^\circ-10^\circ$ beträgt, während umgekehrt z. B. der Amphibol-Anthophyllit von Washington bei Baltimore mit 0.75% Al_2O_3 $c:e = 22^\circ$ (WILLIAMS, N. Jahrb. 1885, 2, 175) zeigt. Vergl. übrigens SCHNEIDER's Versuche S. 1190.

auch bei Hornblenden mit etwa gleicher Orientirung $c:c$. TSCHERMAK (Min. Mitth. 1871, 38. 40) wies darauf hin, dass bei den Thonerdearmen und bei den daran reichen mit zunehmendem Eisengehalt der Axen-Winkel um c zunimmt, der um a (gewöhnlich spitze) abnimmt.

Nach DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 78; Nouv. Rech. 1867, 690. 646. 624) an grauem durchsichtigem Tremolit (wohl vom St. Gotthard) mit $c:c = 15^0$

$$\left. \begin{array}{l} \text{roth } 2H = 99^0 36' \quad \beta = 1.620 \quad 2V = 87^0 27' \\ \text{gelb } 2H = 99 \quad 40 \quad \beta = 1.622 \quad 2V = 87 \quad 31 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{für blau} \\ 2H = 100^0 2' \end{array} \text{ um } a$$

an durchsichtigem Aktinolith vom St. Gotthard mit ebenfalls $c:c = 15^0$

$$\left. \begin{array}{l} \text{für roth } 2H = 90^0 - 91^0 \quad \beta = 1.626 \quad 2V = 79^0 38' \\ \text{für gelb } 2H = 91 \quad \beta = 1.629 \quad 2V = 80 \quad 4 \end{array} \right\} \text{ um } a$$

an basaltischer Hornblende aus Böhmen mit $c:c = 1^0 - 2^0$ $2H = 92^0 37'$ roth um a ; HAIDINGER hatte an solcher von Cernosin $2H = 93^0 24'$, $\beta = 1.710$, $2V = 79^0 24'$ angegeben. Dagegen an blauem Pargasit von Pargas mit $c:c = 18^0$ $2E = 97^0$ roth und 98^0 grün um c . Schliesslich am gelbgrauen Amphibol-Anthophyllit von Kongsberg mit $c:c = 15^0 - 17^0$

$$\left. \begin{array}{l} \text{für roth } 2H_o^1 = 120^0 43\frac{1}{2}' \quad \beta = 1.638 \quad 2V_o = 102^0 \quad 8' \text{ um } a \\ \text{für gelb } 2H_o = 120 \quad 2\frac{1}{2} \quad \text{und für blau } 2H_o = 118 \quad 31\frac{1}{2} \text{ um } a \end{array} \right\}$$

und am gelblichgrauen ebensolchen von Grönland mit $c:c = 16^0 - 17^0$

$$\left. \begin{array}{l} \text{an Platte I. } 2H_o = 119^0 43' \quad \text{für roth und } 118^0 22' \text{ für blau} \\ \text{,, ,, II. } 2H_o = 119 \quad 27 \quad \text{,, ,, } 117 \quad 24 \quad \text{,, ,,} \end{array} \right\} \text{ um } a$$

TSCHERMAK (Min. Mitth. 1871, 39) beobachtete an hellblaulichem Pargasit von Pargas

$$c:c = 18^0 \text{ um } c, \quad 2E = 107^0 30' \text{ roth, } \beta = 1.64, \quad 2V = 59^0;$$

an bräunlichgrüner Hornblende aus dem Gabbro von Volpersdorf

$$c:c = 19^0 53', \quad u^2 = 49^0 30' \text{ und } \beta = 1.642 \text{ roth, } 2V = 85^0 4' \text{ um } c;$$

am dunkelgrünen Karinthin von der Saualpe $c:c = 17^0$, $u = 45^0 50'$;

an schwarzer Hornblende von Arendal $c:c = 17^0 30'$, vom Wolfsberge bei Cernosin in Böhmen $c:c = 1^0 40'$, von Borislav $c:c = 2^0$.

Nach PENFIELD (bei ROSENBUSCH, Physiogr. 1885, 461; DANA, Min. 1892, 388) am Tremolit von Skutterud in Norwegen für gelb $c:c = 16^0$ und

$$\alpha = 1.6065 \quad \beta = 1.6233 \quad \gamma = 1.6340 \quad 2V = 81^0 22';$$

an grasgrünem Tremolit von Nordmarken in Schweden nach FLINK (Bihang Vet.-Ak. Handl. Stockh. 1887, 13, II. No. 7, 80) $c:c = 17^0 18'$ und

$$\beta_{Li} = 1.616 \quad \beta_{Na} = 1.618 \quad \beta_{Ti} = 1.620$$

um c $2H_a = 94^0 26'$ in Oel von $n = 1.4756$, daraus $2V_{Na} = 84^0 9'$.

¹ An anderer Platte $2H_o = 121^0 14'$ für roth.

² Winkel u zwischen der Normale zu (100) und einer in Luft austretenden Axe.

M.-LÉVY und LACROIX (Min. roches 1888, 144) bestimmten an:

	c : c	α	β	γ	2V	Charakt.
Tremolit, St. Gotthard	15°	1.609	1.623	1.635	80°—88°	—
Strahlstein, Zillertal .	15	1.611	1.627	1.636	80°	—
Richterit, Långban .	20 ¹	1.62	1.63	1.64		—
Hornblende, Kragerøe	15°—22°	1.629	1.642	1.653	84	—
Pargasit, Pargas . .	18—21	1.613	1.620	1.632	58°—60°	+
Hornblende, Böhmen .	0—10	1.680	1.725	1.752	80°	—

Nach ZIMÁNYI (GROTH's Zeitschr. 22, 345) für Na-Licht an:

	α	β	γ	2V	2E
Tremolit, Gouverneur . .	1.5987	1.6125	1.6239	83° 52'	
do., Felsö-Sebes . .	1.5996	1.6144	1.6266	83 32	
Strahlstein, Fahlun . .	1.6004	1.6162	1.6284	80 38	
do., Zillertal . .	1.6116	1.6270	1.6387	81 27	
dunkelgrün, Kafveltorp .	1.6398	1.6431	1.6561	53 50	96° 5'
Pargasit, Pargas . . .	1.616	1.620	1.635	55 2	96 55

Weitere Bestimmungen bei der Beschreibung der Vorkommen.

Durch Temperatur-Erhöhung ist nach DES CLOIZEAUX (Nouv. Rech. 1867, 624. 665) an einer Platte nach (100) am Aktinolith vom St. Gotthard eine Entfernung der sichtbaren Hyperbel von der Mittellinie zu beobachten; an Pargasit von Pargas wurde gefunden für roth

	17° C.	26.5° C.	47° C.	71.5° C.	95.5° C.	121° C.	146.5° C.	170.8° C.
Platte I.	2E = 98° 3'	98° 24'	98° 46'	99° 8'	99° 32'	99° 50'	100° 44'	
Platte II.	2E = 95 53	96 1	96 24	97 6	97 48	98 48	98 50	100° 38'

wobei die erste Mittellinie ihre Lage kaum merklich ändert. — C. SCHNEIDER (GROTH's Zeitschr. 18, 584) fand, dass bei basaltischen Hornblenden² mit $c:c = 0^{\circ}—8\frac{1}{2}^{\circ}$ nach Glühen in überhitztem Wasserdampf mit der Oxydation des Eisenoxyduls bei allen zugleich $c:c = 0^{\circ}$ geworden und lebhafter Pleochroismus eingetreten war. Nach BELOWSKY (N. Jahrb. 1891, 1, 292) werden durch Glühen auch Auslöschungsrichtung, Doppelbrechung und Pleochroismus grüner Hornblenden³ gleich denen der basaltischen Hornblenden.

Pleochroismus ausgezeichnet⁴ in den gefärbten, besonders den braunen Varietäten, mit der Tiefe der Farbe sehr zunehmend und in den Farben-Nuancen sehr verschieden. Nach TSCHERMAK (Min. Mitth. 1871, 38) ist an

¹ 17° nach FLINK (Bih. Vet.-Ak. Stockh. 1887, 13, No. 7; GROTH's Zeitschr. 15, 93).

² Aus Böhmen, von Ortenberg und Hoheberg bei Giessen, Westerwald, Laacher See und Wolkenburg im Siebengebirge.

³ Von Arendal, Campolungo, Greiner im Zillertal, Russell in New York, Cotacachi in Ecuador.

⁴ Deshalb von TSCHERMAK (Sitzber. Akad. Wien 1869, 60, 5) zur Unterscheidung von Augit in Dünnschliffen zuerst in Vorschlag gebracht.

	a	b	c
Strahlstein, Zillerthal . . .	grüngelb	gelbgrün	smaragdgrün
Pargasit hell, Pargas . . .	grüngelb	smaragdgrün	grünlichblau
Hornblende, Volpersdorf . . .	gelbgrün	gelb	braun
Karinthin, Saualpe . . .	gelbgrün	gelbbraun	grünlichbraun
Hornbl., schwarz, Arendal . . .	braungelb		schwarzbraun
H. aus Diorit, Pressburg . . .	gelbgrün	bräunlichgrün	schwarzbraun
H., Franconia, N. Hampshire	braungelb	braun	braunschwarz
Hornblende, Vesuv . . .	schmutziggrün	gelbbraun	graubraun
H. schwarz, Cernosin, Böhm.	honiggelb	bräunlichroth	schwarzbraun

Absorption bei allen obigen $c > b > a$.

Nach M.-LÉVY und LACROIX (Min. roches 1888, 144) an:

	a	b	c
Strahlstein, Zillerthal . . .	blassgelb	blassgelb	grün
Richterit, Långban . . .	gelblichbraun	weiss	blassgelb
Hornblende, Kragerøe . . .	blassgrün	grün	dunkelgrün
Pargasit, Llanos de Juanar.	blassgrünlich	grünlich	rosa-grünlich
Hornblende, Böhmen . . .	blassbraun	braun	dunkelbraun
Grunerit, Dép. du Var . . .	farblos	farblos	hellbraun

Nach ROSENBUSCH (Physiogr. 1892, 556) bewegt sich bei der gesteinsbildenden gemeinen grünen Hornblende der Pleochroismus in grünen Tönen, nur a bisweilen gelb; stärker pleochroitisch die braune Hornblende; bc braun in verschiedenen Tönen, a gelblich oder zuweilen grünlich; bei der basaltischen Hornblende wechselt der sehr starke Pleochroismus von dunkelbraun für c bis hellgelb für a, resp. selten a grünlich, immer Absorption $c > b > a$; als Ausnahme $b > c > a$ beobachtete OSANN im Andesit von Hoyazo am Cabo de Gata a hellgrüngelb, b grünbraun, c dunkelgrüngelb, und COHEN (GROTH's Zeitschr. 7, 406) im Nephelinbasalt des Katzenbuckels a lichtbräunlich, b bräunlichviolett bis schwarz, c gelbbraun bis olivengrün.

Grosse Mannigfaltigkeit der Färbung beobachtete BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. 4, 236) an Hornblenden in verschiedenen Gesteinen¹ des niederösterreichischen Waldviertels:

	$c:c^2$	a	b	c
1. Schiltern. . .	12·0 ⁰	hellgelbgrün	braun	grünlichbraun
2. Durnstein . . .	11·3	hellgelbgrün	braungrün	braungrün
3. Senftenberg. . .	10·9	blassgrüngelb	braun	braun ins Grüne
4. Schauenstein	12·2	blassgelb	dunkelrothbraun	dunkelkaffeebraun

¹ No. 1—3 Dioritschiefer, No. 4 Diallag-Amphibolit, No. 5—6 Granat-Amphibolit, No. 7—8 Salit-Amphibolit, No. 9 Eklogit, No. 10 Smaragdit-Gabbro, No. 11—12 Strahlsteinschiefer. Farbe der Hornblenden No. 1—6 schwarz, No. 7—10 dunkelgrün, No. 11 hellgrün, No. 12 grün.

² $c:c$ nicht auf (010), sondern auf (110) gemessen.

	c:e ¹	a	b	c
5. ² Waisenkirchen	10·8 ⁰	gelbgrün	dunkelgrün	dunkelgrün
6. Senftenberg .	10·7	grüngelb	braungrün	schwarzgrün
7. Els	11·8	blassgelbgrün	braungrün	dunkelgrün
8. Teufelskirche .	15·1	blassgrün	grasgrün	blaugrün
9. Altenburg . .	14·0	farblos	gelbgrün	grünblau
10. Mittelberg . .	13·5	blassgelblich	bläulichgrün	bläulichgrün
11. Wegscheid . .	15·4	farblos	blassgelbgrün	blassblaugrün
12. Felling . . .	14·5	blassgrüngelb	gelbgrün	blaugrün

Der starke Pleochroismus ermöglicht eventuell die Beobachtung der „Büschel“-Erscheinung, die **LIEBISCH** (Ges. Wiss. Göttg. 1888, 202) an schwarzer Hornblende aus böhmischem Basalttuff in Schliften nach (100) dunkelrothbraun auf hellgelbbraunem Felde beobachtete. — Ein Unterschied in den Absorptionsfarben der beiden Axenbilder an Platten senkrecht zu je einer optischen Axe ist nach **RAMSAY** (**GROTH's** Zeitschrift 13, 130) weder an dunkelgrünem Pargasit noch an dunkler Hornblende zu beobachten.

Die spezifische Wärme wurde von **JOLY** (Roy. Soc. London 1887, 41, 250) an schwarzer Hornblende zu 0·1963, an faseriger grüner zu 0·2113 bestimmt. — **SCHRAUF** (N. Jahrb. 1883, 2, 82) versuchte, die Einwirkung der Wärme auf Krystallwinkel zu messen: an Hornblende von Jan Mayen $mm = 124^{\circ} 31' 27\cdot6'' \pm 0\cdot88''$ bis $9\cdot6^{\circ} C.$ und $30\cdot2'' \pm 0\cdot73''$ bei $29\cdot9^{\circ} C.$ ³

Vor dem Löthrohr Verhalten wie bei den analogen Mischungen der Augitgruppe (vergl. S. 1030). Durch Säuren nur die Eisen-reichen Varietäten etwas zersetzbar.⁴ Ziemlich starken Einfluss übt Kohlensäure-haltiges Wasser aus (**R. MÜLLER**, **TSCHEM.** Mitth. 1877, 32). Durch Eintauchen von Hornblende in gluthflüssiges (andesitisches oder basaltisches) Magma erzielte **BECKER** (N. Jahrb. 1883, 2, 1) theilweise oder vollkommene Umwandlung in opake schwarze Substanz, was zu einer Erklärung der an Krystallen in Porphyriten, Trachyten, Phonolithen und Andesiten auftretenden dunkelen Umrandungen⁵ dienen kann. —

¹ Vergl. S. 1191 Anm. 2.

² Vergl. S. 1191 Anm. 1.

³ **FIZEAU** (**POGG.** Ann. 1868, 135, 392) versuchte die kubische Ausdehnung durch die Wärme zu messen.

⁴ Einwirkung schwefliger Säure von **W. B. SCHMIDT** (**TSCHEM.** Mitth. N. F. 4, 1) studirt.

⁵ Nach **ROSENBUSCH** (**Physiogr.** 1892, 559) meist eine randliche Anhäufung von Erz (?) -Körnchen und Augit-Säulchen. In der That erstarrt geschmolzene Hornblende als Augit (vergl. S. 1094, Anm. 3), wie auch **A. BECKER** (**Zeitschr. d. geol. Ges.** 1885, 37, 10) bestätigte; **DOELTER** und **HUSSAK** (N. Jahrb. 1884, 1, 18) fanden, dass durch blosse Hitzwirkung am Aktinolith faserige Trübung entsteht, bei Einwirkung des Magmas auf Hornblende zuerst der opake Rand, bei stärkerer Einwirkung vollständige Umschmelzung zu Augit, bei nicht vollkommener Einschmelzung in das Magma Augit-Aggregate unter Erhaltung der Hornblende-Form.

Das Pulver von Tremolit, Strahlstein und Hornblende (auch Smaragdit) reagiert nach KENNGOTT (N. Jahrb. 1867, 307. 434. 775. 782) vor und nach dem Glühen alkalisch.

Historisches. **Hornblende** (auch Hornstein) ist eine alte Bergmanns-Bezeichnung, gewählt wegen der Zähigkeit, die das Mineral beim Durchbrechen den Bergleuten entgegen stellt und die deshalb mit der Zähigkeit vom Horne eines Pferdehufs verglichen wurde; da man wegen der bedeutenden Schwere ein Metall darin vermuthete, aber nur etwas Eisen fand, so bildete sich der Name Hornblende, von blind (KOBELL, Gesch. Min. 1864, 471). BREITHAUP (HOFFMANN's Min. 1815, 2b, 146) meint, das Wort sei schwedischen Ursprungs; unentschieden, ob die Ähnlichkeit mit der Blende zum Namen beigetragen, oder das schwedische blanda vermengen, wegen der häufigen Association mit anderen Mineralien. Bei WALLERIUS (Min. 1747, 138) finden sich die Bezeichnungen *Corneus fissilis*, *C. solidus*, *C. crystallisatus*, Hornbärg, Skiörl; bei CRONSTEDT (Min. 1758, 70) Skörl, Strälskörl, Basaltes. Bei ROMÉ DE L'ISLE (Crystallogr. 1783, 2, 379; 3, 525) werden die Hornblendes bei den „Schorls“ behandelt, Schorl opaque rhomboïdal, Schorl feuilleté; bei einigen Figuren (Taf. 4) ist es zweifelhaft, ob sie sich auf Hornblende oder Turmalin beziehen. WERNER (BERGM. Journ. 1789) führte den Namen Hornblende als Gattungsnamen ein. Bei EMMERLING (Min. 1793, 1, 323. 399. 416) und ESTNER (Min. 1797, 2, 699. 864. 881) erscheint die Gattung Hornblende (gemeine, labradorische = Hypersthen, basaltische und Hornblendeschiefer) unter dem „Thonerde-Geschlecht“, dagegen unter dem „Talk-Geschlecht“ der Asbest (Bergkork, Amiant, gemeiner Asbest und Bergholz), Strahlstein (Asbest-artiger, gemeiner, glasiger) und Tremolit (Asbest-artiger, gemeiner und glasiger). Der deutsche Name **Strahlstein**, von WERNER für eine bestimmte Gattung wegen des „strahligen Bruches“ gebraucht, wurde von KIRWAN (Min. 1794, 1, 167) in **Aktinolith** (resp. Actynolite) übersetzt, von ἀκτίς Strahl und λίθος, während HAÜY (Min. 1801, 3, 73) die Umwandlung in **Actinote** vornahm; den grünen Strahlstein, Schorl vert du Zillerthal nannte DELAMETHERIE (Théor. Terre 1797, 2, 357) **Zillerthite**. Der Name **Tremolit** nach dem von PINI in der Nähe des Val Tremola¹ auf der Südseite des St. Gotthard entdeckten Vorkommen wurde von SAUSSURE (Voyag. Alpes 1796, 4, § 1923) eingeführt und auch von WERNER adoptirt; HAÜY (Min. 1801, 3, 233) gebrauchte dafür **Grammatit**, „c'est-à-dire, marquée d'une ligne“.² Die Bezeichnung **Kalamit** (von κάλαμος, resp. calamus Rohr, Schilf) gebrauchte WERNER (Taschb. Min. 1816, 10, 169; Letzt. Min.-Syst. 1817, 32) für einen grünen

¹ Im Val Tremola selbst soll kein Tremolit vorkommen (KENNGOTT, Min. Schweiz 1866, 170); Hauptfundort am Campo longo im Tessin.

² Der Name offenbar von γράμμα gebildet, während die Linie γραμμή heisst. HAÜY hatte die Linie im Auge, welche an den Krystallen vom Gotthard im Querbruch durch die Absonderung nach (100) häufig sichtbar und mit Dolomit-Körnern ausgefüllt ist.

schilfartigen Amphibol in Serpentin von der Brattforss Grufvan bei Nordmarken in Schweden; später wurde der Name dann mit Tremolit (GLOCKER, Min. 1831, 605) oder Strahlstein (BREITHAUPT, Char. Min.-Syst. 1832, 133; Min. 1847, 540) identificirt. — Der **Asbest** (von *ἀσβεστος* unauslöschlich [*σβέννυμι* auslöschen, vertilgen], nie aufhörend zu brennen, folglich unverbrennlich¹) wird bei PLINIUS (19, 4) als *linum vivum* bei den Pflanzen abgehandelt,² getrennt davon der **Amiantus**, **Amiant**,³ der *ἀμιάντος λίθος* des Dioscorides (5, 155), der unbefleckte;⁴ im Lauf der Zeit näherten sich die Begriffe Asbest und Amiant.⁵

HAÜY (Min. 1801, 3, 58. 73. 227. 245) behandelte Asbest und Tremolit (Grammatit) für sich und getrennt von Hornblende und Strahlstein (Actinote), die er beide neben einander und coordinirt mit Pyroxen classificirte, die Hornblende als **Amphibol**, „c'est-à-dire équivoque ou ambigu“ (*ἀμφίβολος* ungewiss, zweideutig), um das zweideutige „Schorl“ zu verdrängen,⁶ — vollzog aber später (Min. 1822, 2, 372) die Vereinigung von Hornblende, Strahlstein und Tremolit zur Species Amphibol, einschliesslich des als körnige Varietät erkannten **Pargasit** von Pargas in Finland, den Graf STEINHEIL (nach PANSNER, Taschb. Min. 1815, 9, 302) entdeckt und benannt, WERNER (BREITHAUPT, Hoffm. Min. 1818, 4b, 14) zum Kokkolith gestellt hatte; die krystallographischen Verhältnisse der Hornblende sind natürlich bei HAÜY schon recht exact dargestellt. Den Asbest liess HAÜY auch jetzt noch (2, 481) ganz getrennt. MOHS (Grundr. Min. 1824, 2, 311. 322) sprach mit Bestimmtheit die Zugehörigkeit des Asbest zu Hornblende und Augit aus; BONSDORFF's Analyse eines Asbests

¹ Ein solcher Docht aus Karytischem Flachse (Lapis Carystius) war, wie PAUSANIAS berichtet, in der goldenen Laterne der Pallas zu Athen.

² „Nascitur in desertis adustisque sole Indiae . . . assuecitque vivere ardendo.“

³ Die sehr gebräuchliche Schreibweise *Amianth* ist einfach falsch.

⁴ Resp. nicht zu befleckende, vermuthlich weil als unverbrennlich im Feuer zu reinigen. PLINIUS (36, 31): „alumni similis nihil igni deperdit.“

⁵ EMMERLING (Min. 1793, 1, 399) vereinigt unter **Bergkork** (der 1. Art der Gattung Asbest): **Bergleder**, **Bergpapier**, gefilzten und korkartigen Asbest, **Bergfleisch**, **Berghaut** und Schieferamiant; — unter **Amiant**: **Bergflachs**, **Berghaar**, **Bergwolle**, **Federweiss**, federartigen Asbest, „weichen, fadenartigen und reifen Asbest; vom gemeinen oder unreifen Asbest wird gesagt: „wenn er in Amiant übergeht, so ist er sehr weich.“ HAÜY (Min. 1801, 3, 247) nennt **Amiant** als Synonym seines „Abeste flexible“ im Gegensatz zum gemeinen „Asbeste dur“. Auch jetzt ist es noch üblich, als **Amiant** die feinfaserigen weichen Varietäten zu bezeichnen, die feinfaserigen spröden dagegen als **Byssolith** (von *βύσσανος* Flachs und *λίθος*), wie SAUSSURE (Voy. Alpes § 1696) das Vorkommen vom Montblanc und von Bourg d'Oisans genannt hatte; VAUQUELIN (XCVIII.) und MACQUART (Bull. soc. Philom. 1797, No. 54) gebrauchten der Namen **Asbestoid**, DELAMETHERIE (Théor. Terre 1797, 2, 364) **Amiantoid**. BREITHAUPT's (Charakt. Min.-Syst. 1832, 113) **Kymatin**, von *κύμα* Welle, bezeichnet wellenförmig gekrümmte festere Asbest-Varietäten.

⁶ „Hornblende“ erschien HAÜY „trop impropre pour être conservé“. — HAUSMANN hatte (Min. 1813) den Namen **Heterotyp** für die Mineralien der Hornblende-gruppe gebraucht, später (Min. 1847) aber fallen gelassen.

aus der Tarentaise hatte die Zusammensetzung eines Tremolits ergeben (SCHWEIGG. Journ. 1822, 35, 140); später constatirte KENNGOTT (Min. Unters. Bresl. 1849, 8. 77) an sogen. Byssolith aus Tirol und vom St. Gotthard das Hornblende-Prisma von $55^{\circ}39'$; auch SCHEERER's Analysen (Pogg. Ann. 1851, 84, 321) trugen zur Klärung der Sache bei. Alle eigentlichen Asbeste sind feinfaserige Hornblenden, resp. Tremolite oder Aktinolithe; eine Umwandlung von Augiten in Asbest¹ scheint nur durch den Uebergang durch Hornblende, resp. Uralitisirung stattzufinden. Andererseits findet man auch feinfaserige Serpentine als Asbeste bezeichnet.²

Uebrigens schlossen sich nach HATY bald auch die übrigen Autoren seiner Anordnung der Hornblende-Gruppe an. Eine der auf S. 1186 angenommenen ganz entsprechende Abgrenzung von Tremolit, Aktinolith und Hornblende nach der chemischen Zusammensetzung findet sich namentlich schon bei HAUSMANN³ (Min. 1847, 500); bei der eigentlichen Thonerde-haltigen Hornblende werden „edle (Pargasit)“, gemeine und basaltische Hornblende unterschieden, wie es auch jetzt üblich geblieben,⁴ unter Pargasit die grünen oder bläulichgrünen Varietäten, meist körnig in Kalk eingewachsen, zu verstehen, und weiter unter den schwarzen Varietäten die gemeine, im Dünnschliff meist grün durchsichtige Hornblende der krystallinischen Schiefer und alten Massengesteine (Syenit, Granit, Diorit, resp. deren Porphyren) von der basaltischen zu unterscheiden, die im Schliff meist braun durchsichtig den jüngeren Eruptiv-Gesteinen (Andesiten, Trachyten, Basaltuffen) angehört. Nach DANA's (Min. 1868, 235; 1892, 391) Vorgang können noch die Eisen-armen⁵ blass gefärbten Thonerde-Amphibole als **Edenit** bezeichnet werden; mit einem Namen, den BREITHAUPT (Min. 1847, 558) für das Vorkommen von Edenville in New York gebraucht hatte;⁶ hierzu würde dann auch

¹ Wie z. B. am Diopsid von Reichenstein in Schlesien.

² Z. B. von SCHMIDT der Chysotil von Zöblitz, vergl. S. 773 Analyse XIX. — Ebenso gehören viele der als Bergleder, Bergkork und Bergholz (Holzasbest, Xylotil) bezeichneten Asbest-artigen verfilzten und compacteren Massen zum Serpentin, vergl. S. 766, Anm. 2—4. Zweifelhaft ist die Natur des von WISER (N. Jahrb. 1845, 304) beschriebenen und als „Thonsilicat“ verdächtigten Bergkorks von Pommat im Formazza-Thale in Piemont. Es kommen übrigens auch, wie KENNGOTT (Min. Schweiz 1866, 170. 203) hervorhebt, Gemenge von Serpentin- und Amphibol-Asbesten vor. — Der von MURRAY (Institut 1846, 14, 176; N. Jahrb. 1846, 839) untersuchte „Asbest“, der sich im Grunde eines Schmelzofens gebildet hatte, hat mit Asbest offenbar nur die faserige Textur gemein (SiO_2 72.5, MnO 13.2, Al_2O_3 9.0).

³ HAUSMANN coordinirt damit noch Byssolith, Asbest, Anthophyllit und Arfvedsonit; der Amiant wird als Augit-Asbest geführt.

⁴ Durchaus unzulässig ist es, Hornblenden mit erheblichem Thonerde-Gehalt als Strahlstein zu bezeichnen; die Grenze ist bei etwa 5% Al_2O_3 zu ziehen.

⁵ Bis etwa 5% Eisenoxyde enthaltend.

⁶ BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1865, 24, 428; Min. Stud. 1866, 56) erklärte den Edenit auf Grund DAUBER'scher Messungen für asymmetrisch, wozu nach

N. NORDENSKIÖLD's (Bull. soc. nat. Moscou 1857, 30, 223) **Kokscharowit** vom Baikalsee gehören. Für schwarze Thonerde-Eisen-Kalk-Hornblenden schlug **DANA** (Min. 1868, 236; 1892, 392) die Bezeichnung **Noralith** vor, nach dem Vorkommen von **Nora** in Westmanland.

Ebenfalls nach **DANA**'s (Min. 1868, 234; 1892, 390) Vorschlag können die monosymmetrischen Mg-Fe-Amphibole, die ebenso wenig Ca wie Al enthalten, als **Cummingtonit** bezeichnet werden; so hatte **DEWEY** (Am. Journ. Sc. 1824, 8, 59) ein Vorkommen von **Cummington**¹ in Massachusetts benannt; deren Asbeste nennt dann **DANA** mit dem **BREITHAUP**'schen Namen (vergl. S. 1181) **Antholith**. Hierher gehören dann auch **DES CLOIZEAUX**'s **Amphibol-Anthophyllite** (vergl. S. 1182). — Der jedenfalls monosymmetrische und nach der Spaltbarkeit zu den Amphibolen gehörige **Grunerit** von Collobrières im Dép. du Var, von **GRUNER** (Compt. rend. 1847, 24, 794) analysirt und deshalb ihm zu Ehren von **KENNGOTT** (Min. 1853, 69) benannt, soll nahezu reines FeSiO_3 sein, doch ist die Bestätigung wohl abzuwarten; als **Grunerit** bezeichneten dann **LANE** und **SHARPLESS** (Am. Journ. Sc. 1891, 42, 507) ein Magnesia-reicheres Vorkommen vom **Lake Superior**, weil physikalisch dem **Grunerit** nahe stehend. — Die Magnesium-reichste Mischung repräsentirt der **Kupfferit**, von **KOKSCHAROW** (Bull. soc. nat. Moscou 1862, 35, 243; Bull. Acad. Pétersb. 1866, 7, 172) zu Ehren von **KUPFFER** benannt, von verschiedenen russischen Fundorten; chromhaltig, smaragdgrün. Obschon **KOKSCHAROW** das Mineral immer als Varietät mit **Strahlstein**, resp. **Tremolit** in Verbindung brachte und durch Nichts andeutet, dass er es anders als monosymmetrisch ansieht, so findet man den **Kupfferit** fast immer als rhombischen Amphibol aufgeführt;² wohl weil **KENNGOTT** (Uebers. min. Forsch. 1862—65, 168) wegen der chemischen Zusammensetzung den **Kupfferit** also das dem **Enstatit** entsprechende Glied der **Amphibol-Gruppe** bezeichnet hatte.³ Obendrein ist der **Kupfferit** vom **Ural**, wie auch der ursprüngliche aus **Transbaikalien**⁴ durch optische Untersuchung von **ARZRUNI** (briefl. Mitth. 18. Oct. 1893) als „eine stark schief auslöschende, also monokline Amphibol-Varietät“ bestimmt worden. — Die Manganhaltigen **Cummingtonite** können nach **DANA**'s (Min. 1868, 234; 1892, 386) Vorgang als **Dannemorit** bezeichnet werden, wie **KENNGOTT** (Uebers. min.

DANA aber kein Grund vorliegt. Ebenso meinte **BREITHAUP** (a. a. O.) von der als **Wallerian** bezeichneten schwarzen Hornblende von Nordmarken, dass sie asymmetrisch sei; der Name gewählt als Ersatz für die verfehlete Namengebung bei **Schefferit** (vergl. S. 1034).

¹ Ueber die Verwechslung mit dem **Rhodonit** von **Cummington** vergl. S. 1156.

² Von **J. DANA** (1868, 230) noch als monosymmetrisch, dann aber von **E. DANA** (Min. 1892, 384) auch als rhombisch aufgeführt.

³ Der Umstand, dass **KOKSCHAROW** die Form der Krystalle als „rhombisches Prisma mit abgebrochenen Enden“ bezeichnet, würde offenbar nur missverständlich für das rhombische System geltend gemacht werden.

⁴ Der angebliche **Kupfferit** **LORENZEN**'s von Grönland ist **Hypersthen**, vgl. S. 993.

Forsch. 1855, 61) ein von A. ERDMANN (Dannem. jernmalmsfält, Stockh. 1851, 52) beschriebenes Vorkommen von Dannemora in Schweden zu benennen vorgeschlagen hatte; hierzu würden dann auch gehören: IGELSTRÖM's **Asbeferrit** (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1867, 26, 23) von Brunsjö, benannt nach dem hohen Eisengehalt und der Asbest-artigen Textur, sowie WEIBULL's **Silfbergit** (Öfv. Akad. Stockh. 1884, 41, No. 9, 24; Geol. För. Förh. 1883, 6, 499) von Vester-Silfberget in Dalarna und der davon kaum verschiedene **Hillängsit** IGELSTRÖM's (Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 232)¹ von Hilläng in Dalarna.

Richterit benannte BREITHAAPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1865, 24, 364) zu Ehren von TH. RICHTER einen „gelben Amphibol“ von Långban in Schweden; angeblich rhombisch mit Prisma von $46^{\circ}22'$, (010) und zwei Makrodomen, in nadelförmigen Krystallen, spaltbar nach (110) deutlich und (010) in Spuren, Härte 6, Dichte 2.826; zusammen mit Rhodonit, Schefferit und Kalkspath. IGELSTRÖM (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1866, 25, 263; 1867, 26, 11) identificirte damit ein von ihm analysirtes² Vorkommen von Pajsberg, blätterige Partien in Magnetit; damit stimmte chemisch ein von MICHAELSON vorher (1863) analysirter (CLIV.) Amphibol³ von Långban, kurze lichtbraune Prismen in Kalk, ziemlich überein. Deshalb haben die betreffenden Amphibole von Pajsberg und Långban den Namen Richterit behalten, obschon BREITHAAPT's Richterit als etwas anderes gelten musste, bis H. SJÖGREN (Geol. För. Förh. 1892, 14, 39) an BREITHAAPT's Original-Material den Hornblende-Winkel $56^{\circ}24'$, also einen Irrthum BREITHAAPT's constatirte. SJÖGREN hatte (Geol. För. 1891, 13, 604) in himmelblauen oder grauioletten strahligen Aggregaten mit Rhodonit von Långban, ein neues Glied der Amphibolgruppe bestimmt und **Astochit** genannt, von *ἄστος* das Ziel verfehlend, weil das Mineral zuerst für Pyroxen gehalten wurde; doch hob HAMBERG (Geol. För. 13, 801) hervor, dass bis auf die Farbe kein wesentlicher Unterschied zwischen Astochit und Richterit bestehe, worauf SJÖGREN (Geol. För. 14, 253) statt Astochit für sein Mineral den Namen **Natronrichterit** wählte wegen seines höheren Natron-Gehaltes. — Vielleicht steht dem Richterit wegen des gleichen Löthrohrverhaltens⁴ nach v. LASAULX (N. Jahrb. 1878, 383) auch der **Breislakit** nahe, den BROCCHI (Cat. raccolta di rocce 1817, 28. 60. 70. 190) zu Ehren von BREISLAK aufstellte, feinvollige bräunliche bis röthlichbraune Aggregate in Hohlräumen der Laven

¹ BERTRAND constatirte optisch den monosymmetrischen Charakter für beide, während WEIBULL den Silfbergit als dem Anthophyllit verwandt angesehen hatte.

² RICHTER hatte nur qualitativ SiO_2 , MnO , MgO mit wenig CaO und Na_2O bestimmt.

³ Als solcher von SCHEERER (Journ. pr. Chem. 1864, 92, 267) nach der Analyse erkannt.

⁴ Leicht zu schwarzer magnetischer Perle schmelzbar, mit Borax Eisen-, mit Soda schwache Mangan-Reaction.

vom Vesuv¹ und Capo di Bove, aus dunkelbraunen Fasern und Nadeln bestehend; schon von BROCCHI dem Amphibol angereicht. An grünlich-grauen und graulichweissen haarförmigen Krystallen in Blasenräumen des Lavagesteins von den Cyclopen² hob WISER (N. Jahrb. 1842, 518) die Aehnlichkeit mit Byssolith hervor.³ Auch RAMMELSBERG (Handw. chem. Min. 1. Suppl. 1843, 32) bezeichnete den Breislakit als „wahrscheinlich Hornblende-artiges Mineral“. CHAPMAN (Phil. Mag. 1855, 37, 444) bestimmte an einem Kryställchen vom Capo di Bove das Augit-Prisma von $87^{\circ} 10'$ mit (100), (010) und auch augitische Endflächen, und da CHAPMAN wegen des Löthrohr-Verhaltens den Krystall für identisch mit dem haarförmigen Breislakit hielt, so galt dieser nun für einen Pyroxen, bis v. LASAULX (N. Jahrb. 1878, 380) an Material vom Capo di Bove, Vesuv und von der Solfatara bei Neapel durch annähernde Messungen unter dem Mikroskop die Hornblende-Formen (110)(010)(100)(001)(011)(021) bestimmte,⁴ auch Zwillinge nach (100); a rehbraun, b lichtgelbbraun, c grünlichbraun, $c:c = 18^{\circ}$ oder 15° .

Nichts anderes als ein filzfasriger Strahlstein ist der Nephrit; benannt von νεφρός Niere, weil dem Stein eine Heilkraft gegen Nierenschmerzen zugeschrieben wurde, dem Lapis Nephriticus, wie dem Piedra de la hijada = Jade (vergl. S. 1172 Anm. 2⁵), der damit mehr oder weniger, später ganz identificirt wurde, bis DAMOUR den Jadert vom Nephrit abtrennte (vergl. S. 1172), so dass zur Vermeidung von Verwechselungen die Bezeichnung Jade jetzt überhaupt nicht mehr gebraucht werden sollte. — EMMERLING (Min. 1793, 1, 370) führt die Bezeichnungen Nierenstein, Beilstein, Griesstein, Bitterstein, Jade einfach als Synonyme des Nephrit an, übrigens beim Talkgeschlecht zwischen Speckstein und Walkerde. Nach WERNER's Vorgang theilten dann ESTNER (Min. 1797, 2, 847), EMMERLING (Min. 1797, 3, 351), BREITHAUP (HOFFMANN's Min. 1815, 2b, 248) die „Gattung des Nephrits“ in zwei Arten, gemeinen Nephrit und Beilstein,⁶ nach „Bruch, Härte, Sprödigkeit und Kälte“

¹ MONTICELLI und COVELLI (Prodr. Min. Vesuv. 1825, 376) nennen die Lava von La Scala und von Olibano bei Pozzuoli; WOLLASTON habe im Breislakit Kieselsäure, Thonerde und Eisen gefunden.

² DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 65) nennt als Synonym für Breislakit Cyclopeit; nicht zu verwechseln mit Cyclopit, einem Kalkfeldspath.

³ Er erhielt an seinem Material keine Mangan-Reaction.

⁴ Die obige Combination wäre für Hornblende recht ungewöhnlich; vielleicht lag $(\bar{1}01)(\bar{1}11)(\bar{1}31)$ vor. — An „flächenreicheren Endigungen“ bestimmte v. L. noch „P(r)“ und „-3P3(c)“ und deren Neigung zur Verticalaxe annähernd zu 52° — 54° ; die zugehörige Figur ist unverständlich.

⁵ Ueber die hier citirte Quelle noch hinaus ist die Geschichte des Nephrits bis zurück auf die Beschneidungsmesser bei Moses von H. FISCHER (Neph. Jad. 1880, 63) verfolgt. Bei FISCHER auch (S. 314) ein Verzeichnis der zahlreichen Synonyme für Nephrit, besonders auch in den exotischen Sprachen.

⁶ Ueber „Beilstein“ vom Ochsenkopf in Sachsen vergl. S. 830. — Hauptfundorte bei BREITH-HOFFM. für Beilstein Neuseeland, für Nephrit Persien und Südamerika; erwähnt auch Schwemsal bei Leipzig.

verschieden. HAÛY (Min. 1801, 4, 368) unterschied bei „Jade“ die Varietäten „néphrétique“ [einschliesslich „beilstein ou pierre de hache“] und „tenace = Jade de SAUSSURE“,¹ später (Min. 1822, 4, 498) „le jade néphrétique“ oder „oriental“ (aus China, Indien und Amerika) und „le jade² ascien [axinien]“ oder „pierre de hache“ (von Neu-Seeland). HAÛY stellte den Nephrit zu den nicht classificirbaren Substanzen,³ GLOCKER (Min. 1831, 762) in den Anhang zum Feldspath. Auf Grund der ersten correcten Analysen von SCHAFFHÜTL (Ann. Chem. Pharm. 1844, 46, 338) und von RAMMELSBURG (POGG. Ann. 1844, 62, 148) an wohl ostturkestanischem Material ordnete HAUSMANN (1847, 461) den Nephrit coordinirt neben den Pyroxen ein. DAMOUR (Compt. rend. 1844, 21, 1382; Ann. chim. phys. 1846, 16, 469) hob hervor, dass von den HAÛY'schen Varietäten „Jade ascien“ und „de SAUSSURE“ zu den Felsarten zu stellen seien, „Jade oriental“ aber homogen sei und wegen Zusammensetzung, Dichte, Härte und Schmelzbarkeit sich am meisten dem Tremolit näherte, resp. als eine dichte Varietät desselben anzusehen sei. SCHEFFER (POGG. Ann. 1851, 84, 379) meinte, dass die Nephrite „ein vermittelndes Glied zwischen den dichten Talken und den Amphibolen bilden“. DAMOUR bestätigte dann (Compt. rend. 1865, 61, 357) durch neue Analysen von Nephriten die Zugehörigkeit zum Tremolit; von diesem „Jade oriental“ unterschied DAMOUR damals aber einen „Jade océanien“ als äusserlich ziemlich ähnliche Varietät an Beilen aus Oceanien,⁴ mit etwas lebhafterem Glanz, geringerer Durchsichtigkeit, eingelagerten seidenglänzenden Faser-Partien, weniger leichter Schmelzbarkeit und einer mehr der des Diopsid sich nähernden Zusammensetzung. Noch bestimmter sprach KENNGOTT (Übers. min. Forsch. 1862—65, 156. 171) aus, dass die Nephrite theils zum Diopsid,⁵ theils zum Tremolit gehören. Bei DANA (Min. 1868, 233)

¹ H. B. DE SAUSSURE hatte (Voyag. Alpes 1780, I, § 112) als Jade das später von T. DE SAUSSURE (Journ. Mines 1806, 19, 205) Saussurit genannte Vorkommen vom Genfer See bezeichnet; „schweizerische Jade“ oder Bitterstein bei HÖPFNER (Mag. Helvet. 1, 291; Bergm. Journ. 1788, 448), Lemanit vom Lacus Lemanus bei DELAMETHERIE (Théor. de la Terre 1797, 2, 354).

² Während Jade de SAUSSURE = Saussurit im Anhang zum Feldspath (F. tenace) erscheint (Min. 1822, 3, 95).

³ Eine inzwischen von KASTNER (GEHL. Journ. 1806, 2, 459) gegebene Analyse SiO_2 50.50, Al_2O_3 10.00, MgO 31.00, Fe_2O_3 5.50, Cr_2O_3 0.05, H_2O 2.75, Summe 99.80, ist entweder falsch oder bezieht sich ebensowenig auf Nephrit, wie eine ähnliche, ganz approximative von GERHARD (Grundr. Min. 1797, I, 350). FISCHER (Neph. 1880, 242) vermuthete die Identität dieses Materials mit dem Kawa-Kawa von Neu-Seeland auf Grund einer Analyse des Kawa von MELCHIOR u. MEYER (bei HOCHSTETTER, Sitzber. Akad. Wien 1865, 49, 466); jedoch erwies BERWERTH (Sitzber. Akad. Wien 1879, 80, 102) deren Unrichtigkeit und die Identität des Kawa mit Nephrit, sowie die Identität des ebenfalls von MELCHIOR und MEYER falsch analysirten Tangiwai mit Serpentin (vergl. S. 784).

⁴ Neuseeland, Marquesas-Inseln; doch der meiste Neuseeländer Nephrit gehört zum „Jade oriental“.

⁵ Auch die von FELENBERG (Bern. nat. Ges. 1865, 112) analysirten Nephrite.

erscheint der eigentliche Nephrit¹ nur als Varietät des Tremolit. Auch KENNGOTT kam dann (Zürich. Vierteljahrsschr. 1870, **15**, 372; N. Jahrb. 1871, 293) durch Zusammenstellung aller bisherigen Analysen zu der Ueberzeugung, dass alle Nephrite zum Tremolit gehören; KENNGOTT beschrieb auch die mikroskopische Structur (des Punamu von Neu-Seeland), homogen aus feinen verfilzten Individuen zusammengesetzt. BERWERTH (Sitzber. Akad. Wien 1879, 401) beobachtete an einem Neu-Seeländer Block in der dichten Grundmasse gröber krystallinische Partien, eine Anhäufung bis 5 mm langer Säulchen, die wirr und regellos im dichten Nephrit eingesenkt erschienen und ein Spaltungsprisma von $54^{\circ}35' - 38'$ ergaben; zur Verticale schiefe Absonderungsf lächen wie an den grossen Strahlstein-Krystallen in Talk- und Chloritschiefern; Dichte 3.09; auch die Analyse² (LXXIII.) giebt die Zusammensetzung eines Strahlsteins und die Identität mit der dichten Nephrit-Grundmasse (LXXII.) (vergl. auch S. 1199 Anm. 3). Auf Grund dieses Befundes, dass „der Nephrit nach seinem ganzen Wesen dichter Strahlsteinschiefer ist“, wies BERWERTH auf die Möglichkeit und Wahrscheinlichkeit hin, den Nephrit, resp. „nephritischen Strahlsteinschiefer“ auch in Europa anstehend zu finden, besonders in den Alpen, wegen der Häufigkeit der in der Schweiz gefundenen Nephrit-Werkzeuge, — im Gegensatz zu der von Anderen, ganz besonders von H. FISCHER³ vertretenen Ansicht, dass schon die Pfahlbauern ihre Steinwerkzeuge aus dem Orient mitgebracht, resp. alle in Europa gefundenen Nephrit-Objecte auf Handelswegen hierher gelangt seien. Im Sinne BERWERTH's nahm dann namentlich A. B. MEYER⁴ gegen FISCHER's Hypothese Stellung; diese Hypothese wurde aber auf das Schwerste erschüttert durch die Auffindung anstehenden Nephrits in Deutschland.⁵ ARZRUNI (Verh. anthrop. Ges. Berlin 1881, 281; 1882, 564; 1883, 163; 1884, 297. 358. 454; 1886, 132; 1887, 459; 1892, 19) zeigte, dass die meisten Nephrit-Vorkommen mikroskopisch so typische und constante Structur-Merkmale darbieten, dass daraus die Herkunft der Stücke bestimmbar wird;⁶ am Sichersten sind die Nephrite aus der Schweiz, aus Neuseeland und Sibirien von einander zu unterscheiden. Manche Nephrite enthalten eine Pyroxen-Substanz, wie MUSCHKÉTOV

¹ Der Name ferner nur als früheres Synonym für Saussurit (Zoisit) und Jadeit erwähnt.

² Die hier aufgestellten Formeln zog BERWERTH später (Sitzber. Akad. Wien 1882, **85**, 158) wieder zurück, weil ohne Rücksicht auf die wohl beigemengten Talk-Lamellen berechnet; vielmehr bestehe der Nephrit-Strahlstein aus $5\text{CaSiO}_3 + 9\text{MgSiO}_3 + 2\text{H}_2\text{SiO}_3$.

³ Sowohl in früheren Arbeiten, als besonders in „Nephrit u. Jad.“ (Stuttg. 1875; 2. Aufl. 1880).

⁴ In: „Die Nephritfrage kein ethnologisches Problem“ (Berlin 1883) u. a.

⁵ Durch TRAUBE (Leopoldina 1884, **20**, No. 7; N. Jahrb. 1885, Beil.-Bd. **3**, 412) bei Jordansmühl in Schlesien. Gerölle im Sann- und Murthal in Steiermark.

⁶ Bestätigt auch an den Nephriten von Alaska, die in den rohen Geröllen und verarbeiteten Stücken dieselbe Structur zeigen (MERRILL, Proc. U. S. Nat.-Mus. 1888, 115).

(Russ. min. Ges. 1882, 18, 38) zuerst an Jarkander Nephriten und ARZRUNI (Anthr. Ges. Berl. 1883, 188) auch an anderen beobachtete, mit deutlichem Uebergang des Pyroxens in die Nephrit-Substanz, so dass diese Nephrite aus Pyroxen durch Uralitisirung hervorgegangen sein mögen; die anderen aber sind wohl primäre Amphibole, wenn sie keine Pyroxen-Reste zeigen,¹ oder noch besser wenn sie frische Amphibol-Krystalle enthalten; beide, der „ächte Nephrit“ (primäre Amphibol), wie der sekundäre (uralitische) gehen in Serpentin über. — Von der ausserordentlichen Zähigkeit des Nephrits berichtet H. FISCHER² (TSCHERM. Mitth. 1873, 135).

Ueber die ursprüngliche Bedeutung des Smaragdit und die Verwechselung mit Diallag vergl. S. 1032. Das Original-Vorkommen von Corsica. WERNER (HOFFM. Min. 1815, 2b, 302) nahm den Smaragdit als „körnige“ Art des Strahlsteins und nennt als Vorkommen³ Corsica, Schweiz und Kärnten. HÄNDIGER (GILB. Ann. 1823, 75, 381) zeigte, dass manche sog. Smaragdite und Omphacite, z. B. vom Bacher in Steiermark und Saasthal im Wallis, Verwachsungen von Pyroxen und Amphibol sind, und der Smaragdit in Saussurit von Corsica entschieden die Hornblende-Spaltbarkeit hat. G. ROSE (Reise Ural 1842, 2, 375. 354) bestätigte die Verwachsung⁴ am Smaragdit vom Bacher, erklärte aber den Smaragdit von Corsica für Uralit (vergl. S. 1039), da sich dort im Saussurit Krystalle in Augitform finden.⁵ Es ist dann üblich geworden, besonders die mit Omphacit verwachsene grüne Hornblende als Smaragdit zu bezeichnen (TSCHERMAK, Min. Mitth. 1871, 44; DRASCHE, ebenda 85), ebenso aber auch den smaragdgrünen, faserig-feinstängeligen, meist wohl aus Diallag entstandenen Amphibol in Gabbro-Gesteinen, sog. Smaragdit-Gabbros, resp. in Saussurit-Gabbros (ROSENBUSCH, Physiogr. 1873, 315; 1885, 466; 1892, 544. ZIRKEL, Mikrosk. Beschr. 1873, 463; Petrogr. 1893, 305); TSCHERMAK (Min. 1894, 458) zieht zum Smaragdit auch noch filzig-faserige Hornblende-Pseudomorphosen nach Olivin.⁶ Im Uebrigen gehören die sog. Smaragdite chemisch zum Aktinolith, mit kleinem Thonerde-Gehalt.

Als **Karinthin** (Carintin) trennte WERNER (Letzt. Min.-Syst. 1817, 27; HOFFM. Min. 1818, 4b, 103) die dunkle Hornblende im Eklogit von

¹ Wie der „alpine Typus“ (Anthr. Ges. 1884, 300) von Maurach in Baden, Neuchâtel, Cilli in Steiermark und Hissarlik.

² Ein grosser Block Nephrit sollte mit einem Dampfhammer zertrümmert werden; doch ging der Ambos dabei zu Grunde, der Nephrit blieb ganz, aber zersprang in Stücke, als er glühend gemacht und in kaltes Wasser geworfen wurde.

³ Abgetrennt das Vorkommen „im Baireuthischen“ als Omphacit, vergl. S. 1035.

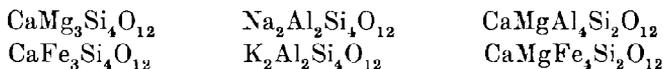
⁴ Ueber das weitere Studium derselben vergl. S. 1036 Anm. 1, S. 1042 Anm. 3 und S. 1057.

⁵ Den Ursprung aus Diallag zeigte auch BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. 4, 360) in österreichischen Gabbros, wie ihn BLUM (N. Jahrb. 1868, 808) für den Schweizer Smaragdit ebenfalls vermuthet hatte.

⁶ In Kersantiten des niederösterreichischen Waldviertels.

der Saualpe in Kärnten als besondere Gattung ab.¹ Von BREITHAUPT (Char. Min.-Syst. 1823, 55) als Synonym von Hornblende, später (Char. 1832, 133; Min. 1847, 543) als besondere Species des Genus Amphibolus aufgeführt; schon von HAUSMANN (Min. 1847, 517) wieder schlechthin mit der Hornblende vereinigt.

Die Kenntnis von der chemischen Zusammensetzung der Hornblenden entwickelte sich anfänglich langsamer, als die der Augite, dann aber gleichmässig mit diesen. Wenn schon 1820 durch H. ROSE (vergl. S. 1040) die Thonerde-freien Augite als normale Metasilicate erkannt wurden, so hatten die ersten genaueren Hornblende-Analysen, besonders die BONDORFF's (SCHWEIGG. Journ. 1822, 35, 123), soviel Kieselsäure ergeben, dass deren Sauerstoff zu dem der Basen mehr wie 2:1 betrug und darauf eine ziemlich complicirte Formel ($R_3Si_5O_{26}$) gegründet wurde, bis RAMMELBERG (POGG. Ann. 1858, 103, 297) zeigte, dass die hellen Amphibole, wie die entsprechenden Augite, normale Metasilicate („Bisilicate“) sind; andererseits betonte damals RAMMELBERG, dass im Tremolit und Strahlstein das Verhältnis von 3:1 für Mg:Ca,² resp. (Mg, Fe):Ca gilt; später hielt RAMMELBERG³ (Mineralchem. 1875, 395; 1886, 32) nicht mehr so bestimmt hieran fest, sondern statuirte auch die Verhältnisse 5:2, 8:3, 18:5 oder gar irrationale. GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 132), DANA (1892, 382) und TSCHERMAK (Min. 1894, 457) behalten Mg:Ca = 3:1 bei, doch deutet wohl die nahe Verwandtschaft mit Richterit und den sog. Cummingtoniten und Dannemoriten (vergl. S. 1199) auf eine Freiheit der Mischungen hin. — In Bezug auf die Sesquioxydhaltigen Hornblenden wurden naturgemäss die analogen Ansichten, wie für die entsprechenden Augite ausgesprochen, vergl. S. 1041.⁴ TSCHERMAK nahm (Min. Mitth. 1871, 42) als constituirende Verbindungen folgende Silicate an:



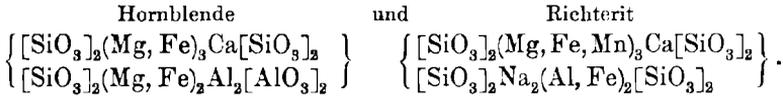
¹ „Rabenschwarz, derb und eingesprengt“, „das härteste Glied der Sipschaft“, deswegen ins „Kieselgeschlecht“ zwischen Augit und Baikalit gesetzt, doch sonst „am nächsten der basaltischen Hornblende“. Ursprünglich zum „blättrigen Augit“ gestellt, bis HAÜY (Taschenb. Min. 1810, 4, 132) die Hornblende-Natur zeigte; von STEFFENS (Oryktogn. 1811, 1, 303) Keraphyllit genannt; vordem auch Saualpit (nach WERNER), ebenso wie der Zoisit (vergl. S. 202).

² Ein Grund für die Verdoppelung des Moleküls, vergl. S. 959.

³ Auch BERWERTH (Sitzber. Akad. Wien, 1879, 80, 102; 1882, 85, 153) fand nicht das Verhältnis 3:1, und nimmt die allgemeine isomorphe Mischung $CaSiO_3$ mit $MgSiO_3$ an, dazu übrigens auch Il_2SiO_3 , vergl. S. 1200 Anm. 2.

⁴ Ausser RAMMELBERG und später TSCHERMAK beteiligten sich an der Discussion über die Rolle der Sesquioxyde besonders auch BISCHOF (Chem. Geol. 1855, 2, 850; 1864, 2, 668), der der Thonerde die Doppelrolle als elektropositiver und negativer Bestandtheil zuwies, SCHEERER (Pogg. Ann. 1858, 105, 598; Journ. pr. Chem. 1864, 92, 268), ROTH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1862, 14, 272).

später (Min. 1894, 458) neben $\text{CaMg}_3\text{Si}_4\text{O}_{12}$ und $\text{CaFe}_3\text{Si}_4\text{O}_{12}$ die Alumo-silicate $\text{CaMg}_2\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$ und $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$. GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 132) schreibt die Formeln für



BERWERTH (Sitzber. Akad. Wien 1882, 85, 153) nahm an, dass der ganze Sesquioxyd-Gehalt einer Glimmer-Verbindung angehöre, die mit Orthosilicaten zusammen krystallisire. — SCHARIZER (N. Jahrb. 1884, 2, 143) fand in einer Hornblende von Jan Mayen einen Höchstbetrag von Sesquioxyden¹ und erklärte deshalb die Thonerde-Amphibole für Mischungen jenes Grenzgliedes² mit dem Strahlstein-Silicat. Uebrigens gaben BERWERTH und SCHARIZER auch genaue Wasser-Bestimmungen. HAEFCKE (Inaug.-Dis. Göttg., Berl. 1890) erklärte die Thonerde-haltigen Hornblendern (wenigstens die von ihm untersuchten) für Mischungen von Orthosilicaten ($\text{Si}_3\text{Al}_4\text{O}_{12}$, SiMg_2O_4 , SiCa_2O_4 , SiNa_4O_4 , SiH_4O_4), die Thonerdefreien für Mischungen von Metasilicaten (darunter aber auch SiNa_2O_3 und SiH_2O_3). — SAUER (Bad. geol. Landesanst. 1891, 2, 252) entnahm aus der Analyse (V.) der Hornblende im Glimmersyenit von Durbach in Baden das Vorhandensein der Sesquioxyde als R_2SiO_5 in isomorpher Mischung neben $(\text{Ca, Mg, H}_2)\text{SiO}_3$.

Für die Beziehungen zwischen den Hornblendern und Augiten machte G. ROSE (Reise 1842, 2, 355; Pogg. Ann. 1834, 31, 609) auf Winkel-Aehnlichkeiten in den Endflächen³ und auf den Umstand aufmerksam,

¹ Entsprechend dem Verhältnis $(\text{R}_2\text{O} + \text{RO}) : \text{R}_2\text{O}_3 = 3 : 1$ in $(\text{R}_2, \text{R})_3\text{R}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$.

² Von SCHARIZER als **Syntagmatit** bezeichnet, wie BREITHAUP (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1865, 24, 428; Min. Stud. 1866, 54) eine ebenfalls an Sesquioxyden sehr reiche Hornblende vom Vesuv genannt hatte, weil die Krystalle nicht wie sonst in vulcanischen Gesteinen einzeln eingewachsen, sondern aufgewachsen und büschelförmig gruppirt („σύνταγμα das Gruppirt“) waren. — RAMMELSBURG (Mineralchem. 1886, 39) erklärte die Mischungs-Hypothese für sehr annehmbar, wenn man die Glieder allgemeiner als RSiO_3 und $\text{R}_3\text{R}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$ schreibe. KLOOS (N. Jahrb. 1886, 1, 211; Ver. Naturk. Würtbg. 1886, 321) und KNOP (Kaiserst. 1892, 81) sprachen sich dagegen aus; KNOP sieht in den Eisenoxyd-reichen Hornblendern nur „verschiedene Stadien einer wahrscheinlich durch vulcanische Wasserdämpfe erzeugten Umwandlung, welche den Eisenoxydul-Gehalt des ursprünglichen Minerals in Eisenoxyd umzuwandeln befähigt war“, namentlich im Hinblick auf die S. 1190 erwähnten Versuche von SCHNEIDER.

³ Die Basis (001) der Hornblende ungefähr ebenso gegen die Verticale geneigt, wie (101) des Augit. An eine Vereinigung von Augit und Hornblende dachte aber G. ROSE ebenso wenig, wie HAIMINGER (Sitzb. Akad. Wien 1855, 17, 456), der die optischen Verhältnisse verglich; auf Grund derselben betonte auch DES CLOIZEAUX (Ann. mines 1858, 14, 386) die principielle Verschiedenheit. Durch die auf S. 1186 Anm. 2 erwähnte Umstellung der Hornblende-Krystalle ist zwar eine analoge Orientierung der optischen Elasticitätsachsen zu erzielen, doch haben alle solche Vergleichs- und Annäherungs-Versuche wenig Zweck, allein schon in Anbetracht der grund-

dass ein Augit-Prisma (210) den Winkel des Hornblende-Prismas haben würde.

Vorkommen. Tremolit besonders in körnigen Kalken und in Dolomit im Bereich der krystallinischen Schiefer. — Strahlstein gesteinsbildend als Strahlstein-(Aktinolith-)Schiefer, allein oder in Verbindung mit Pyroxenen oder Epidot oder Chlorit; schöne Krystalle in Talk (im Zillertal); secundär in Diabasen und Gabbros. — Hornblende¹ als wesentlicher oder accessorischer Gemengtheil in alten Eruptivgesteinen, Syenit und Diorit, auch Granit, sowie in vielen krystallinischen Schiefen; gesteinsbildend im Hornblendeschiefer (Amphibolit); in jüngeren Eruptivgesteinen, Trachyten, Andesiten, Phonolithen; grössere Krystalle in Basalttuffen. — In Meteoriten ist noch kein Repräsentant der Amphibole gefunden worden; auch in Schlacken ist Hornblende noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen; über die Umbildung in Augit im Schmelzfluss vergl. S. 959, 1094 u. 1192 Anm. 5, über Darstellung auf wässerigem Wege am Schluss der Fundorte.

Ueber die Parallelverwachsungen mit Mineralien der Augitgruppe ist schon S. 974, 983, 992, 1042, 1053 Anm. 1, 1056, 1057, 1076, 1089, 1090² berichtet worden. Ueber die Parallelstellung bei der Uralitisirung, der Umwandlung von Augit in Hornblende, über Uralit und sog. Traversellit vergl. S. 1038—1040; die Entstehung von Hornblende aus Granat wurde schon S. 74 erwähnt,³ die aus Olivin S. 1201.

Von Umwandlungs-Vorgängen ist bei den Thonerde-freien Amphibolen, besonders dem Tremolit, sehr häufig die Umwandlung in Talk. Die eigentlichen Hornblenden unterliegen oft einer Umwandlung in Chlorit oder in Biotit; wenn der Chlorit sich weiter in ein Gemenge von Carbonaten, Thon, Brauneisenerz und Quarz verwandelt, so erscheinen diese dann als Endproduct der Pseudomorphosirung. Zuweilen liefert Hornblende theilweise das Material zur Bildung von Epidot. Im Allgemeinen nicht häufig ist die Umwandlung in Serpentin.

Fundorte und Analysen. (Eine Aufzählung aller in der petrographischen Litteratur zerstreuten Angaben wurde ebenso wenig beabsichtigt, als eine Wiedergabe sämtlicher alten Analysen.) Die Nephrit-Analysen sind am Schluss zusammengestellt.

verschiedenen Spaltungsprismen. — Die chemischen Verhältnisse wurden besonders von RAMMELSBURG (Pogg. Ann. 1858, 103, 435; Berl. Akad. 1858, 133), SCHEERER (Pogg. Ann. 1858, 105, 598) und TSCHERMAK (Min. Mitth. 1871, 17) verglichen; TSCHERMAK (Min. 1894, 460) hält an der schon S. 959 erwähnten Ansicht über das Molekular-Verhältnis beider fest.

¹ Ueber die Unterscheidung von gemeiner und basaltischer vergl. S. 1195.

² Besonders schön auch zu Russell in New York.

³ An tiroler Granaten; dieselbe Veränderung von GROTH (Geol. Karte Els.-Lothr. 1877, 1, 472) am Granat des Serpentin vom Leberthal im Elsass und von DATHE (N. Jahrb. 1876, 246) in den Serpentin von Greifendorf und Waldheim in Sachsen beobachtet.

a) **Baden.** Im Phonolith des Hohenkrähen, I. FÖHR (Phon. Hegau, Würzb. 1883; GROTH's Zeitschr. 13, 411) mit den Schwermetallen Sn, Sb, Pb, Co, Ni, Zn. Bei Badenweiler im Granit vom Forstgärtchen scharfe Krystalle (110) (010) (001) ($\bar{1}11$) (VOLLEMAN, GROTH's Zeitschr. 14, 626). Schwärzlichgrün in Feldspath-Lagen des Gneisses beim Michael-Stolln im Schapbachthal, Dichte 3.10, II. HEBENTREIT (Inaug.-Diss. Würzb. 1877; GROTH's Zeitschr. 2, 103); noch häufiger in den schieferigen Gneiss-Lagen im Wildrenchthale, sowie im Gneiss an der Grenze gegen die Hornblendeschiefer bei Maisach und Petersthal (LEONHARD, Min. Bad. 1876, 26); im Gneiss vom Silberberg bei Todtnau farbloser seidenglänzender Tremolit (FISCHER, N. Jahrb. 1865, 448). — Im Kaiserstuhl Hornblende seltener als Augit. Im Phonolith bei Oberschaffhausen grossspäthige Brocken, in dünnen Lamellen hellbraun; im Tephrit am Fusse des Horberig tiefbraune strahlige Aggregate, III. KNOP¹ (Kaiserst. 1892, 79), IV. CATHEIN (bei KNOP). Im Hornblende-Andesit auf dem Kamme der Mondhalde neben dünnen Hornblende-Prismen auch dickere Augite (GRAEFF bei KNOP, Kaiserst. 1892, 81). — Im Glimmersyenit (Durbachit) von Durbach dunkelgrüne blätterige Krystalle bis 2 mm; a hellgelbgrün, bc schwach bräunlichgrün, c: e = 14°; Dichte 2.94—2.96, V.² SAUER (Bad. geol. Landesanst. 1891, 2, 252). — Ueber Hornblende der Amphibol-Biotitgranite des Odenwaldes vergl. S. 1187 Anm. 1, über die aus Nephelinit vom Katzenbuckel S. 1191. In Drusenräumen zersetzten Diorits von Schriesheim 5—6 mm grosse glänzende Krystalle (110) (010) (001) ($\bar{1}11$) (100) (130) ($\bar{1}31$) (041) (PATTON, N. Jahrb. 1887, 1, 261).

Vogesen.³ Im Rauenthal bei Markirch grosse Partien als ein Hauptbestandtheil des Amphibolgneisses; bräunlichgrüne stängelige in Serpentin, der aus Hornblende entstanden; bei St. Pierre grossblätterige dunkelbraune Aggregate in den Contactbildungen zwischen Gneiss und körnigem Kalk (GROTH, Min.-Samml. Strassb. 1878, 230); bei St. Philippe im Gneiss und Kalk dunkelgrüne, an der Luft braun werdende Krystalle, Dichte 3.08, VI. DELESSE (Ann. mines 1851, 20, 164). Im Granit des Elsässer Belchen dunkelgrüne säulige Individuen, c: e = 22°—28°; zuweilen mit einem Kern lichten Augits (DECKE, Zeitschr. d. geol. Ges. 1891, 43, 849). — Tremolit im körnigen Kalk von Laveline, im Dép. de Saône (DELESSE, a. a. O. 148); dunkelgrün im Syenit von Servance, Hte. Saône, VII. DELESSE (Mém. Soc. Doubs 1847; Ann. mines 1848, 13, 680); grün im Diorit von Pont-Jean bei Thillot, Arrond. Remiremont, Dichte 3.06, VIII. DELESSE (Ann. mines 1849, 16, 323); schwarz im Diorit von Faymont im Ajol-Thale, IX. DELESSE (ebenda; auch N. Jahrb. 1850, 424). Zersetzte graugrüne Krystalle von Traits de Roche, CCLVII. DELESSE (Ann. mines 1846, 10, 317).

b) **Rheinpreussen.** In den Laven, Schlacken und Tuffen des niederrheinischen Vulcan-Gebietes ist Hornblende ungleich seltener, als Augit. H. v. DECHEN (Zeitschr. d. geol. Ges. 1865, 17, 124. 127. 132) erwähnt Hornblende: in der Lava des Bellenberges bei Mayen, bei Bassenheim am Ostfusse des Camillenberges und am Reinertsberge bei Brück; in den Schlacken am Rotheberg in den Wannern und am Wollmerather Kopf; in den Schlackentuffen zwischen Pützborn und Ober-Stadtfeld, zwischen hier und Neroth, zwischen Waldkönigen und dem Errensberge, in der Umgebung des Meerfelder Maars, und nördlich von Deudesfeld. In den Auswürflingen an mehreren Punkten der Vordereifel,⁴ besonders aber im Gebiet des Laacher See, Hornblende mit Augit, Biotit, Olivin und Sanidin; in der Form den vesuvischen

¹ EISENLOHR's (Kaiserst.) ältere Angaben unsicher, wegen Verwechslung mit Augit.

² Ueber deren Deutung vergl. S. 1203.

³ Hierbei auch einige französische Vorkommen.

⁴ Pulvermaar, Holzmaar, Weinfelder Maar, zwischen Dockweiler und Hinterweiler, Rockeskyll.

Krystallen ähnlich (SANDBERGER, N. Jahrb. 1845, 141); nach WOLF Zeitschr. d. geol. Ges. 1868, 20, 18 in den Sandingesteins-Auswürflingen sogar häufiger als Augit; Farbe fast immer schwarz, in feinen Nadeln dunkelgrün; Dichte 3.245, X. SCHNEIDER (GROTH'S Zeitschr. 18, 580). — In aschenähnlicher Schlacke vom Eiterkopf bei Plaidt neben den Augiten (vergl. S. 1046) wie diese gebaute Hornblende-Krystalle, die mit parallel verwachsenen gelben Prismen umsäumt sind: (110)(130)(150)(010)(001)(111)(131, Neubildung durch Sublimation (G. VOM RATH, Pogg. Ann. 1866, 128, 427). — Im Hornblende-Andesit des Stenzelberges im Siebengebirge grobkrySTALLINISCHE Einschlüsse, in Hohlräumen als Seltenheit frei ausgebildete Säulen bis 3 cm Länge und 1 cm Dicke; Dichte 3.266, XI. RAMMELSBERG (Pogg. Ann. 1858, 103, 454). Von der Wolkenburg, XII. SCHNEIDER (GROTH'S Zeitschr. 18, 580). Auf der Adlergrube bei Honnef in Basaltwacke schwarze krySTALLINISCHE Massen, Dichte 3.277, XIII. RAMMELSBERG (Pogg. Ann. 103, 453). Am Breiberg bei Rhöndorf sind grosse körnige Aggregate theils frisch schwarz, theils in eine graue matte Substanz umgewandelt, CCLVIII. CARIUS (bei BLUM, Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 278). Im Trachyt bei Margarethenkreuz zersetzte kleine gelbe Prismen, CCLIX. WIEHAGE (bei RAMMELSBERG, Mineralchem. 1860, 499; 1875, 421).

Nassau. Bei Hürtlingen zusammen mit den Augiten (vergl. S. 1047) schwarze Krystalle (110)(010)(001) 111, zuweilen nach (111)(010) säulenförmig (NIES, N. Jahrb. 1868, 53); Dichte 3.270, XIV. RAMMELSBERG (Pogg. Ann. 83, 458; 103, 452); Dichte 3.247, XV. SCHNEIDER (GROTH'S Zeitschr. 18, 580). Die Krystalle zuweilen mit einer Rinde lauchgrünen „Specksteins“ umgeben (BLUM, Pseudom. 2. Nachtr. 1852, 12). — Glänzende Krystalle, einfache und Zwillinge in dem Basalttuff des Pferdekopfs in der Rhön, zuweilen mit eingewachsenen Augiten (HASSENKAMP, N. Jahrb. 1859, 298). — Im Hornblende-Diabas von Gräveneck bei Weilburg, XVI. STRENG (bei SCHNEIDER, GROTH'S Zeitschr. 18, 581). — Bei Herborselbach Tremolit auf Kluffflächen von Kieselschiefer; Strahlstein in Diabasen, besonders auf dem Rotheisenerz-Lager im Diabas bei Burg (KOCH, N. Jahrb. 1859, 84. — In den Iseniten¹ (vom Sengelberg bei Salz, Ruhberg, Kriegersgarten bei Wölferdingen u. a.) ist die Hornblende grösstentheils in eine grüne oder graulichbraune faserige Substanz umgewandelt, von BERTELS (Würzbg. Ges. 1874, 8; Jahresber. Chem. 1874, 1267) **Phäktinit** genannt, von *φαίος* schwärzlich und *ἀκτίς* = *ἀκτίς* Strahl; radialstrahlige Massen, Härte 2, Dichte 2.997 — 3.057, CCLX.

Hessen. Krystalle und abgerundete Stücke in den Basalten des Calvarienberges und anderwärts bei Fulda, am Weissner, Alpstein, in der Gegend von Kassel, Fritzlär, Felsberg u. a.; grössere Stücke in den Tuffen des Habichtswaldes (GURBERLET, N. Jahrb. 1846, 159; Hornblende von Fulda schon von KLAPROTH (Beitr. 1810, 5, 154) analysirt, Dichte 3.158, XVII.; vom Vogelsberg XVIII. BONSORFF (SCHWEIGG. Journ. 1822, 35, 123).

In Rheinhessen im Basalttuff der Goldkaute bei Ortenberg am Südwestabhange des Vogelsberges, Dichte 3.249, XIX. SCHNEIDER (GROTH'S Zeitschr. 18, 580); Hoheberg zwischen Altenbuseck und Grossenbuseck bei Giessen, Dichte 3.247, XX. SCHNEIDER (ebenda). Im „Syenit“² von Auerbach, frisch XXI. — und verwittert CCLXI. Suckow (Zeitschr. ges. Naturw. 1865, 25, 145). — In Blasenräumen des Dolerits von Londorf kleine hellbräunliche bis graugelbe Krystalle (110)(010)(100)(001)(111)(011), $c:e = 18^\circ - 20^\circ$, c grün, a hellbraunroth (STRENG, Oberrh. geol. Ver. 1884, 6; N. Jahrb. 1888, 2, 181).

¹ Nach ROSENBUSCH (Physiogr. 1887, 2, 688) Olivin-haltige Amphibol- und Biotit-Andesite mit Apatit, ohne Nephelin und Nosean, die früher darin angegeben wurden.

² Diorit oder Hornblendegranit?

c) **Bayern.** Kleine Krystalle im Basalt am Pilster bei Brückenau und in den Schlacken-Agglomeraten der Strieth; strahlige Einschlüsse in den Basalten der Schwarzen Berge, des Arnbergs und Maria-Ehrenbergs; Hornblende-Gesteine in der Gneiss- und Glimmerschiefer-Zone bei Gailbach, Alzenau u. a.; im Dioritschiefer von Oberbessenbach in bläulichen Asbest umgewandelt SANDBERGER, Min. Unterfr. 1892, 14). — Im Kalklager am Steinhag bei Oberzell „prächtiger Grammatit“; mit dem Kalk gemengt bei Waltershof, Pullenreuth, Neusorg, Wappenöst; bei Wunsiedel¹ im Urkalk seidenglänzende Krystallbüschel, sowie zwischen den Kalkbänken ganze Lagen von Hornblendeschiefer. Am Treppenstein bei Tirschenreuth ein sehr reiner Hornblendeschiefer. In Talkschieferlagen bei Biengarten bei Erbendorf grosse büschelförmige Strahlstein-Massen, grosse Strahlstein-Klumpen im Chloritschiefer am Frauenberg bei Erbendorf, ebenso Nester im Serpentin bei Guglöd am Rachelgebirge (v. GÜMBEL, Geogn. Beschr. Bay. 1868, 2, 590. 406. 341. 604. 368. 562). In den Kalken des Arzberger Reviers häufig Tremolit, mit Magnetit und Granat im Kalk von Sparrberg, mit Kalk und Granat in Quarzlinsen im Chloritschiefer nördlich vom Bahnhof Schwarzenbach an der Saale. Strahlstein-Büschel im Talkgestein von Konradsreuth; im Serpentin-Zuge zwischen Berneck und Hof. Ausgezeichnete Strahlsteinschiefer bei Hildenbrandsgrün bei Helmbrechts (hier mit „colossalen“ Strahlenbüscheln), bei Götzmannsgrün, Göppelshöhe bei Stammbach, am Wildenhof bei Förstenreuth, bei Hüttenbach, an der grossen Rohmühle, bei Horbach unfern Grafengehaig u. a. In den Porphyren des Fichtelgebirges Hornblende verbreitet als makroskopischer Gemengtheil, grosse faserige Nadeln, tief olivengrün, stark pleochroitisch (v. GÜMBEL, Beschr. Bay. 1879, 3, 172. 346. 293. 334. 159. 157. 142. 178). Im Proterobas vom „heiligen Grab“ bei Hof kastanienbraune, stark pleochroitische faserige Hornblende, Dichte 3.3, XXII. HAUSHOFER (bei v. GÜMBEL, ebenda, 3, 202). Smaragdit in den Eklogiten,² vergl. S. 1048. — Im Ophicalcit vom Stemmas deutliche Serpentin-Pseudomorphosen nach Tremolit, theils mit frischem seidenglänzendem Kern (v. SANDBERGER, N. Jahrb. 1891, 2, 90). — Im Diorit der Rieseggend grüne bis grünbraune Hornblende, XXIII. SCHWAGER (bei v. GÜMBEL, Beschr. Bay. 1891, 4, 210).

d) **Harz.** Im Gabbro der Umgegend von Harzburg Hornblende mit Diallag oder Augit in regelmässiger Verwachsung, mehr oder weniger faserig, selten in ausgebildeten Krystallen; XXIV.—XXVI. STRENG (N. Jahrb. 1862, 948), XXIV. dunkelbraune Hornblende als innerer und XXV. hell- bis dunkelgrüne als äusserer Rand um hellbraunen Augit von der Baste, XXVI. dunkel kastanienbraun aus grosskörnigem Diallag-armem Gabbro; Dichte 3.13.

Am Kyffhäuser im Diorit dunkelgrüne schwarze Hornblende, Dichte 3.03, XXVII.—XXVIII. STRENG (N. Jahrb. 1867, 529. 530).

In Thüringen im Granit von Ilmenau geht die Hornblende durch Verwitterung in Asbest über, oder ein chloritisches Mineral und schliesslich Eisenocker; auch Biotit in zersetzter Hornblende scheint aus dieser hervorgegangen (v. FRITSCH, Zeitschrift d. geol. Ges. 1860, 12, 104).

Sachsen. Stängelige Aggregate von weissem oder grauem Tremolit im Kalkstein von Lengfeld bei Marienberg; auf Erzlagern bei Magdeburger Glück und Wellners Fundgrube bei Schwarzenberg, auf Rosenkranz bei Schneeberg, auf Zweiglers

¹ Im Speckstein von Göpfersgrün bei Wunsiedel theils frischer, theils in Speckstein umgewandelter Tremolit, der dann noch pseudomorphe Kryställchen (110) von 56° ohne (010) und (100) zeigt (v. SANDBERGER, N. Jahrb. 1892, 1, 68).

² Besonders im Eklogit von Fattigau bis 3 mm lange tiefgrüne Krystalle sehr vollkommen spaltbarer Hornblende (DRASCHE, TSCHERM. Mitth. 1871, 89).

Fundgrube und Neujahr zu Wildenau und am Fürstenberg bei Schwarzenberg, am Hahnrücker Gebirge bei Ehrenfriedersdorf. Grüne Strahlstein-Aggregate in Kalkstein zu Wünschendorf und Heidelbach bei Wolkenstein, Schmalzgrube bei Marienberg und am Stümpfel bei Wiesenthal; auf den Erzlagern bei Schwarzenberg, Breitenbrunn und Berggieshübel; in den Serpentin von Zöblitz und Waldheim (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 7). Ein Strahlsteinlager im Phyllit vom Kaffberg bei Goldenhöhe (SAUER, Sect. Wiesenthal 1884, 44). „Gemeine“ Hornblende ebenfalls in Kalksteinen verbreitet, bei Boden, Lengefeld, Rauenstein, Ottendorf, Scheibenberg, Krottendorf, Unterschmiedeberg, Grumbach u. a.; ausgezeichnet breitstängelige Partien und Krystalle (110)(100)(010) 001 von Schmalzgrube bei Marienberg; über und unter dem Kalkstein von Miltitz bei Meissen bräunlich- bis grünlichschwarze Hornblende-schiefer, in Drusenräumen Krystalle. Hornblende-Gesteine als Einlagerungen im Freiberger Gneiss. Strahlige schwärzlichgrüne Hornblende mit Epidot, Granat, Quarz u. a. auf Gängen im Hornblendeschiefer zwischen Thierbach und Wolkenburg bei Penig (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 7—10). Der Serpentin in der Gneissformation der Gegend von Olbernhau, d. h. südlich von Neuhausen, nördlich von Bad Einsiedel, sowie bei der Gabriel-Zeche zu Brandau und besonders im Seiffner Grunde, enthält noch reichlich ursprüngliche Gesteins-Bestandtheile, Strahlstein, Olivin, Granat, local eine helle Hornblende, XXIX. HAZARD (Sect. Olbernhau-Pursch. 1889, 14). — Grössere Krystalle „basaltischer“ Hornblende in den Basalten von Rittersgrün, vom Pöhlberg bei Annaberg und vom Scheibenger Hügell, vom Unglücksstein bei Waltersdorf, vom Heulenberg und Hackberg bei Hinterhermsdorf bei Sebnitz, vom Hutberge bei Herrnhut, sowie in den Balsaltwacken der Gegend von Oberwiesenthal und Annaberg (FRENZEL, S. 8). — Asbest von Cunsdorf (Kuhnsdorf) bei Elsterberg und am Burgberg bei Reichenbach im Voigtlande, BREITHAUPt's Kymatin (vergl. S. 1194), Dichte 2·98, XXX. RAMMELSBURG (Mineralch. 1860, 475; 1875, 400); auch in anderen voigtländischen Grünsteinen und Serpentin; im Serpentin von Kändler bei Limbach, Waldheim und Zöblitz; auf den Erzlagern von Breitenbrunn, Schwarzenberg, Ehrenfriedersdorf und Berggieshübel (FRENZEL, S. 10). Im Serpentin von Waldheim auch das „Amphibol-ähnliche“ von KNOP (Ann. Chem. Pharm. 1859, 110, 363; KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1858, 92) untersuchte Mineral, von RAMMELSBURG (Mineralch. 1860, 780) Waldheimit genannt, gerad- und krummfaserig, lauchgrün, Strahlstein-ähnlich, Härte 5, Dichte 2·957, XXXI. KNOP, XXXII. W. HOFFMANN (bei KNOP).

e) **Schlesien.** Im Basalt des Probsthainer Spitzbergs bei Goldberg und von Koeslitz bei Görlitz. Grüne feinstängelige Asbest-Partien im Granit (bei der Schäferei) von Königshain bei Görlitz; blaugrüner Asbest auf Klüften in grünen Schiefen von Jacobsdorf bei Schweidnitz. Im Granit von Striegau, Mühlberg¹ und Borauseiffersdorf bis 5 mm grosse grünlichschwarze Krystalle; ebenso bei Weistritz bei Schweidnitz im Amphibolit und kleinere auf Klüften eines Amphibol-Diopsid-Gesteins; ferner im Gneiss von Steinkunzendorf, Wüste-Waltersdorf und Tannenberg bei Reichenbach. Im Gneiss von Lampersdorf bei Reichenbach bis 10 cm lange strahlige Büschel von Aktinolith, zusammen mit weissem radialstrahligem Tremolit (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 7). Ausgezeichnete Strahlsteinschiefer im Eulengebirge wurden von DÄNNE (Jahrb. geol. Landesanst. 1891, 193) beschrieben: im oberen Steingrund der Langenbielauer Forst lose Blöcke gras- bis smaragdgrün, körnig bis dickschieferig, mit 1—3 mm langen und 0·5 mm dicken Strahlstein-Nadeln (110)(100) ohne scharfe Endflächen, mit feiner Streifung, die durch sehr vollkommene Absonderung nach (101) hervorgebracht wird; — an der Nordostseite der Sonnenkoppe Blöcke, die wohl aus

¹ Schon von G. ROSE (Zeitschr. d. geol. Ges. 1849, I, 359) erwähnt.

Serpentin stammen, dickschieferig,¹ grünlichgrau mit ziemlich parallel geordneten schiffähnlich zugestutzten Strahlstein-Nadeln; — im unteren Steingrunde bei Langenbielau dickschieferig, lichtgrasgrün, ein Lager in dem dem Biotitgneiss eingeschalteten Serpentin, ebenso zwischen Steingrund und grossem Kalkgrund; — im grossen Kalkgrund in der Langenbielauer Forst grasgrüner körnigschieferiger reiner Strahlsteinschiefer in einer Kalksteinlinse in einem Amphibolitlager, wie deren mehrere im Biotitgneiss am Südgehänge der Zeisigkoppe; — Strahlsteinschiefer weiter im Glasegrund und an den Brandhäusern bei Lampersdorf, im Serpentin-Steinbruch bei Steinkunzendorf, am Fuchsberge bei Raschdorf, an der Schindertilke bei Volpersdorf, am Säuferswasser bei Colonie Grund u. a. — Von Frankenstein ein weisser Natronhaltiger Asbest, $c:c = 20^\circ$, XXXIV. FRIEDERICI (bei BAUER, N. Jahrb. 1882, I, 160). — Im Biotit-reichen Granit des Rummelsberges bei Strehlen schwarze Nadeln (110) (010) 001) 111). Im Granit von Striege bei Strehlen silbergraue bis grünliche feinfaserige Strahlstein-Aggregate. Im Kalk von Geppersdorf Asbest in weissen seidenglänzenden mit Diopsid verwachsenen faserigen Partien ($c:c = 17^\circ$) und schaligen Massen von mehr verworren faseriger Structur ($c:c = 20^\circ - 23^\circ$); graulich-weiße oder lauchgrüne Tremolit-Aggregate in Plagioklas- und Diopsid-Lagen des Kalksteins (SCHUMACHER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1878, 30, 440. 443. 495). — Auf Grube Vulcan und Bergfreiheit bei Schmiedeberg in den Granat-Lagern im Gneiss schwarzgrüne Hornblende mit Magnetit, Granat u. a.; ebenso im Hornblendeschiefer im Hangenden und Liegenden des Magnetit-Lagers (WEDDING, Zeitschr. d. geol. Ges. 1859, 11, 404). — Auf Klüften im Dolomit von Rothenzechau bei Landeshut Bergleder, XXXV. und XXXVI. RAMELSBERG (Mineralch. 1875, 401). — Bei Kupferberg-Rudelstadt Uralit in einem Serpentin-ähnlichen Gestein am Röhrigsberg; strahliger Tremolit im Dioritschiefer (WEBER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1853, 5, 394. 402). — Im Gabbro („Grünstein“) von Neurode grünlichschwarze Hornblende, normal in Härte, Glanz und Spaltbarkeit, übergehend in eine Varietät mit Fettglanz, geringerer Härte und Spaltbarkeit; das Analysen-Material XXXVII. von G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1855, 95, 557) schon mit matten Stellen, sonst noch frisch, Dichte 3.273; nach G. ROSE aus Augit entstanden, also Uralit; optische Bestimmungen S. 1189. — Im Klessengrund bei Heudorf bei Landeck Asbest-artiger Strahlstein mit Magnetit in dem dem Glimmerschiefer eingelagerten Kalk; auch grünlichschwarz und grobstängelig. Im Granitporphyr des kleinen Kohlbergs bei Follmersdorf bei Reichenstein bis 2 cm lange schwarze Krystalle 110) (010) 100) mit glatten glänzenden Flächen (ROTH, Erläut. niedersch. Karte 1867, 203). Bei Reichenstein, besonders im Fürstenstollen, im Diopsidgestein zusammen mit Arsenkiesen und Magnetkies hellgrüne stängelige, oft stark verfilzte Tremolit-Massen, aus Diopsid² hervorgegangen, häufig in Talk übergehend, XXXVIII.—XXXIX. RICHTER (bei SCHEERER, Pogg. Ann. 1851, 84, 384. 367); schneeweisser feinfaseriger Tremolit in Kalk, XL. TRAUBE (Min. Schles. 1888, 9).

f) Böhmen.³ Ausgezeichnete schwarze Krystalle in und aus den meist ziemlich zersetzten Basalten von der Raudnei und dem Klotzberge bei Kostenblatt bei Bilin, (XLI. STUVE, Pogg. Ann. 1826, 7, 350), an der Skala bei Lukow, bei Mukow, am Kletschenberge bei Schima, bei Boreslau, am Mückenhübel bei Proboscht; einfache

¹ Die Analysen der Strahlsteinschiefer zeigen, da ein Theil der Thonerde (1.75% Sonnenkoppe, 2.88% Steingrund) noch auf beigemengten Chromit zu rechnen, dass der Strahlstein zu den Thonerde-ärmsten Mischungen gehört.

² Vergl. S. 1052 und Analyse LXXVIII. S. 1106.

³ Eine Reihe unbedeutenderer, hier nicht erwähnter Vorkommen in den Ländern Oesterreich-Ungarns noch bei v. ZEPHAROVICH (Min. Lex. 1859, 1. 9. 36. 172. 487. 492; 1873, 2. 9. 37. 137. 357. 360; 1893, 1. 6. 24. 112) aufgezählt. Andererseits sind von hier die nicht näher belegten Angaben entnommen.

Krystalle und Zwillinge, Kanten stets etwas gerundet, Oberfläche gewöhnlich wie geflossen; Combination meist $m(110)$, $b(010)$, $c p 001$, $r(111)$, vergl. Fig. 430, doch beschrieben schon NAUMANN (Min. 1828; Krystallogr. 1830, 2, 90. 336, LÉVY Descr. Coll. HEULAND 1838, 2, 5, PRESL Min., Prag 1837 und besonders SCHRAUF (Atlas 1864, Taf. 7. 8) flächenreichere Krystalle mit $\alpha(021)$, $i(131)$, $k(111)$, $v(131)$, in den Combinationen $mber\alpha$, $mber\alpha i$, $mber\alpha k$, $mber\alpha ik$, $mber\alpha ikv$ (Fig. 431), auch mit $a(100)$, $e(130)$, $t(201)$, $o(221)$; den Zwillingen nach $a(100)$ (Fig. 432) werden einfache Krystalle äusserlich recht ähnlich, wenn an diesen neben mb noch rk (Fig. 433) in ungefähr gleicher Centraldistanz der Flächen auftreten, wozu dann eventuell auch $i(131)$ und $v(131)$ kommen. — Am Wolfsberge bei Czernoschin bei Pilsen bis 8 cm lange Krystalle zusammen mit Augit¹ in blasigem Basalt, auch lose in der Dammerde; manche schwarze Krystalle sind nach G. ROSE (Zeitschr. d. geol. Ges. 1866, 18, 399) mit einer Menge kleiner braunrother in Parallelstellung bedeckt, wohl durch Neubildung. Von den mannigfachen Veränderungen der Krystalle berichtet schon MAIER (N. Jahrb. 1836, 614), besonders in eine opalartige Masse (BLUM, Pseudom. 1843, 141;

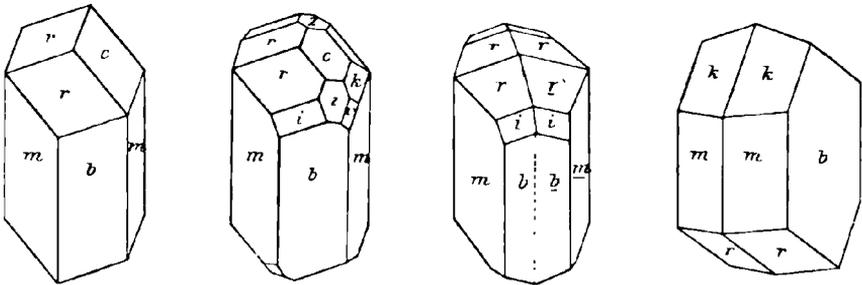


Fig. 430—432. Hornblende nach NAUMANN, Fig. 433 nach SCHRAUF.

1863, 51); gewöhnlich beginnt sonst die Verwitterung mit einem rostfarbenen Beschlage und endet mit dem Zerfallen zu einer rostbraunen Erde; Analysen solcher Umwandlungsproducte: CCLXII. MADRELL (Pogg. Ann. 1844, 62, 142, Dichte 2.94), CCLXIII. C. v. HAUER (Jahrb. geol. Reichsanst. 1855, 6, 155), CCLXIV. BOHN (bei BLUM, Pseud. 1863, 276); von frischen Krystallen XLII. GÖSCHEN (Pogg. Ann. 1844, 62, 145), XLIII. RAMMELSBURG (Pogg. Ann. 1858, 103, 453. Dichte 3.225), — ohne genauere Fundortsangabe XLIV. W. B. SCHMIDT (Tscherm. Mitth. N. F. 4, 23). — Bei Wannow nadelförmige Krystalle massenhaft im Basalt. Am Tollen Graben bei Wesseln in Basalt-Conglomerat Pseudomorphosen nach Augit. — Am Amphibolschieferlager von Werlsberg bei Joachimsthal eine Eisen-reiche Asbest-artige Hornblende, von SANDBERGER (N. Jahrb. 1887, 1, 97) mit dem Asbeferrit von Brunsjö in Schweden verglichen. — Im Glimmerdiorit von Christianberg im Böhmerwalde XLVI. STARKL (Jahrb. geol. Reichsanst. 1883, 635; GROTH's Zeitschr. 10, 427). — Bei Orpus strahlige Aggregate mit Magnetit. Auf der Engelsburg bei Pressnitz frischer Strahlstein und alle Uebergänge in Serpentin (BLUM, Pseud. 1843, 141). Am Kupferhübel bei Kupferberg grob- und feinstängeliger Strahlstein mit Kupferkies und Magnetit; auf der St. Johann-Zeche am Kaffberge bei Goldenhöhe lichtgrün mit Magnetit. — Bei Haslau weisser Asbest-artiger Tremolit mit körnigem Kalk gemengt; im körnigen Kalk von Klementinow bei Horazdiowitz, von Schwarzbach und Trpin; im Kalk von Chejnow bei Tabor weisse strahlige Krystalle, XLVII. FARSKY (Verh. geol. Reichsanst. 1876, 209). Bei Wischkowitz auf Klüften eines Kalksteins gelblich-

¹ Auch damit verwachsen (BLUM, N. Jahrb. 1851, 658).

graue Stücke und Platten von Bergkork. Am Alberti-Gänge bei Píbram auf Kalkspath-Drusen zarte Asbest-Gewebe, sog. Bergschleier; am Mariahilf-Gänge von Drkolnov bei Píbram geradschalige grünlichweisse Bergleder-Massen. Auf Allerheiligenzeche bei Mies grünlichgelbe Asbest-Massen, auf Langenzugzeche schneeweisse Aggregate.

Mähren. Bei Swietla und Banow kleine vollkommen ausgebildete Krystalle, auch sternförmige Durchkreuzungen in Andesit; bei Banow auch gelbliche Steinmark-ähnliche Pseudomorphosen in einer weissen thonigen, aus dem Andesit hervorgegangenen Masse; im Andesit der Einsiedelei und bei Nezdénitz bei Banow Hornblende und Augit ganz oder theilweise durch Magnetit ersetzt (TSCHEK, Jahrb. geol. Reichsanst. 1858, 9, 77). Bei Zúptau in weissem Talk glasiger Strahlstein, ganz ähnlich dem aus dem Zillerthal; auf Klüften des Hornblendeschiefers Umwandlung der Hornblende in Amiant und weitere Umbildung in Epidot-Nadeln (v. ZEPHAROVICH, Sitzber. Ges. Wiss. Prag 1865, 2, 5). Grosse stängelig-strahlige bis faserige Massen zu Marschendorf, Wermsdorf, Wiesenberg, Winkelsdorf, am Zđjar-Berge bei Böhmisches-Eisenberg u. a.; bei Reitenhau und Reitendorf schön dunkellauchgrüner breitstrahliger Aktinolith in Geschiebe-artigen Stücken. Bei Goldenstein am Meyersberg und bei Altstadt Drusen kleiner lichtgrüner Krystalle und langsäulige verworrene Partien. Bei Smrczek lichtgrüne bis 2 cm lange Krystalle in Feldspath. Bei Straszkau schön langfaseriger schneeweisser Asbest, auch Bergkork in Kalkspath, der den körnigen Kalk durchzieht (GLOCKER, ERDM.-SCHW. Journ. Chem. 1835, 6, 328). — In den mährisch-schlesischen Tescheniten Hornblende in meist wohl begrenzten Krystallen, häufig mit Augit parallel verwachsen; im Gestein von Söhma $c:c = 14^{\circ} - 18^{\circ}$, $a-c$ hell- bis dunkelbraun; im Teschenit des Teufelsgrundes, Dichte 3.36—3.37, XLVIII. ROHRBACH (TSCHEK, Mitth. N. F. 7, 25).

Oest.-Schlesien. Am Hockelberg bei Obergrund schneeweisser Tremolit und Asbest in Talkschiefer. — Am Peterstein bei Karlsbrunn lauch- und schwärzlichgrüne, breitstängelige bis faserige Strahlstein-Aggregate in losen Blöcken.

g) **Bukowina.** Im Andesit der Magura südlich von Dorna Kandreni bis 3 cm grosse Krystalle.

Ungarn. Bei Bozok am Wege nach Karpfen und bei Szenno Hornblende-Krystalle in sogen. Thonporphyr. Zu Kiralyhegy bei Kapoles bis faustgrosse Individuen im Basalt. Zwischen Bernstein und Rettenbach grosse lichtgrüne Krystalle mit Chlorit-Schüppchen und Chromit in dem im Chloritschiefer eingelagerten Hornblendeschiefer. Derbe blätterige Hornblende im Hüttenthale bei Prakenndorf mit Magnetit, Dichte 3.25, XLIX. LÜTKE (Jahresber. Chem. 1862, 725). Bei Szarvaskö bei Erlau dunkelbraun, krystallinisch, Dichte 3.26, L. KALECSINSZKY (Földt. Közl. 1882, 12, 196; GROTH's Zeitschr. 8, 536). — Bei Dognacska auf der Anton- und Barbara-Grube grosse strahlige zusammengesetzte Hornblende-Massen in der Granat-Gangmasse der Erzlagerstätten. — Bei Rézbánya Tremolit mit Kalkspath, Granat und Quarz; besonders in dem die Erzstöcke umgebenden körnigen Kalk beträchtliche, aus feinstängelig zusammengesetzten Keilen bestehende Massen, weiss bis graulich- oder röthlichweiss, stellenweise in eine Steatit-ähnliche Substanz umgewandelt (PETERS, Sitzber. Akad. Wien 1861, 44, 124); doch bestimmte KRENNER (Földt. Közl. 84, 566) allen von ihm untersuchten „Tremolit“ von Rézb. als Wollastonit. Tremolit von Cziklova, LI. BEUDANT (Ann. mines 1829, 5, 307). Bei Moravicza verschiedene Varietäten: von Theresia grünlichweisse sphäroidische Aggregate mit feinkörnigem Magnetit in lauchgrünem Kalkspath, ferner ansehnliche weisse radiaifaserige Massen, grauen Kalk umschliessend, sowie langfaserige radiale Aggregate, aus bis 5 cm grossen Halbkugeln bestehend, in weissen Steatit verwandelt; von Eleonora grünlichweisse radiaifaserige Wavellit-ähnliche Aggregate mit Magnetit-Körnchen, Dichte 2.99, LII. HEDGECOCK (GROTH's Zeitschr. 5, 102), und ölgrüne breitfaserige Büschel-Aggregate,

theils Asbest-artig, mit Magnetit und von solchem umschlossen (v. ZEPHAROVICH, Lotos 1879, 29, 64; GROTH's Zeitschr. 5, 102). Bei Oravicza Asbest-artiger glasiger Tremolit mit Vesuvian und Kupferglanz; auf dem Polykarper Hauptstreichenden mehrere Klafter mächtige Züge im Granat. Auf der St. Georg-Grube bei Szászka weiss, verworren feinstrahlig mit Bornit, wie bei den vorigen Vorkommen mit Granat in körnigem Kalk. In Serpentin-ähnlichen chloritischen Schiefern von Agadies bei Oravicza Nester und Lager weissen Asbesta. Bei Jekelsdorf im Schiefer grünliche Asbest-Adern (A. SCHMIDT, GROTH's Zeitschr. 12, 115). — Ein von KUSSIN (bei RAMELSBERG, Mineralch. 1860, 492; 1875, 414) analysirtes (LIII.; Dichte 3.136) Hornblende-Vorkommen von Zsidovár (fälschlich Zsidovacz) ist nach BECKE (v. ZEPHAR. min. Lex. 1893, 7 Anm. 6) sonst nicht bekannt.

Siebenbürgen. Schöne Hornblende-Krystalle in Basalten und Augitporphyriten oder lose in der Dammerde bei Ploczka, Cserbel, Nagy-Almas, Toplicza und auf dem Freithum in Reps. Verbreitet auch in den Andesiten; grössere Krystalle *maber* bei Borgo Prund, auf den Bergen Henyul und Sztrimba, im Tiha-Thale bis 15 mm lang und 16 mm breit. Die Krystalle im Augit-Andesit vom **Aranyer Berg** bei Arany am Maros-Flusse von KOCH (Tscherm. Mitth. N. F. I, 941) und FRANZENAU (GROTH's Zeitschr. 8, 569) beschrieben; auf Klüften des Gesteins und besonders in den Hohlräumen seiner Einschlüsse bis 6 mm lange und 1 mm breite Säulchen und Nadeln, ölgrün und nelkenbraun, seltener honiggelb, dickere Krystalle auch rauchgrau bis schwarz; stets *m* (110) herrschend, vertical gestreift; KOCH giebt (ohne Messungen, ausser $mm = 55\frac{1}{2}^\circ$) die Formen *abcm*, *e* (130), *d* (011), α (021), w ($\bar{1}01$), *t* (201), r ($\bar{1}11$), *o* (221), i ($\bar{1}31$), *k* (111), v (131) an; FRANZENAU beobachtete *abcm*, *q* (210), π (310), *e* (130), *f* (201), *h* (203), *t* (201), w ($\bar{1}01$), α (021), *k* (111), v (131), *g* (151), π (112), r ($\bar{1}11$), i ($\bar{1}31$), q (151), also nicht *do*, und berechnete aus $mm = 55^\circ 43.8'$, $mr = 68^\circ 58.3'$, $rr = 31^\circ 38'$ $a : b : c = 0.54812 : 1 : 0.29455$, $\beta = 74^\circ 39.7'$; Zwillinge nicht beobachtet; $c : e = 37^\circ 12'$, um $c \ 2E = 67^\circ 37'$ gelb, $\rho > v$, Pleochroismus gering, *a* olivengrün, β gelblichbraun, *c* grünlichbraun. Im Andesit von Málnás neben Hypersthen dunklere dünne Hornblende-Krystalle mit *mcabri* (SCHMIDT, GROTH's Zeitschr. 10, 216). Am Zuckerhut-Berge bei Nagyag und an der Piatra Tutti bei Offenbánya in Trachyt schwarze, seltener lauchgrüne Krystalle *mbaer*, meist Zwillinge (DOELTER, Tscherm. Mitth. 1873, 65). — Körnige Massen, rein oder im Gemenge mit Quarz, Glimmer und Granat, lagerförmig in den krystallinischen Schiefern, so bei Szolcava an der Aranyos, bei Zood, Szelistje, Porcsesd, Alsó- und Felső-Sebes, besonders im Arpaser Grenzgebirge. — Glasiger Strahlstein in Krystallen und stängeligen Aggregaten bei Toplicza; bei Szelistje und Zood auf Lagern im Talkschiefer; körnige Massen auf den Felshöhen bei Guraro, Resinár und Porcsesd. Am linken Ufer des Altflusses steht bei Csik-Sz.-Domokos ein grobschieferiges, aus dünnstängeligem, lauchgrünem oder grünlichbraunem Aktinolith bestehendes Gestein an. — Tremolit ausgezeichnet im Fogaraser- und Dregus-Grenzgebirge oberhalb Porcsesd in körnigem lichtgrauem Kalk; besonders in den Gebirgsbächen bei Alsó- und Felső-Sebes¹ schöne Stücke mit bis 5 cm langen und 1.5 cm breiten und 3—4 mm dicken Prismen *mb*, weiss, grau oder lichtgrün, $c : e = 12^\circ$; in hellerem Kalk grünliche, auch gelbliche und blassrosenrothe Aggregate. Bei Felső-Porumbak im Thale Riu mare gelblichgrauer Tremolit in Quarzit-Geröllen. Bei Györgyó-Sz.-Miklós am Südfuss des Anna-Kapellen-Berges weisser seidenglänzender Tremolit, theilweise in Asbest übergend im krystallinischen Kalk am Contact mit Glimmerschiefer. Auch bei Szárhegy im Kalk. — Bei Borév grosse Lamellen von Bergleder.

¹ **Sebesit** genannt (BREITHAUP, Min. 1847, 539). — Ausgezeichnet auch im Quellgebiet des Boia mica in Rumänien (PRIMICS, GROTH's Zeitschr. 10, 94).

h) **Oesterreich.** Ueber Hornblenden aus verschiedenen Gesteinen im Gneissgebiet des Waldviertels vergl. S. 1191; dunkle braune Hornblenden besonders in den Dioritschiefern und zugehörigen Granat-Amphiboliten und in Diallag-Amphiboliten, grüne Hornblenden in normalen und Salit-Amphiboliten; Pseudomorphosen nach Diallag¹ im umgewandelten Olivinabbro vom Loisberg bei Langenlois; ebenso Pseudomorphosen nach Olivin in diesem Gabbro, sowie in den Olivin-Kersantiten in der Umgegend von Els u. a., von BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. 5, 163; 4, 357) als Pilit (von πῖλος Filz) bezeichnet, die Gesteine als Pilit-Gabbro und Pilit-Kersantit. Die Amphibolitschiefer des Serpentin-Zuges von Rastbach führen grobstängelige, bis 5 cm lange Aktinolithsäulen; bei Felling Blöcke feinfilzigen, oft Nephrit-ähnlichen Aktinoliths² mit Klinochlor. Im Serpentin von Latzenhof bei Felling und am Klopferberge bei Stiefiern Pseudomorphosen von Talk nach Tremolit. Im körnigen Kalk des Gneissgebietes Tremolit vielfach verbreitet, so bei Albrechtsberg (mit Salit) und Brunn am Walde (BECKE, TSCHERM. Mitth. N. F. 4, 339. 387). Im Granit von Rastenberg reichlich bis 1 cm grosse Hornblende-Prismen (110) mit polysynthetischer Zwillingbildung, $c:c = 14^{\circ} - 16^{\circ}$ (KOLLER, TSCHERM. Mitth. N. F. 5, 221). — Im Eklogit von Karlstätten Smaragdit, vergl. S. 1056.

Steiermark. Zu Walchern bei Oeblarn lauchgrüner Strahlstein in Glimmerschiefer-artigem Gestein; bei Kallwang lauchgrüne Nadeln, Stängel und strahlige Aggregate mit Quarz; bei Murau schwärzlichgrün mit Feldspath und Granat; bei Kleinlobming südlich von Knittelfeld lauchgrüne Massen mit bis 5 mm dicken Säulen (110)(010), mit Quarz und Glimmer; im Serpentin von Kraubat (Leisinggraben) hell- und dunkelgrüner Strahlstein, auch faserig. Bei Naatsch nächst Kathrein lauchgrüner Hornblendefels. In den Tuffen und Conglomeraten von Feldbach (Calvarienberg), Gleichenberg, Fehring (Wachseneck), Kapfenstein u. a. gerundete Hornblende-Krystalle, bis 6 cm lang und 3 cm dick, doch selten mit deutlichen Flächen. Im körnigen Dolomit von Voitsberg Lagen und strahlige Partien von Tremolit und Asbest. In der Pack im Kalklager des Gneisses stängelig-blättriger Tremolit. Zwischen St. Veit und Pleschivetz grobkörniger Hornblendegneiss mit einzelnen grossen Krystallen. Am Bacher; bei Planitzen nördlich von Windisch-Feistritz weisser Tremolit in körnigem Kalk; bei Ober-Pulsgau, Windisch-Feistritz und St. Veit bei Hudina grüner Strahlstein im Kalk; bei Ober-Kötsch, Tainach³ und Ober-Feistritz Strahlstein nesterweise im Eklogit, in diesem neben grasgrünem Smaragdit (vergl. S. 1057) auch schwarze Hornblende (DRASCHE, TSCHERM. Mitth. 1871, 89), in der Nachbarschaft des Eklogits im Hornblende-Gestein bis 1.5 cm grosse schwarze Krystalle. An sehr vielen Punkten (HATLE, Min. Steierm. 1885, 110) sind den krystallinischen Gesteinen der Centralalpenkette Hornblende-Gesteine eingelagert, theils als Hornblendefels und Hornblendeschiefer, theils im Gemenge mit Quarz, Feldspath, Granat, Glimmer. HUSSAK (GROTH's Zeitschr. 13, 54) erwähnt Hornblende, zuweilen Hornblendeschiefer bildend im Kalk des Gneisses von Stainz, dunkelgrün, a hellgrünlichgelb, bc dunkelölgrün, $c:c = 18^{\circ}$. Am Guneeck, nordöstlich von Kamp im Lavantthale mit Muscovit und Turmalin in Quarz seidenglänzender faseriger Tremolit, Dichte 2.95, LVI. HOFMANN (TSCHERM. Mitth. N. F. 4, 537). Bei Lebring am Mur-Ufer stängelige und faserige schmutzigweisse Asbest-Aggregate, Adern im Diabas

¹ Aus solchem wohl auch der Smaragdit im Gabbro von Mittelberg hervorgegangen (BECKE, TSCHERM. Mitth. N. F. 4, 362).

² Auf diesen bezieht sich wohl LIV. EGGER (TSCHERM. Mitth. 1874, 243), Dichte 2.99.

³ Von hier LV. KLAPROTH (Beiträge 1815, 6, 313), blättriger hochgrüner Strahlstein.

erfüllend; am oberen Schurf auf der Wurm-Alpe lange weiche graue Fasern¹ auf graphitischem Glimmer-Chloritoidschiefer.

Kärnten. In den Eklogiten der **Saualpe** Smaragdit und Karinthin (vergl. S. 1201), besonders am Gertrusk, stellenweise den Omphacit im Eklogit ganz ersetzend (DRASCHE, TSCHERM. Mitth. 1871, 87); v. ZEPHAROVICH (Min. Lex. 1873, 9) bestimmte an einem 2.5 cm langen und fast 5 cm breiten Krystall-Fragmente $m(110)$, $b(010)$, $r(\bar{1}11)$, $i(\bar{1}31)$, $x(021)$ mit untergeordnetem $c(001)$, $a(100)$; optische Angaben S. 1189; LVIL.² CLAUSBRUCH (RAMMELSBERG. 1. Supplem. 1843, 72), LVIII.³ RAMMELSBERG (Pogg. Ann. 1858, 103, 443). Auf der Koralpe in Klüften von Albit-Granit als Seltenheit schöne Krystalle, bei Breitenegg grosse dunkelgrüne Krystalle in weissem grobkörnigem Kalkstein; am Westabhang der Koralpe am Wege von Wolfsberg in feinkörnigem Kalk Pseudomorphosen von Talk nach Tremolit (vergl. S. 820), daneben auch anstehender Tremolit in verworren-stängeligen Aggregaten (TSCHERMAK, Min. Mitth. 1876, 65). Im dolomitischen Kalkstein von Pölling und St. Leonhard seidenglänzender Tremolit. Bergleder in Klüften des Triaskalkes von Bleiberg. Asbest auf der Weisgärber-Alpe bei Mallnitz. Am Stanzwurdikopf bei Döllach Drusen säulenförmiger Hornblende-Krystalle im Hornblende-Schiefer; solcher auch im Gutthal am Brennkogel, im oberen Möllthale, bei Heiligenblut, auf der Pasterze, in der grossen Fleiss, bei Obervellach, zwischen Grosskirchheim und Winklern; im Kanninggraben bei Radenthein 2—8 cm lange Krystalle in einem feinkörnigen Gemenge von Glimmer und Quarz.⁴

i) **Salzburg.** Hornblendeschiefer in einzelnen Lagern im Gneiss (Fundorte bei FUGGER, Min. Salz. 1878, 95). Strahlstein in fast allen Seitenthälern der Central-kette, meist mit Quarz auf kurzen absetzenden Lagern im Glimmerschiefer, krystal-linisch-stängelige Massen von lauch- und olivengrüner, ins Braune ziehender Farbe; deutlich ausgebildete Krystalle in der Nähe dieser Lager im Glimmerschiefer eingewachsen; auch Nester in untergeordneten Chloritlagern und im Talkschiefer; besonders häufig in Gastein,⁵ Rauris und Fusch; in der Fernleithe in Fusch strahlig-blätterige Partien glasigen Strahlsteins; im Talk der Schlapperebene bis 13 cm lange berggrüne Prismen. Tremolit auch sehr verbreitet; so auf der Krähälpe im Grossarlthal lichtgrüne feinfaserige Aggregate, ebenso bei Ingelsberg und Hofgastein; glasartig in langen Krystallen und derb, grau, grün und gelblichweiss in Asbest-artigem Tremolit im Osten des Weichselbach-Kahrs; lange Säulen und strahlig auf Quarz am Embach-Mitterkahr, auf der Traunalpe unterhalb des Hahnkopfes, am Kloben- und niederen Brennkogel-Gebirge; im Habachthal lichtgrüne Strahlen im Talkschiefer und sehr zarte weisse strahlige Gebilde auf dunkelgrünem Glimmerschiefer; im Ober-sulzbachthal glasartig, silberweiss und apfelgrün; im Murwinkel auf Dolomit schnee-

¹ Zweifelhaft ist die Natur des von v. FOULON (Jahrb. geol. Reichsanst. 1883, 33, 207) untersuchten Asbest-artigen Minerals, weiss bis gelblich, dünnstängelig bis feinfaserig, schmale Lagen im Graphit des Glimmer-Chloritoidschiefers von Kaisersberg und auch vom Hammer südlich von Pruggern bei Gröbming bildend: SiO_2 24.43, Al_2O_3 24.43, FeO 26.07, MgO 12.98, CaO 0.74, H_2O 11.75, Summe 100.40.

² Schon von KLAPROTH (Beitr. 1807, 4, 189) als „blätteriger Augit“ (vergl. S. 1202 Anm. 1) analysirt: SiO_2 52.5, MgO 12.5, CaO 9.0, Al_2O_3 7.25, Fe_2O_3 16.25, K_2O 0.5, Summe 98.

³ Blätterige Massen, verwachsen mit Quarz, Cyanit, Granat, Zoisit; von „eigenthümlich variirender grüner Farbe“, stark pleochroitisch, mit dem Dichroskop grün und röthlichbraun; Dichte 3.102.

⁴ Weitere unbedeutendere Vorkommen bei BRUNLECHNER (Min. Kärnt. 1884, 2, 10. 47.)

⁵ Ueber Pseudomorphosen von Biotit nach Hornblende vergl. S. 560.

weisse radiale Fasern. An der Knappenwand im Untersulzbachthal Asbest als reichlicher Begleiter des Epidots, diesen sowie den Kalkspath und Apatit als grau-grüne seidenglänzende, sehr feine Haare umhüllend und als Einschluss in jenen; LIX. JANEČEK (bei v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1873, 360. 436; Dichte 3.14 nach VRBA), LX. RAMELSBERG (Mineralchem. 1875, 396; Dichte 2.848). Weisser Asbest in Abbauwürdigen Mengen im Gastein-Thal an der Ostseite an den Abhängen des Gamskahrkogels etwa 700 m über der Thalsohle beim Aubergsmahder nächst Laderding, an der Westseite auf dem Grabenbauergrund etwa 350 m über der Thalsohle; im Mühlbachthal bei Mittersill schneeweisser und grünlicher seidenfaseriger Asbest mit Eisenocker, auch lang- und steiffaserig auf Kalk-Einlagerungen im Serpentin; zahlreiche andere Fundstellen bei FUGGER (Min. Salz. 1878, 97).

Tirol. Besonders flächenreiche Hornblende-Krystalle in Fleims in Gängen¹ von Dioritporphyr bei **Roda** unweit Predazzo an der Mündung des Val di Sadole in das Avisio-Thal; bis 12 cm lang und 4 cm breit, einfach oder Zwillinge nach (100), auch polysynthetisch. Zuerst von DOELTER (Tscherm. Mitth. 1875, 179. 304) erwähnt,² dann von CATHREIN (Groth's Zeitschr. 8, 221; 9, 357; 13, 9; 20, 294. Tscherm. Mitth. N. F. 10, 393) eingehend beschrieben. An den meist langsäulenförmigen Krystallen $m(110)$, $b(010)$ beobachtete DOELTER als Endflächen $r(\bar{1}11)$, $c(001)$, $z(021)$; CATHREIN $mbarcz$, $k(111)$, $v(131)$, $i(131)$, später auch $e(130)$, $t(201)$, $o(221)$, $d(011)$, $s(041)$, $u(031)$, $y(1.10.1)$, dann noch $l(101)$, $P(121)$, und schliesslich $x(150)$; es pflegen die flacheren Formen gegenüber den steileren vorzuherrschen, besonders r , auch z , c und oft i , während die übrigen meist sehr zurücktreten; häufig unsymmetrische Ausbildung der Endflächen. Bei den Zwillingen nach $a(100)$ erscheint $r(\bar{1}11)$ meist untergeordnet und $k(111)$ herrschend, eventuell mit $z(021)$; zuweilen stossen verschieden ausgebildete Enden an der Zwillingnaht zusammen; auch polysynthetische Lamellirung. Häufig Magnetit-Einschlüsse, central gehäuft oder regelmässig eingelagert, nach (112) oder einer positiven Hemipyramide, vielleicht (111). Oft von gelbbrauner Kruste überzogen, einem Gemenge von mikroskopischem Kalkspath und Rutil. — Im Melaphyr des Mulat-Berges bei Predazzo krystallinisch-blättrig und in Körnern; im nordöstlichen Theile des Berges an den obersten Gehängen Uralitporphyr mit dunkellauchgrünen seidenglänzenden Krystallen; am Ostabhang der Sforzella und am Nordost-Abhange des Viezena-Berges als Endproduct Asbest; über die Tiroler Uralite vergl. auch S. 1062. Eine weitere Umwandlung der Hornblende in Epidot beobachtete BLUM (Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 132).

Im **Fassathal** am Monzoni in Blöcken des Piano Verwachsung mit Augit (vergl. S. 1061, auch CIX. S. 1107), Dichte 3.112, LXI. G. vom RATH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, 27, 362). Auch sonst in den Augit-Gesteinen des Monzoni-Gebiets krystallinisch-blättrige und körnige Partien; Asbest als Umwandlungs-Product von Fassait Krystallen. Am Le Selle im Contact von Melaphyr und Kalkstein strahliger grüner Aktinolith (DOELTER, Verh. geol. Reichsanst. 1875, 296); Dichte 2.971, LXII. JOHN (ebenda 306).

Im **Zillerthal** am Greiner, Talkenkopf und Dornau-Berge in Talk (vergl. S. 821 Anm. 1) oder Chlorit eingewachsen ausgezeichneter Aktinolith (Zillerthit, vergl. S. 1193) in strahligen bis faserigen Partien, auch langsäuligen gut ausgebildeten Krystallen (110)(010), meist ohne Endflächen; Des CLOIZEAUX (Min. 1862, 81) giebt $r(111)$, SCHRAUF (Atlas 1864, 1) $d(011)$ an; schwärzlich-, lauch- bis spargelgrün und grünlichweiss; LXIII.—LXIV. BEUDANT (Min. 1832, 2, 236; LXIII. stängelig, LXIV.

¹ Im Grödner Sandstein und im Quarzporphyr.

² Das Gestein von DOELTER als Melaphyr bezeichnet, von ROSENBUSCH (Physiogr. 1887, 334) zu den „Camptoniten“, einer Gruppe der dioritischen Lamprophyre gezählt.

säulenförmig); LXV. RAMMELSBERG (Pogg. Ann. 1858, 103, 295; Dichte 3·067).¹ Ueber Chlorit-Pseudomorphosen vergl. S. 707. Auch weisse, etwas apfelgrüne schilfartige Tremolit-Säulen am Greiner und auf der Schwarzenstein-Alpe in Glimmerschiefer; lange nadelförmige weissliche Krystalle, auch stängelig-strahlig und faserig in Serpentin an der Melcherscharte beim Rothenspitz im Zillertal. Ferner am Greiner und Talkenkopf grünlichgrauer oder lauchgrüner Asbest, fein- oder grobfaserige Massen, in Serpentin, Talk oder Chlorit; sowie plattenförmige, lappige oder knollige verworren-filzige Massen von Bergkork; an der „grauen Wand“ bis 8 cm dicke Korkartige Rinden über Kalkspath; LXVI. langfaserig weiss, vom Schwarzenstein, MEITZENDORFF (Pogg. Ann. 1841, 52, 626); LXVII. locker filzartig, SCHEERER (Pogg. Ann. 1851, 84, 383); LXVIII. SEGER (bei RAMMELSBERG, Mineralch. 1875, 400); wahrscheinlich aus dem Zillertal auch die Asbeste aus „Tirol“, LXIX. langfaserig weiss, SCHEERER (Pogg. Ann. 84, 383), und LXX. THOMSON (Rec. Gen. Sc. 17; DANA, Min. 1868, 237). — Im Pfitsch, Pfitschergrund und Pfitscherjochl gemeine Hornblende, Strahlstein und Asbest, ähnliche Vorkommen wie im Zillertal; vom Wildkreuzjoch erwähnt SILLEM (N. Jahrb. 1851, 403) grünlichgraue Talk-Pseudomorphosen nach Strahlstein. Im Puster-Thal auf der Dorfer Alpe und Bach-Alpe bei Pregratten, in Sellrain auf der Lisner Alpe Strahlstein-Partien in Talk; bei Pregatten wollige bis grobfaserige Asbest-Massen mit einliegenden Sphen-Krystallen; an der Goslerwand und Grossbach-Alpe weisse und holzbraune langfaserige Aggregate; bei Lienz blassgrünlich-weisser fettiger Bergkork. Smaragdit im Eklogit bei Pregratten und im Oetzthal bei Huben. Im Floienthal Strahlstein am Aeusseren Mörchen, Schinderkar, Pichlerkarscharte. Im Bergbau vom Schneeberg in Passeyr braune radialstängelige Aggregate, gewöhnlich als Anthophyllit bezeichnet, doch schiefl auslöschend (v. ZEPHAROVICH, GROTH's Zeitschr. 10, 533). — In der Brandenberger Ache bei Rattenberg Geschiebe von Hornblende-Chloritschiefer mit schönen Krystallen (CATHREIN, GROTH's Zeitschr. 9, 378). In den Geschieben bei Innsbruck Pseudomorphosen nach Granat, vergl. S. 74.²

k) Schweiz.³ Ausgezeichneter Tremolit (vergl. S. 1193) im zuckerkörnigen Dolomit am Campo lungo oberhalb Dazio Grande; langgestreckte, kleine bis 8 cm lange und 3 cm dicke Säulen (110), zum Theil mit (010), oft mehrfach in paralleler Stellung, schilfartig verflacht, auch in stängeligen Gruppen, radial oder verworren verwachsen; weiss, gelblichweiss, grau, dunkelgrau, selten grün, glasglänzend, durchscheinend; LXXI. DAMOUR (Ann. chim. phys. 1846, 16), LXXII. RICHTER (bei SCHEERER, Pogg. Ann. 1851, 84, 353), LXXIII. RAMMELSBERG (Mineralch. 1875, 395; Pogg. Ann. 1858, 103, 295. Dichte 2·93), LXXIV. LECHARTIER (Bull. soc. chim. 1862, 8, 381. Dichte 3·102), LXXV. BERWERTH (Sitzber. Akad. Wien 1882, 85, 158. Dichte 3·027), LXXVI. LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1888, 40, 646). Vom „St. Gotthard“ blassgrün nadelförmig, derbe etwas schieferige Massen bildend, LXXVII. GOHL (bei KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1862—65, 172). — Strahlig-faserig hellgrün (LXXVIII. SCHWALBE, KENNG. min. Forsch. 1861, 68), auch schwarze Krystalle in graulichgrünem chloritischem Gestein des Fleischhorn an der Südseite des Binnenthales und des Berges Helsen. Hell- bis dunkelgrüne Krystalle in feinschuppigem bis dichtem Talk vom Gorner Gletscher am Monte Rosa; am Riffelberge bei Zermatt lauch- bis grassgrüne, stängelige bis faserige Aggregate, LXXIX. MERZ (KENNGOTT, min. Forsch. 1860, 202). Schwarze bis grünlichschwarze strahlige bis faserige Krystalle mit Granat in feinkörnigem Gneiss-artigem Gestein im Tremola- und Canaria-Thale im Tessin. Grünlichschwarze, bis 8 cm lange strahlige Krystalle mit erdigem Chlorit am Weissen-

¹ Nach GOLDSCHMIDT (GROTH's Zeitschr. 13, 635) 3·041.

² In Bezug auf alle österreichischen Vorkommen zu beachten Anm. 3 S. 1209.

³ Nicht näher belegte Angaben nach KENNGOTT (Min. Schweiz 1866, 170).

bach bei Realp am St. Gotthard. Grüner Strahlstein in weisslichem Talk am St. Anna-Gletscher bei Hospenthal, im Urserenthale;¹ hellgrüner mit braunem Glimmer am Steinberg-Gletscher im Gadmenthal, mit grauem Glimmer am Triften-Gletscher an der Grenze von Uri und Bern; dunkelgrüne blätterige Massen mit Kupferkies, Magnetit und Kalkspath bei Trons in Graubünden. — Smaragdit-Gabbro mit grasgrünen individualisirten, wohl aus Diallag hervorgegangenen Partien von Smaragdit (vergl. S. 1201, auch Anm. 5) und grünlichgrauem, fast dichtem Saussurit, findet sich in Geschieben und grösseren Blöcken an den Ufern des Genfer Sees; LXXX. FIKENSCHER (Journ. pr. Chem. 1863, 89, 456), Dichte 3·100, spaltbar prismatisch 55°, mit Absonderung nach (100) und (010); vom Genfer See wohl auch LXXXI. HUNT (Am. Journ. Sc. 1859, 27, 348); KENNGOTT (N. Jahrb. 1867, 773) erwähnt Vorkommen vom Berge Jorat bei Lausanne, vom Allalin-(Allelin-)Gletscher, der zwischen dem Allalin- und Rympfischhorn östlich in das Saasthal im Ober-Wallis herabkommt, und vom Saas- oder Mischabelgrat zwischen dem Saas- und Nicolai-Thal, wohl auch vom Allalin-Gletscher herabgeführt. — Mannigfach die Schweizer Asbest-, resp. Byssolith-Vorkommen, auf Gesteinsklüften aufgewachsen und von verschiedenen Mineralien begleitet; am schönsten im Grieserthale, einem südlichen Seitenthale des Maderanerthales bei Amsteg in Uri, graulichgelb oder graulichgrün, bis 5 cm lange Fasern, oft filzigartig verwoben (WISER, N. Jahrb. 1847, 547); auf der Ruppleten-Alp im Maderanerthal, im Etzli-Thal, zwischen dem Bristen- und Oberalpstock in Uri, im Kreuzli-Thal bei Sedrun im Tavetsch, im Gadmen-Thal am Sustenhorn in Bern, an der Rothlaue auf dem rechten Ufer der Aare bei Guttannen in Bern; Bergkork am „rothen Boden“ bei Guttannen, Bergkork und Bergleder am St. Anna-Gletscher, auch im Maderanerthale und in diesem an der Ruppleten-Alp; Platten und zusammenhängende Lappen kommen von Zermatt, von WISER (N. Jahrb. 1839, 413; 1845, 304) vom Nicolai-Thale erwähnt.

1) **Italien.** In der Lombardei in den krystallinischen Schiefern nordseits im Valtellina, besonders im Val Codera zu Chiesa und Lanzado im Val Malenco, sowie in der Gegend von Sondrio; im Glimmerschiefer, oder in den ihm eingelagerten Serpentinien, sowie in einem mit Magnetit, Chlorit und Glimmer gemengten Talkschiefer sehr verschiedene Asbest-Varietäten; seidenweiss, lang und dünnfadig, bis schmutzigrün, gelb und grobfaserig, auch Bergkork und Bergleder; auch zu Chiavenna und Bormio, doch weniger häufig (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 87). Ausserst zahlreich die Asbest-Vorkommen in der Provinz Turin, aufgezählt bei JERVIS (Tres. sotterran. Italia, Tor. 1873, 1, 39; 1881, 3, 333).

Ueber Traversellit vergl. S. 1038, 1065 u. 1113.

Der **Bergamaskit** (LUCCHERRI, Mem. Accad. Bologna 1881, 2, 397; GROTH'S Zeitschr. 6, 199) bildet parallel oder radialfaserig gruppirte nadelförmige Krystalle im Quarz-führenden Hornblende-Porphyr des Monte Altino, Prov. Bergamo; stark pleochroitisch, hellgrün bis dunkelblau; Dichte 3·075, LXXXII.

In den Auswürflingen vom Bracciano-See (vergl. S. 904 u. 1069) Hornblende selten in schwarzen glänzenden Kryställchen (110)(010)(100)(001)(021)(111) in den Geoden von Feldspath-Aggregaten (STRÖVER, GROTH'S Zeitschr. 12, 198). — In Sanidin-Aggregaten vom See von Vico (vergl. S. 1069) glänzende Krystalle, meist (010)(110) mit abgebrochenen Enden, doch auch (001)(021)(111)(131) beobachtet (ARINI, GROTH'S Zeitschr. 20, 169).

Vesuv. Schwarze Krystalle häufig in den krystallinischen Massen der Somma, gewöhnlich von Sanidin begleitet; auch nadel- bis haarförmig, gelb oder weiss; braun als Sublimations-Product in den, besonders 1872 ausgeworfenen, metamorphosirten

¹ Aus dem Urserenthal Talk, die aus Strahlstein hervorgegangen sein sollen (VOLGER, Talkgl.-Fam. 549; BLUM, Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 138).

Somma-Conglomeraten (A. SCACCHI,¹ N. Jahrb. 1853, 258; 1888, 2, 127). In den Höhlungen der Sanidin-Blöcke,² fast immer mit Augit zusammen, in schwarzen glänzenden scharfkantigen Krystallen, oder auch in einzelnen Krystallen durch die Masse zerstreut, zuweilen mit Glimmer und Augit, auch Vesuvian und Granat krystallinisch-körnige Massen bildend. SCHRAUF (Atlas 1864, 7. 8) beobachtete $m(110)$, $b(010)$, $a(100)$, $c(001)$, $d(011)$, $\alpha(021)$, $r(111)$, $i(\bar{1}31)$, $k(111)$, $t(201)$ in den Combinationen md , mbd (Fig. 434), $mber\alpha$, $mcr\bar{i}$, $mbacr\alpha k$ (Fig. 435), $mbacrkt$, $mber\bar{i}\alpha$.³ TSCHERMAK (Min. Mitth. 1871, 38) fand $mm = 55^\circ 31'$, $c\alpha = 29^\circ 34'$, $cr = 34^\circ 30'$, $rr = 31^\circ 29'$, KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 8, 183. 186. 191. 192) $mm = 55^\circ 50\frac{1}{2}'$, $mb = 62^\circ 8' - 10\frac{1}{2}'$, $rr = 31^\circ 32'$, $rb = 74^\circ 13\frac{3}{4}'$, $rc = 34^\circ 20'$, $c\alpha = 29^\circ 37'$. RAMMELSBERG (Pogg. Ann. 1858, 103, 451) analysirte⁴ LXXXIII. schwarze Krystalle und derbe Massen, Dichte 3.282, von gelbgrünem Glimmer begleitet; LXXXIV. BERWERTH (Sitzb. Akad. Wien 1882, 85, 158), Dichte 3.298; LXXXV. HÄPFCKE (Inaugural-Diss. Göttg., Berl. 1890, 40) ein Aggregat unvollkommen entwickelter schwarzer, dunkel-

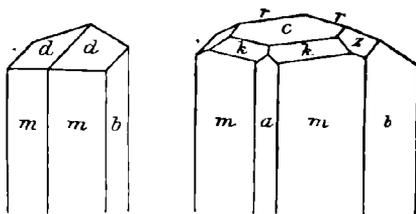


Fig. 434 u. 435. Hornblende vom Vesuv nach SCHRAUF.

grün durchscheinender Krystalle, Dichte 3.313. — Zusammen, und auch oft parallel verwachsen mit den durch Sublimation gebildeten Augiten (vergl. S. 1072). G. VON RATH (Pogg. Ann. 1873, Erg.-Bd. 6, 231) beobachtete in einem Auswürfling von 1822 braune, bis 2–3 mm lange und 0.2–0.5 mm dicke Krystalle $mbacr\bar{i}$, $mm = 55^\circ 34' - 36'$, $mr = 69^\circ 8'$, $rc = 34^\circ 25'$, $rr = 31^\circ 32'$, Dichte 3.112, LXXXVI; in einem Leucitophyrblock (wohl vorhistorischer Eruption) in Drusen nadelförmige schwarze Krystalle mr , bis 6–8 mm lang, zuweilen mit verticaler Höhlung, $mm = 55^\circ 44' - 46'$, Dichte 2.35, LXXXVII. — Eine „Pseudomorphose“ von Biotit nach Hornblende beschrieb KENNGORT (Uebers. min. Forsch. 1855, 125), bis 1 cm lange Krystalle der Hornblende-Gestalt ganz in ein Aggregat mikroskopisch kleiner sechsseitiger Tafeln umgewandelt, die parallel (100) der Hornblende geordnet sind. — In den eigentlichen Laven selten und sehr untergeordnet, schwarz oder braun, nadel- bis haarförmig (FUCHS, N. Jahrb. 1869, 179). — Ueber den sog. Breislakii in den Laven vom Vesuv und Capo di Bove vergl. S. 1197.

In Auswürflingen von Procida und Ponza, bestehend aus Sanidin, Hornblende, Augit, Biotit und Magnetit, in Drusenräumen sublimierte Krystalle von Magnetit, Titanit und Hornblende. ARZRUINI (Sitzb. Akad. Berlin 1882, 17, 373) untersuchte genauer die schwarzen sublimierten Krystalle von Ponza: $m(110)$, $b(010)$, $a(100)$, $n(310)$, $c(001)$, $\alpha(021)$, $r(\bar{1}11)$, $i(\bar{1}31)$, selten und schmal $k(111)$; aus $ac = \beta = 74^\circ 48\frac{1}{2}'$, $bm = 62^\circ 14'$, $c\alpha = 29^\circ 32'$ $a:b:c = 0.54556:1:0.29353$.

In Calabrien im Kalk von Arietta verbreitet hellgrüne Säulen (110)(100) (NOVARESE, Boll. com. geol. 1893, No. 1, 27). Von Catanzaro weiche grünbraune Krystalle, CCLXV. SCHULTZ (bei RAMMELSBERG, Mineralchem. 1860, 499; 1875, 421).

Am Ostfusse des Aetna in der Fiumara von Mascali schöne glänzende kantengerundete Krystalle, Dichte 2.893, LXXXVIII—LXXXIX. (SART. v. WALTERS-

¹ Nach SCACCHI sind Hornblende-Krystalle, ebenso wie Augite (vergl. S. 1069 Anm. 1), früher für Epidot oder Turmalin gehalten worden.

² Nach MERISCH (TSCHERM. Mitth. N. F. 8, 174) noch nicht in Drusen typischer Kalkblöcke gefunden.

³ Schon von LÉVY (DESCR. Coll. HEULAND, 1838, 2, 5) angegeben.

⁴ Diese Analyse legte BREITHAUPt seinem Syntagmatit (vergl. S. 1203) zu Grunde.

HAUSEN, vulc. Gest. 1853, 112); sehr grosse Krystalle am Rande des Zoccolaro im Val del Bove, Dichte 3.234, XC. (derselbe, ebenda). Von den Monti Rossi 1661 ausgeworfen angeschmolzene, mit hellgrauer schlackiger Rinde bedeckte, innerlich tiefschwarze Krystalle *mber*, XCI. HAEPCKE (Inaug.-Diss. Göttg., Berl. 1890, 46).

m) **Serbien.** Im Dacit (sog. Timazit) von Gamsgrad den **Gamsgradit** BREITHAUPT's (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1861, 20, 53), glasglänzend, sammetschwarz, undurchsichtig, *mber*, auch Zwillinge nach *a*, spaltbar $55^{\circ} 34\frac{1}{2}'$, Dichte 3.119, XCII. R. MÜLLER (bei BREITHAUPT); LACROIX (Bull. soc. min. 1887, 10, 142) bestätigte die Hornblendenatur, $c:c = 30^{\circ}$, *a* grünlichgelb, *b* blassgelb, *c* bouteillengrün, mit zahlreichen Magnetiteinschlüssen.

n) **Spanien.** Nach ORIO (Min. 1882, 338—345) Tremolit im Dolomit der Sierra de Granada und Sierra-Blanca; Aktinolith in der Sierra de Gador; Asbest in der Sierra Bermeja, de Guadarrama, in Galicia u. a.; schwarze Hornblende in den Pyrenäen von Navarra, in Huesca, Lerida und Gerona, verschiedenen Punkten der Sierra Morena, Nevada und Guadarrama, sowie am Cabo de Gata. Von hier beschrieb SCHRAUF (Atlas 1864, Taf. 7) Krystalle *m* (110), *b* (010), *c* (001), τ ($\bar{1}11$), α (021) in verwittertem Basalt.

o) **Frankreich.**¹ Im körnigen Kalk des Gneisses von Mercus und Arignac, Dép. Ariège, hell bräunlichgelbe Pargasit-Prismen, $c:c = 20^{\circ}$, $2E = 80^{\circ}$ (LACROIX, Bull. soc. min. Paris 1889, 12, 517). — In den Montagnes des Mores, in der Umgegend von Collobrières, Dép. du Var, ein aus Grunerit (vergl. S. 1196), Granat und braunem Hämatit bestehendes Gesteinsgemenge; der Grunerit bildet kleine radialstrahlige, faserig-blätterige braune, etwas seidenglänzende Massen; ursprünglich zu Augit gestellt, doch von RAMELSBERG (Mineralch. 1860; 1875, 399) chemisch und DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 59) optisch als zur Hornblende gehörig charakterisirt; LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1886, 9, 40) bestätigte auch die Hornblende-Spaltbarkeit, optische Axenebene (010), $c:c = 11^{\circ}-15^{\circ}$, $2E = 95^{\circ}$, $\rho < \nu$, $\gamma-\alpha = 0.056$, Pleochroismus schwach, farblos bis hellbraun; Dichte 3.713, XCIII. GRUNER (Compt. rend. 1847, 24, 794). Unter den, den Serpentin von la Molle bei Cogolin, Dép. du Var, umschliessenden Gesteinen beobachtete DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 535) eine faserige, beinahe ganz in eine talkige Masse umgewandelte Hornblende, mit Klinochlorblättern.

Auf Corsica im Saussurit-Gabbro (Verde di Corsica) grüner Smaragdit; dessen eigentliches Original-Vorkommen, vergl. S. 1201, auch S. 1032 u. 1039; von Fiumalto XCIV. BOULANGER² (Ann. mines 8, 159; DANA, Min. 1868, 239). — Hornblende im Kugeldiorit, XCV. DRELSSE (Ann. chim. phys. 1848, 24, 438); auch aus Kugeldiorit, aus dem Valle d'Orezza, Dichte 3.092, XCVI. RUPPRECHT (Inaug.-Diss. Erlangen 1889, 20; GROTH's Zeitschr. 20, 311).

In Savoyen in der Tarentaise Asbest, XCVII. BONDORFF (SCHWEIGG. Journ. 1822, 35, 140). — Byssolith aus dem Dauphiné, von Bourg d'Oisans, XCVIII. VAUQUELIN u. MACQUART (Journ. Soc. Philom. 1797, No. 54; HAÛY, Min. 1801, 4, 335); vergl. S. 1194, Anm. 5. — Schwarze Hornblende aus dem Amphibolit des Gebirges von Avenas im Beaujolais, IC. DROUOT (Ann. mines 1855, 8, 307). In der Auvergne im Trachyt des Riveau-Grand, Mont-Dore, kleine schwarze glänzende Krystalle *mbae*, *e* (130), τ ($\bar{1}11$), α (021), i ($\bar{1}31$), $c:c = 19^{\circ}$, stark pleochroitisch; röthliche lang nadelförmige bis feinst haarförmige Krystalle *mabcexi* mit unsicherem q (210), $c:c = 20^{\circ}$, *a* gelblichgrün, *b* bräunlichroth, *c* bräunlichgelb ins Grüne; hell- bis goldgelbe, haar- bis nadel- und kurzsäulenförmige, sehr kleine Krystalle *mabeqrei* (OEBBEKE, GROTH's Zeitschr. 11, 368). In den Laven des Puy de Montchié, im Domit

¹ Einige französische Vorkommen in den Vogesen vergl. S. 1205.

² Alte ungenaue Analyse von VAUQUELIN (BEUDANT, Min. 1824, 382; 1832, 2, 134).

der Monts Dômes, besonders in dem von Clerzou. In den Bimsstein-artigen Conglomeraten des Perrier bei Issoire, Puy-de-Dôme, gute Krystalle, theils matt und rauh, theils aber frisch und glänzend, *mbacr*, *k* (111), auch Zwillinge nach *a* (GONNARD, Bull. soc. min. Paris 1891, 14, 222). In den Phonolithen der Roche Sanadoire und Tuillièrre. Ziemlich grosse Krystalle *mber* in den verkitteten Schlacken-Massen am Puy de Corent, oberflächlich meist zersetzt; am Argillier bei Pernet lose Krystalle *mberk*, Dichte 3.184, lose in einem röthlichen, aus der Zersetzung vulcanischer Gesteine hervorgegangenen Sande (GONNARD, Min. Puy-de-Dôme 1876, 29). Im Diorit von Poudière, in der Umgebung des Lac d'Aydat, meist grosse, oft 1.5 cm lange schwarze, ausgezeichnet blätterige Individuen, Dichte 3.002, C. (A. v. LASAULX, N. Jahrb. 1874, 248). — Im Morbihan Tremolit bei Billiers, Strahlstein auf der Insel Groix und bei Pontivy, Hornblende mannigfach (LIMUR, GROTH'S Zeitschr. 11, 633).

p) **Irland.**¹ Hornblende in Kerry bei Killala. In Londonderry bei Slieve Gallion in zersetztem Porphyry, auch gut krystallisirt. Strahlig bei Killiskey in Wicklow; dunkelgrün, krystallisirt und derb bei Kilranelagh. In Wexford mit Kupfererzen und Feldspath. Im granitischen Syenit von Donegal, CL. HAUGHTON (Qu. Journ. geol. Soc. 18, 403; N. Jahrb. 1863, 477). Asbest bei Strabane in Tyrone, sowie bei Bloomfield, St. John's Kirchspiel in Wexford; Bergleder bei Aghanloo und Slieve Gallion in Londonderry, zu Coagh und Curley Hill in Tyrone. — THOMSON'S (Min. 1836, 1, 378) **Kirwanit**, (CII.) kleine dunkel-olivengrüne radialfaserige kugelige Aggregate in den Basalten von Antrim, auch in der Grafschaft Down bei Glasdrumman, Kilkeel und Dunmore Head, früher gewöhnlich für eine Art Grünerde oder Glaukonit gehalten, — ist nach LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1885, 8, 428) nur ein unreiner, mit Quarz und Epidot gemengter umgewandelter Amphibol; ² *c*: *a* (1. Mittellinie) = 72°, *a* schmutziggelb, *b* gelblichgrün, *c* dunkel grasgrün.

England. In Cornwall Hornblende zu Botallack, Cape Cornwall und anderwärts bei St. Just; zu Five Lanes bei Launceston; hellfarbig, *a* farblos, *b* *c* blassbraun, in einem Gabbroschiefer von Pen Voose, Dichte 3.05, CIII. TRALL (Min. Soc. London 1888, 8, 116); im Hornblendeschiefer von Porthalla, CIV. COLLINS (Qu. Journ. geol. Soc. 1884, 40, 458). Strahlstein oder Tremolit zu Huel Unity bei St. Day; bei St. Just, Lizard, St. Cleer und anderwärts (vergl. COLLINS, Min. Cornw. 1876, 4); auch Asbest, Bergleder etc. in Begleitung der meisten Hornblende-Vorkommen.

Schottland. F. HEDDLE untersuchte (Min. Soc. London 1878, 2, 9. 106; GROTH'S Zeitschr. 3, 332) folgende Vorkommen: CV. Hornblende, Dichte 3.112, dunkelgrüne grosse Krystalle, mit Labradorit gangförmig im Gabbro des südlichen Theiles der Insel Unst; CVI. olivengrünen Amiant in Spalten eines Diablas-Gesteins von der Insel Balta, Dichte 2.949, zusammen mit einer blätterigen, (äusserlich!) Antigorit-ähnlichen³ Varietät, CVII. Dichte 2.957, beide in Serpentin-ähnliche Substanzen (Dichte 2.693, CCLXVI; Dichte 2.634, CCLXVII.) übergehend. Von der Insel Fetlar: schwarze Hornblende (CVIII. Dichte 3.09), grosse Krystalle mit Anorthit einen Diorit bildend, sowie zwei Varietäten grüner Hornblende (CIX.—CX.), welche kleinkrystallinische schieferige Gesteine bilden. — Ferner (Trans. Roy. Soc. Edinb. 1878, 28, 453; GROTH'S Zeitschr. 4, 312): Asbest aus körnigem Kalk von Shinness in Sutherland, CXI.; ebendaber farblosen feinfaserigen Tremolit, Dichte 2.964, CXII.

¹ Die grossbritannienischen Vorkommen ohne nähere Angabe nach GREG u. LETTSOM (Min. Brit. 1858, 146).

² Wie auch schon H. FISCHER (Krit. Stud. 1871, 26) vermuthet hatte.

³ Später von HEDDLE (Roy. Soc. Ed. 1878, 28, 453; GROTH'S Zeitschr. 4, 312) wegen der Zähigkeit mit Nephrit verglichen, ebenso wie die Substanz CIX. von Leegarh, an der Ostseite von Trista Voe in Fetlar, Dichte 2.955.

Blassgrünlichgrauen seidenglänzenden Asbest, transversal faserige Adern im Serpentin von Portsoy, Dichte 2.986, CXIII.; im Diorit von Portsoy dunkelgrüne, stark pleochroitische (dunkelgrün-rothbraun) Hornblende, Dichte 3.252, CXIV. Blassgelbe Tremolit-Krystalle, mit Talk gemengt im körnigen Kalk von Milltown, Glen Urquhart, CXV. ebendaher sog. Edenit oder Pargasit in garbenförmigen Bündeln feiner spröder Fasern, theils grün (CXVI.), theils schwarzblau (CXVII.). An der Nidister-Küste von Hillswick, Shetland, hellgrüne Strahlstein-Prismen in Talk und Chlorit, Dichte 2.993, CXVIII. Schön grüne durchsichtige nadelförmige Krystalle (CXIX.), mit einem chloritischen Mineral, Kupfer- und Eisenkies gangförmig im Gneiss oder Hornblendeschiefer am Mt. Errins nördlich von Tarbet in Kantlyre. An der Nordseite von Glen Bucket bis 0.5 m lange und 5 cm breite, schwarze Krystalle in schneeweissem Labradorit, Dichte 3.218, CXX. Anstehend am Nord-west-Abhang des Ben Spinnu, sowie in losen Blöcken an der Küste von Kyle, Durness, Hornblendegneiss mit grüner Uralit-ähnlicher Hornblende, CXXI. Glänzend grünlich-schwarze rundliche Partien im Tuff von Elie, Dichte 3.375, CXXII. — Weiter als Zersetzungsproducte von Hornblende: am Green Hill of Strathdon blätterig und faserig, dunkelgrün, äusserlich wenig verändert, Dichte 3.01, CCLXVIII. An der Nordwestspitze der Bai von Scoorie in Sutherland in Verbindung mit den dem Gneiss eingelagerten Hornblende-Gesteinen eine gelbe, thonartig plastische Substanz, nach einigen Monaten zu einer faserig krystallinischen blass olivengrünen Masse erhärtend, die HEDDLE später (Min. Mag. 1882, 4, 213) mit „hydrous anthophyllite“ (vergl. S. 1182) verglich, Dichte 2.917, CCLXIX.¹ Im körnigen Kalk von „Burn of the Boyne“ in Banffshire gelbliche biegsame Platten oder Kork-ähnliche festere Massen, CCLXX.; ähnliche Substanz von Leadhills, hart aber biegsam, anscheinend aus verfilzten Nadeln bestehend, CCLXXI. Bergleder aus einem Kalkspath-Gang im „Old red sandstone“ bei Tod Head in Kincardineshire, CCLXXII. Von Partan Craig in Fife weisse feinfilzige, aber harte Massen an Kalkspath-Gängen in Mandelstein, Dichte 2.108, CCLXXIII. In einem aus Biotit und grünem Zoisit bestehenden Gestein östlich von der Free Church of Milltown, Glen Urquhart, gangartig Anthophyllit-ähnliche grünlichbraune langfaserige Massen, Dichte 2.811, CCLXXIV. Die S. 1075 erwähnten Augit-Pseudomorphosen aus dem Serpentin-Lager von Portsoy liegen in einer Asbest-artigen, angeblich wohl aus Plagioklas hervorgegangenen Substanz, blassgrün, verfilzt faserig in Serpentin übergehend, Dichte 2.388, CCLXXV. Strahlstein-ähnliche dunkelgrüne faserige Massen von Pundy Geo bei Fethaland auf Mainland, Dichte 2.65, CCLXXVI. Von Ayrshire sternförmige faserige, bräunliche oder grünlichgraue Aggregate, Dichte 2.806, CCLXXVII. Als Hornblende-Zersetzungsproducte auch angesehen der schon S. 781 (LXXXI.) erwähnte Chrysolit von Hesta Ness auf Fetlar, der Baltimoreit von Killin in Perthshire (S. 782, LXXXII.) und der Pseudophit (S. 714, LXV.) von Beauty Hill in Aberdeen. — Nach GREG und LETTSOM (Min. Brit. 1858, 146) gute Krystalle bei Ben Feoul auf der Hebriden-Insel Coll.

q) **Norwegen.** In den südnorwegischen Augitsyeniten sind die hier zu behandelnden Amphibole spärlich. BRÖGGER (GROTH'S Zeitschr. 16, 397) erwähnt als Seltenheit hellbräunlichgraue Krystalle *mahr* mit Eudnophit-Analcim, wohl von Barkevik stammend, $c:c = 16^{\circ} - 17^{\circ}$. Schon Uebergänge zum Barkevikit bilden nach BRÖGGER (a. a. O. 415) die tiefschwarzen Hornblendes in den grobkörnigen Pyrochlorführenden Gängen von Fredriksvärn und Laurvik, sowie mehreren Stellen am

¹ Diese Analyse wird von LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1886, 9, 7) mit einem hydr. anthoph. von „Glen Urquhart“ in Verbindung gebracht, der nach der Beschreibung wohl etwas anderes ist: olivengrüne faserige Nadeln, $c:a$ (1. Mittellinie) = 75° , $2E = 80^{\circ}$, $\gamma - \alpha = 0.0229$, also Strahlstein.

Langesundfjord, bei Barkevik, auf Lövö, Stokö; Strich schmutzig grüngrau; im Dünnschliff mit denselben braunen Absorptionsfarben, wie der Barkevikit. Fredriksvårn CXXIII. PUZYREWSKY und KOVANKO (Journ. pr. Chem. 1855, 65, 341), CXXIV. und CXXV.¹ RAMMELSBERG (Pogg. Ann. 1858, 103, 450), Dichte 3.287. TSCHERMAK'S (Min. Mitth. 1871, 38) Messungen an Hornblende von Brevik, „welche oft als Arvedsonit bezeichnet worden“, beziehen sich wohl auf Barkevikit, vergl. dort; ebenso RAMMELSBERG'S Analyse (Pogg. Ann. 103, 447).

Verbreitet auf den Apatit-führenden Gängen; schwarz von Kragerö, zuweilen in Asbest umgewandelt mit Erhaltung der Form (WEIBYE, N. Jahrb. 1849, 777); an manchen Fundstätten, wie Otterbaek, Oxöiekollen im Kirchspiel Snarum² u. a. neben vollkommener Spaltbarkeit nach (110) auch deutliche Absonderung nach (100) an den rabenschwarzen Krystallen, die am Ende gewöhnlich (111)(201), häufig dazu (131), auch (001) und (101) zeigen (BRÖGGER und KEUSCH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, 27, 680); bei Oedegården in Bamle braune starkglänzende Hornblende, zu Gurustjör sind sonst frische Krystalle an beiden Enden in Asbest umgewandelt (FRENZEL, briefl. Mitth.); Uralitisirung vergl. S. 1076. Bei Risör bis 2 cm lange, vorzüglich uralitisirte Augite (110)(100)(010)(101) (KENNGOTT, N. Jahrb. 1890, 1, 88; SOLLY, Min. Soc. London 1892, 10, 2). Ueber Umwandlungen und Parallelverwachsungen von Augit-Hornblende von Arendal vergl. S. 1076, über Epidot-Pseud. S. 244, Biotit-Pseud. S. 569. Graugrüner Strahlstein von Arendal mit Albit verwachsen, Dichte 3.026, CXXVII. RAMMELSBERG (Pogg. Ann. 1858, 103, 295); schwarze grossblättrige Massen und kleine Krystalle *mbc*, mit Babingtonit, Dichte 3.276, CXXVIII. RAMM. (P. A. 103, 446). — Bei Kongsberg Amphibol-Anthophyllit (vergl. S. 1196), stängelig-blättrige graubraune Massen, optische Best. S. 1189, Dichte 3.14, CXXIX. LECHARTIER (bei DES CLOIZEAUX, Nouv. Rech. 1867, 627); CXXX. KUDERNATSCHE (Pogg. Ann. 1836, 37, 585). — Bei Haavi in Filefjord in „Hornblendegranit“ frisch CXXXI. und „thonig geworden“ CCLXXVIII. STUCKOW (Verwitt. Mineralr. 1848, 143).

Schweden. Auf dem Magnetit-Lager von Dannemora verschiedene strahlige bis faserige Varietäten,³ so auch der sog. Dannemorit, vergl. S. 1196, gelbbraun bis grünlichgrau; die meist parallelen linearen Individuen so fest verwachsen, dass die Masse ein fast schieferiges Aussehen bekommt, Bruch uneben oder kurzstrahlig, Dichte 3.516, CXXXII. ERDMANN (Dann. jernmalm. Stockh. 1851, 52). Von ähnlicher Zusammensetzung IGGELSTRÖM'S Asbeferrit (vergl. S. 1197) von Brunnsjö, graulich-weiss bis aschgrau, CXXXIII. — Bei Nora in Westmanland dunkelgrünlichschwarz, dickstängelig, ausgezeichnet blättrig, Dichte 3.243, CXXXIV.⁴ KLAPROTH (Beitr. 1810, 5, 153). — In Dalarna bei Garpenberg, CXXXV. HISINGER (Afh. Fys. 1818, 6, 199; SCHWEIGG. Journ. 1821, 31, 289). Ein dem Nephrit nahe stehendes Aktinolith-Gestein ist das Skarn⁵ in der Ryllshytte-Kompani-Grube bei Garpenberg, weicher als Nephrit, Dichte 3.02, CXXXVI. FRENZEL (bei MEYER, N. Jahrb. 1886, 2, 255);

¹ CXXIV. mit fast weissem Feldspath, CXXV. mit rothem Feldspath und Zirkonen verwachsen.

² Von Snarum schwarzer Krystall CXXVI. HAEFCKE (Inaug.-Diss. 1890, 32), Dichte 3.091.

³ Von zweifelhafter Zusammensetzung ein „Asbest“ mit SiO₂ 61.20, Al₂O₃ 1.71, MgO 8.99, CaO 15.30, FeO 8.46, MnO 2.82, H₂O 0.14, Summe 98.62 (ERDMANN, a. a. O.; Ann. mines 1853, 3, 699); vergl. auch den schon S. 766 Anm. 4 erwähnten „Bergkork“.

⁴ Ueber „Noralith“ vergl. S. 1196.

⁵ Unter Skarn verstehen die schwedischen Bergleute eigenthümliche, meist vorwiegend aus Malakolith bestehende, häufig die Magnetisenerze umschliessende, stets lagerartig in der Granulit-Formation eingeschaltete Gesteine.

nach COHEN (ebenda) aus kleinen Säulen mit glänzenden Spaltungsflächen (unter 53° — 57°) bestehend, $c:c$ bis zu 32° , keine Paramorphose nach Augit. Bei Vester-Silfberget zusammen mit Igelströmit (Eisenknebelit), auch darin eingewachsen, honiggelbe glänzende lange Krystallnadeln und grössere derbe Massen, WEIBULL's Silfbergit (vergl. S. 1197, auch Anm. 1); $mm = 54^{\circ} 8' - 52'$, häufig Zwillingbildung nach (100), $c:c = 13^{\circ} 45'$; Dichte 3.446, unschmelzbar, von Säuren unvollständig zersetzt, CXXXVII.—CXXXIX.¹ WEIBULL (a. a. O.; TSCHERM. Mitth. N. F. 7, 116; GROTH's Zeitschr. 8, 648; 10, 515); von Hilläng im Kirchspiel Ludvika Igelström's ganz ähnlich zusammengesetzter Hillängsit (vergl. S. 1197), mit Granat, Magnetit und auch Igelströmit, farblos und durchsichtig oder durch mikroskopische Magnetit-Krystalle von schwarzer metallischer Farbe, vor dem Löthrohr schwer zu wenig magnetischer Schlacke schmelzbar, unlöslich in Säuren, CXL. Igelström (Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 233). — Bei Fahlun verschiedene Varietäten, besonders blätteriger bis Asbest-artiger Strahlstein, von Erzen durchdrungen und umgeben (HAUSMANN, Reise 1818, 5, 87); auch blass berggrüner Tremolit, halbdurchscheinend, in Talkschiefer eingewachsen, CXXI. HISINGER (Afh. Fys. 1815, 4, 378), CXLIII. BONSDORFF (SCHWEIGG. Journ. 1821, 31, 414; 1822, 35, 123), CXLIII. MICHAELSON (Öfv. Ak. Stockh. 1863, 196; Journ. pr. Chem. 1864, 91, 221), Dichte 2.99; gemeine Hornblende CXLIV. HISINGER (Afh. Fys. 1818, 6, 199; SCHWEIGG. Journ. 1821, 31, 289). — Auf den Gruben von Kafveltorp bei Nya-Kopparberg in Örebro (vergl. S. 386) schwarze Hornblende, vertical gestreifte lange Stängel in Kupferkies und in Bleiglanz; HJ. SÖGREN (GROTH's Zeitschr. 7, 119) beobachtete $m(110)$, $b(010)$, $c(001)$, $\alpha(021)$, $t(201)$, $r(\bar{1}11)$, $i(\bar{1}31)$;² zuweilen graue, gras- und hellgrüne Tremolit-Aggregate in der Kiesmasse.

In Wernland auf den Magnetit-Gruben von Nordmarken bei Philipstad verschiedene Varietäten. BREITHAUPT (Char. Min.-Syst. 1832, 134; Min. 1847, 545) unterschied eine schwarze Hornblende mit blaugrauem Strich als „abweichendste Spezie des ganzen Geschlechts“ — Amphibolus diastaticus, Diastatit, *διαστατικός* von einander stehend — wegen der abweichenden Winkel $mm = 59^{\circ} 40'$, $rr = 45^{\circ} 5'$, $rm = 68^{\circ} 30'$, Dichte 3.08—3.11, zusammen mit gelbem Titanit und Magnetit; ferner (Char. 1832, 135; Min. 1847, 547) als „hemiprismatischen (asymmetrischen) Amphibol“ eine schwarze Hornblende mit grünlichgrauem Strich, $ma = 27^{\circ} 54'$, $m'a = 27^{\circ} 40'$, Dichte 3.16—3.18, auf einem mit brauner Zinkblende gemengten Pyroxen sitzend, meist von Kalkspath überdeckt, zuweilen von Pyrosmalith, CXLV. BONSDORFF (SCHWEIGG. Journ. 1822, 35, 123). FLINK (Bihang Akad. Handl. Stockh. 1888, 13, II. No. 7, 74; GROTH's Zeitschr. 15, 90) beobachtete meist kurze und breite Krystalle (CXLVI.) mit $m(110)$, $b(010)$, $r(111)$, $i(131)$, $w(101)$, $c(001)$, $\alpha(021)$, $t(201)$,⁴ meist Zwillinge nach a , $c:c = 12^{\circ} 34'$, Pleochroismus grasgrün und farblos ins Gelbe, zusammen mit Chlorit, Pyrit, Magnetit, Apatit, Pyrosmalith, Kalkspath; ferner hellgrasgrüne, gut durchsichtige Tremolite (CXLVII.) mit $abcm$, $e(130)$, $\varepsilon(150)$, $n(310)$, $d(430)$, $w\alpha$, $d(011)$, ri , $\alpha(312)$, $\beta(132)$, meist Zwillinge nach a , aus $mb = 62^{\circ} 24'$, $m\alpha = 64^{\circ} 38'$, $\alpha b = 60^{\circ} 53'$ $a:b:c = 0.54152:1:0.28857$, $\beta = 74^{\circ} 48'$, optische Best. S. 1189. — Eine schwarze Hornblende mit rötlichem Kalkspath und grünlichweissem Glimmer von Philipstad untersuchte RAMMELSBERG (Pogg. Ann. 1858, 103, 447), Dichte 3.278, CXLVIII. — Am Taberg mit dem Magnetit verbunden Chlorit, Malakolith und dunkellauch- bis schwärzlichgrüne grobblättrig-körnige Hornblende (HAUSMANN, Reise 1818, 5, 350);

¹ CXXXIX. von RUDELIUS an einer dunkleren Varietät.

² In diesem Sinne ist wahrscheinlich SÖGREN's zweifelhafte Signatur (ohne Winkelangaben) zu deuten.

³ Später als Wallerian bezeichnet, vergl. S. 1195 Anm. 6.

⁴ Die von SCHRAUF (Atlas 1864, Fig. 13. 14) abgebildeten schwarzen Krystalle, ähnlich den böhmischen von Kostenblatt, sind nach FLINK nicht von Nordmarken.

auch grünlichschwarze Krystalle mit glänzendem $m(110)$ und mattem $d(011)$ auf feinkörnigem Hornblende-Gestein (GROTH, Min.-Samml. Strassb. 1878, 231); auf Gängen mit Kalkspath und Chlorit auch glasartiger Tremolit, grünlichweiss bis blass lauchgrün, in einzelnen oder zusammengehäuften dünnen Säulen, übergehend in Asbest und Bergkork; Asbest-artiger Tremolit CXLIX. BONDORFF (SCHWEIGG. Journ. 1821, 31, 414), CL. MURRAY (bei RAMMELBERG, 2. Suppl. 1845, 60), CLI. RAMMELBERG (Mineralchem. 1875, 396).

Bei Långban und Pajsberg in Wermland der Richterit, vergl. S. 1197. Bei Pajsberg, vorzugsweise in Magnetit eingewachsen, lange gelbe bis bräunlichgelbe Nadeln, CLIII.¹ ISELSTRÖM (Öfv. Ak. Stockh. 1867, 24, 12; Berg- u. Hüttenm. Ztg. 25, 263; 26, 11). — Bei Långban zusammen mit Schefferit, Rhodonit, Hausmannit, Braunit, Långbanit, Hedyphan, ungeschlossen von körnigem dolomitischem Kalk; die Richterit-Individuen gewöhnlich langgestreckt ohne Endflächen, $m(110)$, $b(010)$, $a(100)$, $n(310)$, $e(130)$; doch beobachtete FLINX (Bihang Akad. Handl. Stockh. 1888, 13, II. No. 7, 82) auch $c(001)$, $r(111)$, $o(221)$, $z(021)$, unsicher $k(111)$, aus $mm = 56^\circ 7'$, $mr = 68^\circ 29'$, $rr = 31^\circ 18'$ $a:b:c = 0.5499:1:0.2854$, $\beta = 75^\circ 46'$; Farbe braun in verschiedenen Nuancen, auch gelb oder rosenroth, opt. Best. S. 1190. CLIV. MICHAELSON (Öfv. Ak. Stockh. 1863, 199; Journ. pr. Chem. 1864, 91, 222), Dichte 3.09; CLV. ENGSTRÖM (Geol. För. Förh. 1875, 2, 470). — Ebenfalls auf der Långbans-Grube H. SJÖGREN's Astochit oder Natronrichterit, vergl. S. 1197; himmelblaue (CLVI. Dichte 3.05) oder grauviolette (CLVII. Dichte 3.10) Aggregate zusammen mit Rhodonit; $mm = 56^\circ 27'$, $c:c = 15^\circ 40'$, an der blauen und $17^\circ 15'$ der violetten Varietät. Der Marmarolith² (N. O. HOLST, Geol. För. Förh. 1875, 2, 530), blassgelb, feinkrystallinisch, mit Schefferit in bräunlichem, Mangan-haltigem Kalk von Långban, Dichte 3.07, CLVIII. — ist nach WIK (Öfv. Finsk. Soc. Förh. 1880, 22; GROTH's Zeitschr. 7, 189) nur eine derbe strahlige Varietät des Richterit, $c:e = 20^\circ$. — Im Marmor von Gulsjö weisser Tremolit, wohl aus Diopsid (vergl. S. 1082) entstanden, CLIX. BONDORFF (SCHWEIGG. Journ. 1821, 31, 414), CLX. RAMMELBERG (Journ. pr. Chem. 1862, 86, 346), Dichte 3.003; ebendaher wohl CLXI. RAMMELBERG (Pogg. Ann. 1858, 103, 295), Dichte 2.930. — Grau im Kalk von Åker CLXII. BONDORFF (a. a. O.). — Lindbo CLXIII. HISINGER (Afh. Fys. 1818, 6, 199).

r) Russisches Reich. In Finland grüne Hornblende, sog. Pargasit (vergl. S. 1194), Körper und auch schöne Krystalle eingewachsen in Kalkspath auf der Insel Pargas, bei Ersby und Simonsby, auch bei Äfvensor in Korpo und Vinnikby in Helsinge. Gewöhnliche Form nach KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 8, 217) $r(111)$, $m(110)$, $b(010)$ oder dazu $d(011)$; a. a. O. zahlreiche Messungen, auch von älteren Autoren, besonders N. v. NORDENSKIÖLD (Finl. Min. Stockh. 1820). LÉVY (Coll. HOLLAND 1838, 2, 4) bildet von Ersby die Combinationen $mber$ mit $i(\bar{1}31)$ und $mber$ mit $k(111)$ ab. Schwarze Hornblende im Kalk von Ersby und Storgård auf Pargas. BLUM (Pseud. 1843, 18) erwähnt Umwandlung in gelblichen Speckstein. — Pargas hellgrün CLXIV. BONDORFF (SCHWEIGG. Journ. 31, 414; 35, 123), CLXV. GMELIN (Akad. Handl. Stockh. 1816, 1, 162), CLXVI. RAMMELBERG (Pogg. Ann. 1858, 103, 441) Dichte 3.104, CLXVII. BERWERTH (Sitzb. Akad. Wien 1882, 85, 158) Dichte 3.109; dunkelgrün CLXVIII. MOBERG (Journ. pr. Chem. 1847, 42, 454); schwarz CLXIX. HISINGER (Afh. Fys. 1818, 6, 199), CLXX. BONDORFF (a. a. O.), CLXXI. RAMMELBERG (P. A. 103, 445) Dichte 3.215. Von Ersby stahlblau bis schwarz in Kalkspath, CLXXII. HAEFCKE (Diss. Göttg. 1890, 36). Storgård CLXXIII. CAJANDER (Journ. pr. Chem. 1847, 42, 454). Lichtgrün von Korpo in Äfvensor,

¹ Ein Mangan-haltiger Amphibol anderer Zusammensetzung CLII. TAMM (Inaug.-Diss. Stockh. 1869, 9; DANA, Min. 1892, 396).

² Von $\mu\alpha\pi\alpha\iota\sigma\omega$ schimmern.

CLXXIV. NYLANDER und CLXXV. ARVELIN (bei WIK, GROTH's Zeitschrift 7, 79). Dunkelgrüner Strahlstein im Chloritschiefer von Orijärvi, CLXXVI. MICHAELSON (Öfv. Ak. Stockh. 1863, 199; Journ. pr. Chem. 1864, 91, 221) Dichte 3.03, CLXXVII. HOFERÉN und CLXXVIII. LEONTJEFF (GROTH's Zeitschr. 7, 79. 110), Dichte 2.91. — Bei Stansvik in der Umgegend von Helsingfors ausser gewöhnlicher schwarzer Hornblende grünlichschwarze Anthophyllit¹-ähnliche, CLXXIX. WASASTJERNA (bei WIK, GROTH's Zeitschr. 2, 498; ebenfalls Hornblende ist wohl der fragliche dunkelgrüne strahlige „Hypersthen“ von hier, CLXXX. WIK (ebenda). Andererseits machte TSCHERMAK (Min. Mitth. 1871, 38 Anm. 1) darauf aufmerksam, dass der von PIPPING bei MOBERG, BERZEL. Jahresh. 1847, 27, 252; Journ. pr. Chem. 1848, 43, 314) analysirte (CLXXXI.) graugrüne Strahlstein (Dichte 3.166) von Helsingfors die Diopsid-Formel giebt; MOBERG hatte dafür Spaltbarkeit nach drei Richtungen unter 90°, 80° und 70° (auch 75°) angegeben. Dunkelgrüner Strahlstein von Dagerö in Helsing CLXXXII. FURUHJELM (bei ARPPE, DANA's Min. 1868, 237 No. 16). Schwarze Hornblende von Sillböle, Dichte 3.28, CLXXXIII. WASZ (bei WIK, GROTH's Zeitschr. 2, 79. 110); von der Kårböle-Eisengrube in Helsing CLXXXIV.—CLXXXV. WIK (GROTH's Zeitschr. 11, 314); von der Sjunby-Eisengrube im Kirchspiel Sjundeå, CLXXXVI. COLLAN und CLXXXVII. KADENIUS (bei WIK); ähnlich auf der Ojamo-Eisengrube. Svinö auf Åland CLXXXVIII. MECHELIN (bei WIK). Von Hermala in Lojo lichtgrüner Strahlstein, CLXXXIX.—CXCI. NYKOPF, ÅKERSTEDT u. BLOMGRÉN (bei WIK, GROTH's Zeitschr. 7, 79). In den Kalken von Kimito Einlagerungen von Hornblende; schwarz CXCI. und am Saum der Einlagerung grün CXCI. LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1870, 22, 825); CXCV. MOBERG (Act. soc. Fenn. 2, 810; Journ. pr. Chem. 1847, 42, 454), CXCV. WATHEN (ebenda; KOKSCH. Mat. Russland 8, 213). — Optische Best. finnischer Hornblendens vergl. S. 1188; über Pitkärantit S. 1083 u. 1113.

Im Marmor von Ruscula am Onega-See der zu Ehren von N. v. NORDENSKIÖLD benannte Nordenskiöldit,² strahligblättrige weisslichgrüne, etwas gelbliche, perlmutterglänzende Partien, — ist nach KENNGOTT (Sitzb. Akad. Wien 1854, 12, 513) nur Tremolit; Dichte 3.12, CXCVI. C. v. HAUER (ebenda).

Ural. Nach G. ROSE (Reise 1842, 2, 499) findet sich derber und strahliger Tremolit auf der Sanarkischen Kupfergrube nördlich von der Festung Stepnaja am U. Strahlstein in langen prismatischen Krystallen reichlich in Talkschiefer, ähnlich wie in den Schweizer und Tiroler Alpen, so zu Kyschtimsk, Werchneiwinsk und Gornoschit bei Jekaterinburg; grünlichweisse dünnere Krystalle im Chloritschiefer von Slatoust, in excentrisch faserigen Kugeln zu Poläkowsk. Schwarze Hornblende in den Dioriten, Porphyriten, Syeniten und Hornblendeschiefern; zollgrosse Krystalle im Porphyrit zu Pitatelewskoï bei Bogoslawsk, am Auskukul und zu Poläkowsk; oft grosse körnige Stücke im Diorit von Konschekowskoï-Kamen bei Bogoslawsk (CXCVII. RAMMELSBURG, Pogg. Ann. 1858, 103, 444; Dichte 3.214) und vom Dorfe Kaltajewa (CXCVIII. HENRY bei ROSE, Reise 1837, 1, 383), unregelmässig begrenzte Krystalle zwischen Albit auf den Turjin'schen Gruben; schwärzlichgrüne körnige, dem Karinthin von der Saualpe ähnliche Stücke bei Kyschtimsk; excentrisch nadelige Kugeln im körnigen Albit zu Reschewsk nördlich von Jekaterinburg; im Syenit zu Nechorowkowa bei Nižnij-Turinsk und Räschetj bei Jekaterinburg; im Hornblendeschiefer der Urenga bei Slatoust und von Newinsko-Stolbinskoï; einzelne grosse Krystalle im Chloritschiefer der Dawidowskoï-Grube bei Slatoust und schwärzlich-

¹ Anthophyllit von hier vergl. S. 1183.

² Der eigentliche Autor auch von KOKSCHAROW (Mat. Russl. 8, 163. 168) nicht angegeben. — Der Name schon von BREITHAUPT (ERDM. Journ. Chem. 1835, 4, 272) erwähnt; Dichte 2.940.

grüne Massen mit kleinen Zirkonen am See Kissägatsch im Ilmengebirge. Einige weitere Fundpunkte¹ vergl. bei KOKSCHAROW (Mat. Russl. 8, 214—216; auch solche aus dem Gouv. Olonetz).

Im Permischen Bergwerks-Bezirk, in der Paligorischen Distanz, der zweiten Grube am Flüsschen Popowka am Ural der sog. **Pallgorskit**, CCLXXIX. SŠAF-TSCHENKOW (Russ. min. Ges. 1862, 102), Dichte 2.217, weisse faserige zähe Massen („eine Art von Bergholz“ nach KOKSCHAROW). Nach ZEMJATSCHEWSKY (Soc. nat. Petersb. 1890, 1, No. 3, 128; GROTH's Zeitschr. 22, 76) eine selbständige Asbest-Varietät, vorkommend in den permischen Ablagerungen in Perm, Niznij-Nowgorod (CCLXXX.) und Wladimir, meist von Kalk, seltener Gyps begleitet, auch zwischen den Fasern des Asbests. Ueber Asbeste von Anthophyllit-Zusammensetzung vergl. S. 1185; die von G. ROSE (Reise 1842, 2, 506) noch erwähnten Asbeste in Serpentin sind nicht analysirt; der Serpentin der Scholkowaja Gora bei Newjansk enthält viel parallel-faserigen Amiant, der früher zu Geweben verarbeitet wurde. — Ueber Uralit vergl. S. 1039, 1085 u. 1113.

Der sog. **Kupferit** (vergl. S. 1196) wurde von KOKSCHAROW zuerst aus Transbaikalien beschrieben; am Flusse Sljudjanka in der Nähe des Baikalsees in den Graphit-Gruben des Tunka-Gebirges (resp. am Flusse Tunka nach Mitth. von Lösch an ARZRUINI), in grobkörnigem Kalkspath zusammen mit eingesprengetem Graphit, stark durchscheinende smaragdgrüne glasglänzende Krystalle, etwa 12 mm lang und 6 mm breit, $mm = 55^{\circ} 30'$, Endflächen noch nicht beobachtet. Ferner gefunden im Lande der uralischen Kosaken, im Thale der Sanárka² in den Kotz'schen Goldwäschen in weissem grobkörnigem Kalkspath eingewachsen,³ ziemlich grosse (15 mm und mehr) smaragdgrüne, etwas gelbliche Krystalle, $mm = 55^{\circ} 10'$ etwa (KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. 8, 163. 218). Nach ARZRUINI (briefl. Mitth.) enthalten die transbaikalischen und uralischen Kupferite 3—6% Sesquioxide, und sind optisch monosymmetrisch, auch sieht der ilmenische wie ein Strahlstein aus. Im Ilmengebirge bildet der Kupferit im Granit Aggregate, aus verwachsenen prismatischen Krystallen bestehend; frisch smaragdgrün, an der Luft bräunlich werdend; $mm = 55^{\circ} 45'$; Dichte 3.08, CIG. HERMANN (Bull. soc. nat. Moscou 1862, 35, No. 3, 243; Journ. pr. Chem. 1863, 88, 195).

Als **Kokscharowit** bezeichnete N. v. NORDENSKIÖLD (Bull. soc. Mosc. 1857, 30, No. 1, 223) eine mit Lasurstein, Skapolith, Apatit u. a. im Kalkstein im Thale der Sljudjanka in der Nähe des Baikalsees eingewachsene Hornblende, Aggregate prismatischer farbloser bis brauner stark glänzender Krystalle; $mm = 55^{\circ} 56'$, $mc = 76^{\circ} 28\frac{1}{2}'$ (KOKSCHAROW, Bull. acad. Pétersb. 1861, 5, 144; Mat. Min. Russl. 8, 187. 220); Dichte 2.97, CC. HERMANN (Soc. nat. Mosc. 35, 245). Häufig sehr innig mit Lasurit verwachsen (BRÜGGER, GROTH's Zeitschr. 18, 265).

In **Transbaikalien** ferner nach KOKSCHAROW (Mat. Russl. 8, 214) Tremolit im Nertschinsker Bezirk in der Grube Kadainskoi mit Dolomit, Alexandrowskoi und Algatschinskoi in körnigem Kalk, auf der Insel Alchon im Baikalsee in Quarz; Asbest im Thale des Flusses Olek (Morokki) u. a.

s) **Philippien**. Im Hornblende-Andesit der Insel Limansaua zeigen die Hornblendenden neben Zwillingen nach (100) angeblich auch solche nach (120) (OEBBEKE, N. Jahrb. 1881, Beil.-Bd. 1, 460); doch vergl. S. 1187 Anm. 1.

¹ Hornblende-Krystalle aus den Alluvionen des Sulák-Flusses, oberhalb der Jewgeniew'schen Brücke im Daghestán erwähnt MUSCHKÉROW (GROTH's Zeitschr. 7, 208).

² Eigentlich in den Seifen an der Kámenka, Nebenflusses der Sanárka.

³ Nach ARZRUINI (Sitzb. Akad. Berlin 16. Dec. 1886, 52, 1213) im Kohlenkalk, in körnigen mürben Versteinerungs-leeren Varietäten; dagegen grauer bis farbloser Tremolit in strahligen Nadel-Bündeln mitten zwischen Crinoiden-Stügliedern in compacterem Kalkstein.

Australien. In New South Wales diverse Vorkommen von Tremolit, Strahlstein und gemeiner Hornblende; eine hellgraue feinkörnige oder faserige zähe Substanz vom Mount Walker am Mudgee Road, Dichte 3.003, CCL und von Cow Flat ein olivengrünes „unvollkommen Asbest-förmiges“ Mineral, Dichte 3.02, CCII. LIVERSIDGE (Min. N. S. Wales 1882; GROTH's Zeitschr. 8, 89). — In Victoria grosse gut ausgebildete Krystalle reichlich mit Oligoklas im schlackigen Basalt der Anakies, CCIII. DAINTREE (bei ULRICH, Min. of Vict. 1866, 64); grosse, obschon unvollkommene Krystalle mit braunen Glimmer-Tafeln in einem basaltischen Gestein am Eureka Reef, Castlemaine; kleine Krystalle im Granit des M. Alexander, Lancefield, M'Ivor u. a. Gelblichweisses Bergleder am Kangaroo und Table Hill bei Tarilta.

t) **Südamerika.** In Chile grünlichgrauer oder grisettfarbiger Asbest auf der Kupfergrube Higuera u. a. (DOMEYKO, Min. 1879, 594). Sonstige Vorkommen unsicher, vergl. S. 1087. — In Peru Tremolit im Amancaes-Gebirge bei Lima. Bei der Hacienda La Molina bei Lima Strahlstein, sowie eine Sesquioxyd-reiche faserige Hornblende. Asbest in den Schneebergen oberhalb Urubamba in Convencion, in den Bergen bei Panao in Huánuco und Tayacasa bei Morococha (RAYMONDI-MARTINET, Min. Pérou 1878, 305). — In Ecuador im Andesit von Zech-Zech (vergl. S. 1088) Hornblende porphyrisch, CCIV. SEMIRADZKI (N. Jahrb. 1886, Beil.-Bd. 4, 209).

u) **Nordamerika.**¹ In Mexico Hornblende verbreitet in syenitischen, dioritischen und einigen basaltischen Gesteinen; LANDERO (Min. 1888, 230) erwähnt besonders die Vorkommen von der Sierra de Cacoma und dem Cerro de Ameica im Staat Jalisco. — Aus „Mexico“ blauer biegsamer Asbest mit weissem derbem Quarz, CCV. FRIEDERICI (bei BAUER, N. Jahrb. 1882, 1, 158).

Colorado. Ueber das Vorkommen von Silver Cliff vergl. S. 1088; die braune Hornblende zeigt a blassgelb, b röthlichbraun, c kastanienbraun, $c : e = 13^{\circ}$; die blaue dem Riebeckit und Arfvedsonit verwandt.

North Carolina. Auf der Cullakenee Mine gemengt mit Korund und einem Feldspath-Mineral smaragd- bis grasgrüner, auch grünlichgrauer, von GENTH (Am. Phil. Soc. 1873, 13, 373) mit Kokscharowit in Beziehung gebrachter Amphibol in spaltbaren Körnern, Dichte 3.120, CCVI. CHATARD (bei GENTH).

Virginia. Strahlstein am Willis's Mt. in Buckingham Co. und hellgrasgrüne stängelige Aggregate in Amelia Co. CCVII. MASSIE (bei MALLEY, Chem. News 1880, 42, 194), Dichte 3.041. Asbest bei Barnet's Mills in Fauquier Co. Eine dunkelgrüne faserige Substanz aus dem Tunnel der Chesapeake- und Ohio-Eisenbahn in Nelson Co. CCVIII. PATTERSON (bei BROWN, Am. Chem. Journ. 1885, 6, 172; GROTH's Zeitschr. 13, 77).

Maryland. Strahlstein und Asbest an den Bare Hills in Serpentin; gewonnen wird Asbest zu Pylesville in Hartford Co. Beim Dorfe Mt. Washington nördlich von Baltimore in den Gneissen und Amphiboliten lagerförmig feinblättrige bis faserige aschgraue bis röthlichbraune Aggregate von Amphibol-Anthophyllit, auch grosse reine nach (100) tafelige Krystalle, $mm = 55^{\circ} 30'$, $c : e = 22^{\circ}$, in dicken Platten (nicht Dünnschliffen) nach (100) Pleochroismus hellgelb (5b) und kupferroth (G. H. WILLIAMS, N. Jahrb. 1885, 2, 175); Dichte 3.068, CCIX. PALMER (ebenda). Im Hypersthen-Gabbro oberhalb Gwynn's Fall Hornblende aus Hypersthen (vergl. S. 991) und Diallag (S. 1088) hervorgegangen, Dichte 3.09, CCX. BROWN (bei WILLIAMS, Bull. U. S. Survey 1886, No. 28; GROTH's Zeitschr. 14, 403).

New Jersey. Gute Krystalle von Tremolit und grauer Hornblende bei Bryam; bei Franklin und Newton verschiedene Varietäten, strahliger Aktinolith und eine Zink-Mangan-Varietät zu Franklin Furnace in Sussex Co.; Kloos (N. Jahrb. 1886, 1, 211) analysirte (CCXI.) von hier 1—3 cm grosse Krystalle, tafelig nach $b(010)$,

¹ Nicht näher belegte Angaben nach EDW. DANA (Min. 1892, 397).

mit m (110), c (001), r (111), i (131), z (021), k (111); Kantentrundung, Farbe und Glanz wie bei Jeffersonit; $c:c = 16^\circ-18^\circ$, a honiggelb, b gelbgrün, c blaugrün; Dichte 3.352; vergl. auch S. 1203 Anm. 2. Zu Franklin Furnace auch Zink-Mangan-Asbeste, in Kalkspath eingewachsen oft mit dem Borat Sussexit verwechselt, CCXII—CCXIII. KÖNIG (Ac. Nat. Sc. Philad. 1897, 40; GROTH's Zeitschr. 15, 127. 669). Asbest und Bergleder auch bei Brunswick. — Im Diorit von Rosetown Hornblende CCXIV. KEMP (Am. Journ. Sc. 1888, 36, 247). Im Serpentin von Montville Strahlstein-ähnliche (äusserlich! 17.41% Al_2O_3) Hornblende, CCXV. EAKINS (GROTH's Zeitschr. 20, 500).

Pennsylvania. Strahlstein in Providence, am Mineral Hill in Delaware Co. Bei Unionville. Bei Kennett in Chester Co., oft in schönen Krystallen. Tremolit (CCXVI.) mit Asbest im hell ölgrünen bis gelblichen Serpentin im Wolf Quarry am Chestnut Hill bei Easton (EAKINS bei MERRILL, Proc. Nat. Mus. Wash. 1890, 12, 595); der Tremolit liefert unter Bildung von Kalkspath den Serpentin; diese Umwandlung schon von BREITHAUPF (SCHWEIGG.-SEID. N. Jahrb. 1831, 3, 382) und G. ROSE (Pogg. Ann. 1851, 82, 522. BLUM, Pseudom. 1843, 140; 2. Nachtr. 1852, 59) erwähnt, auch mit Erhaltung der Hornblende-Form.¹ Umwandlung von Malakolith in Strahlstein und Asbest erwähnt BLUM (Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 157) an Exemplaren aus Chester Co. ohne näheren Fundort. Strahlstein von Concord CCXVII. SEYBERT (Am. Journ. Sc. 1823, 6, 333). Hornblende in Syenit von Birmingham CCXVIII. SHARPLES (ebenda 1866, 42, 271), Dichte 3.114.

New York. Schöne schwarze Krystalle zu Willsboro', auch bei der Brücke zu Potsdam, bei Greenwood Furnace und in Warwick in Orange County; über Verwachsung mit Augit vgl. S. 1089; Umwandlungsproducte CCLXXXI.—CCLXXXII. analysirte BECK (Min. N. Y. 1842, 307; Am. Journ. Sc. 1844, 46, 35). Dunkelgrüne Krystalle bei Two Ponds; bläulichgraue Krystalle von Monroe CCXIX. RAMMELSBERG (Pogg. Ann. 1858, 103, 442), Dichte 3.123. In der Umgegend von Edenville, grüne zusammen mit grauen oder haarbraunen Krystallen, auch Tremolit, in Gesellschaft von Titanit und Chondroit in körnigem Kalk; nahezu farblos und durchsichtig CCXX. RAMMELSBERG (ebenda S. 441) Dichte 3.059; in Association mit Augit (vergl. S. 1090) CCXXI. HAWES (Am. Journ. Sc. 1878, 16, 397); etwas zersetzte, äusserlich noch sehr glänzende, schwarze Krystalle in massigem Aggregat, mit Glimmer, Apatit, CCXXII. HAEFCKE (Diss. Gött. 1890, 45), Dichte 3.283. Verschieden gefärbte und geformte, oft grosse und vollkommen ausgebildete Krystalle bei Amity. Dunkelgrüne Krystalle mit Ilmenit auf den Stirling Mines in Orange Co. Bei Gouverneur in St. Lawrence Co. kurze grüne, bis 5—8 cm dicke Krystalle mit Apatit, auch dünne lange Tremolit-Prismen mit braunem Turmalin; weisser strahliger Tremolit von hier CCXXIII. RAMMELSBERG (P. A. 103, 295) Dichte 3.00. Ein Mangan-haltiger Tremolit ist nach KÖNIG (Proc. Ac. Philad. 1876, 180; GROTH's Zeitschr. 1, 49) der Hexagonit von Edwards in St. Lawr. Co., den Ed. GOLDSMITH (Ac. Philad. 1876, 160) als neues Mineral, hexagonalen zur Beryllgruppe gehöriges Bisilicat beschrieben hatte; hell violette kleine verfilzte Säulchen mit eingebetteten grösseren amethystfarbenen bis violettblauen Krystallen mb , $mm = 55^\circ 21'$, $c:c = 15^\circ-16^\circ$, Dichte 2.996, CCXXIV. KÖNIG; Dichte 2.998, CCXXV. SPERRY (bei DANA, Min. 1892, 393). Schöne Krystalle bei Russell, zusammen mit Pyroxen in körnigem Kalk meist von grüner Farbe; bei Pierrepont braun;² beide Varietäten aber sonst kaum verschieden, zeigen

¹ SCHEERER (Ges. Wiss. Göttg. 1854, No. 7, 105; N. Jahrb. 1855, 565) trat für diese Pseudomorphosen als „ächte und ursprüngliche Krystalle“ ein.

² Grün von Russell CCXXVI. BRITTON und braun Pierrepont CCXXVII. CHATAUD (bei WILLIAMS). HAEFCKE (Diss. Göttg. 1890, 19—32) analysirte von Pierrepont braune Krystalle (CCXXVIII. Dichte 2.981), braungüne (CCXXIX. Dichte 3.008), dunkelgrüne bis graue (CCXXX. Dichte 3.031).

nach WILLIAMS (Am. Journ. Sc. 1885, 29, 486; 1890, 39, 352. N. Jahrb. 1885, 2, 175) auch dieselben Formen, flächenreiche Prismenzone mit m (110), q (210), n (310), e (130), z (150), nur an den grünen η (170), Endflächen spärlich und rauh, mit ausgezeichneter Absonderung und Zwillinglamellen nach $w[c](\bar{1}01)$ (vgl. S. 1188), gemessen wm an einem Krystall zu $104^\circ 12'$, $104^\circ 10'$, $75^\circ 49'$, $75^\circ 46'$, $c:c = 11^\circ$ etwa; bei Parallelverwachsungen mit Augit ist $w[c](101)$ der Hornblende nach derselben Seite, wie $e(001)$ des Augits geneigt, vergl. Fig. 436 (eine 8 cm lange Verwachsung mit grünem Salit). Die Hornblende-Krystalle meist kurzsäulenförmig; PENFIELD (bei DANA, Min. 1892, 387) bildet folgende Combinationen ab: von Russell $rm\bar{b}$ (Fig. 437) mit schmalem oder breiterem b , säulenförmig nach rr oder auch nach mn , ferner $rbmae$, $emrt\bar{b}$, $m\bar{b}ecr\bar{i}$ (Fig. 438), mbc mit $i(\bar{1}31)$ und $z(021)$ (Fig. 439); — von Pierrepont $mbrc$, ferner amb mit $u(310)$, $e(130)$, $r(\bar{1}11)$, $o(221)$, $t(201)$, $i(\bar{1}31)$ (Fig. 440), sowie $amebtoizw$; — von Rossie $crmb$ in scheinbar rhomboëdrischer Ausbildung nach rc mit ganz untergeordnetem mb ; — von De Kalb $mbet\bar{x}r$ mit $k(111)$ als Zwilling nach a (Fig. 441). — Bei Pierrepont auch eine schwarze Varietät, ebenso bei Macomb, Pitcairn. — Grosse weisse Krystalle zu Diana in Lewis County. Tremolit zu Fine; strahlig und blätterig bei Dover, Kingsbridge, den Eastchester-Brüchen, Hastings und bei Yonkers

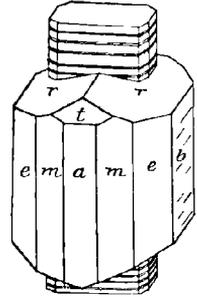


Fig. 436. Verwachsung von Hornblende mit Augit von Russell nach WILLIAMS.

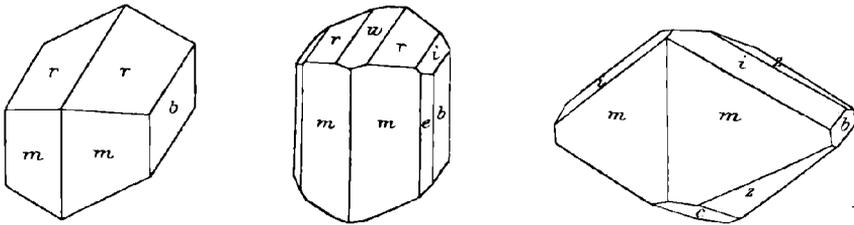


Fig. 437-439. Hornblende von Russell N. Y. nach PENFIELD.

in Westchester Co.; bei Knapp's Quarry, Patterson, in Putnam Co. und am Gestade des Yellow Lake. In Speckstein umgewandelte Tremolit-Krystalle von Oxbow werden

von BLUM (Pseudom. 1. Nachtr. 1847, 15) und BISCHOF (Niederrh. Ges. Bonn 15. Jan. 1854) erwähnt. Auf der Tilly Foster Iron Mine bei Brewster in Putnam Co. ist graulichschwarze grobkrySTALLINISCHE Hornblende (CCXXXI. BREIDENBAUGH, Am. Journ. Sc. 1873, 6, 211) theilweise oder vollständig in dunkelgrünen Serpentin umgewandelt (DANA, ebenda 1874, 8, 375). Strahlstein in Brown's Serpentin-Bruch bei Carmel in Putnam Co. und beim Weiler Peeksville, in Fishkill. — Asbest bei Greenwood Furnace, Roger's Farm in Patterson, Colton Rock und Hustis's Farm in Phillipstown in Putnam Co.; in langen Fasern bei der Quarantine in Richmond Co.; Asbest von Staten Island CCXXXII. BECK

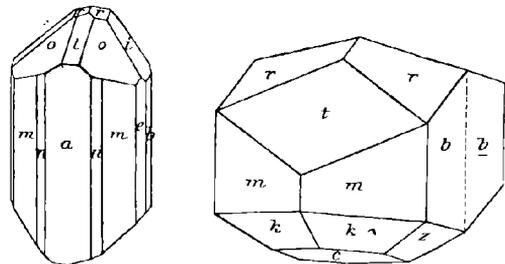


Fig. 440 u. 441. Hornblende von Pierrepont und von De Kalb nach PENFIELD.

(bei DANA, Min. 1850, 692; 1868, 237), chemisch dem Anthophyllit, resp. Amphibol-Anthophyllit und Cummingtonit nahestehend. Auf New York Island der sog. „hydrous Anthophyllite“ (vergl. S. 1182), an der Ecke der 59th Street und 10th Avenue; CCLXXXIII. THOMSON (Min. 1836, 1, 209), CCLXXXIV. SMITH u. BRUSH (Am. Journ. Sc. 1853, 16, 49), CCLXXXV. JOY (Ann. Lyc. N. Y. 8, 123; DANA's Min. 1868, 242).

Connecticut. Grosse platte weisse Krystalle, blättriger und faseriger Tremolit in Dolomit zu Canaan, zwischen den Fällern und dem Postamt, sowie an anderen Stellen in Litchfield Co. — Asbest zu West Farms, Winchester und Wilton; mit Bergleder in den Milford-Serpentin-Brüchen.

Massachusetts. Weisse Tremolit-Krystalle bei Lee; Strahlstein bei Lee, Carlisle, Pelham und Great Barrington. Schwarze Krystalle zu Chester. Asbest bei Brighton, Sheffield, Pelham, Newbury, Dedham; dichter Asbest angeblich von Bolton, CCXXXIII. PETERSEN (RAMMELSBURG, Mineralch. 1875, 400), Dichte 3.007. Sogen. Cummingtonit (vergl. S. 1196 u. Anm. 1) bei Cummington und Plainfield, aschgraue bis bräunliche seidenglänzende krystallinische Massen mit Quarz, Dichte 3.20, CCXXXIV. THOMSON (Min. 1836, 1, 492), CCXXXV.—CCXXXVI. SMITH und BRUSH (Am. Journ. Sc. 1853, 16, 48).

Vermont. Strahlstein in den Steatit-Brüchen von Windham, Readsboro' und New Fane.

New Hampshire. Schwarze Krystalle zu Franconia.

Maine. Schwarze Krystalle bei Thomaston und Moultenboro in Syenit; Pargasit bei Phillipburg und Parsonsfield; strahliger und Asbest-artiger Aktinolith zu Unity; Tremolit bei Thomaston und Raymond.

Michigan. Zusammen mit den Eisenerzen am Lake Superior ein grünlicher oder bräunlicher Strahlstein-ähnlicher Amphibol, nach der approximativen Analyse CCXXXVII.¹ von Cummingtonit-Zusammensetzung, von LANE und SHARPLESS (Am. Journ. Sc. 1891, 42, 505) aber Grunerit genannt; Brechung und Doppelbrechung stark, $n = 1.7$ (nach CHAUNES' Meth.), $\gamma - \alpha > 0.030$; Absonderung nach (101), Zwillingsbildung nach (100); Umwandlung in eine Talk-artige Substanz.

Canada.² In der Provinz Quebec Tremolit reichlich in den Laurentischen Kalken bei den Calumet Falls in Litchfield in Pontiac Co. Ein Strahlstein-Lager, gemengt mit faserigem Serpentin und Talk in Bolton, Brome Co.; eine feinfaserige Varietät bildet ein Lager in St. Francis, Beauce Co. Ferner Asbest³ in den Stadtgebieten von Templeton (Uralit von hier vergl. S. 1091 u. 1113) und Buckingham in Ottawa Co.; hier wurde auch Bergkork in beträchtlichen Massen auf der Emerald Phosphate Mine gefunden, ebenso gelblichweiss (Dichte 3.05, CCXXXVIII. HARRINGTON, Can. Rec. Sc., Oct. 1890 u. GROTH's Zeitschr. 22, 310) auf den Halden der Grant Phosphate Mine, wahrscheinlich aus Pyroxen entstanden. Schwarze Hornblende reichlich in den Dioriten des Yamaska Mountain (Yamaska Co.) und Mount Johnson (Terville Co.), spärlich in den Trachyten der Brome und Shefford Mountains. Granatführende Lager schwarzer Hornblende in Verbindung mit den Serpentin des M. Albert in den Shickshock Mts. in Gaspé Co. — In der Prov. Ontario Tremolit in Blythfield (Renfrew Co.) und Dalhousie (Lanark Co.); kurze dicke flächenreiche weisse Krystalle in weissem körnigem Kalk von Algona in Renfrew. Dunkelgrüne Pargasit-Krystalle in und auf grünlichweissem Pyroxen bei den High Falls und dem Ragged Chute des Madawaska in Blythfield (Dichte 3.054, CCXXXIX. HUNT, Rep. Geol. Can. 1863, 466). Dunkelgrüne und schwarze Hornblende in blättrigen Massen

¹ Material von der Champion Mine, nach Entfernung der Eisenoxyde.

² Angaben zumeist nach HOFFMANN (Min. Can. 1890, 70. 75. 86. 94. 103).

³ Der meiste canadische „Asbest“ (ausgezeichneter Handelsartikel) ist Chrysotil, der besonders aus dem östlichen Theil der Prov. Quebec stammt, vergl. S. 787.

zusammen mit dem Magnetit von South Sherbrooke und Bathurst (CCXL. HARRINGTON, Rep. Geol. Can. 1873—74, 201). Bergleder auf der Beaver Mine in O'Connor, Thunder-Bay-District. — Der sog. **Rhaphilith**¹ (Dichte 3.75, CCXLI. THOMSON,² Min. 1836, 1, 153) von Perth in Lanark Co. bildet grünlichweisse bis graue, zusammengehäufte lange Nadeln, die nach DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 83) die optischen Eigenschaften eines Strahlsteins zeigen; CCXLII. HUNT (Am. Journ. Sc. 1851, 12, 213; Phil. Mag. 1, 322). — Ueber den zu Ehren des Geologen LOGAN benannten **Logauit** (HUNT, Phil. Mag. 1851, 2, 65), der von DANA (Am. Journ. Sc. 1852, 14, 268) als Hornblende-Pseudomorphose erkannt wurde, vergl. S. 699, 721 und 731 CXVIII.

Grönland. Von der Insel Maneetsok grünlichweisser faseriger Tremolit in körnigem Kalk, Dichte 3.004, CCXLIII.—CCXLIV. RAMMELSHERG (Pogg. Ann. 1858, 103, 295). Ueber gelblichgrauen Amphibol-Anthophyllit³ (ohne näheren Fundort) vergl. S. 1189, CCXLV. LECHARTIER (bei DES CLOIZ. Nouv. Rech. 1867, 627), Dichte 3.15. Mehr den sog. Cummingtoniten nähert sich die von JANOVSKY (Berl. chem. Ges. 1873, 1232) untersuchte schwarze, äusserlich Arfvedsonit-ähnliche Hornblende aus Syenit von Kikkertarsursurok, CCXLVI. — Zusammen mit dem Gedrit von Fiskernäs nach USSING (GROTH's Zeitschr. 15, 613) zwei monosymmetrische Hornblenden: eine grünlichgelbe (Dichte 3.054) den hellblauen Sapphirin stets begleitend, seltener eine smaragdgrüne (Dichte 3.064); diese zuerst von DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 463) als Tremolit erwähnt (Dichte 3.08), von LORENZEN (Min. Grönl. 1884, 7, 22; GROTH's Zeitschr. 11, 317) als Edenit bezeichnet (CCXLVII. Dichte 3.06—3.07), von USSING als Pargasit; U. bestimmte $mm = 55^{\circ} 42'$ ($55^{\circ} 32' - 55^{\circ} 49'$), $c:c = 16^{\circ}$, um a 2H (in Oel von $n = 1.4722 = 94^{\circ} 30'$ (für $\lambda = 0.00065$) = $94^{\circ} 42'$ ($\lambda = 0.00059$) = $95^{\circ} 5'$ ($\lambda = 0.00050$), $\beta = 1.638$ (roth Glas), $2V_e = 82^{\circ} 36'$, a und b smaragdgrün, c hell bräunlich. — In Nordgrönland auf Kaersut im Umanaksfjord der **Kaersutit** (LORENZEN a. a. O.), auf Spalten in einem Olivingestein mit Plagioklas und Biotit lange schwarze Prismen, $mm = 55^{\circ} 29'$, Dichte 3.04, CCXLVIII.

Auf **Jan Mayen** in Bomben und Tuffen, in Gletscherschutt, zusammen mit Labradorit, mit schlackiger Rinde bedeckte Fragmente schwarzer, in Blättchen gelbbraun durchsichtiger Hornblende; $c:c = 0^{\circ}$, a schwarz, b und c orange (b in RADDE's Skala 6 μ , c 5 μ), Dichte 3.331, CCIL. SCHARIZER (Jahrb. geol. Reichsanst. 1884, 707); später von SCHARIZER (N. Jahrb. 1884, 2, 143) als besondere Mischung (Syntagma) classificirt, vergl. S. 1203; thermische Bestimmungen S. 1192.

v) **Afrika.** Auf der **Azoren-Insel** São Miguel in den aus dem Krater Lagoa do Fogo ausgeworfenen Sanidiniten schwarze, blaugrün durchscheinende Krystalle $mberz$; $c:c$ wohl etwa 34° , auf m 23° ; Dichte 3.43, CCL. OSANN (N. Jahrb. 1888, 1, 122), CCL. W. REISS (KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1862—65, 171).

Auf der **Canaren-Insel** Teneriffa zusammen mit Augit (S. 1092) schwarze Krystalle, Dichte 3.206, CCLII. SAINTE-CLAIRE DEVILLE (Zeitschr. d. geol. Ges. 1853, 5, 688).

Auf der **Capverden-Insel** Mayo in Phonolith, CCLIII. DOELTER (Capv. 1882, 32; GROTH's Zeitschr. 8, 415).

In **Südafrika** im Transvaal in Dioritschiefer vom Buchinhout Kop bei Venters Farm nach a tafelige Hornblende-Krystalle, CCLIV. GÖTZ (N. Jahrb. 1886, Beil.-Bd. 4, 128); in einigen Aktinolith-Schiefen der Aktinolith in Epidot, Chlorit und Quarz, oder Chlorit und Talk, oder Chlorit allein umgewandelt. Im Marico-District in Dolomit büschelige Tremolit-Aggregate mit über 1 cm langen Säulen (MOLINGRAAFF, GROTH's Zeitschr. 22, 154). Von du Toits Pan Smaragdit CCLV. MASKELYNE u. FLIGHT (Qu. Journ. Geol. Soc. 1874, 30, 412). — In Deutsch-Süd-

¹ Von $\rho\alpha\phi\acute{\iota}\varsigma$ Nadel; trotzdem gewöhnlich Raphilith geschrieben.

² Giebt an, dass das Mineral früher schon von HOLMER beschrieben worden.

³ Ueber einen Asbest von Anthophyllit-Zusammensetzung vom Koruk vgl. S. 1185.

westafrika farblose Tremolit-Nadeln in Quarz auf der Hope Mine, bei Ubib u. a.; radialstrahlige Massen an der Witport bei Ussab; sehr verbreitet in krystallinischen Kalken breite und flache Säulen, die besten Krystalle in einem Marmor-Lager am rechten Ufer des Kamachaub, 2 km oberhalb der Mündung in den Schwachaub. Kleine schwarze Hornblende-Krystalle auf Klüften des Amphibolits südöstlich von Pot Mine; bläulichgrüne Säulchen im Kalk von Zwartmodder am oberen Kuisib (GÜRICH, N. Jahrb. 1890, 1, 114).

w) künstlich. Dargestellt von CHRUSTSCHOFF (Bull. Acad. St.-Pétersb. 23. Oct. 1890; N. Jahrb. 1891, 2, 86) auf wässerigem Wege durch Einschmelzen der Componenten (wässriger Lösung dialysirter Kieselsäure, Thonerde, Eisenoxydhydrat, Eisenoxydulhydrat, Kalkwasser, in Wasser suspendirter Magnesia, Kalinatronlauge) in eine Glasbirne und langes (3 Monate, aber mit Unterbrechungen) Erhitzen auf 555° C. In dem so entstandenen braungrünlichen Brei bis 1 mm lange und 0.25 mm dicke dunkle glänzende Säulchen, tafelig nach $b(010)$, mit $m(110)$ und $d(011)$, $dd = 31^{\circ} 32'$, $c : \sigma = 17^{\circ} 56'$ gelb, ab gelblichgrün, c bläulichgrün, $\beta = 1.628$, $\gamma - \alpha = 0.025$, $2V = 82^{\circ}$, Dichte 3.245, CCLVI. — Die älteren Angaben über die in Schlacken gebildeten Hornblenden (SCHEERER, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1859, 18, 412. — FUCHS, künstl. Min. 1872, 132. 133) sind unrichtig; schon K. C. v. LEONHARD (N. Jahrb. 1853, 652) constatirte das Nichtvorkommen in Hüttenproducten, TSCHERMAK (Min. 1894, 457) bestätigte es. (Hier schliessen sich die Analysen-Tabellen S. 1233—1243 an.)

Nephrit-Vorkommen und Analysen. Vgl. auch S. 1198; sowie S. 1172 Anm. 6.

a) Deutschland. Zu Schwemsal bei Dübén bei Leipzig wurde vor 1811 in einer mit Quarzsand über Alaun-haltiger Braunkohle wechsellagernden Geröllschicht ein kopfgrosser Block gefunden (BREITHAUPT, HOFFM. Min. 1815, 2b, 254. FISCHER, Arch. Anthr. 1866, 337; Neph. u. Jad. 1880, 253), grün mit rostgelben Flecken; I. CLAUS (bei FISCHER), II. L. R. v. FELLEBERG (Ges. Soloth. 1869, 53, 89), Dichte 3.0249.

In der Gegend bei Potsdam¹ wurden gefunden die schon von GALLITZIN (Traité etc. min., Neuwied 1794, 57) erwähnten grasgrünen Stücke mit weisser Verwitterungskruste; III. SCHEIDT (bei FISCHER, Neph. 1880, 3, 156), Dichte 3.24—3.21.

¹ Die Stücke von Potsdam und Schwemsal, obschon beide zum „körnig-kurzfasrigen“ Typus gehörig, sind nach ARZRUNI (Zeitschr. Ethn. 1883, 171) nach ihren Charakteren doch so verschieden, dass sie kaum demselben Vorkommen entstammen. CREPNER (Anthr. Ver. Leipz. 24. Jan. 1883, Corr.-Bl. Anthr. April 1883; GROTH's Zeitschr. 10, 539) trat für die Herkunft der norddeutschen Nephrite aus Skandinavien ein. Ein dunkelgrünes Gerölle (im Berl. ethn. Mus.) soll bei Suckow in der Uckermark gefunden sein. — Nach unsicherer Angabe (BREITHAUPT bei FISCHER, Neph. 1880, 217) soll ein von RAMMELSBURG analysirter (XLI.) „türkischer“ Nephrit in der Nähe von Leipzig gefunden sein. Identisch damit ist nach dem mikroskop. Verhalten das Material von zwei Stücken „Lapis nephriticus“, die mit einer Urkunde von 1658 sich in einer Dresdener Apotheke befanden (ARZRUNI). Sehr ähnlich den Potsdamer Stücken ist andererseits in der Structur ein dunkelbläulichgrüner Nephrit (Bresl. Mus.) von „Eslohe“ bei Meschede in Westfalen, der wiederum nach Schnitt- und Bruchflächen unzweifelhaft zu einem Block (Analyse LXXVIII.) zusammengehört hat mit Stücken der Fundorts-Bezeichnungen „China“ (Mus. Bonn), „Südamerika oder Neuseeland“ (Halle) und „Topayosfluss“ (Aachen); Herkunft des Blockes unbekannt (ARZRUNI, Niederrh. Ges. Bonn 4. Mai 1885, 143). A. B. MEYER (Neph. und Jad. 1891, 4) meint, dass dieser Block vielleicht identisch sei mit einem zufolge Privatnachricht gegen 1850 wieder bei Schwemsal gefundenen, aber spurlos verschwundenen schön grünen Blocke; dagegen sei keiner bei Leipzig gefunden, und RAMMELSBURG's (XLI.) und das Dresdener Apotheken-Material asiatischer Nephrit.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	H ₂ O	Summe	incl.
Theor. ¹	57.72	—	—	28.83	13.45	—	100.00	
Theor. ²	46.90	—	42.17	—	10.93	—	100.00	
a) I. Hohenkrähen	45.07	8.80	22.65	2.98	0.81	—	99.18	8.13 Fe ₂ O ₃ , 3.07 MnO ³
II. Schapbach	41.86	11.53	15.44	10.78	15.34	—	99.93	4.98 "
III. Horberg	39.56	15.04	11.03 ⁴	13.51	15.84	—	99.56	4.58 TiO ₂
IV. do.	40.72	18.29	11.74 ⁴	12.76	13.38	—	100.30	3.41 "
V. Durbach	54.89	1.50	7.46	16.01	12.08	2.72	100.47	5.06 Fe ₂ O ₃ , 0.38 K ₂ O, 0.37 Na ₂ O
VI. St. Philippe	44.82	13.18	11.17	19.48	9.69	1.66	100.00	
VII. Servance	47.40	7.15	15.40	15.27	10.83	1.00	100.00	2.95 Na ₂ O
VIII. Thillot	50.04	8.95	9.59	18.02	11.48	0.59	100.00	0.24 Cr ₂ O ₃ , 0.20 MnO, 0.08 K ₂ O, 0.81 Na ₂ O
IX. Fayment	41.99	11.66	22.22	12.59	9.55	1.47	100.50	1.02 Na ₂ O
b) X. Laach	39.05	15.45	7.03	11.28	13.75	—	100.22	4.68 TiO ₂ , 6.39 Fe ₂ O ₃ , 0.31 MnO, 0.94 K ₂ O, 1.34 Na ₂ O
XI. Stenzelberg	39.62	14.92	7.67	11.32	12.65	0.48	99.67	0.19 " , 10.28 " , 0.24 " , 2.18 " , 1.12 "
XII. Wolkenburg	39.29	16.57	3.19	10.40	12.90	—	96.39 ⁵	4.86 " , 9.18 "
XIII. Honnet	41.01	13.04	10.75	13.48	9.31	0.79	98.34	1.53 " , 5.38 " , 1.79 K ₂ O, 1.26 Na ₂ O
XIV. Hält-lingen	42.52	11.00	9.12 ⁶	13.45	12.25	—	101.28	1.01 " , 8.30 ⁸ " , 1.92 " , 1.71 "
XV. Gräveneck	40.15	14.34	4.53	13.14	11.75	—	100.37	5.21 " , 7.80 " , 1.14 " , 2.31 "
XVI. Fulda	41.35	13.48	10.33	11.44	10.93	0.48	100.85	4.97 " , 5.14 " , 0.63 " , 2.10 "
XVII. Vogelsberg	47.00	26.00	15.00	2.00	8.00	0.50	98.50	0.33 MnO
XVIII. Ortenberg	42.24	13.92	14.59	13.74	12.24	—	97.06	
c) XIX. Hohenberg	40.66	14.89	0.57	12.38	12.80	—	100.49	4.99 TiO ₂ , 10.84 Fe ₂ O ₃ , 1.77 K ₂ O, 1.59 Na ₂ O
XX. Auerbach	40.14	14.30	6.48 ⁷	11.62	12.00	—	99.44	4.26 " , 7.07 " , 1.35 " , 2.22 "
XXI.	40.80	15.10	12.20	1.50	12.00	—	98.60	5.30 MnO

¹ Berechnet auf Mg₅CaSi₄O₁₂.
² Auf Fe₃CaSi₄O₁₂.
³ Mit etwas Co, Ni, Zn; ferner 0.71 CuO mit etwas Sn, Sb, Pb; 4.28 Na₂O, 2.68 K₂O; Spuren Li₂O, SuO₂ und Sb₂O₃.
⁴ FeO + Fe₂O₃.
⁵ Dazu die nicht bestimmten Alkalien.
⁶ MrtSCHERLICH (Journ. pr. Chem. 1862, 86, 11) fand 6.45% FeO und 6.63% Fe₂O₃.
⁷ Dabei 0.21% MnO.
⁸ Summe 87.00, soll aber 100 sein; der Druckfehler steckt wohl im Betrage von MgO.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	H ₂ O	Summe	incl.
XXII. Hof	42.63	16.54	14.80	10.10	14.10	—	98.10	
XXIII. Rites	49.16	11.28	14.48	12.01	10.57	0.98	100.79 ¹	0.18 TiO ₂ , 0.20 Fe ₂ O ₃ , 0.14 MnO
d) XXIV. Baste	52.31	4.46	10.98	16.18	12.86	0.36	100.08	2.93 Fe ₂ O ₃
XXV. do.	50.72	3.88	17.48 ²	11.54	13.13	1.12	97.37	
XXVI. do.	52.13	6.18	9.06	17.30	14.32	0.73	101.00	1.14 „ , 0.14 MnO
XXVII. Kyff-	43.07	13.42	8.17	9.84	14.46	1.83	101.16	9.00 „ , 0.34 K ₂ O, 1.03 Na ₂ O
XXVIII. häuser	49.23	7.59	5.63	14.04	12.75	2.51	98.83	4.92 „ , 0.53 „ , 1.63 „
XXIX. Olbernhau	61.48	5.53	4.53	16.45	11.51	—	99.50	
XXX. Cunsdorf	57.98	0.58	6.32	22.38	12.95	—	100.21	
XXXI. Wald-	58.66	1.52	5.65	10.01	11.53	—	100.00	0.25 MnO, 12.38 Na ₂ O
XXXII. heimt	58.07	1.92	5.53	11.12	10.28	—	100.04	0.51 „ , 12.61 „
XXXIII. Frankenstein	57.62	1.74	5.80	10.83	10.76	—	100.00	0.52 „ , 12.93 „
e) XXXIV. Rothen-	57.69	—	2.46	23.68	13.39	0.17	100.66	0.13 „ , 3.14 „
XXXV. zechau	53.48	2.35	1.96 ³	26.30	0.88	14.36	99.33	
XXXVI. Neurode	59.49	2.41	6.58 ³	26.34	0.64	4.36	99.82	
XXXVII. Reichen-	48.70	0.82	25.21	12.01	11.25	1.01	99.00	0.40 Cr ₂ O
XXXVIII. stein	55.85	0.56	5.22	23.99	11.66	2.15	99.83	
XXXIX. Bilin	58.89	0.67	3.79	23.37	9.57	3.60	99.89	
XL. Czerno-	58.39	1.56	—	24.70	13.54	1.43	99.62	1.89 K ₂ O, 0.96 Na ₂ O, 1.10 Fl
f) XLI. schin	40.08	17.59	13.69 ³	13.50	11.01	0.18	100.00	
XLII. Nord-	40.27	16.36	15.34 ³	13.38	13.80	0.46	99.61	0.80 TiO ₂ , 5.81 ⁴ Fe ₂ O ₃ , 1.54 K ₂ O, 1.64 Na ₂ O
XLIII. böhmen	40.95	14.31	7.18 ⁴	14.06	12.55	0.26	99.10	0.89 „ , 12.37 „ , 1.25 „ , 2.47 „
XLIV. Christianberg	39.66	14.83	1.97	14.25	12.74	—	100.43	5.40 „ , 7.86 „ , 1.61 „ , 1.92 „
XLV. Chejnow	39.75	15.00	2.89	14.16	12.97	—	101.56	0.08 Cr ₂ O ₃ , 3.50 „
XLVI. Chejnow	53.84	3.79	6.83	19.50	10.32	1.04	98.90	
XLVII. Chejnow	59.74	1.85	0.34	25.47	12.71	—	100.11	

¹ 1.12 K₂O, 0.58 Na₂O, 0.09 P₂O₅.

² Alles Eisen als FeO bestimmt.

³ Fe₂O₃. ⁴ MITSCHERLICH (Journ. pr. Chem. 1862, 86, 11) fand 2.59 FeO, 13.25 Fe₂O₃.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	H ₂ O	Summe	incl.
XLVIII. Teufelsgr.	36.91	16.30	12.27	8.83	16.91	—	100.00	
g) XLIX. Praxendorf	48.80	3.18	19.73	3.22	18.96	1.15	100.55	5.28 Fe ₃ O ₈ , 3.50 Alkalium 0.10 MnO, 5.41 Na ₂ O
L. Erlau	51.40	3.85	21.26	18.61	2.44	0.50	98.06	
LI. Cziklova	59.50	1.40	Spur	26.80	12.30	—	100.00	0.37 MnO
LII. Moraviceza	56.93	0.64	3.87	21.73	15.12	1.25	99.91	
LIII. Zsidovár	46.01	10.49	10.03	15.09	13.80	—	98.88	3.46 ⁷⁷
h) LIV. Felling	56.88	1.36	3.26	26.43	12.35	—	100.76	0.48 Fe ₃ O ₈
LV. Tainach	56.00	3.25	4.75	18.50	15.50	—	99.00	1.00 Cr ₂ O ₃
LVI. Guneck	57.45	0.82	1.35	24.03	13.75	2.32	99.72	
LVII. Saualpe	46.03	8.37	17.44	18.48	10.23	—	100.55	
LVIII. Sulzbachthal	49.33	12.72	4.63	17.44	9.91	0.29	99.13	1.72 Fe ₃ O ₈ , 0.63 K ₂ O, 2.25 Na ₂ O, 0.21 Fl
i) LIX. Monzoni	52.47	4.04	13.62	16.20	12.34	0.88	99.55	
LX. Le Selle	54.60	—	12.80	16.98	12.81	0.61	98.96	1.16 MnO
LXI. Aktinolith, Zillerthal	49.25	5.83	16.97	13.13	13.03	—	99.21	
LXII. Zillerthal	53.82	1.28	11.54	18.07	10.33	2.12	100.00	1.53 Fe ₃ O ₈ , 0.30 K ₂ O, 1.01 Na ₂ O
LXIII. Zillerthal	53.10	1.70	25.60	7.80	11.40	0.20	100.00	0.20 MnO
LXIV. Asbest, Zillerthal	53.10	4.10	21.80	10.40	10.60	—	100.00	
LXV. Asbest, Zillerthal	55.50	—	6.25	22.56	13.46	1.29	99.06	
LXVI. Asbest, Zillerthal	55.87	—	4.31	20.33	17.76	—	99.39	1.12 MnO
LXVII. Asbest, Zillerthal	57.20	—	4.37	22.85	13.39	2.43	100.24	
LXVIII. Asbest, Zillerthal	54.83	—	5.72	23.97	15.02	—	100.02	0.48 MnO
LXIX. Asbest, Zillerthal	57.50	—	3.88	23.09	13.42	2.36	100.25	
LXX. Asbest, Zillerthal	54.92	1.64	12.60	26.08	—	5.28	100.52	
k) LXXI. Tremolite, Campo longo	58.07	—	1.82	24.46	12.99	—	97.34	
LXXII. Tremolite, Campo longo	60.60	0.32	0.50	25.43	11.85	1.20	99.90	
LXXIII. Tremolite, Campo longo	58.05	—	—	27.18	13.91	0.34	99.48	
LXXIV. Tremolite, Campo longo	59.02	0.35	2.81	24.07	12.53	1.62	100.40	
LXXV. Tremolite, Campo longo	58.40	0.56	0.26	24.82	13.63	1.85	99.52	
LXXVI. Tremolite, Campo longo	58.60	0.91	—	24.76	13.51	2.22	100.00	

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	H ₂ O	Summe	incl.
LXXXVII.	57.27	1.10	1.68	25.66	13.83	—	99.54	
LXXXVIII.	58.18	3.17	11.27	16.57	11.59	—	101.07	0.29 Fl
LXXXIX.	57.25	0.22	6.67	21.81	12.40	—	99.81	0.63 MnO, 0.83 Fl
LXXXX.	52.34	3.72	7.39	16.43	14.88	1.16	98.73	0.60 Cr ₂ O ₃ , 2.21 Na ₂ O
LXXXXI.	54.30	5.15	3.87	19.01	13.72	0.30	99.15	2.80 Na ₂ O
b) LXXXXII.	39.78	15.13	22.89	0.93	5.14	0.25	100.00	14.46 Fe ₂ O ₃ , 0.42 K ₂ O, 4.00 Na ₂ O
LXXXXIII.	39.62	14.20	11.03 ¹	10.72	12.62	0.37	98.78	6.00 ¹ „ , 0.30 MnO, 3.37 K ₂ O, 0.55 Na ₂ O
LXXXXIV.	39.80	14.28	19.02	9.10	10.73	1.42	101.55	2.56 „ , 2.85 K ₂ O, 1.79 Na ₂ O
LXXXXV.	38.84	13.70	10.90	11.41	11.70	1.74	101.31	6.63 „ , 2.61 „ , 3.05 „ , 0.70 Fl
LXXXXVI.	41.70	8.30	14.70 ²	16.50	14.50	—	100.00	4.30 Na ₂ O (Verlust)
LXXXXVII.	41.70	9.50	17.70 ⁴	13.40	13.40	—	100.00	4.30 „ „
LXXXXVIII.	39.75	15.29	14.40	13.01	12.99	1.02	97.52	1.06 MnO
LXXXXIX.	40.91	13.68	17.49	13.19	13.44	0.85	99.56	Spur „
XC.	43.84	9.27	21.79	11.70	12.05	0.84	99.49	
XCI.	40.20	14.62	13.77 ²	13.49	12.10	—	101.24	3.34 TiO ₂ , 0.70 K ₂ O, 3.02 Na ₂ O
m) XCII.	46.58	13.63	12.29	8.44	8.83	—	99.94	6.00 MnO, 1.00 „ , 3.17 „
o) XCIII.	43.90	1.90	52.20	1.10	0.50	—	99.60	
XCIV.	40.80	12.60	3.20	11.20	23.00	5.20	99.40	2.00 Cr ₂ O ₃ , 1.40 MnO
XCV.	47.88	8.23	16.15	18.40	7.05	1.00	100.00	0.50 Cr ₂ O ₃ , 0.14 K ₂ O, 0.65 Na ₂ O
XCVI.	45.77	13.82	5.93	15.68	10.74	—	99.19	6.33 Fe ₂ O ₃ , 0.92 Na ₂ O
XCVII.	58.20	0.14	3.08	22.10	15.55	0.14	100.08	0.21 MnO, 0.66 Fl
XCVIII.	47.00	—	20.00 ³	7.30	11.30	4.40 ⁸	100.00	10.00 Mn ₂ O ₃
XCIX.	50.00	8.50	15.70	12.30	12.50	1.00	100.00	
C.	44.50	10.36	11.28 ²	17.31	13.44	0.36	99.70	2.45 Alkalien
p) CI.	47.25	5.65	0.94	11.26	11.76	—	99.69	19.11 Fe ₂ O ₃ , 1.70 MnO, 1.04 K ₂ O, 0.98 Na ₂ O
CII.	40.50	11.41	23.91	—	19.78	4.35	99.95	

¹ MITSCHEWITSCH (Journ. pr. Chem. 1862, 86, 11) fand 19.30% FeO und 9.96% Fe₂O₃.

² Fe₂O₃.
³ Verlust.

		SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	H ₂ O	Summe	incl.
p) CIII.	Pen Voose	48.80	10.60	4.70	18.60	12.20	1.80	98.40	1.70 Fe ₂ O ₃
CIV.	Porthalla	44.01	11.95	2.84	16.15	10.51	3.71	100.00	8.58 " , 2.25 Alkalien
CV.	Unst	45.87	8.76	14.15	14.40	9.82	2.30	97.70	0.13 MnO, 0.82 K ₂ O, 1.43 N ₂ O
CVI.	Balta	56.15	1.54	3.11	22.46	11.72	2.50	99.52	0.39 Fe ₂ O ₃ , 0.77 MnO, 0.19 K ₂ O, 0.69 Na ₂ O
CVII.		55.73	0.04	5.20	22.70	13.24	2.44	100.62	0.01 MnO, 0.14 K ₂ O, 1.12 Na ₂ O
CVIII.		41.63	11.63	8.95	18.51	9.25	5.40	99.38	1.85 Fe ₂ O ₃ , 0.31 MnO, 0.63 K ₂ O, 1.22 Na ₂ O
CIX.	Fetlar	56.92	0.22	4.65	22.08	12.32	3.40	99.67	0.08 MnO
CX.		56.10	1.07	5.02	22.88	12.11	2.80	100.69	0.40 Fe ₂ O ₃ , 0.31 Na ₂ O
CXI.		56.86	0.23	2.12	23.92	12.54	2.53	99.89	0.48 " , 0.23 MnO, 0.44 K ₂ O, 0.54 Na ₂ O
CXII.	Shinness	56.15	0.86	0.72	24.14	13.31	2.50	100.02	1.62 " , 0.07 " , 0.44 " , 0.21 "
CXIII.		56.31	0.77	2.32	23.31	12.58	2.94	99.98	0.53 " , 0.15 " , 0.44 " , 0.63 "
CXIV.	Portsoy	52.07	2.57	9.72	14.41	19.05	0.85	99.99	0.75 K ₂ O, 0.57 Na ₂ O
CXV.	Milltown,	57.31	6.68	3.23	16.62	12.36	2.50	100.09	1.08 Fe ₂ O ₃ , 0.31 MnO
CXVI.	Glen	50.31	8.54	2.76	20.77	11.63	4.13	100.00	0.12 " , 0.08 " , 0.50 K ₂ O, 1.16 Na ₂ O
CXVII.	Urquhart	51.31	2.22	7.66	21.87	11.17	2.12	99.66	0.16 " , 0.49 " , 2.20 " , 0.46 "
CXVIII.	Hillswick	55.00	1.51	3.46	23.31	10.38	2.90	100.08	0.99 " , 0.31 " , 1.12 " , 1.10 "
CXIX.	Mt. Errins	52.69	2.56	9.77	15.77	11.42	2.12	99.91	4.09 " , 0.23 " , 0.57 " , 0.69 "
CXX.	Gl. Bucket	45.00	9.41	16.76	11.19	11.24	1.35	99.85	1.55 " , 0.33 " , 1.36 " , 1.66 "
CXXI.	Kyle	51.46	2.97	9.66	10.46	20.07	0.68	100.82	2.45 " , 1.08 " , 0.68 " , 1.31 "
CXXII.	Elic	40.38	19.01	7.28	17.50	11.54	1.17	99.46	2.12 " , 0.46 "
q) CXXIII.		37.34	12.66	9.02	10.35	11.43	1.85	99.93	10.24 " , 0.75 " , 2.11 K ₂ O, 4.18 Na ₂ O
CXXIV.	Fredriks- värn	40.00	8.00	11.04	11.51	10.26	0.60	98.59	{ 0.80 TiO ₂ , 10.10 Fe ₂ O ₃ , 1.03 MnO, 2.53 K ₂ O, 2.72 Na ₂ O
CXXV.		40.00	7.37	13.38	7.51	11.28	0.54	98.70	1.07 TiO ₂ , 10.45 Fe ₂ O ₃ , 1.85 MnO, 5.25 Alkalien
CXXVI.	Suarum	53.42	3.12	7.36	18.22	10.28	1.11	101.09	0.23 TiO ₂ , 2.52 Fe ₂ O ₃ , 0.14 K ₂ O, 3.17 Na ₂ O, 1.52 Fl
CXXVII.		56.77	0.97	5.88	21.48	13.56	2.20	100.86	
CXXVIII.	Arendal	43.18	10.01	14.48 ¹	9.48	11.20	0.37	99.44	6.97 ¹ Fe ₂ O ₃ , 0.29 MnO, 1.30 K ₂ O, 2.16 Na ₂ O

¹ Mitschenlich (Journ. pr. Chem. 1862, 86, 11) fand 14.65% FeO und 5.69% Fe₂O₃.

		SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	H ₂ O	Summe	incl.
q) CXXIX.	Kongsberg	55.24	0.18	17.63	21.17	1.85	2.41	100.48	2.00 MnO
CXXX.		49.07	9.24	9.77	20.29	10.33	—	98.70	
CXXXI.	Filefield	45.37	14.81	8.74	14.33	14.91	—	99.66	1.50 MnO
CXXXII.	Dannemora	48.89	1.46	38.21	2.92	0.73	—	100.67	8.46 "
CXXXIII.	Asbesterrit	46.25	—	40.40	10.88 ¹	—	2.47	100.00	(MnO beim MgO)
CXXXIV.	Nora	42.00	12.00	30.00	2.25	11.00	0.75	98.25	0.25 MnO
CXXXV.	Garpenberg	53.50	4.40	22.25	11.35	4.65	0.60	97.10	0.35 "
CXXXVI.	Ryllshytte	57.50	2.00	4.05	20.77	13.09	0.66	98.20	0.13 "
CXXXVII.		48.83	—	30.49	8.39	1.74	0.44	98.23	8.34 "
CXXXVIII.	Silfbergit	49.50	0.69	30.69	8.10	2.02	0.40	99.64	8.24 "
CXXXIX.		48.63	1.33	33.65	6.12	1.96	0.60	99.61	7.32 "
CXL.	Hillängsit	48.25	²	28.17	5.86	3.22	—	97.58 ²	12.08 "
CXLI.		59.25	0.89	1.31 ³	22.13	15.20	0.02	99.80	1.00 "
CXLII.		60.10	0.42	1.00	24.31	12.73	8.15	99.96	0.47 " , 0.78 Fl
CXLIII.	Fahlun	57.32	1.09	1.18	24.70	13.61	0.20	99.30	0.85 " , 0.35 "
CXLIV.		47.62	7.38	15.78	14.81	12.69	—	98.60	0.32 " ,
CXLV.		48.83	7.48	18.75	13.61	10.16	0.50	100.89	1.15 " , 0.41 Fl
CXLVI.	Nordmarken	49.81	7.83	13.89	4.75	12.89	—	99.02	8.90 Fe ₂ O ₃ , 0.95 MnO
CXLVII.		55.77	—	2.95	24.73	15.92	—	99.37	
CXLVIII.	Philipstad	37.84	12.05	12.38	12.66	14.01	0.30	97.67	4.37 Fe ₂ O ₃ , 0.68 MnO, 2.63 K ₂ O, 0.75 Na ₂ O
CXLIX.		59.75	—	3.95	21.10	14.25	—	100.52	0.31 MnO, 1.16 Fl
CL.	Taberg	59.50	—	8.60	19.30	12.65	—	100.05	
CLI.		52.09	—	3.83	21.90	17.45	3.48	98.75	
CLII.	Pajsberg	51.66	0.57	2.73	7.87	13.77	0.51	100.00	15.19 Fe ₂ O ₃ , 6.17 MnO, 1.53 Na ₂ O
CLIII.	Richterit,	50.00	—	2.62	20.23	6.64	1.31	100.00	10.89 MnO, 8.31 Alkalien
CLIII a. ⁴	Pajsberg	52.23	—	1.35	21.03	5.20	—	100.00	11.37 " , 8.82 "

¹ MgO + MnO. ² Wahrscheinlich noch 1–3% Al₂O₃ enthaltend. ³ Fe₂O₃. ⁴ Mit Abzug des Ueberschusses von Basen, der von beigemengtem Kalkspath und Magnetit herrühren soll; der Glühverlust (1.31%) als CO₂ genommen.

		SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	H ₂ O	Summe	incl.
q) CLIV.	Richterit,	54.15	0.52	2.80	20.18	6.06	0.12	99.83	1.77 Fe ₂ O ₃ , 5.09 MnO, 6.37 K ₂ O, 2.77 Na ₂ O
CLV.	Långban	53.28	2.31	1.62	19.20	8.43	0.71	100.08	7.54 MnO, 6.33 Na ₂ O, 0.66 Li ₂ O
CLVI.	Natron-	56.25	—	0.15	21.89	5.44	1.56	99.70	6.49 „, 1.60 K ₂ O, 6.17 Na ₂ O, 0.15 Fl
CLVII.	Richterit	54.76	—	0.21	17.82	5.83	2.77	99.86	12.71 „, 1.65 „, 4.02 „, 0.09 „
CLVIII.	Marmatrolith	56.27	—	2.03	21.36	6.33	0.90	99.58	4.86 „, 1.89 „, 5.94 „
CLIX.		59.75	Spur	0.50	25.00	14.11	0.10	100.36	0.90 Fl
CLX.	Gulsjö	57.62	—	0.84	26.12	14.90	—	99.48	
CLXI.		58.87	1.77	Spur	28.19	11.00	0.18	100.01	
CLXII.	Åker	47.21	13.94	2.28	21.86	12.73	0.44	99.93	0.57 MnO, 0.90 Fl
CLXIII.	Lindbo	45.37	13.82	7.74	16.34	13.92	0.22	98.91	1.50 „
CLXIV.		46.26	11.48	3.48	19.03	13.96	—	97.43	0.36 „, 2.86 Fl
CLXV.	Pargas,	51.75	10.93	3.97	18.97	10.04	1.83	97.49	
CLXVI.	hellgrün	46.12	7.56	2.27	21.22	13.70	1.10	98.50	1.29 K ₂ O, 2.48 Na ₂ O, 2.76 Fl
CLXVII.		42.97	16.42	1.32	20.14	14.99	0.87	102.75	2.85 „, 1.53 „, 1.66 „
CLXVIII.	do., dunkelgr.	41.90	11.03	4.66	21.95	15.39	—	94.93	
CLXIX.		41.50	13.75	7.75	19.40	14.09	0.50	97.24	0.25 MnO
CLXX.	Pargas,	45.69	12.18	7.32	18.79	13.83	—	99.45	0.22 „, 1.42 Fl
CLXXI.	schwarz	41.26	11.92	9.92	13.49	11.95	0.52	99.73	4.83 Fe ₂ O ₃ , 2.70 K ₂ O, 1.44 Na ₂ O, 1.70 Fl
CLXXII.	Ersby	41.20	15.40	4.67	15.15	12.26	1.31	100.19	0.43 TiO ₂ , 2.49 Fe ₂ O ₃ , 1.98 K ₂ O, 3.44 Na ₂ O, 1.86 Fl
CLXXIII.	Storgård	39.37	15.37	2.39	21.46	17.61	—	96.20	
CLXXIV.	Korpo,	43.45	20.10	4.41	16.48	13.30	—	97.74	
CLXXV.	Åfvensor	43.12	20.73	4.77	16.45	13.16	—	98.23	
CLXXVI.		55.01	1.69	3.46	23.85	13.60	1.02	100.56	0.56 Fe ₂ O ₃ , 0.51 MnO, 0.38 K ₂ O, 0.48 Na ₂ O
CLXXVII.	Orjjärvi	56.92	5.10	1.01	20.99	16.68	—	100.70	
CLXXVIII.		56.44	8.63	2.63	21.12	11.82	—	100.64	
CLXXIX.	Stansvik	49.10	7.30	28.80	9.40	3.90	—	98.50	
CLXXX.		48.64	4.33	27.42	16.54	3.23	—	100.16	
CLXXXI.	Helsingfors	57.20	0.20	11.75	9.45	21.20	—	100.95	1.15 MnO
CLXXXII.	Degerö	58.25	1.33	6.65	20.55	12.40	—	99.18	

		SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	H ₂ O	Summe	incl.
r) CLXXXIII.	Sillbøle	59.97	4.98	19.29	3.99	12.44	—	100.67	
CLXXXIV.	Kårbøle	36.56	14.30	45.20 ¹	0.48	5.05	—	101.59	
CLXXXV.		36.60	14.60	40.80 ¹	0.23	8.60	—	100.83	
CLXXXVI.	Sjundby	39.53	11.19	35.63 ¹	1.79	10.92	—	99.06	
CLXXXVII.		39.36	12.30	36.22	2.96	9.24	—	100.08	
CLXXXVIII.	Svinö	40.95	13.59	19.50	10.65	14.39	—	99.08	
CLXXXIX.	Lojo	55.45	1.89	4.87	22.98	13.96	—	99.15	
CXC.		55.26	2.83	4.74	22.72	13.57	—	99.12	
CXCI.	Kimito	55.95	3.17	5.77	22.46	11.98	—	99.34	
CXCII.		50.35	16.27	9.27 ¹	7.02	10.91	1.61	99.78	0.44 K ₂ O, 3.46 Na ₂ O, 0.45 CaCO ₃
CXCIII.	Kimito	47.32	7.83	10.39 ¹	8.58	16.10	2.53	99.20	0.73 " , 0.86 " , 4.86 "
CXCIV.		43.23	11.73	26.81	7.04	9.72	—	100.14	1.61 MnO
CXCV.	Nordenskiöld.	43.05	10.45	27.70	7.05	9.65	—	99.20	1.30 "
CXCVI.		60.79	2.63 ²	9	22.46	14.12	—	100.00	
CXCVII.	Konschek.	44.24	8.85	11.80	13.46	10.82	0.39	98.27	1.01 TiO ₂ , 5.13 Fe ₂ O ₃ , 0.24 K ₂ O, 2.03 Na ₂ O, 0.25 Fl
CXCVIII.	Kaltajawa	45.18	11.34	16.16	17.55	9.87	—	100.10	
CXCIX.	Kupferit	57.46	—	6.05	30.88	2.94	0.81	100.00	1.21 Cr ₂ O ₃ , 0.65 NiO
CC.	Kokscharowit	45.99	18.20	2.40	16.45	12.78	0.60	99.01	1.06 K ₂ O, 1.53 Na ₂ O
s) CCI.	Mt. Walker	50.44	6.19	1.25 ¹	11.14	28.70	0.60	99.48	1.16 Na ₂ O
CCII.	Cow Flat	49.45	9.69	5.15	Spur	11.97	3.02 ³	100.00	16.33 Fe ₂ O ₃ , 4.39 MnO
CCIII.	Anaktes	41.37	20.90	20.35 ¹	6.83	8.18	—	97.63	
t) CCIV.	Zech-Zech	56.25	—	24.98 ⁴	13.72	4.68	—	100.00	0.37 Na ₂ O
u) CCV.	Mexico	55.48	2.01	12.32 ¹	17.23	10.35	1.47	100.40	1.54 "
CCVI.	Cullak. N. C.	45.14	17.59	3.45	16.69	12.51	1.34	100.33	0.79 Cr ₂ O ₃ , 0.21 NiO, 0.36 K ₂ O, 2.25 Na ₂ O
CCVII.	Amelia Va.	56.96	4.32	2.24	22.33	11.44	0.31	100.05	2.45 Fe ₂ O ₃
CCVIII.	Nelson Co.	51.00	3.05	12.83	14.24	11.20	2.00	100.27	4.35 " , 0.60 MnO, 0.27 K ₂ O, 0.73 Na ₂ O
CCIX.	M. Wash. Md.	57.26	0.75	15.64	21.70	Spur	—	99.89	1.73 " , 2.80 Na ₂ O

¹ Fe₂O₃

² Al₂O₃ + Fe₂O₃

³ Davon 1.08% hygroskopisch.

⁴ FeO + Fe₂O₃

		SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	H ₂ O	Summe	incl.
u) CCX.	Gwynn F. Md.	49.24	9.01	10.58	15.84	14.36	—	99.07	0.04 MnO
CCXI.	Franklin	39.59	11.20	11.31	8.42	12.85	1.02	101.11	{ 1.76 TiO ₂ , 0.13 Cr ₂ O ₃ , 5.97 Fe ₂ O ₃ , 3.07 MnO, 0.53 ZnO, 1.95 K ₂ O, 3.31 Na ₂ O
CCXII.	Furnace	55.84	—	2.40	19.58	10.00	3.20	100.40	4.79 MnO, 4.59 ZnO
CCXIII.	N. J.	53.50	1.36	4.08	14.58	6.62	3.34	100.40	8.12 Fe ₂ O ₃ , 1.70 MnO, 7.10 ZnO
CCXIV.	Rosetown	43.60	20.02	14.08 ¹	4.03	12.19	—	99.48	2.06 K ₂ O, 3.50 Na ₂ O
CCXV.	Montville	43.31	17.41	0.59	19.39	12.84	1.17	99.15	0.71 Fe ₂ O ₃ , 0.14 MnO, 1.36 K ₂ O, 2.23 Na ₂ O
CCXVI.	Easton Pa.	58.27	0.33	Spur ¹	25.93	11.90	1.22	99.40	0.08 MnO, 0.42 K ₂ O, 1.25 Na ₂ O
CCXVII.	Concord	56.33	1.67	4.30	24.00	10.67	1.03	98.00	
CCXVIII.	Birmingham	47.77	7.69	15.41	15.28	13.16	—	99.57	0.26 MnO
CCXIX.	Monroe N. Y.	45.93	12.37	4.55	21.12	12.22	0.59	100.34	0.34 " , 0.98 K ₂ O, 2.34 Na ₂ O
CCXX.	Eden-	51.67	5.75	2.86 ¹	23.37	12.42	0.46	98.12	0.84 K ₂ O, 0.75 Na ₂ O
CCXXI.	ville,	42.97	11.90	13.84	11.49	11.63	0.38	99.38	3.08 FeO, 0.48 MnO, 0.88 K ₂ O, 2.73 Na ₂ O
CCXXII.	N. Y.	41.67	11.38	16.28	10.29	11.35	2.18	100.55	0.85 TiO ₂ , 1.83 Fe ₂ O ₃ , 0.96 K ₂ O, 3.76 Na ₂ O
CCXXIII.	Gouverneur	57.40	0.38	1.36	25.69	13.89	0.40	99.12	
CCXXIV.	Huxagonit,	58.20	1.40 ²	—	24.14	12.20	—	99.21	1.37 MnO, 1.90 Na ₂ O
CCXXV.	Edwards	58.54	0.30	0.44	25.16	10.43	0.63	99.28	2.39 " , 0.98 " , 0.41 Fl
CCXXVI.	Russell	56.54	1.10	2.36	24.42	13.69	—	99.95	0.69 Fe ₂ O ₃ , 1.15 Na ₂ O
CCXXVII.		56.44	1.77	0.73	22.98	11.83	2.46	100.15	{ 0.11 TiO ₂ , 0.84 Fe ₂ O ₃ , 0.11 MnO, 0.75 K ₂ O, 2.13 Na ₂ O
CCXXVIII.	Pierre-	55.82	3.21	0.69	22.61	12.59	1.27	101.03	0.16 TiO ₂ , 0.82 Fe ₂ O ₃ , 0.62 K ₂ O, 1.93 Na ₂ O, 1.31 Fl
CCXXIX.	pont,	57.13	2.10	1.35	21.86	12.09	1.42	101.54	{ 0.20 TiO ₂ , 0.29 Fe ₂ O ₃ , 0.91 K ₂ O, 3.03 Na ₂ O, 0.26 Li ₂ O, 0.90 Fl
CCXXX.	N. Y.	55.90	1.29	2.33	22.96	12.25	1.98	100.01	0.78 Fe ₂ O ₃ , 0.66 K ₂ O, 1.24 Na ₂ O, 0.62 Fl
CCXXXI.	Brewster N. Y.	57.44	1.13	4.33	22.59	13.29	1.52	100.45	0.15 MnO
CCXXXII.	Staten Island	55.20	—	11.82	30.73	—	2.25	100.00	

² Al₂O₃ + Fe₂O₃.

¹ Fe₂O₃.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	H ₂ O	Summe	incl.
u) CCXXXIII.	Bolton	58.80	—	3.05	22.23	16.47	100.55	
CCXXXIV.	Cum- mington,	56.55	21.67	—	—	3.18	97.64	7.80 MnO, 8.44 Na ₂ O
CCXXXV.	Mass.	51.09	32.07	10.29	Spur	3.04	99.69	1.50 " , 0.75 "
CCXXXVI.	Michigan	50.74	33.14	10.31	Spur	3.04	100.43	1.77 " , 0.54 "
CCXXXVII.	Buckingham	76.32	6.96	12.47	—	2.80	100.10	0.99 Fe ₂ O ₃
CCXXXVIII.	Madawaska	53.99	0.55	10.99	16.25	2.53	100.06	1.00 " , 2.19 MnO
CCXXXIX.	Bathurst	45.05	5.85	20.95	13.44	0.85	100.14	
CCXL.	Rhapholith,	40.02	15.55	8.60	14.37	12.21	1.81	3.44 Fe ₂ O ₃ , 2.13 K ₂ O, 2.40 Na ₂ O
CCXLI.	Lanark	56.48	6.16	5.39	5.45	14.75	0.50	0.45 MnO, 10.53 K ₂ O
CCXLII.	Manetsok,	55.30	0.40	6.30	22.50	13.35	99.71	0.80 Na ₂ O, 0.25 "
CCXLIII.	Grönland	54.71	—	2.41	23.92	15.06	99.43	
CCXLIV.	Amph.-Anth.	56.60	—	2.48	24.74	15.58	99.40	
CCXLV.	Kikkertars.	55.82	0.47	20.22 ¹	20.61	1.14	100.36	
CCXLVI.	Fiskemäs	44.24	1.80	29.46	3.11	8.84	99.75	{ 4.27 Fe ₂ O ₃ , 2.21 MnO, 1.31 K ₂ O, 0.83 Na ₂ O, 2.33 P ₂ O ₅
CCXLVII.	Kaersutit	46.79	15.36	2.38	20.17	13.11	100.63	0.69 Cr ₂ O ₃
CCXLVIII.	Jan Mayen	41.38	14.41	11.28	13.51	12.97	100.56	0.26 SnO ₂ , 6.75 TiO ₂
v) CCL.	São	39.17	14.37	5.86	10.52	11.18	0.40	12.42 Fe ₂ O ₃ , 1.50 MnO, 2.01 K ₂ O, 2.48 Na ₂ O
CCLI.	Miguel	45.53	4.10	23.72	2.46	4.89	99.96	9.35 Fe ₂ O ₃ , 2.96 MnO, 0.88 K ₂ O, 6.07 Na ₂ O
CCLII.	Teneriffa	48.33	6.59	31.69	3.26	3.72	99.59	0.54 MnO, 1.04 K ₂ O, 4.42 Na ₂ O
CCLIII.	Mayo	46.23	9.25	29.34	5.06	9.37	99.25	
CCLIV.	Buchinh. Kop	39.96	16.91	8.86	6.03	15.94	100.13	3.42 Fe ₂ O ₃ , 9.01 Na ₂ O
CCLV.	du Toits Pan	47.47	12.85	9.69	11.71	14.05	99.57	3.80 "
CCLVI.	künstlich	52.97	1.94	4.52	17.49	20.47	99.74	1.77 Na ₂ O
		42.35	8.11	10.11	14.33	13.21	100.98	7.91 Fe ₂ O ₃ , 1.87 K ₂ O, 2.18 Na ₂ O

¹ FeO + MnO.

Analysen von Umwandlungs-Producten.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	H ₂ O	Summe	incl.
a) CCLLVII.	43.64	12.50	5.19	17.74	9.10	10.90	100.00	0.93 MnO
b) CCLLVIII.	45.85	4.15	18.53 ¹	6.15	11.24	13.43 ²	99.92	0.57 Mn ₂ O ₃
CCLLIX.	34.87	10.73	20.48 ¹	4.98	4.78	20.24	100.48	0.77 K ₂ O, 3.63 Na ₂ O
CCLXX.	35.50	16.90	25.40 ¹	5.30	7.20	8.10	99.80	1.40 MnO
c) CCLXXI.	43.80	13.20	23.50 ¹	1.50	3.00	7.00	99.10	7.10 "
CCLXXII.	44.03	14.31	25.55 ¹	2.33	10.08	3.44	99.74	
f) CCLXXIII.	43.27	15.46	16.00 ¹	11.06	9.93	1.85	97.57	
CCLXXIV.	40.41	19.38	15.80 ¹	8.32	7.16	3.74	99.06	2.23 MnO, 0.85 K ₂ O, 1.17 Na ₂ O
b) CCLXXV.	46.08	11.81	14.10	10.72	8.74	9.03	98.50	1.77 Fe ₂ O ₃ , 1.32 "
p) CCLXXVI.	50.19	2.10	4.39	29.23	5.07	8.50	100.23	0.01 MnO, 0.74 Na ₂ O
CCLXXVII.	50.08	1.88	6.09	31.57	0.86	9.30	100.35	0.23 "
CCLXXVIII.	50.92	1.89	2.09	21.58	8.64	4.54	100.17	9.43 Fe ₂ O ₃ , 0.31 MnO, 0.34 K ₂ O, 0.43 Na ₂ O
CCLXXIX.	45.51	6.39	14.29	22.14	4.44	6.72	99.49	
CCLXXX.	51.43	7.52	2.49	9.35	0.58	25.04	99.77	2.06 Fe ₂ O ₃ , 1.30 MnO
CCLXXXI.	51.45	7.38	3.29	10.15	1.97	21.70	99.00	0.97 "
CCLXXXII.	52.48	6.33	2.11	11.95	1.84	21.70	99.39	" , 2.88 "
CCLXXXIII.	54.37	11.27	1.09	9.49	0.98	22.41	100.15	0.21 "
CCLXXXIV.	47.72	3.84	5.74	28.75	5.64	7.65	100.13	0.18 "
CCLXXXV.	46.92	0.63	1.67	25.85	9.91	12.84	99.75	0.01 "
CCLXXXVI.	42.93	1.85	5.10 ¹	36.19	0.80	11.50	99.97	0.42 MnO, 0.81 K ₂ O, 0.37 Na ₂ O
CCLXXXVII.	39.75	0.49	4.11	26.25	6.27	16.83	100.10	5.30 Fe ₂ O ₃ , 0.23 MnO, 0.76 K ₂ O, 0.11 Na ₂ O
q) CCLXXXVIII.	40.32	17.49	18.26 ¹	9.23	5.37	8.00	100.81	2.14 MnO
r) CCLXXXIX.	52.18	18.82	—	8.19	0.59	20.50 ³	99.78	
CCLXXX.	44.40	13.93	—	8.30	10.52	19.68	100.00	3.17 CO ₂
u) CCLXXXI.	35.00	32.33	—	20.70	10.80	—	98.83	
CCLXXXII.	34.66	25.33	—	25.22	5.09	—	99.39	
CCLXXXIII.	54.98	1.56	9.83 ¹	13.38	—	11.45	99.20	1.20 MnO, 6.80 K ₂ O
CCLXXXIV.	58.33	Spur	8.76	29.34	—	2.26	99.57	0.88 Na ₂ O
CCLXXXV.	46.43	—	9.38	28.80	5.06	8.58	99.63	1.38 MnO

¹ Fe₂O₃, ² Kohlensäure, ³ Davon 8.46% „hygroskop. Wasser“.

Auf Rügen bei Stubbenkammer ein graugrünes Geschiebe gefunden (etwa 1861), mikroskopisch dem Stück von Schwemsal sehr ähnlich (ARZRUNI), Dichte 2·97, IV. FRENZEL (bei MEYER, Neph. 1891, 6).

Bei Weimar gefundene Nephrit-Meissel gehören nach ARZRUNI (bei MEYER, Neph. 1891, 22) im Wesentlichen dem alpinen Typus an, sind im Einzelnen aber doch von den Schweizer Funden verschieden.

In Schlesien bei **Jordansmühl**, Kreis Nimptsch, eingelagert¹ zwischen Granulit (Weissstein) und Serpentin Lagen von dunkelgrüner, stellenweise bläulichgrüner Farbe, meist deutlich faserig, unvollkommen schieferig, zuweilen Magnetit, seltener Chromspinell oder derben Zoisit enthaltend; dieser Nephrit (Dichte 2·982, V. der Hauptsache nach wohl durch Uralitisierung eines Pyroxens entstanden, durch Zersetzung in Chlorit oder Serpentin übergehend. Seltener ein im Serpentin in runden Knollen auftretender hellfarbiger, wohl primärer Nephrit (Dichte 3·043, VI.), weiss bis hellgrün, meist deutlich faserig, vom Serpentin häufig durch eine weisse bröckelige Masse getrennt (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 148). — Bei **Reichenstein**² im Diopsid-Gestein des Fürstenstollens bis 7 cm starke Lagen eines dichten hellgraulichgrünen, zuweilen etwas rötlichen Nephrits mit splitterigem Bruch und sehr unvollkommener Schieferung, aus Diopsid gebildet, Dichte 3·04, VII. TRAUBE (Min. Schles. 1888, 148; N. Jahrb. 1887, 2, 275).

b) In **Steiermark**³ wurde angeblich⁴ in den Geröllen des Saunflusses oberhalb Cilli ein licht lauchgrünes Geschiebe gefunden (MEYER, Ausland 1883, No. 27, Isis 1883, 77. BERWERTH, Anthr. Ges. Wien 13, Oct. 1883. ARZRUNI, Zeitschr. Ethn. 1883, 179); mikroskopisch dem Nephrit von **Maurach** am nächsten, doch durch seine eingebetteten Strahlstein-Krystalle verschieden. VIII. FRENZEL (bei MEYER) Dichte 2·93, IX. O. FISCHER (bei BERWERTH) Dichte 3·02. — Ein anderes dunkellauchgrünes Geschiebe, auf einem Schotterhaufen bei Graz gefunden, stammt vielleicht aus dem Murthal⁵ (MEYER, Anthr. Ges. Wien 1883, 13; N. Jahrb. 1884, 2, 324); in der Mikrostruktur vereinzelt dastehend; X—XI. FRENZEL (bei MEYER), Dichte 3·00—3·02.

c) In den **Pfahlbauten** am **Bodensee**, Züricher, Bieler und Neuenburger See zahlreiche Nephrit-Objecte, besonders Meissel und Beilehen. Allein in **Maurach** (Baden) am Ueberlinger See schon bis 1882 (MEYER, Jad. u. Neph. 1882, 27) 490 Nephrit-

¹ Erstes anstehend gefundenes Vorkommen in Europa, vergl. S. 1200 Anm. 5. KENNGOTT (N. Jahrb. 1885, 1, 239) wollte es nicht als wirklichen Nephrit gelten lassen wegen zu viel Kieselsäure und besonderer Mikrostruktur; TRAUBE (N. Jahrb. 1885, 2, 91) entkräftete diese Einwände. — Ein bei **Gnichwitz**, Kreis Breslau, gefundenes grosses durchbohrtes Beil, bestehend aus einem serpentinisirten Pyroxen-Olivin-Gestein, enthält eine Einsprengung von Nephrit, der nach allen Charakteren mit dem Jordansmühler übereinstimmt (ARZRUNI, Verh. Berl. anthr. Ges. 1884, 359).

² A. B. MEYER (N. Jahrb. 1889, 2, 147) wies darauf hin, dass schon LINNÉ (Natarsyst. Mineralr. 1777, 1, 458) lapis nephriticus von Reichenstein und dem Zobtenberge angiebt. TRAUBE (ebenda 192) erwiderte, dass wohl der auch als „magerer Nephrit“ bezeichnete, im Zobten-Gabbro ja häufige Saussurit von LINNÉ gemeint sei.

³ Das angebliche (KOLENATI, Min. Mähr. 1854; v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 288) Vorkommen von Röschitz und Biskupska in **Mähren** nicht näher untersucht.

⁴ Die näheren Umstände des Fundes nicht ganz sicher festgestellt.

⁵ Angeblich aus dem Mur-Bette ein weiteres Geschiebe (BECKE, ZEPH. Lex. 1893, 173; BERWERTH, Ann. Mus. Wien 1888, 3, 79). — Ueber Nephrit-ähnlichen Aktinolith von Felling in **Oesterreich** vergl. S. 1213. — Ein stark serpentinisirtes Nephrit-Beil von Bersaglio bei Mori zwischen Rovereto und Riva in **Tirol** (MEYER, Neph. 1891, 25). PICHLER (TSCHERM. Mitth. N. F. 5, 293) verglich mit Nephrit ein schon etwas zersetztes Gestein von Sprehenstein.

Instrumente gefunden, von 2—9 cm Länge und 1—5 cm Breite; XII—XVI. SEUBERT und LINK (Chem. Ges. Berl. 1882, 15, 219), XII. lauchgrün, XIII. schwarzgrün, XIV. lederbraun (wohl dem Feuer ausgesetzt gewesen), XV. grün verwittert, XVI. ganz verwittert und oberflächlich weiss bestäubt; Dichte der dunkelgrünen Nephrite 2.9—3.0, der braunen 2.8—2.94. Ein ganz verwittertes Beilchen von Maurach, Dichte 2.84, XVII. FRENZEL (bei MEYER, Neph. 1891, 23). ARZRUNI (Verh. anthr. Ges. Berl. 1882, 564; Zeitschr. Ethn. 1883, 179) constatirte an Mauracher Beilen „mikroschieferige“ Structur, lange seidenartige Fasern in dichter filziger Masse. — Von Meilen am östlichen Ufer des Züricher Sees drei Keile, XVIII—XX. L. R. v. FELLEBERG (Bern. naturf. Ges. 1865—66, 112); XVIII. schieferig, dunkelgrün; XIX. schwärzlichgrün, Dichte 3.02; XX. ebenso, stark durchscheinend, Dichte 2.98. Geräth von Robenhäusen am Pfäffikon-See östlich von Zürich, Dichte 3.015, XXI. HALLOCK (bei CLARKE, Proc. U. S. Nat. Mus. 1888, 11, 118). — Keil von Concise am Neuenburger See, ölgrün, stark durchscheinend, schieferig-blättrig, Dichte 2.974, XXI. FELLEBERG (a. a. O.).

d) In **Italien** Jadeit-Beile verbreitet, Nephrit-Beile bis jetzt auf Calabrien beschränkt (LOVISATO, Accad. Linc. Roma 1879, 3, 20; MEYER, Neph. 1891, 30). Auf Sicilien Beile von Syracus, Lentini, Castro giovanni, Randazzo (MEYER).

e) **Schottland**. Vergl. S. 1220 Anm. 3. — Der angebliche Nephrit von der Hebriden-Insel Jona ist nach FRENZEL (bei MEYER, Neph. 1891, 10) Serpentin, Dichte 2.58.

f) **Schweden**. Vergl. Ryllshytte-Kompani-Grube in Dalarna S. 1222.

g) **Vorder-Asien**. Ein in der ältesten „Stadt“ von Hissarlik gefundenes Beilchen erinnert nach ARZRUNI (Verh. anthr. Ges. Berl. 1884, 299) an den „alpinen“ Typus, obschon davon verschieden, wenn auch weniger als vom turkestanischen. Ähnlicher dem Gulbashén-Nephrit Beile von Sardes (ARZRUNI, ebenda 1886, 133). Ein Beil von Ak-Deniz in Nord-Syrien hat auch wieder trotz Ähnlichkeiten mit Hissarlik einerseits und Gulbashén andererseits doch seinen eigenen Charakter (ARZRUNI bei MEYER, Neph. 1891, 33), so dass das Material wohl aus verschiedenen localen Quellen stammt. Pyroxen-Nephrite mit Zoisit sind einige Objecte von Erbil in Assyrien (ARZRUNI, Verh. anthr. Ges. 1887, 459).

h) **Central- und Ost-Asien**. Nach H. v. SCHLAGINTWEIT¹ (Sitzb. Akad. München 1873, 227; Reisen Ind. u. Hochas. 1880, 4, 163) finden sich Nephrit-Lager besonders in Khótan in Ost-Turkestan (= „Kleine Bucharei“), im Küen-Lün-Gebirge; v. SCHLAG. besuchte 1856 und 1857 die damals verlassenen Gruben bei Gulbashén (früher als Gulbagashén angegeben), 36° 31' n. Br. und 78° 15' ö. L. Gr., am rechten Ufer des Karakásh-Flusses; in der einen Gruppe der Brüche, genannt Konakán, herrscht Gneiss mit stellenweise Granit; im Gneiss findet sich der Nephrit, und zwar neben einem aus Hornblende und Albit-Feldspath bestehenden Gestein (Diorit); in der anderen Gruppe der Brüche, Karalá, ähnliche Verhältnisse, nur der Nephrit in grösseren Massen, von 20—40 Fuss Mächtigkeit, dem Streichen der Klüftung des Gesteins parallel, nicht als Gang oder Stock; andere Brüche sollen am Wege vom Elchi-Passe nach Elchi, der Hauptstadt von Khótan, liegen. Wohl speciell auf die Gruben Konakán bezieht sich (nach BECK und MUSCHKÉROW, Neph. 1882, 70) die von F. VON RICHTHOFEN (Verh. Ges. Erdk. Berl. 1874, 183) mitgetheilte Beschreibung STOLICZKA's (auch Qu. Journ. geol. Soc. 1874, 30, 568), der von Shahidulla aus die 19 Meilen östlich davon und 1½ Meilen vom Karakásh, 500 Fuss oberhalb desselben gelegenen Gruben besuchte, und das Muttergestein des Nephrits als syenitischen

¹ Zusammenstellung älterer Nachrichten (ausser bei FISCHER, Neph. 1880) besonders bei BECK und MUSCHKÉROW (Neph. u. seine Lagerst. St. Petersburg. 1882, Sep.-Abdr. aus Russ. min. Ges. 2. Ser. 18). — Chinesischer Name für Nephrit: Yü (Jü).

Gneiss, in Glimmer- und Hornblendeschiefer übergehend bezeichnete; eine weite Verbreitung des Nephrits in den Glimmer- und Hornblendeschiefen des Küen-Lün ist wahrscheinlich, da nach STOLICZKA unter den Geschieben fast jedes davon herabkommenden Stromes sich Nephrit findet, grosse Stücke z. B. auch am Sandju-Pass. Ausser in der Nähe von Shahidulla und Gulbashén am Südbhang des Küen-Lün, steht Nephrit auch an mehreren Punkten des Nordabhangs an, so am Sirikia- und am Khótan-Fluss. Auch der Jarkend-Darja führt Nephrit-Gerölle; sie stimmen nach MUSCHKÉROW (Izwest. geogr. Ges. Petersb. 1889, 454) überein mit dem anstehenden Nephrit im Pamir-Gebiet, den GROMITSCHESKIJ (bei MUSCHKÉROW, a. a. O.; MEYER, Nephrit. 1891, 11; ARZRUNI, Zeitschr. Ethn. 1892, 19) am Raskem-Darja fand, einen südlichen Zufluss des Jarkend; die Tash-Chaná genannten Gruben liegen etwa 37° 4 n. Br. und 46° ö. L. von Pulkowa. MARTIN (Compt. rend. 1891, 112, 1153) entdeckte in der Chinesischen Provinz Kansu auf dem Wege vom Kukunor nach dem Nan-Chan-Gebirge etwa unter 70° ö. L. Pulk. (100° Greenw.) einen Nephrit-Gang in einem weichen zerreiblichen Gestein, dem auch die vielen schon in Bächen und Flüssen vorher angetroffenen Gerölle wohl entstammten; in den Dörfern Kan-Tschan und In-Tschan am Nordabhang des Nan-Chan ausgedehnter Nephrit-Handel; Farbe verschieden, mattgrün, wassergrün, milchweiss. — Nach älteren Angaben wurden auch in der Provinz Yunnan in Süd-China Nephrite gefunden, doch ohne zuverlässige Nachrichten über das Vorkommen; auch für das von ANDERSON aus Yunnan mit gebrachte Beil (resp. Geschiebe?) fehlt der genauere Fundort; Dichte 3.00, XXXII. FRENZEL (bei MEYER,¹ Isis 1883, 75).

Als gesichert können die Fundorte des Materials folgender Analysen angesehen werden. Gulbashén² XXIV.—XXVII. FELLEBERG (Schweiz. naturf. Ges. Einsiedl. 1868, 38; N. Jahrb. 1869, 231), Dichte 2.972—2.957—2.980—2.974, gelbgrau bis gelblichweiss, matt. — Shahidulla XXVIII. SCHÜTZ (bei ARZRUNI, Zeitschr. Ethnol. 1892, 26), Dichte 2.95, grüngrau, mikroskopisch aus längeren parallelstrahligen und kürzeren radialstrahligen Fasern zusammengesetzt, mit Hornblende-Stängeln und Pyroxen-Resten. Karakash-Thal XXIX. ALLEN (Chem. News 1882, 46, 216), Dichte 2.98, blass meergrün. Also XXIV.—XXIX. wohl von derselben Lagerstätte, vielleicht auch XXX. SCHOETENSACK (Zeitschr. Ethn. 1885, 159), Dichte 2.947, violettgrau, aus „Khótan“. — Ein in Manas am Nordabhang des Tianshan-Gebirges in der Dsungarei gekauftes Stück (dunkelgrün, Dichte 2.980, XXXI.) gleicht nach SCHOETENSACK (a. a. O.) vollkommen dem Nephrit des Grabsteins Timur's in der Moschee Gur-Emir in Samarkand (XXXII. NIKOLAJEW³ bei BECK u. MUSCHKÉROW, Russ. min. Ges. 1882, 18, 38; GROTH's Zeitschr. 10, 537); MUSCHKÉROW meinte wegen der ähnlichen mikroskopischen Structur trotz der Farbenverschiedenheit den Timur-Stein mit den im Jarkend-Thale gefundenen Nephriten in Verbindung bringen zu dürfen; diese weiss, wenig durchscheinend, XXXIII.—XXXIV. NIKOLAJEW (a. a. O.), Dichte 2.949 bis 2.962. Ganz ähnlich wie die Jarkender ein in den Ruinen von Termes am Amu-Darja ausgegrabenes Stück weissen, schwach grünlichen Nephrits, Dichte 2.948, XXXV. BECK (bei MUSCHKÉROW); von derselben Mikrostructur ferner ein in Peking gekaufter graublauer Nephrit (XXXVI. Dichte 2.956) mit einer weichen gelblichen Zersetzungsrinde (XXXVII.—XXXVIII. BECK bei MUSCHKÉROW, a. a. O.).

¹ MEYER vermuthet die Fundstätte an der Stelle oder in der Nähe des Vorkommens des birmanischen Jadeit. Dieser wird häufig in Angaben mit Nephrit verwechselt, so auch bei MUSCHKÉROW (Russ. min. Ges. 1882, 18; Turkestan 1886, 1), wie ARZRUNI (Zeitschr. Ethn. 1892, 28) hervorhebt.

² Material von den Brüdern v. SCHLAGINTWEIT eigenhändig mitgebracht, aus einem 12252 engl. Fuss ü. M. hohen Steinbruch; vergl. S. 1245.

³ Dichte 2.926; nach SCHOETENSACK jedoch 2.980 (wie von Manas).

Wohl auch im Allgemeinen auf ostturkestanische Vorkommen deuten die Herkunfts-Bezeichnungen „Türkei“, „Orient“, „China“ der folgenden Objecte: grünlichweisser Nephrit aus der Türkei XXXIX.—XL. SCHEERER (Pogg. Ann. 1851, 84, 379); molkenfarbig „Türkei“ (vergl. S. 1232 Anm. 1) XLI. RAMMELSBURG (Pogg. Ann. 1844, 62, 148), Dichte 2.965; grünlichweisser Säbelgriffbelag aus dem „Orient“ XLII. FELLEBERG (Schweiz. Naturf. Interlak. 12. Oct. 1870; naturf. Ges. Bern 1870, 712), Dichte 2.978; weisser Jade oriental aus „China“, Dichte 2.970, XLIII. DAMOUR (Compt. rend. 1865, 61, 357). Ebenso aus China die von FRENZEL (bei MEYER, *Jad. u. Neph.* 1883, 44 45) analysirten Dinge: XLIV. grüngraue Perle, Dichte 2.98; XLV. fast weisse Sculptur, Dichte 2.92; XLVI. grünes Blatt, Dichte 3.00. In „Indien“ geschnitten ein milchweisser halbdurchsichtiger ovaler Ring aus „Jade blanc“, Dichte 2.970, XLVII.—XLVIII. DAMOUR (Ann. chim. Phys. 1846, 16, 469). Ohne Fundortsangabe, aber wohl auch aus dem „Orient“, ein Amulet und ein Ringstein, XLIX.—L. SCHAFFHÄUTL¹ (Ann. Chem. Pharm. 1843, 46, 338), Dichte 2.96; eine Katze, Dichte 2.968, LI. FELLEBERG (Schweiz. Ges. Soloth. 1869, 53, 89); dunkellauchgrüner Dolchgriff, Dichte 3.087, LII. FELLEBERG (bei FISCHER, *Neph.* 1880, 351), mit besonders hohem Eisen-Gehalt.

Von Nephrit-artiger Mikrostructur, aber abweichender Zusammensetzung (LIII.) kleine weisse Stücke von Khorkue (Kalakuei) Chamil unter 42° n. Br. u. 94° ö. L. Ferro, Dichte 2.973 (SCHOETENSACK, *Zeitschr. Ethn.* 1885, 162); schon mehr Malakolith-ähnlich ein gelbgrüngraues Gerölle (Dichte 2.943, LIV.) von Sou-tchou-Fu in der chin. Prov. Kansu und ein gelbgrünes Beilfragment (Dichte 2.954, LV.) aus tschudischen Gräbern von Tomsk nördlich vom Altai, nach späterer Angabe von Irkutsk (SCHOETENSACK, a. a. O.²).

Sibirien. Im Gouv. Irkutsk in der Nähe der chinesischen Grenze im Bette des Baches Onot³ unweit des Berges Botogol, südlich vom Baikalsee, fand ALBERT Blöcke eines grünlichweissen (Dichte 3.15—3.10, LVI.—LVII.) bis fast smaragdgrünen Nephrits (Dichte 3.08, LVIII.); die einzelnen Fasern stark pleochroitisch, $c:c = 11^{\circ}$, Axenwinkel 90° (JANNETAZ u. M.-LÉVY, *Bull. soc. min. Paris* 1881, 4, 179); LIX. FELLEBERG (*Naturf. Ges. Bern* 1870, 712), Dichte 3.019. Als Agraffe verarbeitet, LX. FELLEBERG (*Verh. Schweiz. Ges. Soloth.* 1869, 53, 88), Dichte 3.008. — Ebenfalls aus dem Gouv. Irkutsk vom Flusse Belaja, einem linken Zufluss der Angara, grüner Nephrit, Dichte 3.004, LXI.—LXII.;⁴ vom Kitoy, auch einem linken Angara-Zufluss, dunkelgrüne Gerölle, Dichte 3.035—3.020, LXIII.—LXV.; vom rechten Irkut-Zufluss Büstraja dunkelgraugrün mit helleren grünlichweissen Flecken, Dichte 3.035, LXVI. (BECK bei MUSCHKÉROW, *Russ. min. Ges.* 1882, 18; GROTH's *Zeitschr.* 10, 537). — Vom Ostkap an der Beringstrasse Beile und Hämmer, mikroskopisch von verschiedenen Typen (ARZRUNI bei MEYER, *Neph.* 1891, 35).

Japan. Ein bei Omori in der Prov. Musashi gefundenes Beil zeigte mikroskopisch seinen eigenen Charakter (ARZRUNI bei MEYER, *Neph.* 1891, 38).

i) **Australien.** Von Neu-Caledonien Beile und Perlenschnüre, hellfarbig und dunkelgrün; hellgrün, Dichte 3.06, LXVII. FRENZEL (bei MEYER, *Jad. u. Neph.* 1883, 54). Nach SCHOETENSACK (*Zeitschr. Ethn.* 1887, 137) ist für neuceled. Nephrite

¹ Erste correcte Nephrit-Analysen, vergl. S. 1199.

² Ebenda beschrieben ein geschnittenes grünlichweisses Gerölle aus Yünnan von körniger Textur, Dichte 3.021; SiO₂ 42.90, Al₂O₃ 32.17, Cr₂O₃ 0.19, FeO 0.46, MnO 0.03, CaO 20.84, MgO 0.37, K₂O 0.09, Na₂O 0.97, H₂O 2.08, Summe 100.10; diese Analyse deutet auf Skapolith.

³ Namen-Correctur nach ARZRUNI (GROTH's *Zeitschr.* 6, 304).

⁴ LXII. angeblich vom Kaukasus, doch auch in Mikrostructur gleich Belaja. — *Mikrosk. Unters. sibirischer Nephrite von ARZRUNI* (*Zeitschr. Ethn.* 1883, 181).

eine gebänderte Färbung durch aderartig verlaufende hellere und dunklere Stellen charakteristisch; auch Rutil-Interpositionen beobachtet.

Tasmania. Der von BODEWIG (GROTH'S Zeitschr. 10, 86) untersuchte, äusserlich Saccharit-ähnliche „Nephrit“ (SiO_2 62.41, Fe_2O_3 0.14, MgO 11.26, CaO 24.62, Na_2O 0.43, H_2O 1.40, Summe 100.26) ist nach ARZRUNI (ebenda 662) ein neues Glied der Pyroxengruppe, und wohl rhombisch.

Neuseeland. Nach HOCHSTETTER (Sitzb. Akad. Wien 1864, 49, 466) stammt aller Nephrit (**Punamu**) von der Westküste der Südinsel, theils anstehend, theils als Flussgeschiebe und am Meeresufer; ein Fundort liegt etwa 15 Meilen aufwärts von der Mündung des Arahaura- oder Brunner-Flusses, in dessen Bett der Nephrit mit grünen Schiefen ansteht; ein zweiter südlich vom Mount Cook nahe der Jackson Bay oder am Milford Sound;¹ drittens in der Provinz Otago am See Punamu (auch Wakatip oder Whaka tapu genannt); einzelne Geschiebe entlang der Westküste vom Cap Foulwind nördlich bis über den Milford Sound hinaus, selbst am Current Bassin nördlich von Nelson, in der Nähe eines Serpentin-Zuges und metamorphischer Schiefer-Schichten. Nach J. v. HAAS (bei BERWERTH, Sitzb. Ak. Wien 1880, 103) häufig Blöcke im Greenstone Creek, einem Zufluss des Teremakau in der Gegend von Hokitika, sowie im oberen Laufe des Arahaura; im Süden von Hokitika im Hope River, in der Bara Bay und Clinton Bay, Milford Sound. Der grüne² Nephrit besteht mikrosk. aus dicken scharf gekrümmten, zu gewundenen Bündeln vereinigten Fasern ohne intacte fremde Einschlüsse (ARZRUNI, Zeitschr. Ethn. 1883, 183). — Oelgrün, LXVIII. SCHEERER (POGG. ANN. 1851, 84, 379); dunkelgrün, von Steinbeilen, LIX.—LXX.³ DAMOUR (Compt. rend. 1865, 61, 357), Dichte 3.015—3.18; LXXI. FELLEBERG (Schw. Ges. Soloth. 1869, 53, 89), Dichte 3.023; dunkelgrüner Block vom Greenstone Creek, LXXII.—LXXIII. BERWERTH (Sitzb. Ak. Wien 1879, 80, 102), LXXII. dichte Grundmasse, LXXIII. Strahlstein-Nadeln (vergl. S. 1200), Dichte 3.084 bis 3.095; sog. Kawa-Kawa (unten Anm. 2) LXXIV. BERWERTH (a. a. O., GROTH'S Zeitschr. 3, 592), Dichte 3.031; dunkelgrün von Hokitika, LXXV. ALLEN (Chem. News 1882, 46, 216), Dichte 3.026; graugrünes Beil LXXVI. FRENZEL (bei MEYER, Jad. Neph. 1883, 59), Dichte 2.98; dunkelgrünes Rollstück LXXVII. CLARKE und MERRILL (Proc. U. S. Nat. Mus. 1888, 11, 118).

k) **Südamerika.** Die von FISCHER (GROTH'S Zeitschr. 3, 593) auf angeblich süd-amerikanischen Nephrit bezogene Analyse (LXXVIII.) G. vom RATH'S an Material des schon S. 1232 Anm. 1 erwähnten Blockes, der aber zweifelhafter Herkunft wegen der widersprechenden Fundortsangaben (auch China und Westfalen), Dichte 2.949. — Aus **Brasilien** ein gras- bis blaugrünes Beil, mikrosk. besonders reich an Einschlüssen, LXXIX. SCHEIDT (bei FISCHER und ARZRUNI, N. Jahrb. 1884, 2, 215); ebenfalls von besonderem Typus der Nephrit von Beilen aus **Venezuela** (ARZRUNI, a. a. O., Verh. Anthr. Ges. Berl. 1884, 453; 1886, 133). Ein Beil von Antioquia in **Colombia**, LXXX. DAMOUR (Rev. arch. 1878, 36, 19).

l) **Nordamerika.** In **British-Columbia** fand DAWSON (Can. Rec. Sc. 1886—87, 2, 364) im Fraser-Thale in der Gegend von Lytton rohe und zu Geräthen verarbeitete Gerölle, später auch (Science, 20. Apr. 1888; Rep. Geol. Can. 1887, 3, 38) am Lewes River, einem Nebenfluss des Yukon. HARRINGTON (Roy. Soc. Can. 1890, 3, 61) aus

¹ Hier nach HECTOR (Otago Prov. Gov. Gaz. 1863, No. 3, 460) abgerollte Stücke neben Hornblendegneiss und Felsit unter dem Strandgerölle; vielleicht auch anstehend.

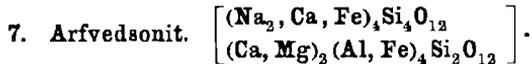
² Nach HOCHSTETTER unterscheiden die Neuseeländer verschiedene dunkle und helle Varietäten; über Kawa und Tangiwai vergl. S. 1199 Anm. 3; der sog. Kahurangi, sowie die blassgrünlichen milchig trüben Inanga und Aotea sind nicht analysirt.

³ LXX. Jade océanien, vergl. S. 1199.

der Gegend von Lytton ein olivengrünes Geschiebe (Dichte 3·0278, LXXXI.), ein graugrünes Beil (Dichte 3·003, LXXXII.), ein blassgrünes Fragment (Dichte 3·01, LXXXIII.), vom oberen Lewes River nahe der Grenze von Alaska ein graugrünes Stück (Dichte 3·007, LXXXIV.).

Alaska. Auf Sitka wurde roher und bearbeiteter Nephrit gefunden (EMMONS, Science 1889, 13, 88). — CLARKE und MERRILL (Proc. U. S. Nat. Mus. 1888, 11, 115) untersuchten Nephrit-Objecte von Cape Prince of Wales (gelblichgrün, Dichte 2·989, LXXXV.), St. Michaels (zeisiggrün, Dichte 3·006, LXXXVI.), Diomed Island (schwärzlichgrün, Dichte 3·010, LXXXVII.), Point Barrow (beinahe schwarz, Dichte 2·922, LXXXVIII.), — sowie rohen Nephrit, den STONEY an den „Jade Mountains“, nördlich vom Kowak River, etwa 150 Meilen oberhalb dessen Mündung, gefunden hatte: XCI.—XCIV. grünlichgrau blätterig oder körnig, fast weiss und feinkörniger, bräunlich und sehr blätterig: vergl. auch S. 1200 Anm. 6. Auf verarbeiteten Nephrit beziehen sich auch LXXXIX. von Point Barrow, dunkelgrün, Dichte 3·012 (CLARKE, Am. Journ. Sc. 1884, 28, 20) und XC. aus dem „südöstl. Alaska“, ungleichmässig grün, Dichte 2·92 (FRENZEL bei MEYER, Jahresber. Ver. Erdk. Dresd. 1884, 21; GROTH's Zeitschr. 10, 612).

(Hier schliessen sich die Analysen-Tabellen S. 1250—1253 an.)



Monosymmetrisch $a : b : c = 0.54957 : 1 : 0.29751$ BRÖGGER.

$$\beta = 75^\circ 44\frac{1}{2}'.$$

Beobachtete Formen: $a(100) \infty P \infty$. $b(010) \infty R \infty$. $c(001) o P$.

$m(110) \infty P$. $z(021) 2 R \infty$. $t(201) 2 P \infty$.

$r(\bar{1}11) P$. $k(111) - P$. $i(\bar{1}31) 3 R 3$.

$$m : m = (110)(110) = 56^\circ 5'$$

$$r : b = (\bar{1}11)(010) = 74^\circ 6'$$

$$m : c = (110)(001) = 77^\circ 27'$$

$$r : c = (11\bar{1})(001) = 34^\circ 39\frac{1}{2}'$$

$$z : b = (021)(010) = 60^\circ 2'$$

$$r : m = (11\bar{1})(110) = 67^\circ 53'$$

$$t : a = (20\bar{1})(100) = 49^\circ 10'$$

$$i : b = (\bar{1}31)(010) = 49^\circ 29'$$

Habitus der Krystalle langsäulenförmig, zuweilen tafelig nach $b(010)$. Zwillinge nach $a(100)$. Häufiger als Krystalle sind strahlig-blätterige Aggregate.

Glasglanz. Durchscheinend nur in dünnsten Splintern. Farbe rein schwarz, dunkelgrün in dünnen Blättchen. Strich dunkelbläulichgrau.

Spaltbar vollkommen nach $m(110)$, weniger nach $b(010)$. Bruch uneben bis unvollkommen muscheliger. Spröde. Härte 6. Dichte 3·4—3·5.

Ebene der optischen Axen die Symmetrieebene. Eine optische (c ?) Elasticitätsaxe (wahrscheinlich auch die erste Mittellinie) bildet mit der Verticalen im stumpfen Winkel $ac(\beta)$ 14° nach BRÖGGER (GROTH's Zeitschrift 16, 402); Axenwinkel gross. Nach ROSENBUSCH (Physiogr. 1892,

		SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	H ₂ O	Summe	incl.
	Theor.	57.12	—	—	28.83	13.45	—	100.00	
a) I.	Schwensal	56.79	2.99	6.82	19.50	12.70	—	99.83	1.03 K ₂ O
II.		57.66	1.80	2.07	23.00	13.44	1.05	100.04	1.02 MnO
III.	Potsdam . . .	53.09	1.38	3.22	14.70	23.61	—	96.00	
IV.	Rügen . . .	57.39	—	2.66	24.50	12.95	3.13	100.85	0.22 MnO
V.	Jordansmithl	56.93	1.01	4.99	19.21	14.54	1.93	99.32	0.71 "
VI.		59.21	1.16	2.40	20.81	14.08	1.81	100.27	0.80 "
VII.	Reichenstein .	56.59	1.41	5.85	21.86	12.06	1.33	99.10	Spur "
VIII.	Saathal, Cilli	55.14	—	4.81	22.92	13.12	2.88	98.87	
IX.		54.49	3.46	4.39	19.53	14.19	2.89	98.95 ¹	
X.	Graz (Murthal?)	55.48	0.31	6.27	22.55	12.88	2.65	100.14	
XI.		56.40	0.81	5.75	21.70	12.42	2.52	99.60	
c) XII.	Maurach	57.57	—	4.71	22.25	12.62	1.21	99.77	0.95 Fe ₂ O ₃ , 0.46 Alkalien
XIII.		54.94	—	9.10	21.20	12.66	2.42	100.82	0.50 Alkalien
XIV.	am Bodensee	57.30	—	1.82	23.44	12.45	1.13	99.62	3.32 Fe ₂ O ₃ , 0.16 Alkalien
XV.		56.82	—	3.38	20.41	12.48	1.31	99.96	5.45 " , 0.11 "
XVI.	do., verwittert.	55.49	—	4.27	21.71	13.89	1.87	99.79	0.98 " , 0.62 " , 0.98 CO ₂
XVII.		55.68	—	7.67	20.85	12.20	4.54	101.02	0.08 MnO
XVIII.	Meilen, Züricher See	57.10	—	6.30	20.60	12.76	3.25	100.66	0.65 "
XIX.		56.50	—	6.75	20.09	13.27	3.50	100.53	0.42 "
XX.	Robenhausen .	56.90	—	7.08	20.37	12.94	2.80	100.74	0.67 "
XXI.		56.87	1.50	6.33	21.06	13.45	0.63	99.84	
XXII.	Concise . . .	56.14	0.48	4.66	22.63	11.12	3.72	98.93	1.13 MnO
h) XXIII.	Yunnan . . .	56.58	0.92	4.12	21.65	12.92	3.25	99.44	

¹ Der Rest von 1.05% repräsentirt Alkalien, Fluor (Spur) und Verlust.

		SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	H ₂ O	Summe	incl.
b) XXIV.	Gulbashién, Material v. SCHLAGINTWERT Shahidulla . . Karakash . . Khotan . . . Manas . . . „Timur“ . . . Jarkend-Thal Termes . . . „Peking“ ähnlich Jarkend „Türkei“ SCHEERER do., RAMMELSBERG „Orient“ . . . „China“ . . . Chin. Sculptur, FENZEL Ring, DAMOUR	59.30	0.53	0.70	25.64	10.47	0.62	100.11	0.55 MnO, 1.02 K ₂ O, 1.28 SiFl ₄
XXV.		59.50	0.75	1.35	24.24	11.60	0.85	100.65	0.79 „ , 1.57 „
XXVI.		58.42	0.70	0.67	24.39	13.85	1.20	100.39	0.46 „ , 0.10 „ , 0.60 SiFl ₄
XXVII.		59.21	0.50	0.97	23.55	14.61	0.78	100.68	0.34 Fe ₂ O ₃ , 0.53 MnO, 0.19 K ₂ O
XXVIII.		57.81	1.58	2.60	22.51	13.71	1.75	99.96	
XXIX.		57.95	1.03	1.22	22.73	13.40	2.69	98.90	0.23 K ₂ O, 0.25 Na ₂ O
XXX.		57.06	0.74	0.31	24.16	12.88	4.33	100.18	0.20 MnO, 0.14 K ₂ O, 0.36 Na ₂ O
XXXI.		56.72	0.47	3.88	21.95	12.13	4.31	100.24	0.29 „ , 0.12 „ , 0.37 „
XXXII.		56.88	1.54	3.46	23.39	11.49	3.14	99.90	
XXXIII.		56.56	1.04	0.46	25.24	13.27	3.23	99.80	
XXXIV.		57.07	0.91	0.31	25.43	13.22	3.14	100.08	
XXXV.		56.71	1.23	0.92	24.62	12.98	3.74	100.20	
XXXVI.		56.86	1.41	0.38	25.31	13.01	3.59	100.56	
XXXVII.		55.23	2.18	0.53	25.19	13.11	3.99	100.23	
XXXVIII.		55.44	1.10	2.01	25.70	12.06	4.01	100.32	
XXXIX.		57.49	0.67	1.34	25.86	12.01	2.55	99.92	
XL.		57.28	0.68	1.37	25.91	12.39	2.55	100.18	1.39 MnO
XLI.	54.68	—	2.15	26.01	16.06	0.68	100.97	0.28 „	
XLII.	58.00	1.30	1.89	24.18	13.24	1.20	100.09	0.16 „	
XLIII.	57.60	0.25	0.66	25.61	12.68	2.74	99.70	0.58 „	
XLIV.	57.40	0.90	1.82	24.17	13.02	2.85	100.24	Spur „	
XLV.	56.30	5.00	1.22	21.99	13.60	2.72	100.83		
XLVI.	56.10	—	7.11	20.51	13.60	2.60	99.92		
XLVII.	58.46	—	1.15	27.09	12.06	—	98.76		
XLVIII.	58.02	—	1.12	27.19	11.82	—	98.15		

		SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	H ₂ O	Summe	incl.
h) XLIX.	Amulet u. Ringst., SCHAFHÄUTL KATZE, FELLENB. DOLCHGRIF . . KHORKUE CHAM. KANSU TOMSK ? . . . Onoh, Berg Botogol, Irkutsk Agraffe Relaja, Irkutsk Kitoy, Govv. Irkutsk Büstraja Neu-Caledonien Scheerer . . . DAMOUR . . . DAMOUR . . . FELLENB. Z	58.91	1.32	2.70 ¹	22.43	12.28	0.25	99.60	0.91 Mn ₂ O ₃ , 0.80 K ₂ O
		58.88	1.56	2.81	22.39	12.15	0.27	99.69	0.83 " , 0.80 "
		59.32	0.65	0.76	24.50	13.58	1.05	100.37	0.51 MnO
		55.88	0.90	11.75	17.36	12.93	1.40	100.54	0.32 "
		54.83	4.77	1.04	25.50	8.13	0.23	100.21	5.71 Na ₂ O
		57.72	3.85	0.18	9.42 ²	28.67 ²	0.79	100.63	
		56.92	4.35	1.88	12.56 ²	21.92 ²	1.84	100.15	0.24 MnO, 0.15 K ₂ O, 0.29 Na ₂ O
		56.60	1.37	2.38	23.04	13.45	3.03	99.87	
		56.43	3.24	0.08	?	?	2.80	?	
		55.13	8.50	19.67	14.13	3.10	100.53		
		57.11	0.96	4.86	22.22	13.64	1.60	101.00	0.28 MnO, 0.33 Cr ₂ O ₃
		57.30	0.88	4.29	21.96	13.10	1.35	100.21	0.34 " , 0.55 " , 0.15 NiO, 0.29 Fe ₂ O ₃
		56.20	1.87	3.58	22.25	13.23	3.11	100.79	0.24 " , 0.31 "
		56.48	1.35	2.90	22.56	12.73	3.61	99.63	
		54.73	2.12	3.72	23.25	12.87	2.99	100.15	0.79 K ₂ O, 0.28 Na ₂ O
55.00	1.61	3.51	22.51	13.05	3.41	100.39	0.34 Cr ₂ O ₃ , 0.21 MnO, 0.41 K ₂ O, 0.34 Na ₂ O		
55.61	1.89	4.01	22.10	12.35	3.51	100.36	0.43 K ₂ O, 0.46 Na ₂ O		
55.97	1.98	3.82	22.12	12.99	3.21	100.09			
55.80	-	5.67	20.54	15.80	2.10	99.91			
57.10	0.72	3.39	23.29	13.48	2.50	100.48	0.30 Cr ₂ O ₃		
51.70	0.65	7.62	23.50	13.09	2.42	99.28	0.26 " , 0.68 Na ₂ O		
52.25	0.58	6.80	18.07	19.27	1.50	99.41	0.38 Fe ₂ O ₃ , 0.46 MnO, 0.22 NiO		
57.75	0.90	4.79	19.86	14.89	0.68	99.93			

¹ Fe₂O₃. ² Bei DANA (Min. 1892, 394. No. 48—49) MgO und CaO verwechselt.

		SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	H ₂ O	Summe	incl.
i) LXXII.	BERWERTH BERWERTH Kawa, Bw. ALLEN FRENZEL CLARKE. Südamerika? Brasilien . . . Antioquia . . . Lytton, Fraser River Lewes River . . . Alaska, verarbeitet	57.35	0.22	5.94	20.70	13.47	3.13	100.81	
LXXXIII.		56.55	0.21	6.21	19.78	13.60	2.81	99.16	
LXXXIV.		57.38	0.22	3.50	22.32	13.68	2.78	100.57	0.69 K ₂ O
LXXXV.		56.34	1.60	4.86	20.23	13.51	3.57	100.69	0.31 " , 0.27 Na ₂ O
LXXXVI.		56.30	—	5.62	21.95	14.30	2.90	101.07	
LXXXVII.		56.73	3.22	5.96	19.42	13.24	0.83	99.40	
k) LXXXVIII.		57.32	1.36	3.56	21.85	13.39	3.23	100.71	
LXXXIX.		62.86	7.24 ¹	12.87	12.87	12.34	5.57	100.07	4.19 Na ₂ O
LXXX.		52.79	0.32	14.03	26.66	2.52	2.41	99.44	0.71 MnO
LXXXXI.		55.32	2.42	5.35	20.16	14.00	2.16	99.93	0.52 "
LXXX XII.		56.98	0.18	4.59	22.38	12.99	2.64	99.93	0.17 "
LXXXIII.		56.54	0.40	3.61	22.77	13.64	2.92	100.04	0.16 "
LXXXIV.		56.96	0.51	3.81	22.41	13.29	2.91	100.42	0.53 "
LXXXV.		56.01	1.98	6.34	21.54	12.54	1.91	100.32	
LXXXVI.		56.12	0.63	7.45	20.92	12.72	1.42	99.26	
LXXXVII.		56.08	1.01	7.67	19.96	13.35	2.03	100.10	
LXXXVIII.		57.11	2.57	5.15	21.38	11.54	2.06	99.81	
LXXXIX.		57.01	0.42	6.95	21.36	12.75	1.41	99.90	
XC.		51.63	4.31	4.82	22.36	10.45	4.84	98.41	
XCI.		58.11	0.24	0.88	21.97	12.01	1.78	99.93	5.44 Fe ₂ O ₃
XCII.		55.87	2.07	0.38	21.62	12.43	1.38	99.54	5.79 "
XCIII.		56.85	0.88	1.45	21.56	13.09	1.76	99.92	4.33 "
XCIV.		57.38	0.19	1.25	22.71	12.14	1.73	99.83	4.43 "

¹ Al₂O₃ + Fe₂O₃.

565) an grönländer Material $a:c = 14^{\circ}$ etwa, für roth kleiner als für blau.¹

Pleochroismus lebhaft. Schiffe nach (010) olivengrün, (100) tief grünblau.

a	b	c	Absorpt.	Autor
blassgrünlichgelb	lavendelblau	tief grünblau	$c > b > a$	BRÜGGER
grünlichblau	blau bis graublau	grünlichgrau	$a > b > c$	ROSENBUSCH
tiefblau	purpur bis violett	blassgelb	$a > b > c$	CROSS } vergl.
gelblichbraun	hellbraun	grünlichbraun	$a > b > c$	CASTRO } Anm. 1

Vor dem Löthrohr ziemlich leicht unter Anschwellen zu schwarzer magnetischer Kugel schmelzbar, unter Gelbfärbung der Flamme. Von Säuren nicht angegriffen.

Historisches. Das Vorkommen von Grönland² wurde zuerst von BROOKE (Ann. Phil. 1823, 5, No. 29, 381) als besondere Species unterschieden und zu Ehren des schwedischen Chemikers ARFVEDSON benannt; im Allgemeinen als Eisen-haltige Hornblende-Varietät angesehen (HARDINGER, Min. MOHS 1825, 3, 73). Die älteren Analysen beziehen sich nicht auf Arfvedsonit, sondern Aegirin-Material³ (vergl. S. 1133); erste zuverlässige von LORENZEN, I.

Vorkommen. Wohl auf Eläolithsyenite beschränkt.

a) Grönland. Im Julianehaab-District bei Siorarsuit, Kumernit u. a. am Tunugdliarfik, sowie bei Kangerdluarsuk zusammen mit grünlichweissem Feldspath, Aegirin, Sodolith, Eudialyt und Nephelin derbe Massen und Krystalle. Der derbe Arfvedsonit ist schwarz und spröde mit glänzenden Spaltungsrichtungen, oder etwas grau und dann mehr cohärent, mit matten Bruchflächen. Die seltenen säulenförmigen Krystalle sind nach LORENZEN (Meddel. Grönl. 1881, 2, 48; Min. Soc. London 1882, 5, 52; GROTH's Zeitschr. 7, 606) zuweilen von beträchtlicher Grösse, bis über 20 cm lang und 8 cm dick, niemals gestreift, schwarz oder mit verwitterter grauer Oberfläche; $m(110)$, $b(010)$, $r(\bar{1}11)$, $x(021)$, $mm = 55^{\circ}12' - 56^{\circ}23'$, $mb = 62^{\circ}22'$, $xb = 60^{\circ}12'$, nur approx. $rr = 32^{\circ}$ und $rx = 30^{\circ}$; Dichte 3.44. BRÜGGER (GROTH's Zeitschr. 18, 399) beobachtete $abmcxz$, $t(201)$, $k(111)$, $i(131)$, $mm = 56^{\circ}5' - 56^{\circ}18'$; mb meist im Gleichgewicht, am Ende allein x , oder xr , eventuell mit schmalem aci , oder herrschend tc mit untergeordnetem xr , oder auch k vorherrschend; Zwillinge nach a entweder am Ende nur mit x ohne einspringende Winkel, oder mit kx . — Vom „Berg

¹ In dem von DANA (Min. 1892, 402) zum Arfvedsonit, von CROSS (Am. Journ. Sc. 1890, 39, 359) zum Riebeckit gestellten blauen Amphibol von Silver Cliff in Colorado (vergl. S. 1088) $a:c = 13^{\circ} - 15^{\circ}$ im stumpfen β . In angeblichem Arfvedsonit in Trachyten von San Miguel (Azoren) eine Auslöschungsrichtung zur Verticale 30° (E. PACHECCO DO CANTO E CASTRO, Bull. soc. min. Paris 1887, 10, 312). — Die Angaben bei M.-LÉVY und LACROIX (Min. roches 1888, 148) beziehen sich wohl auf Barkevikit.

² Galt lange als einziges Vorkommen; HAUSMANN (Min. 1847, 521) giebt auch das im südlichen Norwegen an.

³ Die Analyse von THOMSON (Min. 1836, I, 483), ohne Na_2O aber mit 7.46% MnO , ganz zweifelhaft; die von ARFVEDSON (BERZEL. Jahresber. 1825, 149), auch ohne Na_2O , bezieht sich wohl auf Hornblende. — Auf die häufige Verwechslung des Aegirins mit Arfvedsonit hatte schon BREITHAUP (Min. Stud. 1866, 50) hingewiesen.

Nunasornausak in der Bucht Kangerdluarsuk“, Dichte 3.452—3.455, II. — Zuweilen Umwandlung in Aegirin (Akmit) mit Lepidomelan oder Magnetit; in verschiedenen Stadien, mit blauschwarzer Farbe und blauem Strich, bis graubraun mit graulich-braunem Strich. Gewissermassen eine „umgekehrte Uralitbildung“, indem keine gewöhnliche Verwitterung vorliegt, da manche solche Krystalle mit frischer, glänzender Oberfläche, von grösserer Härte und Dichte, 3.52—3.611, III—VI.; die Pyroxen-Stängelchen und Strahlen zeigen hauptsächlich bräunliche Absorptionsfarben (wie die äussere braune Zone bei Akmit-Krystallen), bestehen aber stellenweise auch aus grüner Aegirin-Substanz.¹

b) **Colorado, U. S.** Am Nordfuss der Rosita Hills, östlich von der Minenstadt Silver Cliff in Custer Co. der schon S. 1088 und 1254 Anm. 1 erwähnte blaue Amphibol² als pseudomorphe und als secundäre Bildung nach gewöhnlicher Hornblende und Augit. Bei Umfransung der Augit-Körner mit dem blauen Amphibol sind Symmetrieebene und Verticale bei beiden parallel. An anderer Stelle der Localität erscheint Aegirin-ähnlicher Pyroxen als Umwandlungsproduct des blauen Amphibols. — Der von KÜNIG (Gronn's Zeitschr. 1, 430) untersuchte „Arfvedsonit“ von El Paso Co. gehört zum Riebeckit.

c) **Norwegen.** Die älteren Angaben von Arfvedsonit-Vorkommen beziehen sich wohl vielmehr auf Barkevikit, oder auf die damit verwandten gewöhnlichen Hornblendens. Aechter Arfvedsonit von BRÜGGER (Geol. För. Förh. Stockh. 1887, 9, 269. Gronn's Zeitschr. 16, 398) zuerst 1882 in den massigen Augitsyeniten und besonders in verwandten granitischen Gesteinen der Gegend von Christiania (See Sognsvand, Nordmarken) gefunden, noch weiter verbreitet auf Eker (bei Gunildrud; im Aegirigranit von Rökeberg parallel mit Aegirin verwachsen), überhaupt in den rothen Quarzsyeniten und Natron-Graniten zwischen Mjösen und Langesundfjord; ferner im Syenit-Gebiet zwischen Eker und Holmestrand, überall mit Aegirin und häufig mit Glaukophan zusammen; bei Christiania auch lose Blöcke reinen Arfvedsonit-Granits. Auch in feinkörnigen syenitischen und granitischen Gängen in den Augitsyeniten, z. B. bei Vejerland auf Tjömö bei Tönsberg, bei Foss unweit Tuft zwischen Holmestrand und Kongsberg. Dagegen nur als grosse Seltenheit auf den Gängen der Inseln des Langesundfjord;³ noch nicht beobachtet im Gestein selbst in den typischen Augit- und Nephelinsyeniten dieser Gegend. Kleine, nur 1—4 mm grosse, schwarze starkglänzende Krystalle aus dem Natronkatapleit-Vorkommen der Insel Klein-Arö zeigten b (010), a (100), m (110), c (001), r ($\bar{1}11$), z (021) (Fig. 442), dünntafelig nach b , am Ende meist c herrschend; aus mm , ac , rb das Axenverhältnis auf S. 1249.

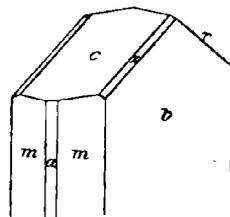


Fig. 442. Arfvedsonit von Klein-Arö nach BRÜGGER.

d) **Russland.** Der von RAMSAY (Soc. géogr. Finl. 1890, 3, No. 7, 41) als Arfvedsonit beschriebene Amphibol im Nephelinsyenit des Lujavr-urt auf der Halbinsel Kola — mb ohne Endflächen, $mm = 56^{\circ} 20'$, $c:c = 10^{\circ} 30'$, a kastanienbraun, b stahlgrau, c grünlichblaugrau oder a gelbbraun, b grasgrün, c grünblau, Dichte 3.5 — gehört nach ROSENBUSCH (Physiogr. 1892, 566) zum Kaersutit.

¹ Geschmolzener Arfvedsonit zeigte mikroskopisch radialstrahlige Pyroxen-Stängel mit Magnetit-Kryställchen; der Pyroxen nach BRÜGGER vielleicht „ein Alkali-reicheres Zwischenglied zwischen der Aegirin- und Diopsid-Reihe“.

² Ein ähnlicher von Michigan, vergl. bei Riebeckit, S. 1264.

³ In den Mosandrit-Handstücken von Låven beobachtete ROSENBUSCH (Physiogr. 1892, 565) fetzenförmige Parallelverwachsung von Arfvedsonit mit, resp. in Aegirin-

e) **Bayern.** Angeblich im Phonolith von Rückersbach bei Alzenau und vom Käßling bei Bischofsheim (SANDBERGER, Min. Unterfrank. 1892, 14).

f) **Azoren.** In gewissen Trachyten von San Miguel zusammen mit Aegirin das S. 1254 (besonders Anm. 1) erwähnte Mineral in hellbraunen, sehr zerfetzten Individuen, $mm = 56^\circ$; eine „neue Arfvedsonit-Varietät“.

Analysen. (Vergl. auch S. 1129 Anm. 1, 1133 und 1254.¹)

a) Kangerdluarsuk. I. LORENZEN, Min. Soc. London 1882, 5, 53.

II. BERWERTH, Sitzb. Akad. Wien 1882, 85, 168.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	Summe
I.	43.85	4.45	3.80	33.43	0.45	4.65	0.81	1.06	8.15	0.15	100.80
II.	47.08	1.44	1.70	35.65	—	2.32	—	2.88	7.14	2.03	100.29

LORENZEN $4\text{Na}_2\text{SiO}_3 + 3(\text{Ca, Mg})\text{SiO}_3 + 14(\text{Fe, Mn})\text{SiO}_3 + 2(\text{Al, Fe})_2\text{O}_3$

BERWERTH $2\text{H}_2\text{SiO}_3 + 4\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CaSiO}_3 + 13\text{FeSiO}_3$

[eigentlich $3\text{H}_2\text{SiO}_3 + 8\text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{CaSiO}_3 + 32\text{FeSiO}_3 + 3\text{H}_4\text{K}_2\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{12}$]

BRÜGGER $\left\{ \begin{array}{l} \text{I. } 3(\text{R}_2)_4\text{Si}_4\text{O}_{12} + 10(\text{R})_4\text{Si}_4\text{O}_{12} + 2(\text{R})_2(\text{R}_2)_2\text{Si}_2\text{O}_{12} \\ \text{II. } 5(\text{R}_2)_4\text{Si}_4\text{O}_{12} + 10(\text{R})_4\text{Si}_4\text{O}_{12} + \frac{1}{10}(\text{R})_2(\text{R}_2)_2\text{Si}_2\text{O}_{12} \end{array} \right.$

Umgewandelter Grönländer Arfvedsonit (vergl. S. 1255):

a) III—VI.² RÖRDAM bei STEENSTRUP-BRÜGGER, GROTH's Zeitschr. 16, 406.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	Summe
III.	48.73	2.18	37.32	—	0.58	0.82	10.24	0.72	100.59
IV.	52.12	2.33	32.33	—	0.62	0.88	10.95	0.77	100.00
V.	49.90	2.62	32.99	0.05	0.57	0.10	12.88	1.07	100.18
VI.	49.50	2.75	32.86	0.06	0.60	—	13.01	1.53	100.31

Zusatz. **Barkevikit** nannte BRÜGGER (Geol. För. Stockh. 1887, 9, 269; GROTH's Zeitschr. 16, 412) nach der dafür besonders typischen Localität Barkevik am **Langesundfjord** (am Wöhlerit-Vorkommen Skudesundsskjär) eine „Arfvedsonit-ähnliche Hornblende“, die einen wesentlichen Bestandtheil in den typischen Augitsyeniten

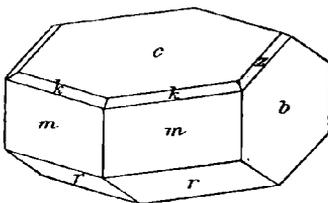


Fig. 443. Barkevikit nach BRÜGGER.

zwischen dem Christianiafjord und dem Langesundfjord ausmacht. Fundorte: Kamffjord und Norby bei Sandefjord, Vashotten und Byskroven bei Laurvik, Festningsö und Stavärnsö bei Fredriksvärn, Mörjefjord, Landgangsfjord, Röra bei Eidangerfjord, Lillegården bei Porsgrund, Skrimfjord u. a.; ausser im Gestein selbst auch auf zahlreichen Gängen; in manchen Syeniten in Parallelverwachsung mit Arfvedsonit oder grüner Hornblende, z. B. in einem Gestein von Kjölrsrud bei Eidanger östlich von Porsgrund. — Bis faustgrosse

¹ Wegen Verwerthung unrichtiger Arfvedsonit-Analysen bleiben KENNEDY's (N. Jahrb. 1885, 2, 163) Berechnungen ohne Belang.

² Unter der (nach BRÜGGER nicht gerechtfertigten) Annahme, dass die Sesquioxide von beigemengtem Muscovit herrühren.

³ III. enthält Magnetit; IV. dieselbe Analyse nach Abzug von 7.09% Magnetit; bei V.—VI. war der Magnetit vor der Analyse mit Salzsäure entfernt worden.

⁴ Auf Barkevikit beziehen sich vielleicht TSCHERMAR's (Min. Mitth. 1871, 38) Messungen an Hornblende „von Brevig, welche oft als Arfvedsonit bezeichnet worden“: $mm = 55^\circ 41'$, $mc = 76^\circ 50'$, $mr = 68^\circ 46'$, $rc = 34^\circ 20'$, $cx = 29^\circ 41'$.

kommen, ebenso nach *b*. Tief sammetschwarz, Strich schmutzig tief-olivengrün; auf Spaltungsflächen stark glänzend. Zum Unterschied von Arfvedsonit liegt die der Verticale nächste optische Elasticitätsaxe im spitzen Winkel $\alpha c(\beta)$, unter $12\frac{1}{2}^\circ$; nach ROSENBUSCH (Physiogr. 1892, 561) $c : c = 14^\circ$, α erste Mittellinie. Nach M.-LÉVY und LACROIX (vergl. S. 1254 Ann. 1) $\alpha = 1.687$, $\beta = 1.707$, $\gamma = 1.708$, $\gamma - \alpha = 0.027$ (0.021).

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	
hell bräunlichgelb	bräunlichroth	tiefbraun (grünlich)	BRÖGGER M.-LÉVY u. LACROIX.
hell gelblichbraun		dunkelröthlichbraun	

Etwas weniger leicht schmelzbar als Arfvedsonit. — Analyse (Skudesundsskjär) I. FLINK (bei BRÖGGER); II. RAMMELBERG (Pogg. Ann. 1858, 103, 447; an einer als Aegirin etikettirten „Hornblende von Brevig“, Dichte 3.428, $mm = 55^\circ 35'$); III. PLANTAMOUR (Bibl. univ. 1841, No. 64; l'Institut 1841, 308; „Aegirin“, doch später gewöhnlich auf Arfvedsonit bezogen; vergl. S. 1128—1129).

	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	Summe
I.	42.46	¹	11.45	6.18	19.93	0.75	10.24	1.11	1.44	6.08	99.64
II.	42.27	1.01	6.31	6.62	21.72	1.13	9.68	3.62	2.65	3.14	98.63 ²
III.	46.57	2.02	3.41	—	24.38	2.07	5.91	5.88	2.96	7.79	100.99

Zusammensetzung³ also der des Arfvedsonits ähnlich, nur mehr Alumosilicat enthaltend. — Ueber das Umwandelungs-Product Pterolith vergl. S. 568.

Nach ROSENBUSCH (Physiogr. 1892, 561) findet sich „barkevikitische Hornblende“ auch in den Monchiquiten, besonders den brasilischen (R. u. HUNTER, TSCHERM. Mitth. N. F. 11, 459). — In Colorado bei Silver Cliff zusammen mit dem blauen (vergl. S. 1255) ein dunkelbrauner Amphibol, von CROSS (Am. Journ. Sc. 1890, 39, 367) zum Barkevikit gestellt; ebenso von FRANCIS WILLIAMS (Geol. Surv. Arkans. 1890, 2; GEORN'S Zeitschr. 22, 423) der Amphibol im Pulaskit (Eläolithsyenit von trachytischer Structur) von den Fourche Mountains in Pulaski Co. in Arkansas, kurze dicke schwarze Prismen mit *a* hellgelbbraun oder bräunlichgelb, *b* röthlichbraun oder tiefbläulichgrün, *c* dunkel rothbraun oder gelbgrün, $c > b > a$, oder $b > c > a$ bei grünlichen Krystallen mit Auslöschungswinkel von 20° .

8. Glaukophan. $\left[\begin{array}{c} \text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12} \\ (\text{Fe, Mg, Ca})\text{SiO}_3 \end{array} \right]$.

Monosymmetrisch, der Hornblende (vergl. S. 1186) nahestehend.⁴

Beobachtete Formen: $a(100) \infty P \infty$. $b(010) \infty P \infty$. $c(001) \infty P$.

$m(110) \infty P$. $r(\bar{1}11) P$.

Habitus der Krystalle säulenförmig. Meist nur blätterig-stängelige bis faserige oder körnige Aggregate.

¹ Etwas TiO₂ bei SiO₂. ² Incl. 0.48% Glühverlust.

³ Ueber verwandte Hornblendens von Fredriksvärn vergl. S. 1221.

⁴ Endflächen selten, bisher nur matt und rauh beobachtet; nach BODEWIG (Pogg. Ann. 1876, 158, 225) an Glaukophan von Zermatt $cr = 34^\circ 12'$, $rm = 67^\circ 17'$, $mm = 55^\circ 16'$; Spaltungsflächen $55^\circ 30'$ Zermatt, $55^\circ 10'$ Syra (LUEDECKE), $55^\circ 15'$ Insel Groix (v. LASAULX), $55^\circ 35'$ an Gastaldit vom Val d'Aosta (STRÜVER).

Glasglanz, etwas perlmutterartig. Durchscheinend. Farbe blau, lavendelblau, blaugrau, schwärzlichblau bis bläulichschwarz. Strich graublau.

Spaltbar vollkommen nach $m(110)$. Bruch uneben bis muschelrig. Spröde. Härte 6 und darüber. Dichte 3.0—3.1.

Ebene der optischen Axen die Symmetrieebene.¹ Die zweite Mittellinie c bildet im spitzen Winkel $ac(\beta)$ mit der Verticalen 4^0-6^0 ; grössere Winkel nur ausnahmsweise.² Nach BODEWIG (POGG. Ann. 1876, 158, 226) an Glaukophan von Zermatt

$c:c = 4^0 24'$ für Roth (Li), $4^0 16'$ Gelb (Na), $4^0 13'$ Grün (Tl)
in (100) $2E = 84\ 42$ „ „ $85\ 35$ „ „ $86\ 39$ „

Pleochroismus sehr lebhaft und schön. An Glaukophan von:

Fundort	a	b	c	c:c	Autor
Zermatt	hellgrüngelb	violett	ultramarinblau	$4^0 16'$	BODEWIG
Y. d'Aosta	gelbgrün	violett	azurblau	6^0	STRÜVER ³
Versoix	farblos	violblau	azurblau	3	M.-LÉVY ⁴
Sonvilliers	blassgrüngelb	violett	ultramarinblau	9	STELZNER ⁵
Insel Groix	farblos (röthl.)	violettblau	tief himmelblau	4	V. LASAUX ⁶
	grünlichgelb	blauviolett	lavendelblau	4	BARROIS ⁷
	gelbgrün	violett	azur bis ultramarin	14	SCHLUTTIG ⁸
Lanjaron	blassgrüngelb	bläulichgrün	azurblau	?	BARROIS ⁹
Salamvria	gelbgrün	violett	blaugrün	?	BECKE ¹⁰
Ocha	farbl. (gelbgr.)	röthl.-violett	rein azurblau	3^0-4^0	BECKE ¹⁰
Shikoku	bläulichgrün	lavendelblau	bläulichbraun	11^0	KOTO ¹¹
Borneo	blassgelb	röthl.-violett	himmelblau	12	REITGERS ¹²
Celebes	farblos (gelbl.)	bläul.-violett	ultramarinblau	4^0	WICHMANN ¹³

Durch vorsichtiges Glühen wird der vorher blaue Glaukophan (von Syra) braun¹⁴ bis röthlichbraun und zeigt c dunkel- bis hellrothbraun,

¹ Nach M.-LÉVY (bei BARROIS, Ann. soc. géol. du nord, Lille 1883, 11, 50) am Glaukophan von Versoix am Genfer See Axenebene nahezu senkrecht zur Prismenzone, erste negative Mittellinie senkrecht zu (100).

² LOHMANN'S (N. Jahrb. 1884, 1, 100. 102) Angaben an Glaukophan von Syra 21^0-28^0 , von Zermatt 41^0 , vom Saasthal 24^0-26^0 sind wohl irrthümliche.

³ (Accad. Linc. 1875, 2, 333.) $2E = 70^0$ (roth und grün), 68^0 (blau). — Nach ROSENBUCH (Physiogr. 1892, 548) $\alpha = 1.6396$, $\beta = 1.6563$, $2V_{Na} = 43^0 58'$; M.-LÉVY (Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 45) $\gamma - \alpha = 0.024$.

⁴ (a. a. O. Ann. 1.) $3^0 = b:c$; $2V = 35^0-40^0$, $\gamma - \alpha = 0.021$.

⁵ (N. Jahrb. 1883, 1, 209.)

⁶ (Niederrhein. Ges. Bonn 1883, 267.) $2E = 44^0$ an einer „in Canadabalsam eingelegten“ Platte.

⁷ (a. a. O. Ann. 1.) $2V = 30^0$ etwa. Nach LÉVY (Bull. soc. min. 7, 45) $\gamma - \alpha = 0.0199$.

⁸ (GROTH'S Zeitschr. 13, 74.) $c:c = 13^0-16^0$.

⁹ BARROIS u. OFFRET (Compt. rend. 1886, 103, 221).

¹⁰ (TSCHERM. Mitth. N. F. 2, 49. 71.) ¹¹ (Journ. Univ. Tokyo 1886, 1, 1.)

¹² (N. Jahrb. 1893, 1, 39.) $c:c$ gering, höchstens einige Grade.

¹³ (N. Jahrb. 1893, 2, 177.) ¹⁴ Wohl durch Eisenoxydation.

6a schmutziggelbgrün, hellgelb bis farblos (OEBBEKE, GROTH's Zeitschr. 12, 286).

Vor dem Löthrohr unter Braunwerden leicht zu olivengrünem Glase schmelzbar. Durch Säuren nur unvollkommen zersetzbar. — Nach DOELTER (TSCHERM. Mitth. N. F. 10, 70) erhält man durch Umschmelzen des Glaukophan nur eine amorphe Masse, mit Fluornatrium und Fluormagnesium ein Aegirin-ähnliches Mineral (vergl. S. 1255 Anm. 1), bei grösserer Menge der Fluoride ein Gemenge jenes Pyroxens mit einem stark pleochroitischen Glimmer.

Historisches. Das Mineral wurde zuerst von HAUSMANN (Gött. gel. Anz. 1845, 195; Journ. pr. Chem. 34, 238) von der Insel Syra beschrieben, nach der Farbe von *γλαυκός* blau und *γαίνω* erscheinen benannt, und (ohne Bestimmung des Krystallsystems) (HAUSM. Min. 1847, 552) zwischen Wichtisit und Cordierit eingeordnet auf Grund von SCHNEIDERMANN's (I.) Analyse, deren Deutung auf ein Bisilicat auch RAMMELSBERG (Mineralch. 2. Suppl. 1845, 56; 5. Suppl. 1853, 115; 1875, 651) und KENNGOTT (Min. Unters. 1849, 43) betonten.¹ Die Mischung von Bisilicaten constatirte ebenfalls BODEWIG² (Pogg. Ann. 1876, 158, 224). — ROSENBUSCH (Physiogr. Min. 1873, 324) bestimmte optisch das Mineral als monosymmetrisch. BODEWIG (a. a. O.) und LUEDECKE (Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, 28, 249) erkannten an Material von Syra den Spaltungswinkel der Hornblende, BODEWIG von Zermatt auch die Endflächen. — Der **Gastaldit** aus Piemont, von STRÜVER (Acc. Linc. 1875, 2, 333) zu Ehren von GASTALDI benannt, ist reicher an Thonerde, als die anderen Glaukophane;³ die Isomorphie des Gastaldit mit Hornblende hatte auch STRÜVER schon ausgesprochen.

Vorkommen.⁴ In der Formation der krystallinen Schiefer und Phyllite; in Glimmerschiefern, Gneissen, Eklogiten, Phyllitgneissen u. a.

a) Syra Cycladen). Bis 2 cm lange und 7 mm dicke Säulen im Glimmerschiefer; auch in anderen, diesem eingelagerten Gesteinen: Quarzitschiefer, Paragonitschiefer, Glaukophan-Eklogit, Eklogit-Glimmerschiefer, Omphacit-Paragonit-Gestein, Glaukophanschiefer (bestehend aus Glaukophan und wenig grünem Glimmer, oder Muscovit, oder Muscovit und Epidot), Glaukophan-Epidot-Gestein, Omphacit-Zoisit-Glaukophan-Gestein, Smaragdit-Chlorit-Gestein (LUEDECKE, Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, 28, 248). Dichte 3.108, I.; 3.101, II.

Auf **Thermia**, westlich von Syra, ein Glaukophan-Omphacit-Glimmer (Paragonit?)-Schiefer nach OEBBEKE (vergl. unten Anm. 4), ebenso aus

Kleinasien, von der Stelle des alten Smyrna ein Epidot-Glaukophanschiefer.

¹ Resp. die Identität von Glaukophan und Wichtisit.

² BERWERTH (Analyse VII.) nahm auch die Beimischung von H_2SiO_3 an.

³ Deshalb protestirte STRÜVER (N. Jahrb. 1887, 1, 218) gegen eine Synonymisirung.

⁴ Zusammenstellung der Vorkommen von OEBBEKE (GROTH's Zeitschr. 12, 282. Zeitschr. d. geol. Ges. 1886, 38, 634; 1887, 39, 211). — Mikroskopisch in manchem Granit- und Porphyrschutt, auch Mergel und Thon nach THÜRACH (GROTH's Zeitschr. 11, 424).

Rhodus. Im eocänen Flysch von Sklipio Lagen „Asbest-artiger Schiefer“ (BUKOWSKI, Sitzb. Akad. Wien 1890, 98, 226), die nach H. B. FOULLON (ebenda 1891, 100, 169) dreierlei Art sind: 1) schmutziggroße Faseraggregate von „Bergholz“ (Wasser-haltigem Magnesiumsilicat); 2) tieflavendellblaue, bis 2 cm mächtige schieferige Ausscheidungen wellig gekrümmter dicht verwachsener Fasern, vom Pleochroismus des Glaukophan (nur ohne die violetten Töne, III.—IV.; 3) lichtlavendellblaue seidenglänzende Faserbüschel, mit Kalk zu einer bis 4 cm mächtigen „Breccie“ verkittet, mit Auslöschung parallel oder bis 4° zur Verticale, als **Rhodosit** (ungewöhnliche Namenbildung!) bezeichnet und als „Asbest des Glaukophan“ angesehen, V.

Euboea. Am Ocha-Gebirge in „Gaukophan-Epidotschiefer“ sehr intensiv blau gefärbte dünne Nadeln und auch breitere Individuen nach BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. 2, 71. 49), sowie in

Thessalien am rechten Salamvria-Ufer westlich von Babá in „Glaukophan-Phyllitgneiss“ garbenförmige Aggregate feiner Säulchen.

b) **Slavonien.** In der Fruskagora Glaukophan-führende Gesteine (mit Epidot, Rutil, meist auch Quarz, accessorisch Muscovit, Augit, Hornblende, Plagioklas, Turmalin u. a.) anstehend im Felsen Kozarski Cot oberhalb Jazak; sowie in Geröllen der Bäche, die nord- und südwärts vom Vienac-Kamme kommen (KIŠPATIĆ, Jahrb. geol. Reichsanst. 1887, 37, 35).

c) **Schlesien.** Verbreitet in den Grünschiefern; besonders von Ludwigsdorf bei Schönau bei Hirschberg (KALKOWSKY bei OENBEKE, Geol. Ges. 39, 212).

Sachsen. In schieferigen Amphibolit unweit des Friedhofes westlich von Kupferberg im Erzgebirge und in stark zersetztem dunklem Amphibolit aus dem Spitzberger Revier (SAUER, Sect. Kupferberg 1882, 24).

Harz. In einem Syenitporphyr von Elbingerode (LOSSEN, Zeitschr. geol. Ges. 1881, 33, 175).

d) **Schweiz.** Nach FAVRE (Descr. géol. Cant. Genève 1879, 264 finden sich als erratische Blöcke bei der Vacherie de Sonvilliers,¹ westlich von St. Imier (Canton Bern,² Bezirk Courtelary), bei Pregny (Canton Genf, rechtes Seeufer) und zwischen Veirier und Etrembières am Fusse des Mont Salève (Cant. Genf)³ Gesteine, die nach M.-LÉVY (bei FAVRE) vorherrschend aus Glaukophan und Epidot, bestehen und als Glaukophan-Glimmerschiefer bezeichnet werden können.

Bei Zermatt im Gneiss zusammen mit Quarz, Kalkspath, Granat, Epidot und Paragonit ein- und aufgewachsene Krystalle, sowie stängelig-blätterige Aggregate, vergl. S. 1257 Anm. 4. Dichte 3.0907, VI.; 3.0465, VII. — Eklogit-Gesteine mit Glaukophan erwähnt LOHMANN (vergl. S. 1258 Anm. 2) aus dem Bagnethal bei Zermatt (bestehend aus dunkelgrünem Omphacit, Glaukophan, Glimmer, Quarz und Rutil) und aus dem Saasthal (hellgrünem Omphacit, Glaukophan, Granat).

e) **Italien.** Im nördlichsten Theile des Val Tournanche am Abhange des Matterhornes fand COSSA (N. Jahrb. 1880, I, 162) „Gastaldit-Eklogit“, dessen blauer Hauptgemengtheil optisch identisch mit STRÜVER's Gastaldit (vergl. S. 1259). — Dieser findet sich in schwarzblauen länglichen Krystallen oder stab- und faserförmigen Massen zwischen Chloritschiefer, begleitet von Sismondin, Granat, Apatit, Kupferkies und Eisenkies. Die Gastaldit-führenden Gesteine treten (STRÜVER, N. Jahrb. 1887, I, 214) in den piemontesischen Alpen in einer ausgedehnten Zone in mächtigen und weit ausgedehnten Bänken rings um das Gneiss-Massiv der grajischen Alpen auf. Dieser Zone krystallinischer Schiefer (GASTALDI's „zona delle pietre verdi“, vergl.

¹ Einen Block von hier untersuchte auch STELZNER (N. Jahrb. 1883, I, 208).

² LOHMANN (N. Jahrb. 1884, I, 112) fand Glaukophan in einem Eklogit-Beil aus den Pfahlbauten des Bieler Sees.

³ Ueber Glaukophan vom Bois de Versoix vergl. S. 1258 Anm. 1.

S. 55) gehören auch die von STRÖVER ursprünglich (Accad. Linc. 1875, 2, 333) angegebenen Fundorte des Gastaldit an: die Kupfergruben von St. Marcel (Dichte 3.044, VIII.) und Champ de Praz¹ im Val d'Aosta, auch im Val Locana und beim Dorfe Brosso im Bezirk Ivrea, hier erratisch und wohl vom alten Gletscher des Aosta-Thales von den weiter oben liegenden Fundorten hertransportirt. Aehnliche Gesteine von COSSA (bei STELZNER, N. Jahrb. 1883, 1, 211) bei Graglia (Gegend von Biella) gefunden; von WILLIAMS (N. Jahrb. 1882, 2, 201) als Gerölle in der Stura zwischen Germagnano und Lanzo Gesteine, die als „Glaukophan-Eklogite“ bezeichnet aus Glaukophan, Granat, Quarz, Omphacit, Rutil, Pyrit bestehen. — Bläulichbraunen Glaukophan-Eklogit beschrieb CHELUSSI (SANSONI, Giorn. Min. 1891, 2, 203) aus dem Valle di Chialamberto, einem Seitenthale des Valle di Lanzo. — BONNEY's (Geol. Mag. 1879, 362; Min. Soc. Lond. 1886, 7, 5) Glaukophangabbro von Pegli ist wohl identisch mit dem von WILLIAMS (N. Jahrb. 1882, 2, 203) zwischen Pegli und Pia westlich von Genua anstehend gefundenen sehr zersetzten, zu den Amphiboliten gestellten Gestein. Glaukophan auch von ROSENBUSCH (Physiogr. 1892, 563) in manchen Riviera-Gabbros und in dem von Mussinet bei Turin beobachtet.

f) **Spanien.** Im Amphibolit von Lanjaron, Prov. Granada in Andalusien, vergl. S. 1258; nach der Zusammensetzung (IX.) eine Mischung von Glaukophan und gewöhnlicher Hornblende. Secundär gebildeter Glaukophan in ophitischen Gesteinen von Antequerra² und Los Perdrices (BERGERON u. M.-LÉVY, Compt. rend. 1886, 102, 640). — In der Umgegend von Vigo in Galicien Glaukophan in Syenitgneiss.³

g) **Frankreich.** Auf Corsica zwischen St. Florent und Bastia in der Gneiss-Zone, sowie darüber in der Kalk-Serpentin-Zone,⁴ graue oder graugrünliche Glaukophangesteine mit Paragonit, Chlorit, Turmalin u. a.; $c:c = 5^\circ$ (BUSATTI, Soc. Tosc. Sc. Nat. 1885, 28. Juni). Bei La Barchetta an der Strasse von Corte nach Bastia auf Corsica anstehend ein graubläuliches, äusserlich Thonschiefer-ähnliches Gestein, mikroskopisch vorherrschend Glaukophan und Epidot zeigend (OEBBEKE, GROTH's Zeitschr. 12, 284; Zeitschr. d. geol. Ges. 1886, 38, 647).

Die Insel Groix an der Südwestküste der Bretagne besteht nach BARROIS (Ann. Soc. Géol. du Nord, Lille 1883, 11, 19; Bull. soc. min. Paris 1883, 8, 289) wesentlich aus abwechselnden Lagen von Chloritschiefern und Glaukophan-führenden Hornblendeschiefern. Diese wieder mit oder ohne Granat, und dann entweder grüne bis gelbliche Gesteine aus wechselnden Lagen von Glaukophan und Epidot mit untergeordnetem Quarz und weissem Glimmer, — oder röthliche oder blauviolette Gesteine, die wesentlich aus Glaukophan und Granat bestehen und grob- oder feinkörnig sind. Vergl. S. 1257 Anm. 4 und S. 1258; v. LASAULX untersuchte besonders die schwarzen, blau durchscheinenden Krystalle aus dem an weissem Glimmer reichen⁵ „Glaukophan-

¹ Wahrscheinlich aus der Gegend von Champ de Praz stammt der von BONNEY (Min. Soc. London 1886, 7, 1) beschriebene Glaukophan-Eklogit aus dem Val d'Aosta (STRÖVER, N. Jahrb. 1887, 1, 214). Ferner nach BONNEY (Min. Soc. Ld. 1887, 7, 191) im Val Chisone in den Cottischen Alpen erratisch Glaukophan mit Uralit und Feldspath.

² LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1890, 13, 14) bestimmte den Amphibol im Porphyrit von Antequerra und Los Perdrices als Krokydolith.

³ Ebensolcher „Zirkon-haltiger Glaukophan-Gneiss“ von Cevadaes in Portugal (ROSENBUSCH, N. Jahrb. 1882, 2, 56).

⁴ Nach LORTI (Boll. com. geol. Ital. 1883, No. 3. 4) vorsilurisch, nach DIEULFAIT (Compt. rend. Ac. Sc. 1883, No. 15) permisch oder triadisch.

⁵ v. L. unterscheidet unter den Granat-führenden und davon freien Gesteinen Glimmer-reiche und arme. Das Vorkommen von Groix auch beschrieben von Graf LIMUR (Min. Morb. 1884; GROTH's Zeitschr. 11, 633) und BONNEY (Min. Soc. London 1887, 7, 150).

Glimmerschiefer“, bis 1 cm lang und 1 mm dick, *mb* mit flach gerundetem *cr*. Dichte 3.112, X.; 3.110, XI. — Im Seesand von Groix wurde Glaukophan durch BRÉON (Bull. soc. min. Paris 1880, 3, 55) nachgewiesen.

h) **England.** Auf Anglesey in der Nähe des „Anglesey Monument“ ein Glaukophan-Epidot-Gestein, meist in Chlorit umgewandelt (BLAKE, Geol. Mag. 1888, 5, 125).

i) **Norwegen.** In Quarzsyeniten und Natron-Graniten der Gegend von Christiania Glaukophan in inniger Verwachsung mit Arfvedsonit und anderen Eisenreichen Hornblenden (BRÜGGER, GROTH'S Zeitschr. 16, 411).

k) **Japan.** Auf der Insel Shikoku¹ Glaukophan als wesentlicher Gemengtheil eines blauen Gesteins in krystallinen Schiefen, besonders typisch am Berge Otakisan in der Nähe der Stadt Tokushima und bei der Kupfergrube Besshi; Krystalle *mb* mit einem Hemidoma (?), vergl. S. 1258; Dichte 2.991, XII. Ausser diesem primären Glaukophan secundärer häufig in den paläozoischen Schalsteinen, wohl aus Diallag entstanden, ebenso wie Vorkommen in Amphiboliten der archaischen Formation. In der Provinz Musashi bei Akaya östlich von Omiya in Melaphyr Glaukophan mit braunem Pyroxen-Kern (Koto, Journ. Univ. Tokyo 1886, 1, 1).

Im südlichen **Borneo** (Umgebung von Pengaron u. a.) Glaukophanschiefer; vergl. S. 1258.

An der Westküste von **Celebes** in der Umgegend von Pangkadjéné Gerölle von Glaukophan-Epidot-Glimmerschiefer mit bis 2.5 mm langen und 1 mm dicken blauschwarzen Säulen *m* oder *mb*, vergl. S. 1258.

l) **Australien.** In **Neu-Caledonien** bei der Balade Mine ein Gestein mit herrschendem Glaukophan und Granat, Glimmer, Quarz; bis 1—2 cm lange und 4 mm dicke dunkelblaugraue Säulen, Dichte 3.12, XIII.

m) **Nordamerika.** In **Californien** in den Coast Ranges, an der Sulphur Bank in Lake Co. u. a. denen von Syra ähnliche Glaukophanschiefer, mit Muscovit, Quarz, Zoisit (G. F. BECKER, Am. Journ. Sc. 1886, 31, 352; M.-LÉVY, Ann. Rep. state min. Calif. 1884, 4, 182).

In **Massachusetts** in dem aus Kalifeldspath, Quarz und Hornblende bestehenden Gestein von Quincy bei Boston eine schwarze, im Dünnschliff blaue Hornblende, nach WILLIAMS Glaukophan (WADSWORTH, Proc. Bost. Soc. Nat. Hist. 1878, 19, 309; OEBBEKE, Zeitschr. d. geol. Ges. 1887, 39, 213).

Analysen.

a) Syra. I. SCHNEIDERMANN, Journ. pr. Chem. 1845, 34, 238.

II. LUEDECKE, Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, 28, 253.

Rhodus. III.—IV. H. B. FOULLON, Sitzb. Akad. Wien 1891, 100, 172.

(Rhodusit.) V. Derselbe, ebenda S. 174.

d) Zermatt. VI.² BODEWIG, Pogg. Ann. 1876, 158, 228.

VII.³ BERWERTH, Sitzb. Akad. Wien 1882, 85, 185.

e) St. Marcel. VIII. COSSA, Accad. Linc. Rom. 1875, 2, 33.

f) Lanjaron. IX. BARROIS u. OFFRET, Compt. rend. 1886, 103, 221.

g) Insel Groix. X. v. LASAULX, Niederrhein. Ges. Bonn 1883, 267.

XI. SCHLUTTIG, GROTH'S Zeitschr. 13, 73.

k) Shikoku. XII. YOSHIDA bei Koto, Journ. Univ. Tokyo 1886, 1, 1.

l) Neu-Caledonien. XIII. LIVERSIDGE, Roy. Soc. N. S. Wales 1880, 1. Sept.

¹ Eklogitische Gesteine von hier mit Glaukophan-ähnlicher blauschwarzer Hornblende erwähnt OEBBEKE (GROTH'S Zeitschr. 12, 286).

² Berechnung von II. und VI. von DOELTER (GROTH'S Zeitschr. 4, 38).

³ Vergl. S. 1259 Anm. 2.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	Summe	incl.
I.	56.49	12.23	—	10.91	7.97	2.25	9.28	99.63	0.50 MnO
II.	55.64	15.11	3.08	6.85	7.80	2.40	9.34	100.78	0.56 „
III.	59.41	0.22	9.47	5.92	17.40	0.33	3.67	100.70	0.14 K ₂ O, 4.14 H ₂ O
IV.	58.85	0.35	9.32	5.62	17.07	0.38	3.63	100.22	0.21 „, 4.79 „
V.	55.06	0.49	15.48	7.40	11.49	0.98	6.38	100.06	0.80 „, 1.98 „
VI.	57.81	12.03	2.17	5.78	13.07	2.20	7.33	100.39	
VII.	58.76	12.99	—	5.84	14.01	2.10	6.45	102.69	2.54 H ₂ O
VIII.	58.55	21.40	—	9.04	3.92	2.03	4.77	99.71	
IX.	47.42	8.42	—	9.68	15.28	12.95	2.97	100.88	4.16 Glühverl.
X.	57.13	12.68	8.01	1	11.12	3.34	7.39	99.67	
XI.	56.65	12.81	3.01	4.58	12.29	2.20	7.93	100.02	1.05 K ₂ O
XII.	56.71	15.14	9.78	4.31	4.33	4.80	4.83	100.15	0.25 „
XIII.	52.79	14.44	—	9.82	11.02	4.29	5.26	99.88	0.88 „, 1.38 H ₂ O

9. Riebeckit. $\left[\begin{matrix} \text{Na}_2\text{Fe}_2\text{Si}_4\text{O}_{12} \\ \text{FeSiO}_3 \end{matrix} \right]$.

Monosymmetrisch, mit Prisma von 56° etwa; beobachtet bisher nur $m(110) \propto P$ und $b(010) \propto P \infty$, ohne Endflächen.

Längsgestreifte säulenförmige Krystalle, sowie faserige bis stängelige Aggregate in paralleler oder schwach divergenter Anordnung.

Glasglanz. Im reflectirten Licht schwarz, im durchfallenden tiefblau oder grün.

Spaltbar vollkommen nach $m(110)$. Dichte über 3.3.

Ebene der optischen Axen die Symmetrieebene. Nach ROSENBUSCH (Physiogr. 1892, 566; bei SAUER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1888, 40, 144) bildet eine optische Auslöschung auf (110) etwa 4°—5° mit der Verticalen, $\alpha:c = 5^\circ\text{—}6^\circ$; Doppelbrechung schwach, Brechungsvermögen nicht unbeträchtlich; Axenwinkel gross. Nach DANA (Min. 1892, 400) optischer Charakter negativ.

Pleochroismus sehr lebhaft. An Material von:

Fundort	a	b	c	Autor
Socotra	tiefblau	weniger tiefblau	grün	ROSENBUSCH
Ailsa Cr.	tiefblau	tiefblau wie a	gelblich- oder grünlichbraun	TEALL ²
Corsica	indigo, fast schwarz	blau	gelblichgrün	LEVERRIER ³
El Paso	sehr dunkelblau	grünblau	blassgelbgrün	LACROIX ⁴

Vor dem Löthrohr sehr leicht unter intensiver Gelbfärbung der Flamme schmelzbar.

¹ FeO beim Fe₂O₃.

² (Min. Soc. London 1891, 9, 220); a nahezu parallel c.

³ Compt. rend. 1889, 109, 38); a wenige Grade zu c geneigt.

⁴ (Ebenda S. 39); $\alpha:c = 3^\circ\text{—}4^\circ$. — Ueber den von CROSS zum Riebeckit gestellten blauen Amphibol von Silver Cliff in Colorado vergl. S. 1254 Anm. 1.

Historisches. Das Mineral wurde zuerst von BONNEY (Phil. Trans. Roy. Soc. 1883, 1, 273) im Granit von Socotra beobachtet, aber für Turmalin gehalten, resp. wegen der auch von ihm beobachteten Spaltbarkeit für eine Pseudomorphose nach Hornblende; dann von SAUER (Zeitschr. d. geol. Ges. 1888, 40, 138) im Jahre 1885 als neues Glied der Hornblendegruppe erkannt und zu Ehren von EMIL RIEBECK benannt, der das Material auf Socotra gesammelt hatte. Zu gleicher Zeit hatten HARKER (Geol. Mag. 1888, 5, 221. 455) und BONNEY (Min. Soc. London 1888, 8, 103. 169) das Mineral dann am Mynydd Mawr in Wales gefunden.

Vorkommen. In Granit, Syenit, in Keratophyren, Minetten¹ und Granuliten.

a) Afrika. Auf der Insel Socotra² (vor Cap Guardafui) in einem Quarz-reichen und Glimmer-freien, ziemlich grobkörnigen, licht fleischrothen Granit ziemlich reichlich bis 5 mm lange, selten über 1 mm dicke Turmalin-ähnliche schwarze glänzende Säulen *m* oder *mb*; *mm* gemessen zu 55° 20', 55° 40', 56° 40', 57°. Kleine Nadelchen vereinigen sich zu büschelförmigen Aggregaten (SAUER, vergl. oben).

b) Corsica. An der Westküste an den Calangues de Piana in einem als Granulit bezeichneten Gestein mit Kalifeldspath („Anorthoklas“), Albit, auch Apatit, Astrophyllit, Titanit und Zirkon; der Amphibol theilweise in Epidot umgewandelt (LE VERRIER, vergl. S. 1263 Anm. 3).

c) England. Am Mynydd Mawr, einem Hügel südöstlich von Moel Tryfan und westlich von Llyn Cwellyn, Carnarvonshire in Wales, in Quarzkeratophyr (Felsit), einem blaugrauen, verwittert blassröthlichen Gestein eine der von Socotra ähnliche Hornblende (HARKER und BONNEY, vergl. oben; COLE, Min. Soc. London 1891, 9, 222). — Nach COLE (a. a. O.) solche Hornblende auch in einem Eurit (Granulit)-Geschiebe aus dem Norden Englands, sowie in Geschieben von Moel-y-Tryfan und der Insel Man; nach TEALL (S. 1263 Anm. 2) auch in einem gewöhnlich als Syenit bezeichneten hellgrünlichgrauen feinkörnigen Mikrogranit beinahe felsitischer Textur von der Insel Ailsa Craig am Eingange in den Firth of Clyde, westlich von Girvan; hier der Riebeckit als schwammartige Massen, deren Zwischenräume von Feldspath erfüllt sind.

d) Colorado U. S. In El Paso County in massigem grauem Quarz zusammen mit Astrophyllit, Zirkon, einem Pyrochlor-ähnlichen Mineral, Fluorit, auch Mikroklin und Albit (das Gestein im Ganzen ähnlich dem von Corsica, vergl. oben), lange schwarze Säulen *mb*, bis 6 cm lang und 2.5 cm breit, Strich lavendelblau; *mm* = 55° 55'; Dichte 3.433, IV.; von KÖNIG (GROTH'S Zeitschr. 1, 430) als Arfvedsonit beschrieben, von LACROIX wegen der optischen Eigenschaften (vergl. S. 1263) zum Riebeckit gestellt. — Ueber das Mineral von Silver Cliff vergl. S. 1254 Anm. 1; doch meint DANA (Min. 1892, 402), dass auch wirklicher Riebeckit hier vorkommt; mit diesem wieder verwandt ein Vorkommen aus

Michigan, faserige Auswüchse an der primären Hornblende eines Syenits der Lake-Superior-Region; von LANE (Am. Journ. Sc. 1891, 42, 508) als „Riebeckit oder Krokydolith“ bezeichnet; eine Auslöschung zur Verticale 15°, a blau bis grünlichblau, b violett oder röthlichblau, c gelb.

Analysen. a) Socotra. I—III. SAUER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1888, 40, 139.

d) El Paso Co. IV. KÖNIG, GROTH'S Zeitschr. 1, 431.

¹ Von Wackenbach (sonst als Krokydolith bezeichnet) bei Schirmeck in den Vogesen und Albany, N. H. (? oder N. Y.) nach ROSENBSCH (Physiogr. 1892, 566).

² Belegstücke von Wadi Keregnidi (170 m) und Wadi Sjahi (270 m).

	SiO ₂	ZrO ₂	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Summe
I.	49.45	4.70	26.62	9.28	0.60	0.32	1.24	8.27	0.68	101.16
II. ¹	50.01	—	28.30	9.87	0.63	0.34	1.32	8.79	0.72	99.98
III.	49.30	—	30.72	7.97	—	—	2.75			
IV.	49.83	0.75	14.87	18.86	1.75	0.41	—	8.33 ²	1.44	97.87 ²

SAUER berechnet $4\text{Na}_2\text{SiO}_3 + 5\text{Fe}_2\text{Si}_3\text{O}_9 + 5\text{FeSiO}_3$

KÖNIG „ $\text{Na}_6(\text{Fe}_3)_2\text{Fe}_3\text{Si}_{18}\text{O}_{51}$.

Zusatz. Wohl nur eine faserige Varietät des Riebeckit ist der **Krokydolith** (Crocidolite engl. u. franz.); meist aber reicher an FeO als jener, während ein Wassergehalt⁴ vielleicht secundär ist. Asbest-artige, leicht zu Seide-ähnlichen Flocken trennbare Massen; auch derb oder grob- bis feinerdig. Seidenglänzend bis matt, wenig durchsichtig, von blauer bis grüner Farbe und ebensolchem Strich. Die Fasern lassen eventuell eine prismatische Spaltbarkeit unter 56° erkennen, sowie Zwillingsbildung nach $a(100)$. Härte 4, Dichte 3.2—3.3. Nach LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1890, 13, 12) am Krokydolith von Perkin's Mill bei Templeton in Canada $a:c = 18^\circ-20^\circ$, um $c \perp E = 95^\circ$ etwa, $\gamma - \alpha = 0.025$; Pleochroismus verschieden:⁵

	a	b	c
Golling, Salzburg . . .	tiefblau	violett	blassgelb
Wackenbach, Vogesen . .	grünblau	violblau	do., fast farblos
Gorgona, Italien . . .	hellblau	violett	sehr blassgelb
Oranje River, Afrika . .	grün	violett	violett
Templeton, Canada . . .	grünblau	violblau	hellgrün.

Vor dem Löthrohr leicht unter Anschwellen zu schwarzem magnetischem Glaase schmelzbar, unter Gelbfärbung der Flamme. Im Kölbchen etwas alkalisch reagirendes Wasser gebend. Von Säuren nicht angegriffen. — Der Krokydolith scheint überall eine secundäre Bildung zu sein.

a) Aus **Südafrika** das ältestbekannte Vorkommen, von KLAPROTH (Mag. Berl. Ges. naturf. Freunde 1811, 5, 72; Beitr. 1815, 6, 237) wegen der Farbe und des Eisengehaltes **Blaueisenstein** genannt.⁶ Das Mineral bildete nach LICHTENSTEIN (Reis. Afr. 2, 382; BREITHAUPT, HOFFM. Min. 1818, 4b, 196; STEFFENS, Oryktogn. 1824, 4, 125), der es vom Cap mitbrachte, in derben dicken Platten Nester in Thonschiefer, begleitet von Eisenkiesel und Magnetit, und zwar an den Ufern des Oranje-Flusses „an der roode gebroken Klip“ an der Vereinigung der beiden Ströme von den Zuurebergen und den Taybockbergen; Dichte 3.20, I. — HAUSMANN (Gött. gel. Anz. 1831, 1585; Min. 1847, 743. 321) führte die Bezeichnung Krokydolith ein (von $\kappa\rho\omicron\upsilon\varsigma$ Flocke

¹ II. = I. nach Abzug von 4.70% ZrO₂ + 2.42% SiO₂ = 7.12% Zirkon.

² Na₂O + Li₂O. ³ Incl. 1.43% TiO₂ + 0.20% Glühverlust.

⁴ Von GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 133) als Ersetzung von Fe durch H₂ angesehen.

⁵ ROSENBUSCH (Physiogr. 1892, 567) weist darauf hin, dass wegen dieser Verschiedenheit hier wohl auch verschiedene Substanzen als Krokydolith bezeichnet wurden; R. beobachtete an dem vom Oranje River starke Absorption, aber keinen Pleochroismus, die Fasern in allen Lagen blau, $a:c$ sehr wenig geneigt, wenn nicht parallel; den Krokydolith von Wackenbach stellt R. zum Riebeckit. Vergl. auch S. 1132 Anm. 1.

⁶ Mit dem ausdrücklichen Bemerkens, dass man hieraus nicht auf eine Identität mit der Blaueisenerde schliessen solle.

und *lithos*), unterschied eine feste faserige¹ und erdige, sowie eine Asbest-artige Varietät und betonte auch schon die chemische Verwandtschaft mit Arfvedsonit, obgleich er das Mineral noch nicht bei der Hornblendegruppe einreichte. Des CLOIZEAUX (Min. 1862, 85) und DANA (Min. 1868, 243) stellten den Krokydolith neben den Arfvedsonit;² erst nach dessen richtiger Analyse (vergl. S. 1254) und der des Riebeckit wurden die Beziehungen des Krokydolith klar. — Schon KLAPROTH erwähnt neben dem Krokydolith Faserquarz, resp. faserigen Eisenkiesel aus Südafrika. WIBEL (N. Jahrb. 1873, 367) beschrieb diesen „Faserquarz vom Cap“ genauer, eine braune³ und eine blaue⁴ Varietät; begrenzt von parallelen, 1–3 cm von einander abstehenden Lagen eines dunkelbraunen kieseligen Eisensteins, erscheint eine lichthaar- bis zimmetbraune, selten dunkelgrünlichblaue reine Fasermasse;⁵ die feinen aber compacten Fasern, an sich parallel und geradlinig oder gebrochen und wellig gekrümmt, pflegen schief gegen die dunklen Saalbänder zu verlaufen; Härte 6–8, Dichte 2.69–3.05. WIBEL erklärte diese Gebilde für eine Pseudomorphose nach Krokydolith. RENARD und KLEMENT (Bull. Acad. Belg. 1884, 8, No. 11; GROTH's Zeitschr. II, 443) fanden mikroskopisch, dass eine Infiltration von Quarz zwischen die Krokydolith-Fasern vorliegt, die dann von den neugebildeten größeren Quarz-Fasern umschlossen werden; bei der blaugrünen Varietät (X.) ist der Krokydolith noch wenig verändert, bei der braunen⁶ (XI.) durch Ausscheidung von Eisenhydroxyd gefärbt. — Als besonderes Mineral Griqualandit (aus Griqualand West⁷) beschrieb HEPBURN (Chem. News 1887, 55, 240) ein weiches (Härte 4) goldigbraunes Umwandlungsproduct,⁸ Asbest-artige Fasern, Dichte 3.136, XII.

b) **Europa.**⁹ In der Minette der Vogesen, besonders von Wackenbach bei Schirmeck hellblaue, ziemlich lockere feinfaserige Massen (vergl. S. 1264 u. Anm. 1), VII. — In Salzburg am Gypsberg bei Mooseck bei Golling gangartig in Gyps auf Klüften eines Gemenges von Dolomit, Gyps und durch Krokydolith blau gefärbtem Quarz lavendel- bis indigoblaue, unvollkommen faserige derbe und plattenförmige Partien; meist parallel- oder verworren-faserig, selten in regelmässiger radialstrahliger Anordnung (Samml. v. GUTTENBERG in Graz). Schon von HACHSMANN (Min. 1847, 745) als Krokydolith angesprochen; bis jetzt noch nicht analysirt. Nach PICHLER (N. Jahrb. 1871, 54) bei Matrei an der Sill in Tirol in einem Glimmerschiefer-Findling bläuliche faserige Schnüre und Lagen. Nach v. ZEPHAROVICH (Min. Lex. 1859, 507 in gellichem bis grauem Eisen-haltigem Dolomit von Rudka bei Domaschow in Mähren mit blauem Quarz (wie bei Golling) dünne plattige Trümer mit blauem erdigem Ueberzuge. — Nach LACROIX (vergl. S. 1261 Anm. 2) in den Porphyriten von Antequerra und Los Perdrices in Andalusien, sowie in Chloritschiefern und Serpentin

¹ „Sehr schwer zersprengbar“, wohl eine mit Quarz infiltrierte Varietät.

² KENNGOTT (vergl. S. 1256 Anm. 1) fasste den Krokydolith als faserigen Arfvedsonit auf.

³ SiO₂ 57.46, Fe₂O₃ 37.56, H₂O 5.15.

⁴ SiO₂ 97.27, FeO 1.67, CaO 0.15, H₂O 0.57, Na₂O ?.

⁵ Häufig als sogen. **Tigerauge** verschliffen. — Eingesprengter Magnetit lässt die Platten Magnetismus zeigen, eventuell polaren (KENNGOTT, N. Jahrb. 1885, I, 240).

⁶ RAMMELSBERG (Mineralch. 1886, 194): SiO₂ 94.45, Fe₂O₃ 4.50, H₂O 0.80. Dichte 2.684.

⁷ Die quarzigen Schiefer der „Asbestos Mountains“ ziehen sich südlich vom Oranje-River von Griquaastad in nordöstlicher Richtung gegen Transvaal hin.

⁸ Als solches von BROUEN (Chem. News 56, 244), MIERS (GROTH's Zeitschr. 15, 447), DANA (Min. 1892, 401) und TSCHERMAK (Min. 1894, 460) angesehen.

⁹ Zweifelhaft in den Braunkohlen-Thonen von Langenaubach in Nassau (Koch, Naturk. Nassau 12, 397; KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1856—57, 100).

von der Insel Gorgona (vergl. S. 1265 und Cap Argentaro in Italien. — Ueber den „Krokydolith“ von Stavern in Norwegen vergl. S. 1132.

c) Nordamerika. In Rhode Island gangartig im Granit des Beacon Pole Hill bei Cumberland, gewöhnlich nur kleine Partikel zwischen Feldspath, aber auch grössere radialfaserige dunkelblaugraue bis indigoblaue Aggregate, VII—X. — In Canada in Gneissen der Umgebung der Perkin's Mill bei Templeton, sowie auf Apatit-Lagerstätten, wie auf der Star Mine und Emerald Mine bei Buckingham in Ottawa Co., Prov. Ontario, wo sich gelegentlich Massen von mehreren Kilos finden (Lacroix, Bull. soc. min. Paris 1890, 13, 13).

Analysen. a) Oranje River. I. KLAPROTH, Beitr. 1815, 6, 240.

II. (faserig) — III. (erdig). STROMEYER, Pogg. Ann. 1831, 23, 153; Gött. gel. Anz. 1831, 1593.

IV. DOELTER, GROTH'S Zeitschr. 4, 40.

V. RENARD u. KLEMENT,¹ Bull. Ac. Belg. 1884, 8, No. 11, 530.

VI. CHESTER u. CAIRNS, Am. Journ. Sc. 1887, 34, 116.

b) Vogesen. VII. DELESSE, Ann. mines 1836, 10, 317; Compt. rend. 1857, 44, 766.

c) Rhode Island. VIII—IX. CHESTER u. CAIRNS, Am. J. 1887, 34, 108.

	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O ₃	H ₂ O	Summe	incl.
I.	50.00	—	40.50	—	1.50	5.00	3.00	100.00	
II.	50.81	—	33.88	2.32	0.02	7.03	5.58	99.81	0.17 Mn ₂ O ₃
III.	51.64	—	34.38	2.64	0.05	7.11	4.01	99.85	0.02 „
IV.	52.11	20.62	16.75	1.77	—	6.16	1.58	100.00	1.01 Al ₂ O ₃
V.	51.89	19.22	17.53	2.43	0.40	7.71	2.36	101.69	0.15 K ₂ O
VI.	52.11	20.26	16.51	1.88	0.75	5.79	3.53	100.83	
VII.	53.02	—	25.62	10.14	1.10	5.69	2.52	99.66	{ 0.50 MnO ₂ , 0.39 K ₂ O, 0.17 P ₂ O ₅ , 0.51 Cl
VIII.	52.13	15.93	21.25	0.22	—	6.26	3.95	99.74	
IX.	51.03	17.88	21.19	0.09	—	6.41	3.64	100.24	

Analysen² des mit Quarz infiltrirten Krokydoliths:

a) Oranje River. X—XI. RENARD u. KLEMENT, a. a. O. (V.)

„Griqualandit“. XII. HEPBURN, Chem. News 1887, 55, 240.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	H ₂ O	Summe
X.	93.43	0.23	2.41	1.43	0.22	0.13	0.82	98.67
XI.	93.05	0.66	4.94	—	0.26	0.44	0.76	100.11
XII.	56.75	—	37.64	1.09	0.10	—	5.23 ³	100.81

Mit dem Krokydolith wird von DANA (3. Append. 1882, 1; Min. 1892, 401), sowie von CHESTER und CAIRNS (Am. Journ. 1887, 34, 109) in Verbindung gebracht der Abriachanit HEDDLE'S (Min. Soc. London 1879, 3, 61), eine blaue, theils erdige, theils faserige Substanz als Ausfüllung von Klüften in Conglomeraten des Old Red, in den unterliegenden Schiefen und dem sie durchsetzenden Ganggranit von Abriachan⁴

¹ RENARD u. KLEMENT, sowie CHESTER u. CAIRNS nehmen das Wasser als zum Silicat gehörig an.

² Vergl. auch S. 1266 Anm. 3, 4 u. 6.

³ Davon 4.96% als Constitutionswasser.

⁴ An verschiedenen Punkten, z. B. am Bergstrom Dochfour Born; nach JOLLY (XV.) ausgezeichnet bei der South Clunes Farm. Angaben über die Fundpunkte auch von ATKIN (Min. Soc. London 1879, 3, 69).

westlich von Inverness in Schottland. Dichte 3.326, XIII—XIV. HEDDLE; XV. JOLLY u. CAMERON (Quart. Journ. Geol. Soc. Lond. 1880, 36, 109):

	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
XIII.	51.15	14.92	9.80	0.30	10.80	1.12	6.52	0.63	4.77	100.01	? S
XIV.	52.40	9.34	15.17	0.40	10.50	1.18	7.11	0.61	2.97	100.63	1.00 „
XV.	55.02	19.03	3.83	—	12.95	2.53	1.74	—	1.45	100.25	$\left\{ \begin{array}{l} 3.37 \text{Al}_2\text{O}_3, \\ 0.33 \text{P}_2\text{O}_5 \end{array} \right.$

C. Reihe der asymmetrischen Amphibole.

Aenigmatit (Cossyrit). Na₄Fe₉(Al, Fe)₂(Si, Ti)₁₂O₃₈.

Asymmetrisch $a:b:c = 0.68:1:0.35$ FOERSTNER.¹

$$\begin{array}{lll} \alpha = 90^\circ & \beta = 101^\circ 52' & \gamma = 90^\circ \\ A = 90 & B = 101 \ 52 & C = 90 \end{array}$$

Beobachtete Formen: $a(100) \infty P \infty$. $b(010) \infty \check{P} \infty$. $c(001) o P$.

$m(110) \infty P'$. $e(130) \infty \check{P}' 3$. $\zeta(021) 2 \check{P}' \infty$.

$\mu(\bar{1}\bar{1}0) \infty P'$. $\epsilon(\bar{1}\bar{3}0) \infty \check{P}' 3$. $\alpha(0\bar{2}1) 2' \check{P}' \infty$.

$r(\bar{1}\bar{1}1) P'$. $R(\bar{1}\bar{1}1), P'$. $k(111) P'$. $x(\bar{1}\bar{1}3) \frac{1}{2} P'$.

$u(\bar{1}\bar{3}3) \check{P}' 3$. $\varphi(133) \check{P}' 3$. $f(\bar{1}\bar{3}3) \check{P}' 3$.

$j(\bar{1}\bar{3}1) 3 \check{P}' 3$. $i(\bar{1}31) 3, \check{P}' 3$. $v(\bar{1}\bar{3}1) 3' \check{P}' 3$. $g(\bar{3}11) 3, P 3$.

$\rho(\bar{1}\bar{5}1) 5 \check{P}' 5$. $\xi(\bar{1}51) 5 \check{P}' 5$. $\sigma(\bar{1}\bar{5}1) 5 \check{P}' 5$. $d(\bar{1}\bar{7}1) 7, \check{P}' 7$.

Aenigmatit: $abc\mu\mu\epsilon\epsilon\zeta\alpha R\varphi j i \rho \xi$.

Cossyrit: $abc\mu\mu\epsilon\epsilon\zeta\alpha R k x u f i v g \rho \sigma d$.

Gemessene Winkel am Cossyrit nach FOERSTNER (vergl. Anm. 1):

$ac(100)(001) = 78^\circ 8'$	$eb(130)(\bar{6}10) = 26^\circ 27'$	$rb(111)(010) = 71^\circ 29'$
$bc(010)(001) = 89 \ 38$	$\epsilon\mu(\bar{1}\bar{3}0)(\bar{1}\bar{1}0) = 29 \ 44$	$rm(111)(110) = 65 \ 18$
$mb(110)(010) = 56 \ 38$	$\epsilon b(130)(0\bar{1}0) = 27 \ 9$	$kb(111)(010) = 74 \ 8$
$\mu b(\bar{1}\bar{1}0)(0\bar{1}0) = 57 \ 6$	$\zeta c(021)(001) = 34 \ 3$	$kc(111)(001) = 29 \ 7$
$\mu c(\bar{1}\bar{1}0)(001) = 79 \ 28$	$\alpha c(0\bar{2}1)(001) = 34 \ 9$	$kr(111)(111) = 64 \ 6$
$\mu m(\bar{1}\bar{1}0)(110) = 65 \ 55^2$	$\zeta m(021)(110) = 62 \ 36$	$xc(\bar{1}13)(001) = 11 \ 55$
$em(130)(110) = 29 \ 47$	$\alpha m(0\bar{2}1)(110) = 80 \ 5$	$ur(133)(111) = 19 \ 32$

am Grönländer Aenigmatit³ nach BRÜGGER (GROTH'S ZEITSCHR. 18, 425):

$mb(110)(010) = 56^\circ 45'$	$\alpha\mu(0\bar{2}1)(\bar{1}\bar{1}0) = 62^\circ 23\frac{1}{2}'$	$q\mu(\bar{1}\bar{5}1)(\bar{1}\bar{1}0) = 68^\circ 34'$
$\mu b(110)(0\bar{1}0) = 57 \ 8\frac{1}{2}$	$r\rho(111)(151) = 42 \ 7$	$qb(\bar{1}\bar{5}1)(010) = 29 \ 38\frac{1}{2}$
$\mu m(110)(110) = 66 \ 4$	$q\mu(151)(110) = 53 \ 12$	$q\alpha(\bar{1}\bar{5}1)(021) = 32 \ 38$

¹ Berechnet für Cossyrit aus FOERSTNER'S (GROTH'S ZEITSCHR. 5, 351) Messungen bk , ek und ac für $\alpha = \gamma = 90^\circ$, um überhaupt ein Axenverhältnis anzugeben. Die Messungen sehr approximativ (Grenzwerthe bis 2—3° schwankend), die Winkel-Angaben zum Theil widersprechend und FOERSTNER'S Rechnungen keinesfalls fehlerfrei; dazu reichlich Druckfehler, die theilweise später (GROTH'S ZEITSCHR. 8, 659) verbessert sind, in der Correctur aber wieder neue Widersprüche in die Axen-Elemente bringen. — DANA (Min. 1892, 403) wählt eine seiner Amphibol-Aufstellung (vergl. S. 1186 Anm. 2) entsprechende, auch mit $\alpha = \gamma = 90^\circ$.

² Aus $b\mu = 57^\circ 6'$ und $bm = 56^\circ 38'$ berechnet FOERSTNER $\mu m = 65^\circ 51'$!

³ Die Prismenzone mit Reflexions-, die übrigen mit Fühlhebel-Goniometer.

Habitus der Krystalle säulenförmig, ganz ähnlich wie bei der gewöhnlichen Hornblende.¹ Zwillinge nach $b(010)$, in Contact und Lamellirung, wodurch dann eine Streifung auf $a(100)$ und den Endflächen hervorbracht wird.

Glasglanz. Durchscheinend bis undurchsichtig. Farbe schwarz bis bräunlichschwarz. Strich röthlichbraun.

Spaltbar deutlich nach $m(110)$ und $\mu(1\bar{1}0)$. Bruch uneben. Spröde. Härte über 5. Dichte 3.7—3.8.

Ebene der optischen Axen am Aenigmatit (nach BRÖGGER) nahezu parallel $b(010)$; die erste, positive Mittellinie tritt „ungefähr im spitzen Winkel“ $ab(\beta)$ aus; $2E = 60^\circ$ etwa. Eine Platte senkrecht zur ersten Mittellinie zeigt deutlich asymmetrische Dispersion, wohl $\rho < v$. Auf $a(100)$ bildet bei Gaslicht eine Auslöschungsrichtung $3^\circ 46'$ mit der Verticale im oberen rechten Quadranten, auf $b(010)$ $44^\circ 57'$ nach BRÖGGER; am Cossyrit entsprechend 3° und 39° nach FOERSTNER.

Pleochroismus und Absorption aussergewöhnlich stark, gleichartig bei Aenigmatit und Cossyrit. In Schliften nach $a(100)$ werden beide Strahlen sehr stark absorbirt, die mit der Verticale $3^\circ 46'$ bildenden Schwingungen aber noch stärker als die dazu senkrechten.² In Schliften nach $b(010)$ werden die ungefähr parallel der ersten Mittellinie c schwingenden Strahlen nahezu vollständig absorbirt, viel weniger die rothbraun erscheinenden nach a. Schriffe senkrecht zu c und a ergänzen das Schema: c braunschwarz $> b$ tief kastanienbraun $> a$ heller rothbraun.

Vor dem Löthrohr leicht zu bräunlichschwarzem Glase schmelzbar. Von Säuren theilweise zersetzt.

Historisches. BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1865, 24, 397; Min. Stud. 1866, 49) bestimmte unter den mit Arfvedsonit verwechselten schwarzen Mineralien von Grönland (vergl. auch S. 1254 Anm. 3) als neu: **Kölbingit**, benannt zu Ehren von KÖLBING in Herrnhut, dem BREITHAUPT das Untersuchungs-Material verdankte, — und **Aenigmatit**,³ von *αἰνυγία* Räthsel benannt, „wegen seiner räthselhaften Natur im Vergleiche mit dem Kölbingit“, indem BREITHAUPT den Aenigmatit für eine Pseudomorphose nach Kölbingit ansah.⁴ LORENZEN (Min. Soc. London 1882, 5, 55) hob dagegen die Frische der Aenigmatit-Substanz hervor. Eine quantitative Analyse von Grönländer Material lag bis dahin nicht vor, doch wies bereits GROTH (GROTH's Zeitschr. 7, 607) auf die jedenfalls nahe Verwandtschaft hin von Aenigmatit und Kölbingit mit dem inzwischen von FOERSTNER (GROTH's Zeitschr. 5, 348) als asymmetrisches

¹ Bei FOERSTNER (GROTH's Zeitschr. 5, 360) Vergleichstabelle der Winkel.

² FOERSTNER's Angabe in umgekehrtem Sinne ist nach BRÖGGER unrichtig.

³ Auch **Ainigmatit** geschrieben; doch schreibt wohl niemand Haimatit.

⁴ Der Kölbingit sollte nach R. MÜLLER $\text{SiO}_2 + \text{FeO} + \text{CaO}$, der Aenigmatit $\text{SiO}_2 + \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CaO}$ enthalten. Ueber beider Beziehungen vergl. S. 1270 a).

Glied der Amphibolgruppe beschriebenen **Cossyrit** von Pantelleria, dem Cossyra des Alterthums. BRÖGGER (GROTH's Zeitschr. 16, 429) bewies die Identität.

Vorkommen. a) **Grönland**. Bei **Naujakasik** (Nangakasik) bei Tunugdliarfik und bei Kangerdluarsuk im Julianehaab-District in Eläolithsyenit schwarze, bis mehrere Zoll grosse Krystalle. Von BREITHAUPt (vergl. oben) als „hemirhombisch“ beschrieben mit einem Prisma von $66^{\circ}31'$, dazu (010) (100), und einem einseitigen, gegen die Verticale 59° geneigten Brachydoma; auch ein Zwilling nach (010) „mit Schwalbenschwanz-ähnlichem einspringendem Winkel“ beobachtet; Kölbngit mit pistaciengrünem Strich, Härte nahe 6, Dichte 3.599—3.613, Aenigmatit mit röthlichbraunem Strich, Härte etwas über 5, Dichte 3.833—3.863. LORENZEN gab die monosymmetrische Combination (110) (010) (100) mit nicht näher bestimmten Endflächen an, $mm = 66^{\circ}$, Härte 5—6, Dichte 3.80. BRÖGGER beobachtete die S. 1268 angegebenen Formen, von denen aber einige vielleicht nur scheinbar beiderseitig von (010) auftreten, wegen der häufigen, aber nicht immer als solche erkennbaren Zwillingbildung nach (010); Fig. 444 ein Krystallporträt (mit Lamellen): m (110), μ ($\bar{1}10$), b (010), φ (133), ζ (021), α ($0\bar{2}1$), R ($\bar{1}11$), r ($\bar{1}1$), ρ ($\bar{1}51$). Den sog. Kölbngit hält BRÖGGER für eine Parallelverwachsung von Arfvedsonit und Aenigmatit.

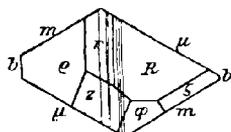


Fig. 444. Aenigmatit nach Brögger.

b) **Arkansas, U. S.** Im Pulaskit (vergl. S. 1257) von den Fourche Mountains wurde in Dünnschliffen Aenigmatit constatirt (J. F. WILLIAMS, GROTH's Zeitschrift 22, 423).

c) **Norwegen**. BRÖGGER (GROTH's Zeitschr. 22, 432) sieht das Vorkommen in den Gängen der Umgegend des Langesundfjords, obgleich von ihm noch nicht aufgefunden, als unzweifelhaft an, resp. bewiesen schon durch BREITHAUPt's (Min. Stud. 1866, 53) Beobachtung von „Kölbngit“-Krystallen von Brevik.¹

d) **Russland**. Auf der Halbinsel Kola im Nephelinsyenit vom Luajavrt grosse, aus allotriomorphen Partien zusammengesetzte Individuen; $c:e^2 = 40^{\circ}$ — 45° , a schwarz, b dunkelbraunroth, c carminroth (RAMSAY, Bull. soc. géogr. Finl. 1890, 3, No. 7, 44).

e) **Insel Pantelleria**. Als Gemengtheil der Pantellerite reichlich äusserst winzige, kaum 1.5 mm lange und 0.5 mm breite, schwarze stabförmige Krystalle des Cossyrit (vergl. oben). An verschiedenen Stellen der Insel ganz oder theilweise aus den krystallinen Lipariten ausgewittert; beste Krystalle im Liparit-Krater Cuddia Mida, auch im Liparit von Cuddia S. Elmo und in der spangrünen Lava von Regione Khartibugal; übrigens von FOERSTNER auch im Dünnschliff aller untersuchten stromförmig auftretenden Liparite constatirt. Beobachtete Formen vergl. S. 1268. Die Krystalle zeigen stets Zwillingbildung nach b (010), entweder in symmetrischer Verwachsung (Fig. 445) oder mit Lamellen (einfach wie in Fig. 446, oder polysynthetisch). Dichte 3.74—3.75.

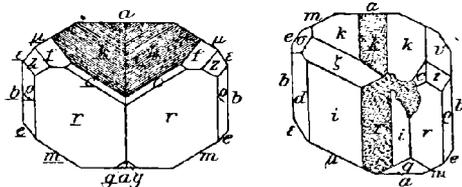


Fig. 445 u. 446. Cossyrit nach FOERSTNER.

achtete Formen vergl. S. 1268. Die Krystalle zeigen stets Zwillingbildung nach b (010), entweder in symmetrischer Verwachsung (Fig. 445) oder mit Lamellen (einfach wie in Fig. 446, oder polysynthetisch). Dichte 3.74—3.75.

¹ Von ROSENBUSCH (Physiogr. 1892, 688) „in Spuren“ auch von verschiedenen, nicht genannten, Fundorten syenitischer Gesteine beobachtet.

² „Grosser Axenwinkel“ um c spricht wohl nicht für Aenigmatit.

Analysen. a) Grönland. I. FORSBERG bei BRÖGGER, GROTH'S Zeitschr. 16, 428.
e) Pantelleria. II. FOERSTNER, ebenda 5, 354.

	SiO ₂	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	CuO	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	Summe
I.	37.92	7.57	5.81	3.23	35.88	1.00	—	1.36	0.33	6.58	0.51	100.19
II.	43.55	— ¹	7.97	4.96	32.87	1.98	0.39	2.01	0.86	5.29	0.33	100.21

FOERSTNER (II.): 6Na₂SiO₃ + 30FeSiO₃ + 6MnFe₂Si₄O₁₃ + 5CaAl₂Si₂O₈ + 2FeFe₂SiO₆
BRÖGGER (I.): 2Na₂Al₂Si₄O₁₃ + 2CaFe₂Si₄O₁₃ + 10(Na₂, Fe)₄(Si, Ti)₄O₁₂ + 1Fe₂Fe₄Si₂O₁₃
DANA (Min. 1892, 404) (I.): 2Na₂O·9FeO·AlFeO₃·12(Si, Ti)O₃.

Beryll. Be₃Al₂Si₆O₁₈.

Hexagonal $a:c = 1:0.49886$ KOKSCHAROW ($pc = 29^{\circ}56'36''$).²

Beobachtete Formen: $c(0001) \infty P$. $m(10\bar{1}0) \infty P$. $a(11\bar{2}0) \infty P2$.

$\epsilon(51\bar{6}0) \infty P\frac{2}{3}$. $i(2130) \infty P\frac{3}{2}$.

$p(10\bar{1}1)P$. $\rho(1.0.\bar{1}.14)\frac{1}{4}P$. $\Psi(1.0.\bar{1}.12)\frac{1}{2}P$. $\tau(20\bar{2}5)\frac{2}{3}P$.

$\pi(10\bar{1}2)\frac{1}{2}P$. $r(30\bar{3}2)\frac{3}{2}P$. $u(20\bar{2}1)2P$. $\vartheta(30\bar{3}1)3P$. $\lambda(70\bar{7}2)\frac{7}{2}P$.

$t(40\bar{4}1)4P$. $\Omega(50\bar{5}1)5P$. $x(15.0.\bar{1}5.2)\frac{1}{2}P$. $T(12.0.\bar{1}2.1)12P$.

$e(39.0.\bar{3}9.2)\frac{3}{2}P$.

$o(11\bar{2}2)P2$. $\omega(1.1.\bar{2}.12)\frac{1}{6}P2$. $q(3.3.\bar{6}.10)\frac{3}{5}P2$. $\sigma(11\bar{2}3)\frac{2}{3}P2$.

$D(22\bar{4}3)\frac{4}{3}P2$. $\delta(5.5.\bar{1}0.7)\frac{1}{7}P2$. $d(33\bar{6}4)\frac{3}{2}P2$. $s(1121)2P2$. $f(33\bar{6}1)6P2$.

$\Phi(6.6.\bar{1}2.1)12P2$.

$\Delta(2133)P\frac{3}{2}$. $g(51\bar{6}5)\frac{5}{6}P\frac{1}{2}$. $\gamma(71\bar{8}4)2P\frac{3}{2}$. $z(42\bar{6}3)2P\frac{3}{2}$. $\psi(9.7.$

$16.8)2P\frac{1}{6}$. $\chi(8.7.\bar{1}5.7)\frac{1}{7}P\frac{1}{5}$. $\varphi(8.7.\bar{1}5.6)\frac{1}{6}P\frac{1}{5}$. $\xi(54\bar{9}4)\frac{9}{4}P\frac{3}{5}$.

$v(21\bar{3}1)3P\frac{3}{2}$. $n(31\bar{4}1)4P\frac{4}{3}$. $\nu(51\bar{6}1)6P\frac{6}{5}$. $k(42\bar{6}1)6P\frac{3}{2}$. $l(11.2.\bar{1}3.2)$

$\frac{1}{2}P\frac{1}{3}$. $w(71\bar{8}1)8P\frac{8}{7}$. $\beta(11.1.\bar{1}2.1)12P\frac{1}{11}$. $X(36.24.\bar{6}0.5)12P\frac{5}{3}$.

$y(13.1.\bar{1}4.1)14P\frac{1}{13}$. $h(19.1.\bar{2}0.1)20P\frac{2}{9}$. $\Sigma(16.8.\bar{2}4.1)24P\frac{3}{2}$.

$m: i = (10\bar{1}0)(21\bar{3}0)$	$= 19^{\circ} 6\frac{1}{3}'$	$u: c = (20\bar{2}1)(0001)$	$= 49^{\circ} 21\frac{1}{2}'$
$i: i = (2130)(3\bar{1}20)$	$= 38 13$	$u: u = (20\bar{2}1)(02\bar{2}1)$	$= 44 22$
$p: p = (10\bar{1}1)(01\bar{1}1)$	$= 28 54\frac{1}{4}$	$\vartheta: c = (30\bar{3}1)(1000)$	$= 59 56\frac{1}{2}$
$p: c = (1011)(0001)$	$= 29 56\frac{1}{2}$	$t: c = (40\bar{4}1)(0001)$	$= 66 32$
$p: a = (10\bar{1}1)(11\bar{2}0)$	$= 64 23$	$\Omega: c = (50\bar{5}1)(0001)$	$= 70 51$
$p: m = (10\bar{1}1)(01\bar{1}0)$	$= 75 33$	$x: c = (15.0.\bar{1}5.2)(0001)$	$= 76 58$
$\rho: c = (1.0.\bar{1}.14)(0001)$	$= 2 21$	$x: x = (15.0.\bar{1}5.2)(0.15.\bar{1}5.2)$	$= 58 18\frac{1}{4}$
$\Psi: c = (1.0.\bar{1}.12)(0001)$	$= 2 45$	$T: c = (12.0.\bar{1}2.1)(0001)$	$= 81 46$
$\tau: c = (20\bar{2}5)(0001)$	$= 12 58\frac{1}{2}$	$e: c = (39.0.\bar{3}9.2)(0001)$	$= 84 55$
$\tau: \tau = (20\bar{2}5)(02\bar{2}5)$	$= 12 53\frac{1}{2}$	$o: c = (11\bar{2}2)(0001)$	$= 26 30\frac{3}{4}$
$\pi: c = (10\bar{1}2)(0001)$	$= 16 4$	$o: o = (11\bar{2}2)(2\bar{1}\bar{1}2)$	$= 25 47\frac{2}{3}$
$\pi: \pi = (10\bar{1}2)(01\bar{1}2)$	$= 15 54\frac{1}{2}$	$\omega: c = (1.1.\bar{2}.12)(0001)$	$= 4 45$
$r: c = (30\bar{3}2)(0001)$	$= 40 49\frac{3}{4}$	$\omega: \omega = (1.1.\bar{2}.12)(2.\bar{1}.\bar{1}.12)$	$= 4 45$
$r: r = (30\bar{3}2)(03\bar{3}2)$	$= 38 9\frac{3}{2}$	$\sigma: c = (11\bar{2}3)(0001)$	$= 18 24$

¹ BRÖGGER meint, dass TiO₂ mit in den Sesquioxiden gewogen sei.

² Genau denselben Winkel fand KUPFFER (Preisschr. genaue Mess., Berlin 1825, 91).

$\sigma: \sigma = (11\bar{2}3)(2\bar{1}\bar{1}3)$	$= 18^\circ 9\frac{1}{2}'$	$v: v = (21\bar{3}1)(1231)$	$= 18^\circ 11'$
$d: c = (5.5.\bar{1}0.7)(0001)$	$= 36 48$	$v: v = (21\bar{3}1)(3\bar{1}\bar{2}1)$	$= 31 46$
$d: d = (33\bar{6}4)(6\bar{3}\bar{3}4)$	$= 34 52$	$v: m = (2131)(1010)$	$= 37 48\frac{2}{3}$
$s: c = (11\bar{2}1)(0001)$	$= 44 56$	$n: c = (31\bar{4}1)(0001)$	$= 64 17$
$s: s = (11\bar{2}1)(21\bar{1}1)$	$= 41 21\frac{2}{3}$	$n: n = (31\bar{4}1)(13\bar{4}1)$	$= 28 56\frac{1}{2}$
$s: m = (11\bar{2}1)(10\bar{1}0)$	$= 52 17\frac{1}{3}$	$n: n = (31\bar{4}1)(4\bar{1}\bar{3}1)$	$= 25 0$
$f: c = (33\bar{6}1)(0001)$	$= 71 31\frac{1}{2}$	$n: m = (31\bar{4}1)(10\bar{1}0)$	$= 29 0$
$\Phi: c = (6.6.\bar{1}2.1)(0001)$	$= 80 31$	$k: k = (42\bar{6}1)(24\bar{6}1)$	$= 20 41$
$\Delta: \Delta = (21\bar{3}3)(12\bar{3}3)$	$= 9 49$	$k: k = (42\bar{6}1)(6\bar{2}\bar{4}1)$	$= 36 14\frac{1}{2}$
$\Delta: \Delta = (21\bar{3}3)(3\bar{1}\bar{2}3)$	$= 17 3$	$l: m = (11.2.\bar{1}3.2)(10\bar{1}0)$	$= 17 55$
$g: m = (15\bar{6}5)(10\bar{1}0)$	$= 70 9\frac{1}{2}$	$w: c = (7181)(0001)$	$= 77 3$
$\gamma: \gamma = (71\bar{8}4)(1784)$	$= 34 1$	$w: w = (7181)(1781)$	$= 45 34$
$\gamma: \gamma = (71\bar{8}4)(8\bar{1}74)$	$= 9 41$	$w: w = (7181)(8\bar{1}\bar{7}1)$	$= 12 50\frac{1}{4}$
$\alpha: \alpha = (42\bar{6}3)(24\bar{6}3)$	$= 15 29$	$w: m = (7181)(1010)$	$= 14 30\frac{1}{4}$
$\alpha: \alpha = (42\bar{6}3)(6243)$	$= 26 59$	$\beta: c = (11.1.\bar{1}2.1)(0001)$	$= 81 26\frac{1}{3}$
$\psi: c = (9.7.\bar{1}6.8)(0001)$	$= 48 45$	$\beta: \beta = (11.1.\bar{1}2.1)(1.11.\bar{1}2.1)$	$= 50 46\frac{1}{2}$
$\chi: \chi = (8.7.\bar{1}5.7)(7.8.\bar{1}5.7)$	$= 3 17$	$\beta: \beta = (11.1.\bar{1}2.1)(12.\bar{1}.\bar{1}\bar{1}.1)$	$= 8 31$
$\chi: s = (8.7.\bar{1}5.7)(11\bar{2}1)$	$= 2 33$	$\beta: m = (11.1.\bar{1}2.1)(10\bar{1}0)$	$= 9 34\frac{1}{2}$
$\varphi: s = (8.7.\bar{1}5.6)(1121)$	$= 39 31$	$y: m = (13.1.\bar{1}4.1)(10\bar{1}0)$	$= 8 11$
$v: c = (21\bar{3}1)(0001)$	$= 56 43\frac{3}{4}$	$h: m = (19.1.\bar{2}0.1)(10\bar{1}0)$	$= 5 41$

Habitus der Krystalle fast immer langsäulenförmig, sehr selten tafelig. Am Ende gewöhnlich nur die Basis. Die Prismenzone oft vertical, selten horizontal gestreift. — Auch in mächtigen derben Massen; zuweilen in körnigen oder stängeligen Aggregaten.

Glasglanz; zuweilen etwas fettartig. Durchsichtig bis wenig durchscheinend. Farbe gewöhnlich hell. Farblos bis weiss, gelblich- oder grünlichweiss; hell rosa; blass- bis honiggelb; gelblich- bis bläulichgrün, apfelgrün, grasgrün, olivengrün, seladongrün bis rein smaragdgrün;¹ grünlichblau bis himmelblau. Strich weiss.

Spaltbar nach der Basis deutlich, aber wenig vollkommen. Verticale Theilbarkeit wird wohl mehr gelegentlich durch schaligen Bau, als wirkliche Spaltbarkeit hervorgebracht.² Bruch muscheliger bis uneben. Spröde. Härte über 7, bis 8. Dichte 2.6—2.8.³

Doppelbrechung nicht stark, negativ.

¹ Die durch Chrom hervorgebrachte Farbe (vergl. S. 1280 Anm. 2) bleibt beim Erhitzen, oder kommt wenigstens beim Erkalten wieder. Doch beobachtete Joly (Brit. Assoc. 1888, 684), dass grüne und gelbe Berylle (von Glencullen, Dublin) bei 357° C. fast farblos wurden und auch blieben.

² Beim Schrecken in Wasser entstehen Contractions-Risse nach (10 $\bar{1}0$) (LEHMANN, GROTH's Zeitschr. II, 611).

³ Aquamarin 2.702 (CHURCH, Geol. Mag. London 1875, 2, 322).

DES CLOITZEAUX (Min. 1862, 366): für grüne Strahlen		ω	ϵ
Beryll	} vollkommen rein und wasserhell . . . von Elba } durchsichtig, leicht rosa gefärbt . . . Aquamarin, Sibirien; rein, blass gelblichgrün . . . Smaragd von Muso, Colombia } ganz rein, sehr schön grün . . . weniger schön grün, mit Rissen . . .	1-5771	1-5720
		1-5775	1-5721
		1-5820	1-5765
		1-5841	1-5780
		1-5796	1-5738

HEUSSER (Pogg. Ann. 1852, 87,468): für grüne Strahlen		ω	ϵ	
Temp. 22° C.	} Beryll ohne Angabe von Farbe und Fundort	I. Prisma . .	1-57526	1-57081
		II. Prisma . .	1-57500	1-57054

KOHLRAUSCH (Phys.-med. Ges. Würzb. 23. Juli 1877; GROTH's Ztschr. 2, 101):		Na-Licht	ω	ϵ
durch Total-reflexion best.	} wasserhelle Berylle . . . ohne Fundortsangabe . . . Beryll grünbläulich . . .	bei 21° C. 24° 23° 23°	1-571	1-566
			1-5725	1-5678
			1-573	1-568
			1-5804	1-5746

DANKER (N. Jahrb. 1886, Beil.-Bd. 4, 269): für Na-Licht		ω	ϵ
Beryll blaugrün, Nertschinsk	bei 20° C.	1-5719	1-5674

SCHRAUF (Sitzber. Akad. Wien 1860, 42, 116) an Beryll von:

		Linie B		ρ	D	E	$\beta\lambda$
Elba, lichtgelb	} Temp. { 15° R.	ω	1-57028	1-57180	1-57342	1-57710	
		ϵ	1-56540	1-56683	1-56838	1-57154	
Serra de Grao Mogor in Brasilien, hellblaugrün	} I. { 14° R.	ω	1-57771	1-57965	1-58182	1-58625	1-59246
		ϵ	1-57197	1-57394	1-57592	1-58004	1-58554
	} II. { 15° R.	ω	1-57753	1-57994	1-58234	1-58685	1-59310
		ϵ	1-57100	1-57328	1-57541	1-57964	1-58543
Nertschinsk Sibirien, farblos bis lichtgrün	} I. { 16° R.	ω	1-56640	1-56838	1-57037	1-57480	1-58085
		ϵ	1-56154	1-56388	1-56623	1-57016	1-57496
	} II. { 18° R.	ω	1-56619	1-56801	1-57015	1-57373	1-58010
		ϵ	1-56181	1-56371	1-56561	1-56921	1-57563

DUFET (Bull. soc. min. Paris 1885, 8, 262) an blassgrünlichgelbem Beryll:

ω	Li	ϵ	ω	Na	ϵ	ω	Tl	ϵ
1-58620		1-57910	1-58935		1-58211	1-59210		1-58485

OFFRET (Bull. soc. min. 1890, 13, 561) an farblosem wasserhellem Beryll:

ω	Li	ϵ	ω	Na	ϵ	ω	Cd-grün	ϵ
1-570984		1-566044	1-574039		1-569022	1-578410		1-573328

Mit steigender Temperatur werden nach OFFRET beide Indices grösser:

Tabelle A. ¹		Roth ²		Gelb	Grün ²		Blau ²
n		$\lambda_{Li} =$	$\lambda_{Cd} =$	$\lambda_{Na} =$	$\lambda_{Cd} =$	$\lambda_{Cd} =$	$\lambda_{Cd} =$
		0.6706	0.6437	0.5888	0.5377	0.5084	0.4799
ω	20° C.	1.570980	1.571832	1.574043	1.576570	1.578396	1.580448
	9.4°	1.571847	1.572763	1.574949	1.577477	1.579350	1.581431
	137°	1.572508	1.573413	1.575584	1.578145	1.580000	1.582101
	209.3°	1.573509	1.574439	1.576637	1.579175	1.581066	1.583151
	277.7°	1.574451	1.575380	1.577618	1.580149	1.582035	1.584118
	320.4°	1.575089	1.576977	1.578219	1.580862	1.582715	1.584904
ε	20° C.	1.566050	1.566902	1.569027	1.571497	1.573324	1.575348
	9.4°	1.566868	1.567718	1.569883	1.572425	1.574205	1.576206
	137°	1.567430	1.568291	1.570470	1.572045	1.574828	1.576805
	209.3°	1.568328	1.569201	1.571389	1.573947	1.575756	1.577810
	277.7°	1.569229	1.570056	1.572275	1.574826	1.576664	1.578735
	320.4°	1.569887	1.570755	1.572936	1.575439	1.577247	1.579306

Tabelle B. ³		Roth ²		Gelb	Grün ²		Blau ²
N		$\lambda_{Li} =$	$\lambda_{Cd} =$	$\lambda_{Na} =$	$\lambda_{Cd} =$	$\lambda_{Cd} =$	$\lambda_{Cd} =$
		0.6706	0.6437	0.5888	0.5377	0.5084	0.4799
ω	0° C.	1.571179	1.572062	1.574232	1.576808	1.578800	1.580621
	100°	1.572344	1.573234	1.574418	1.578012	1.579817	1.581853
	200°	1.573627	1.574524	1.576726	1.579342	1.581162	1.583214
	300°	1.574980	1.575885	1.578108	1.580746	1.582583	1.584654
ε	0° C.	1.566262	1.567119	1.569230	1.571753	1.573523	1.575531
	100°	1.567306	1.568176	1.570318	1.572882	1.574679	1.576719
	200°	1.568474	1.569352	1.571512	1.574095	1.575906	1.577961
	300°	1.569738	1.570616	1.572772	1.575359	1.577171	1.579227

Auch DUFET (Bull. soc. min. 8, 262) fand eine Zunahme der Indices und der Doppelbrechung mit Erhöhung der Temperatur:

$$\frac{d\omega}{dt} = 10^{-7} [189.4 - 10.34t + 0.2735t^2]$$

$$\frac{d\varepsilon}{dt} = 10^{-7} [180.3 - 10.314t + 0.2735t^2]$$

$$\frac{d(\omega - \varepsilon)}{dt} = 0.00000091 - 0.000000026t.$$

Optisch anomales Verhalten, d. h. Zweiaxigkeit wurde schon von BABINET (POGG. ANN. 1837, 41, 126), SALM-HORSTMAR⁴ (ebenda 1851,

¹ Beobachtete Werthe für die warme Luft.

² In Bezug auf die Lichtquellen vergl. S. 920.

³ Auf den leeren Raum reducirte Werthe.

⁴ S.-H. berichtet von Zweiaxigkeit und weiter sogar von einer der Circularpolarisation ähnlichen Erscheinung. Seine Beobachtungen (POGG. ANN. 1852, 80, 145) an Prismen ergaben nichts für Beryll Typisches.

84, 515), BREITHAUPT (ebenda 1864, 121, 329), MADELUNG (1862; GROTH's Zeitschr. 7, 75), DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 366; Nouv. rech. 1867, 522),¹ PFAFF² (POGG. Ann. 1865, 124, 448) beobachtet. MALLARD (Anom. opt. 1877, 148; Ann. mines 1876) beschrieb die Erscheinungen genauer und erklärte den Beryll für rhombisch. BERTRAND (Bull. soc. min. Paris 1879, 2, 31) fand in Smaragden von Muso einen farblosen einaxigen Kern in einer grünen, nach den Seiten des Hexagons gestreiften zwei-axigen Hülle, die Axenebene immer senkrecht zur Streifung.³ — BÜCKING (GROTH's Zeitschr. 7, 563) veränderte die Grösse und Lage des Axen-Winkels durch Druck, indem sich die Axenebene normal zur Druckrichtung einstellt; derselbe sprach auch die Vermuthung aus, dass die natürlichen Anomalien im Zusammenhange mit den zahlreichen Flüssigkeits-Einschlüssen⁴ stehen könnten, die nach verschiedenen Richtungen ungleich starken Druck auf die Wandungen ausüben. WIK (Finsk. Vet. Soc. 1885, 27; GROTH's Zeitschrift 12, 516) wollte die Anomalien auf eine Dimorphie zurückführen, indem die bei höherer Temperatur hexagonal gebildeten Krystalle in eine rhombische Modification übergegangen seien. BRAUNS (Opt. Anom. 1891, 193) hob die Unregelmässigkeit der Anomalien hervor und nahm als deren Ursache innere Spannungen an, mit Rücksicht auf die von LÉWY (Ann. Chim. 1858, 53, 7; SCHRAUF, Edelsteink. 1869, 135) und ARZRUNI (bei O. LEHMANN, Molek.-Phys. 1, 393) beobachtete Thatsache, dass frisch aus dem Muttergestein gewonnene Krystalle (Smaragde von Muso und uralische Berylle) leicht zerspringen, wohl wegen der Veränderung der Druck- und Temperatur-Verhältnisse. — KARNOJITZKY (GROTH's Zeitschr. 19, 211) fand an Beryll vom Ilmengebirge die optische Structur abhängig von der äusseren Begrenzungsform des Krystalls, besonders wenn durch Schichtung beim Wachsen des Krystalls eine Aenderung der Form eintritt, was durch isomorphe Beimischungen hervorgebracht werden soll.

Pleochroismus mehr oder weniger deutlich. Auch bei ganz schwach (gelblich oder grünlich) gefärbten, sogar bei wasserhellen Krystallen ist zu beobachten, dass der ausserordentliche Strahl stärker absorbiert wird, als der ordentliche (HINTZE). Bei gefärbten Krystallen, und zwar ebenso

¹ An einer dicken Platte grünlichen sibirischen Berylls $2E = 14^{\circ} 14'$ roth und $10^{\circ} 29'$ blau bei $10^{\circ} C$. Ein starkes Erhitzen mit dem Löthrohr brachte nicht die geringste Veränderung der Apertur hervor. — Dagegen beobachtete DOELTER (N. Jahrb. 1884, 2, 221) an farblosem sibirischem Beryll bei directer Erhitzung eine erhebliche Verkleinerung des vorher grossen Axenwinkels.

² Klare sibirische Krystalle waren schalig gebaut, in der Mitte einaxig, am Rande stark zwei-axig, Axenebene in verschiedener Lage; im parallelen polarisirten Licht streifig, hier hell dort dunkel. Eine ähnliche Erscheinung von HIRSCHWALD (Tscherm. Mitth. 1875, 239) beobachtet.

³ Eine ähnliche Feldertheilung von GRATTAROLA (GROTH's Zeitschr. 5, 503) am Elbaner Beryll („Rosterit“) beschrieben.

⁴ Solche schon von BREWSTER (Phil. Mag. 1863, 25, 174) studirt.

bei grünen Smaragden wie blauen Aquamarinen, erscheint das Bild des ausserordentlichen Strahles bläulich, das des ordentlichen grün.¹

Pyroelektricität wenig beträchtlich. Nach HANKEL (POGG. Ann. 1876, 157, 161) werden an Smaragden und den meisten der untersuchten russischen Berylle im Zustande des Erkaltes die Endflächen (0001) positiv, die Seitenflächen (1010) negativ, ebenso an Beryllen von Elba, von denen aber manche eine entgegengesetzte elektrische Vertheilung zeigten, ohne äusserlich andere Merkmale.

Die Diëlektricitäts-Constanten sehr veränderlich mit der Ladungsdauer; für die Ladungszeit einer Secunde die Hauptconstante in der Richtung der optischen Axe (an einer senkrecht dazu geschnittenen Platte) 6·24, senkrecht zur Axe (an Platte parallel dazu) 7·58 (CURIE, Ann. chim. phys. 1889, 17, 385; 18, 203). — Zwischen elektrischen Polen stellt sich ein parallel der Axe geschnittener flacher Cylinder mit der Axe axial ein, mit der Basis äquatorial (KNOBLAUCH, Berl. Akad. Monatsber. 1851, 271; POGG. Ann. 1851, 83, 289).

Paramagnetisch und negativ: ein zwischen den Polen eines Elektromagneten aufgehängter Krystall (so dass die optische Axe horizontal schwingen kann) stellt sich äquatorial nach PLÜCKER (LIEBISCH, phys. Kryst. 1891, 193).

Specifiche Wärme nach JOLY (Proc. Roy. Soc. London 1887, 41, 250) an durchsichtigem Beryll 0·2066, an halbdurchscheinendem 0·2127; an Beryll von Kärarfvat 0·1979 nach ÖBERG (Öfv. Akad. Förh. Stockh. 1885, No. 8, 43).

Elliptische Schmelzfigur auf Flächen parallel zur optischen Axe längs gestellt. Nach SENARMONT (Compt. rend. 1847, 459) das Verhältniss der Ellipsen-Axen 1·11, nach JANNETAZ (C. r. 1892, 114, 1352; Bull. soc. min. Paris 15, 139) die Verticale zur Horizontalen = 1 : 0·92.

Bei der Erwärmung eine deutliche Zusammenziehung in der Richtung der optischen Axe, senkrecht dazu eine sehr schwache Ausdehnung, nämlich $-0\cdot0000946$ und $+0\cdot0001503$ für eine Temperatur-Erhöhung von 0° auf 100° C. nach FIZEAU.² Die Ausdehnungs-Coëfficienten (α) für die mittlere Temperatur von 40° C. und deren Zuwachs für einen Grad ($\Delta\alpha/\Delta t$) in der Richtung der optischen Axe (α) und senkrecht dazu (α') nach FIZEAU an Smaragd:

$\alpha = -0\cdot00000106$ | $\Delta\alpha/\Delta t = 0\cdot0,114$ | $\alpha' = +0\cdot0,137$ | $\Delta\alpha'/\Delta t = 0\cdot0,133$
der cubische Ausdehnungscoëfficient $\alpha + 2\alpha' = +0\cdot00000168$.

Nach BENOÏT (bei DUFET, Bull. soc. min. Paris 1885, 8, 261):

$$\alpha = 10^{-9}(-1340\cdot9 + 8\cdot06 t) \quad | \quad \alpha' 10^{-9}(993\cdot7 + 9\cdot316 t).$$

¹ Freiherr MANFRED VON SEHERR-THOSS machte mich zuerst auf die Verwechslung in der Angabe TSCHERMAK's (Min. 1888, 193; 1894, 196) aufmerksam. H.

² FIZEAU's Angaben in POGG. Ann. (1868, 135, 380) und bei LIEBISCH (Phys. Krystall. 1891, 69. 94. 96).

OFFRET (Bull. soc. min. Paris 1890, 13, 563) beobachtete die Dilatation eines parallel der Verticale geschliffenen Prismas mit den Winkeln:

bei 20° C. 90·4° C. 137° C. 209° C. 277·7° C. 320·4° C.
53° 24' 25" 53° 24' 49" 53° 25' 10" 53° 25' 41" 53° 26' 13" 53° 26' 20"

$$\frac{1 + \alpha'}{1 + \alpha} = 1.000248 \text{ (OFFRET)} = 1.000245 \text{ (FIZEAU)} = 1.000239 \text{ (BENOIT)} \text{ für } 0^\circ\text{--}100^\circ \text{ C.}$$

$$= 1.000498 \text{ (OFFRET)} \text{ für } 0^\circ\text{--}200^\circ \text{ C. und } 1.000743 \text{ (OFFRET)} \text{ für } 0^\circ\text{--}500^\circ \text{ C.}$$

Die Elasticitäts-Coëfficienten des Berylls wachsen mit steigender Belastung, zeigen aber bei wiederholter Belastung eine stetige Abnahme, und die Veränderung der Elasticität ist eine dauernde (VATER, GROTH's Zeitschr. 11, 583). — VOGT (Festschr. NEUMANN's Jub. 1886; N. Jahrb. Beil.-Bd. 5, 84; WIEDEM. Ann. 31, 474. 701) bestimmte an Stäbchen, die aus uralischem Beryll gegen die Hauptaxe unter 0°, 45°, 90° geschnitten waren, die Elasticitäts-Coëfficienten (E) und die Drillungs- oder Torsions-Coëfficienten (T) für die Einheiten Gramm und Millimeter:

$$\begin{array}{ccc} E_0^1 = 21650000 & | & E_{45} = 17960000 & | & E_{90} = 23120000 \\ \frac{1}{E_0} = 4,619 \cdot 10^{-8} & | & \frac{1}{E_{45}} = 5,568 \cdot 10^{-8} & | & \frac{1}{E_{90}} = 4,325 \cdot 10^{-8} \\ T_0 = 6666000 & | & T_{90} = 8830000 & & \\ \frac{1}{T_0} = 15,000 \cdot 10^{-8} & | & \frac{1}{T_{90}} = 11,325 \cdot 10^{-8} & & \end{array}$$

für eine beliebige Richtung unter dem Winkel φ gegen die Hauptaxe ist

$$\frac{1}{E_\varphi} = 4,325 \cdot \sin^4 \varphi + 4,619 \cdot \cos^4 \varphi + 13,328 \cdot \sin^2 \varphi \cos^2 \varphi$$

und erreicht ein Minimum oder Maximum in:

$$\frac{1}{E_{90}} = 4,325 \quad | \quad \frac{1}{E_0} = 4,619 \quad | \quad \frac{1}{E_\varphi} = 5,573 \text{ für } \varphi = 43^\circ 5'.$$

Ferner für die Winkel φ , φ_1 , φ_2 der Längs-, Breiten- und Dicken-Richtung eines Stäbchens ist

$$\frac{1}{T_\varphi} = 15,000 - 3,675 \cdot \cos^2 \varphi_2 - 17,536 \cdot \cos^2 \varphi \cdot \cos^2 \varphi_1.$$

Das Maass der kubischen Compressibilität $M = 7,255 \cdot 10^{-8}$ (in Gramm und Quadratmillimeter) ist 70 Mal kleiner als das des Wassers $5 \cdot 10^{-6}$. — Obige Werthe verglichen mit den thermischen linearen Ausdehnungs-Coëfficienten nach FIZEAU ergeben die Maasse der Wärme-Abstossung parallel (q_0) und senkrecht (q_1) zur Hauptaxe

$$q_0 = -7,10 \qquad q_1 = +43,90$$

also nach der Hauptaxe keine Wärme-Abstossung, sondern Anziehung.

¹ Für Stahl ist $E = 21000000$. — Also E_{90} des Beryll ganz ungewöhnlich bedeutend. Die Elasticität in den 30° mit einander bildenden Symmetrieaxen ist gleich gross.

Die Aetzfiguren wurden an uralischen Beryllen von WILK¹ (Finsk. Vet. Soc. Förh. 1885, 27; GROTH's Zeitschr. 12, 515) und W. PETERSSON² (Akad. Handl. Stockh. 1889, 15, 1; GROTH's Z. 19, 98), sowie an nordamerikanischen³ von PENFIELD (Am. Journ. Sc. 1888, 36, 317; 1890, 40, 488) studirt. WILK sieht in den Aetzfiguren eine Bestätigung seiner Ansicht (vergl. S. 1275), dass der Beryll von rhombischem Zwillingsbau sei. Nach PETERSSON ist es nicht möglich, an den Aetzgrübchen der Pyramiden- und Basis-Flächen irgend eine auf hemiedrische oder tetartoedrische Ausbildung hindeutende Asymmetrie nachzuweisen, und auch eine Verschiedenheit von Rechts und Links bei den Grübchen der Prismen-Flächen sei nur durch Anomalien im Bau der Krystalle hervorgebracht.⁴ PENFIELD beobachtete die Bildung spitzer Endigungen an den Krystallen, mit steilen erst durch die Aetzung hervorgebrachten Pyramiden-Formen.

Vor dem Löthrohr zunächst unverändert, nur werden klare Krystalle trübe bis milchig; bei grösserer Hitze an den Kanten schmelzbar bis schliesslich zu blasiger Schlacke; Alkali-reiche Varietäten leichter schmelzbar. Durch Säuren unzersetztbar. Durch Behandlung mit Natriumsilicat-Lösung (Na_2SiO_3) bei 200° C. tritt Umwandlung in Natriumreiche, durch Salzsäure zerlegbare Silicate ein⁵ (LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1892, 44, 240). — Das Pulver (südamerikanischen Smaragds) reagirt nach dem Glühen deutlich alkalisch, vorher nicht (KENNGOTT, N. Jahrb. 1867, 780).

Künstliche Darstellung mehrfach gelungen (vergl. am Schluss der Vorkommen).

Historisches. Die Namen **Beryll** und **Smaragd** (engl. Emerald, franz. Émeraude, ital. Smeraldo, span. Esmeralda) entstammen dem Alterthum (*σμάραγδος* und *βήρυλλος*), doch ist ihre Etymologie nicht bekannt.⁶ THEOPHRAST (de lap. § 44. 45. 46) unterschied ächten und falchen⁷ Smaragd. PLINIUS (hist. nat. 37, 16—20) rangirt unter den Juwelen den Smaragd gleich hinter Diamant und Perlen; vom Smaragd unterscheidet er zwölf Gattungen,⁸ darunter als edelste den Scythischen

¹ Von Mursinka und Miask.

² Wahrscheinlich von Mursinka.

³ Von Willimantic in Connecticut und vom Mount Antero in Colorado.

⁴ Unter dem Einfluss haarfeiner Canäle, welche Linien starker Löslichkeit entsprechen sollen.

⁵ Indem sich BeO mit dem Na- (oder K-) Silicat zu einem Beryllium-Alkalisilicat verbindet.

⁶ BOËTIUS DE BOODT (Gemm. et Lap. Hist. 1609, 99) sagt vom Smaragd: „vocator Arabibus Zamarrut, unde Smaragdi nomen deductum est“.

⁷ Aus Kupferbergwerken, also wohl Malachit oder Chrysokolla. In Bezug auf THEOPHRAST's „ächtchen“ Smaragd kann man aber auch im Zweifel sein.

⁸ B. DE BOODT (a. a. O.): „haec PUNI smaragdorum genera hoc seculo vix discerni possunt. Hodie smaragdi in duo genera tantum distinguuntur. Alii n. sunt

Smaragd,¹ dritter Güte die ägyptischen aus den Felsen der Stadt Koptos; nach HAWKINS (bei ESTNER, Min. 1795, 2, 141) ist ächter Smaragd-Schmuck in den vom Vesuv verschütteten Städten gefunden worden. Die Berylle sehen nach PLINIUS aus, als ob sie sechskantig zugeschliffen würden.² — Der Name **Aquamarin** (franz. Aigue-marine) wurde von den Italienern (nach B. de BOODR, Gemm. 1609, 106) für meergrüne (acquamarine, acquamarina) Berylle gebraucht.³

ROMÉ DE L'ISLE (Cristallogr. 1772, 135; 1783, 2, 252) war der Erste, der auf Grund gleicher Krystall-Ausbildung, Härte und Dichte die mineralogische Identität von Smaragd (aus Peru) und Beryll (Aquamarin von Adun Tschilon⁴) aussprach.⁵ Den exacten Beweis dafür führte erst HAÜY (Journ. mines 1798, No. 19, 4, 72; 1799, No. 28, 5, 257; Traité de Min. 1801, 2, 527) durch Krystallmessung,⁶ Vergleichung der Doppelbrechung und die zur Bestätigung von ihm veranlasste Analyse

orientales, alii occidentales“. „Orientales . . . omnes ex India orientali ad nos adferuntur“. „Occidentales in duo genera distingui possunt, in Europeos et Peruvianos“.

¹ Vielleicht uralischer Smaragd, oder wie Graf VELTHEIM (WERNER's Reformen in der Min., Helmstedt 1793, 64; Samml. Aufsätze 1800, 2, 134) meint, sibirischer Aquamarin; auch der nach PLINIUS vom myopischen NERO als Augenglas benutzte „Smaragd“ soll dann ein hohlgeschliffener Aquamarin gewesen sein. Andererseits soll das Wort „Brille“, wie auch SCHRAUF (Edelsteink. 1869, 134) überliefert, vom „Beryllus“ herkommen, dessen etwas gekrümmte Spaltungsstücke im Alterthum entsprechend benutzt worden sein sollen.

² Doch „quidam et angulosos statim putant nasci“.

³ Aber ebenso für andere meergrüne Steine, besonders Topas (HOFFM. Min. 1811, 1, 588); auch für Apatit vom Schneckenstein in Sachsen (BRÜNNICH, CROSTEDT's Min. Kopenh. 1770).

⁴ (Auch „Chrysolite du Brésil“ und „Cristaux, qui accompagnent quelquefois les mines d'étain de Saxe“.)

⁵ Obschon eine solche Identität schon zu PLINIUS' Zeiten vermuthet worden und weiter auch von WALLERIUS (Min. 1747, 117; 1772, 244) in seiner Nomenclatur angedeutet war: „Smaragdus caeruleo-viridescens colore aquamarina“ und „Smaragdus caeruleo-viridi colore, Beryllus“.

⁶ HAÜY bestimmte cp (0001) (1011) = 30° und cu (0001) (2021) = $49^\circ 6' 23''$. — Trotzdem hielt WERNER (HOFFMANN, Min. 1811, 1, 596. 604. 620) die Trennung von Smaragd und Beryll in coordinirten „Gattungen“ aufrecht, daneben als weitere den „schörlartigen Beryll“ (Pyknit, vergl. S. 114). EMMERLING (Min. 1793, 1, 85) und ESTNER (Min. 1795, 2, 207) hatten bei der Gattung Beryll die Arten des gemeinen und des schörlartigen unterschieden, und bei diesem die Zinnstock-Pyknite mit dem bayrischen Beryll vereinigt. Ueber „blättrigen Beryll“ = Disthen vergl. S. 153. Den Prehnit bezeichneten EMMERLING (1, 192) und ESTNER (2, 498) als Cap'schen Smaragd; ferner bei EMM. (1, 100) Smaragd als Synonym für grünen Turmalin, bei ESTNER (1799, 3, 612) Smaragd-Krystalle = Dioptas; Smaragdfluss oder Aquamarinfluss bei EMMERLING und ESTNER für grünen Fluorit; Smaragdmutter bei EMMERLING (1, 133) = Praseem, bei BREITHAUP (HOFFMANN Min. 1815, 2b, 302) = Smaragdit = Smaragdspath.

VAUQUELIN's.¹ Dieser erkannte auch das Chrom als Ursache der grünen Farbe des Smaragds.²

PENFIELD (Am. Journ. Sc. 1884, 28, 25) constatirte in vielen Beryllen einen beträchtlichen Gehalt an Alkalien (Na_2O , Li_2O , auch Cs_2O), später (mit HARPER, ebenda 1886, 32, 107) auch einen constitutionellen Wassergehalt, entsprechend der Formel $\text{H}_2\text{Be}_6\text{Al}_4\text{Si}_{12}\text{O}_{37}$, während die Alkalien das Beryllium ersetzen sollen (Am. Journ. Sc. 1888, 36, 317).

Vorkommen. Als accessorischer Gemengtheil und als Drusen-Mineral in Graniten, besonders Pegmatiten; in krystallinischen Schiefen, besonders Glimmerschiefer, auch in Gneiss; auf secundärer Lagerstätte. Ungewöhnlich das Vorkommen in Thonschiefer und bituminösem Kalkstein (in Columbien).

Umwandlung in Glimmer oder Kaolin; Verdrängung durch Quarz oder Brauneisenerz, auch Pseudotriplit.

a) **Schlesien.** Bei Striegau am Wege nach Fegebeutel im Urban'schen Bruch fanden sich einmal (BECKER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1867, 19, 736; Inaug.-Diss. Bresl. 1868, 6) in Drusenräumen des Granits, von Desmin eingehüllt auf Kalifeldspath, durchsichtige weingelbe bis gelblichgrüne Krystalle, gewöhnlich nur 5–6 mm lang und 2–3 mm dick, doch bis 15 mm lang und 6 mm dick; WEBSKY (bei BECKER) bestimmte neben herrschendem $m(10\bar{1}0)$ mit $c(0001)$ auch $q(3.3.\bar{6}.10)$ ³ und $(7.7.\bar{1}4.10)$, deren Neigung zu $c = 35^\circ 30'$ aber besser für $\delta(5.5.10.7)$ ⁴ passt ($\delta c = 35^\circ 29'$ ber.); auch $a(11\bar{2}0)$. Himmelblaue stark gestreifte Krystalle auf Quarz oder Feldspath mit Aphrosiderit (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 33). — Im Pegmatit des Täuberhügels bei Steinkunzendorf bis 8 dem lange und 4 dem dicke grünlichgraue Krystalle (DATHE, Zeitschr. d. geol. Ges. 1887, 39, 232). Bei Conradswaldau nördlich

¹ Die ältesten Analysen von BERGMANN, ACHARD, BINDHEIM, HEYER, H. R. HERMANN, LOWITZ, auch VAUQUELIN und KLAPROTH hatten nicht zur Entdeckung der Beryllerde geführt. Diese wurde nun 1798 von VAUQUELIN im sibirischen Aquamarin gefunden, und wegen ihrer Eigenschaft, süsse Salze zu bilden, Glykine (Glucyne) genannt, Beryllerde erst später von LINK und KLAPROTH (Beitr. 1802, 3, 79). Bei wiederholter Analyse des Smaragds aus Peru darin ebenfalls von VAUQUELIN (Journ. mines 1800, No. 38, 7, 97) constatirt: SiO_2 64.50, Al_2O_3 18.00, BeO 13.00, Cr_2O_3 3.25, CaO 1.60, H_2O 2.00, Summe 100.35. Im sibirischen Beryll nach VAUQUELIN (ebenda No. 43, 8, 563): SiO_2 68, Al_2O_3 15, BeO 14, CaO 2, Fe_2O_3 1, Summe 100.

² LÉWY (Ann. chim. phys. 1858, 53, 5; Inst. 25, 391) schrieb sie einem Kohlenwasserstoff zu, indem er im Smaragd von Muso gegen 2% H_2O und 0.3% CO_2 fand. G. ROSE und WÖHLER (Pogg. Ann. 1864, 122, 492) constatirten dem gegenüber die Löthrohr-Beständigkeit der Farbe, obschon WÖHLER einen Gewichtsverlust von 1.62% fand, aber 0.186 Cr_2O_3 und weiter, dass eine solche Menge einem Glasfluss die Smaragdfarbe ertheilt. WILLIAMS (Proc. Roy. Soc. Lond. 1873, 21, 409) fand, dass die Smaragde, aber ebenso die farblosen Berylle, Kohlenstoff enthalten, dass beide nach dem Glühen geringere Dichte haben als vorher (2.4 gegen 2.7), dass die Smaragde durch Glühen nicht dauernd ihre Farbe verlieren und dass farblose Berylle, ebenso wie eine künstliche Mischung derselben Zusammensetzung, durch Schmelzen mit Chromoxyd smaragdgrün gefärbt werden.

³ Von TRAUBE (Min. Schles. 1888, 32) irrthümlich als $(5.5.\bar{1}0.3)$ wiedergegeben. — Von WEBSKY gemessen $qc = 16^\circ 10'$.

⁴ Von DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 365) an brasilischen Krystallen beobachtet.

von Schweidnitz in Ganggranit gelblichweisse Säulen leg. ZIMMERMANN, Bresl. Mus.). In Pegmatit-Gängen des Gneisses am Weinberge bei Langenbielau,¹ von Habendorf und Peilau bei Reichenbach, Rosenbach bei Frankenstein grünlich- oder gelblichweisse bis hellgelbe oder blaugüne Krystalle, bis 15 cm lang und 7 cm dick; meist nur *ma*, resp. *mac* zeigend, doch auch *p* (10 $\bar{1}$ 1) und *s* (11 $\bar{2}$ 1); Dichte 2.65, I. Vom Vogelsberg bei Lampersdorf erwähnt BLUM (Pseud. 4. Nachtr. 1879, 51) theilweise oder vollkommene Umwandlung in Muscovit. Im Gneiss des Weitengrundes bei Neurode und von Rudolphswaldau bei Waldenburg (KALKOWSKY, Gneissform. Eulengeb., Leipz. 1878). — Im Granit von Königshain bei Görlitz als Seltenheit auf Feldspath kleine himmelblaue Kryställchen *mc* (WOITSCHACH, Inaug.-Diss. Bresl. 1881, 57).

b) Sachsen. Auf Zinnerzgängen und in deren Graniten. Auf Grube Paradies am Kahlenberge bei Altenberg Krystalle und stängelige Partien von weisslicher bis grüner Farbe. Im Granit zwischen Altenberg und Schellerhau, auch in Geschieben im Pöbelbachthale. Im Granit von Geyer. Auf den Zinnerzgängen von Ehrenfriedersdorf, blaulichweiss bis smalteblau; krystallisirt, stängelig und derb, eingesprengt in einem Gemenge von Apatit und Fluorit. Auf Valerian am Rabenberge bei Johanneorgenstadt in drusigem Quarz oder Feldspath mit Apatit weisse bis hellgrüne Krystalle; bei Treue Freundschaft am mittleren Fastenberge in Gneiss Krystalle, die zuweilen schwarze Turmalin-Säulen eingeschlossen enthalten. Im Granit von Steinbach. — Sporadisch im Syenit des Plauenschen Grundes bei Dresden (FEENZEL, Min. Lex. Sachs. 1874, 41).

c) Württemberg und Baden. Das Vorkommen im Granit von Schramberg bei Freudenstadt (FLEISCHER, Württ. naturw. Jahresh. 1856, 12, 63; WERNER, ebenda 1869, 141) gehört nach FISCHER (N. Jahrb. 1863, 561) hart an der Grenze noch badischem Gebiet an; in einer Kluft in rother Thonmasse bis 6—20 mm lange durchsichtige grünliche Krystalle. — Bei Heidelberg im Thälchen der Hirschgasse (rechtes Neckar-Ufer) im grobkörnigen Glimmer-armen Granit ziemlich grosse weisse oder gelbe durchscheinende, zuweilen dunkelröthliche raue Krystalle (G. LEONHARD, N. Jahrb. 1851, 185); manche in ein Aggregat von Quarz und Muscovit umgewandelt (BLUM, Pseud. 2. Nachtr. 1852, 42). Auch anderwärts bei Heidelberg in den Ganggraniten, zusammen mit Turmalin und Muscovit (LEONHARD, Min. Bad. 1876, 35).

d) Bayern. Blassgrüne, bis 4 cm lange Krystalle *mc* selten im Fettquarz an der Aumühle bei Damm, sowie am Hutberge zwischen Gottelsberg und Haibach (F. v. SANDBERGER, Min. Unterfr. 1892, 17). Im Granit von Aschaffenburg Brauneisenerz-Pseudomorphosen (DÖLL bei J. ROTH, Geol. 1879, 1, 383). — In den Pegmatiten des bayrischen Waldes grosse lange Säulen *mc* und büschelförmig-stängelige Aggregate; häufig horizontal gebrochen und mit Quarzmasse verkittet, aber auch ohne bemerkbaren Bruch gebogen. Zu *mc* selten Pyramidenflächen, *p* (10 $\bar{1}$ 1) oder *s* (11 $\bar{2}$ 1), oder *ps*. Farbe rein grün bis grünlich- oder gelblichweiss und gelb. Meist undurchsichtig oder nur schwach durchscheinend. Bekanntestes Vorkommen² im grossen Quarzbruch am Hühnerkobel bei Rabenstein unfern Zwiesel bei Regen; der Lagergranit wird von einem Pegmatit-Gänge durchsetzt, einem Gemenge von Kalifeldspath und Muscovit; in der Gangmitte eine Quarzmasse, in die sich stellenweise eine Zone von wesentlich aus Feldspath bestehendem Gestein hineinzieht; an solchen Grenzflächen, besonders im Liegenden der Gangmasse, die accessorischen Mineralien Beryll, Triphylin, Pseudotriplit; die Beryllsäulen, bis 15 cm lang und 5—8 cm dick, meist rechtwinkelig zur Absonderungsfläche in die Quarzmasse hineinragend, oder büschelförmig gruppiert; Dichte 2.743 (v. GÜMBEL, geogn. Beschr. Bay. 1868, 2, 320. 328. 644), 2.715 (III.). Pseudomorphosen in weissen Glimmer oder Brauneisenerz nach SILLEM

¹ Schon von GLOCKER (Isis 1820) erwähnt.

² In den Sammlungen häufig als von „Bodenmais“ etikettirt.

(N. Jahrb. 1851, 329. 398; 1852, 524. Pogg. Ann. 1847, 70, 568) und BLUM (Pseud. 2. Nachtr. 1852, 44. 119); v. GÜMBEL (a. a. O. 321) sah niemals¹ solche Brauneisenerz-Pseud. und vermuthete eine Verwechslung mit Pseudotriplit; WEINSCHENK (GROTH'S Zeitschr. 15, 409) beobachtete eingewachsen in Triphylin, der grossentheils in sogen. Pseudotriplit umgewandelt war, theils frischen, theils auch zersetzten und durch Absatz von Eisen- und Manganoxydhydrat geschwärzten Beryll, an manchen Exemplaren sogar ganz in Pseudotriplit (d. h. ein Gemenge von Hydroxyden mit Phosphaten und Carbonaten von Eisen und Mangan) umgewandelt. — Von anderen Beryll-Vorkommen hervorzuheben das vom Muglhof bei Weiden, von Schwarzenbach (V.) und an der Sägmühle bei Tirschenreuth (Dichte 2.695 v. GÜMBEL, VI.); hier auch zersetzt (sogen. Beryllerde, LVII.). — Sehr zweifelhaft² das Vorkommen in den Zinnseifen des Wunsiedeler Gneissgebiets, wie bei Tröstau (v. GÜMBEL, a. a. O. 1879, 3, 301. 310. 359).

e) **Böhmen.** Im Granit von Neudeck kleine weisse Krystalle. In den Eisenerzen von Neuhammer bei Platten. Auf den Zinnerz-Vorkommen von Schönfeld und Schlaggenwald grünlichweisse Krystalle und stängelige Massen mit Quarz; auf dem Göllnauer Gange früher dunkelblaue Krystalle. Bei Jenikau derb mit Quarz. In grosskörnigem Turmalin-reichem Granit von Třebešitz bei Časlau graulichweisse Säulen. Bei Troatin Krystalle und derb mit Turmalin in Granit-Blöcken. Bei Berg und Alt-Gramatin im Pegmatit. Bei Metzling und Schütwa bei Ronsperg. Am Rothen Berge bei Wottawa in losen Blöcken in Quarz und Feldspath mit Turmalin lange weisse bis gelblichgrüne Krystalle. (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, I, 58; 1873, 2, 54; 1893, 36.) — In dem bei Pisek in Turmalingranit stockförmig auftretenden Pegmatit bis 10 cm lange und 4 cm dicke grünlichweisse Säulen in Quarz und Feldspath, oft in eine grüne Masse verändert; seltener spargelgrüne oder weingelbe durchsichtige eigenthümlich zerfressene narbige (wohl mit Aetzflächen bedeckte) Stücke im Quarz (DÖLL, Verh. geol. Reichsanst. 1886, 354). Aehnlicher Pegmatit östlich von Pisek im Andražer Revier mit bis 0.5 kg schweren Beryllen (WOLDÄRICH, ebenda 454.)

Mähren. Bei Marschendorf in den Gneiss-Geröllen mit Chrysoberyll bis 5 cm lange und 3 cm breite, blass- bis pistaciengrüne, auch bläuliche oder fast farblose gestreifte Säulen. Auch in den Geröllen des Tess-Flusses und bei Ullersdorf. Im Gneiss bei Kožlow. Bei Goldenstein in einem Pegmatit-Gang bei der Dämmbaude im Mittelbord-Thale fingerdicke blassgrüne Säulen (v. ZEPHAR., Lex. I, 58; 3, 37).

f) **Oesterreich.** Auf den Feldern von Zissingdorf in der Nähe von Freistadt bei Neumarkt in Pegmatit-Blöcken zahlreich braune, gelbe, grüne, glasglänzende, selten aber durchsichtige Krystalle *mc*, auch mit *a* [oder *g* (3031) nach SCHARIZER, Jahrb. geol. Reichsanst. 1880, 30, 593], bis 4—5 cm lang; meist zerbrochen und mit Quarz oder Glimmer verkittet (NEMINAR, TSCHERM. Mitth. 1875, 208. COMMENDA, Min. Oberöst. 1886, 6). Im Gneiss bei Marbach, nordwestlich von Krems (TSCHERM., Verh. geol. Reichsanst. 1874, 87).

[**Kärnten.** Das angebliche Vorkommen von Reissberg an der Saualpe (ROSTHOEN u. CANAVAL, N. Jahrb. 1855, 822) wohl Apatit (v. ZEPHAR., Lex. I, 57; 2, 54).]

g) **Salzburg.** In Gastein bei Böckstein auf der Südseite des Radhausberges im Quarz des Gneisses spangrüne Körner, kleine licht-smalteblaue und grössere dunkelhimmelblaue Säulen; ähnlich am Kreuzkogel und in der Siglitz, auch im Weissenbachthale im Nassfeld und im Ampferthal-Graben im Anlaufthale. Im Felberthal in Quarz hellblaue Säulen (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 57; 1873, 54). — Im

¹ Jedoch Pseud. von Quarz nach Beryll im Pegmatit-Gang von Herzogau.

² Zweifelhafte auch im Magnetkies von Bodenmais (GROTH, Min.-Samml. Strassb. 1878, 232).

Hollersbachthal blau im Gneiss. Im **Habachthal** (alias Heubachthal) schon Ende des vorigen Jahrhunderts Smaragd im Glimmerschiefer gefunden (SCHROLL, v. MOLL's Jahrb. 1797, 1, 104); wohl verschieden von diesem alten Vorkommen (FUGGER, Min. Salz. 1878, 98) das 1829 entdeckte am Hohen Söll in der Nähe der Mair- und Söll-(Sedl-)Alpe, am „Smaragd-Palfen“, einer steilen Felswand; die von S. GOLDSCHMIDT veranlassenden Untersuchungen zeigten dann (PETERS, Zeitschr. d. geol. Ges. 1862, 14, 250; LIPOLD, Jahrb. geol. Reichsanst. 1863, 13, Verh. 147), dass die Smaragde an vielen Stellen in feingemengten dunkelbräunlichen Glimmerschiefern (in Talkschiefer und Glimmer-reichen Gneiss übergehend) vorkommen, die in 2—4 mächtigen Streifen grünen Schiefen und Serpentin eingelagert sind; die Smaragd-führenden Schiefer setzen über das Gleckbachschartel¹ (alias Legbachsch.) ins Hollersbachthal hinüber. Die Smaragdsäulen selten mit scharf ausgebildeter Basis, kaum je mit pyramidalen Endflächen, gewöhnlich nur bis etwa 2 cm lang und 5 mm dick, doch auch bis 8 cm lang und 1 cm dick², sind meist unrein durch eingeschlossene Biotit- oder Chlorit-Schüppchen, dunkelsmaragdgrün bis blassgrasgrün und grünlichweiss; Dichte 2·63. VII. In Gneiss aus dem Habachthal schöne hellblaue Berylle. Im Untersulzbachthal in dunklem Glimmerschiefer mattgrüne Krystalle (FUGGER, Salz. 1878, 99); von Abühl (Abichl, Abigl) himmelblaue Prismen in Quarz (GROTH, Min.-Samml. Strassb. 1878, 232).

Tirol. Am Pfitscherjoch in Granit hellblaue bis weissliche oder grünliche Krystalle. Bei Ratschinger mit Turmalin (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 58). Auf der Troieralpe in Daber (Daberlenke), zwischen Pregratten und Tefereggen im Pusterthal, lichtblaue glatte Beryllsäulen in Quarz; in derselben Gegend an der Gräuen- oder Markasit-Wand Smaragd in Glimmerschiefer wie im Habachthal (LIEBENER, Min. Tir. Nachtr. 1886, 10). Im **Passeyr**-Thal in der Masull (Mazul)-Schlucht an der Nordseite des Ifinger oberhalb Verdins wurden 1883 in einem anstehenden Glimmerschiefer-Block hellgraue bis bläulichgrüne trübe Säulen (*m* oder *ma*) gefunden, die grössten bis 18 cm Höhe und 34 cm Umfang; oft zerborsten und verschoben, durch ein Gemenge von Albit, Quarz und Muscovit verkittet (SCHUSTER, TSCHERM. Mitth. N. F. 7, 455); Dichte 2·6935, VIII.

h) Italien. In der Provinz Turin beim Dorfe Etroubles, 14 km von Aosta, am Fusse des M. Vélan graulichweisser Beryll mit Quarz in Granit; in der Provinz Novara bei Vogogna, 45 km von Arona, weisser Beryll mit Feldspath, Glimmer und Turmalin (JERVIS, Tesori sotterran. Ital. 1873, 1, 98. 181). Am Wege von Vasca nach der Alpe Marco, bei Craveggia im Val Vigizzo in Novara, in Pegmatit-Detritus-Massen, besonders in deren Quarz-reichen Partien, bläuliche bis weisse Berylle, meist nur Bruchstücke (SPEZIA, Accad. Tor. 17, 15. Juni 1882; GROTH's Zeitschr. 7, 623), IX.; STRÖVER (GROTH's Zeitschr. 10, 86; 20, 168) beobachtete *mapc*. — Von Lonedo³ grasgrüne und bläulichgrüne, auch farblose Krystalle mit angewachsenem Kalkspath und eingeschlossenem Magnetit und Pyrit; zuweilen ein trüber Kern von farbloser Hülle umgeben; PANEBIANCO (Atti Ist. Venet. 1887, 5, ser. 6; GROTH's Zeitschr. 14, 513) bestimmte *c*(0001), *m*(1010), *a*(1120), *i*(2130), *p*(1011), π (1012), λ (7072), *s*(1121), *d*(3364), *v*(2131), aus $mp = 60^\circ 8'$ $a:c = 1:0.49732$; farblose Splitter auch in den Sanden von Lonedo.

Auf **Elba** in den Granit-Gängen von S. Piero, obschon nicht häufig, ausgezeichnete glänzende Krystalle, meist vereinzelt, doch auch zusammengehäuft und

¹ Am östlichen Berggehänge des Gleckbachgrabens oberhalb der Söllalpe bergmännischer Betrieb der Smaragd-Anbrüche.

² TSCHERMAK (Verh. geol. Reichsanst. 1874, 87) erwähnt als ganz ungewöhnlich einen 3 cm breiten und 3·5 cm langen Krystall.

³ Das sonst unbekante Vorkommen im Mineralien-cabinet zu Padua aufgefunden.

annähernd parallel gruppiert; gewöhnlich wasserhell, zuweilen licht rötlich, grünlich oder bläulich, dann meist milchig getrübt; fast immer langsäulig, selten dicktafelig; meist mit glatten Prismenflächen, selten gestreift mit cylindrischer Wölbung; meist klein, doch auch bis über 3 cm gross oder in Tafeln von 1 cm Höhe und 5 cm Durchmesser; gewöhnlich mit einem Pol aufgewachsen, doch auch seitlich mit zwei ausgebildeten Polen. Vorkommen schon von HAÛY (Min. 1801, 2, 523) erwähnt; weiter beschrieben von TARGIONI (Min. Elba 1825), WISEB (N. Jahrb. 1839, 422), KRANTZ (KARST. u. v. DECH. Archiv 1841, 15, 399), KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1856, 125) bestimmte *mepos*; HESSENBERG (Min. Not. 1863, 5, 28) dazu noch *n* (3141); D'ACHIARDI (Nuov. Cim. 1870, 3, Febr. 1870) *c* (0001), *m* (1010), *a* (1120), *i* (2130), *p* (1011), *π* (1012),

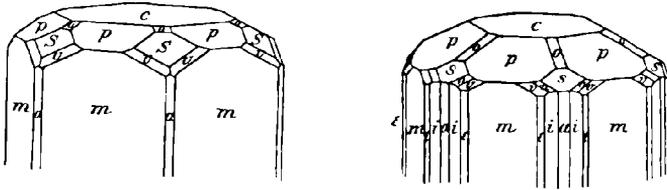


Fig. 447 u. 448. Beryll von Elba:
nach G. VOM RATH und nach BUSZ.

u (2021), *o* (1122), *Q* (2243), *s* (1121); G. VOM RATH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1870, 22, 661) *emapos*¹ und *v* (2131), vergl. Fig. 447; SCHRAUF (Atlas 1871, 33) *emapuosv*, *x* (4263) und fraglich *ψ* (9.7.16.8) (9.7.16.9); D'ACHIARDI (Min. Tosc. 1873, 2, 59) ausser *εμαίπυοδς* auch *x* (15.0.15.2) und *k* (4261); GROTH (GROTH'S Zeitschr. 5, 496) an rosenrothem Krystall *emps*; BUSZ (ebenda 17, 552) *empos*, *i* (2130), *ε* (5160), *n* (3141), *ν* (5161). STÜTVER (Accad. Linc. Rendic. 1887, 3, 461) beobachtete in einem Beryll *c* (0001), *a* (1120), *b* (1123), *p* (1011), *π* (1012) als Einschluss oder Hohlraum ein Ikositetraeder, wohl von Pollux. Dichte 2.618, X.² — Als Rosterit, zu Ehren von G. ROSTER in Florenz, bezeichnete GRATTAROLA (Riv. sc.-industr. 1880; GROTH'S Zeitschrift 5, 502) Krystalle, die stets kurzsäulenförmig bis tafelförmig, seitlich aufgewachsen, mit rechteckig getäfelten Prismen- und gewölbten Basis-Flächen, ohne Pyramiden I. Ordnung, von schwach rosenrother Farbe, optisch anomal mit sechsfacher Felder-Theilung (vergl. S. 1275, Anm. 3); eventuell mit Kern von „normalem Beryll“ (Dichte 2.77, XI.); die Analysen³ (LVIII—LX.) deuten auf beginnende Umwandlung. Dem „Rosterit“ ähnliche, aber bläuliche oder grünliche Krystalle von St. Ilario auf Elba von BUSATTI (Soc. Tosc. Sc. Nat., 5. Juli 1891; SANSONI Giorn. 1891, 2, 278; GROTH'S Zeitschr. 23, 196) beschrieben.

i) **Spanien.** Undurchsichtige gelblichgrüne Krystalle an der Strasse von Pontevdra und bei San Miguel de Presqueiras (Orto, Min. 1882, 299).

k) **Frankreich.** Am Pic du Midi de Bigorre in den die paläozoischen Schiefer und Kalke durchsetzenden Pegmatiten grosse weisse Krystalle; auf der rechten Seite des Haute-Vallée de l'Oriège (Dép. Ariège) in Turmalin-Granulit neben rosa Granaten weisse Berylle (LACROIX, Bull. soc. min. Paris 1894, 17, 47). In der Umgegend von Chaise-Dieu (Haute-Loire) in Granulit mit Apatit, rothem Granat und schwarzem Turmalin kleine, zum Theil zersetzte Krystalle; grössere, auch zersetzt, spärlich in

¹ Gemessen $sc = 44^{\circ} 45' - 43\frac{1}{2}'$, $sm = 52^{\circ} 12\frac{1}{2}' - 11\frac{1}{2}'$, $ss = 41^{\circ} 22\frac{1}{2}' - 20\frac{1}{2}'$.

² Von sehr zweifelhaftem Werth die Analysen von BECH (Boll. comit. geol. ital. 1870, No. 3, 63): SiO₂ 70.00, Al₂O₃ 26.33, BeO 3.31, FeO 0.40, Cs₂O 0.88 und SiO₂ 60.02, Al₂O₃ 31.07, MgO 7.66, CaO 1.14. Nach D'ACHIARDI lag wirklich Beryll vor.

³ Falls überhaupt correct, vergl. Anm. 2. Dichte 2.77, 2.74, 2.75.

einem Pegmatit bei Dommartin im Lyonnais (GONNARD, Compt. rend. 1886, 103, 1283); auf der Insel Barbe bei Lyon und am benachbarten Saône-Ufer in Gneiss und dessen Pegmatiten graugelbe Säulen (GONNARD, Bull. soc. Paris 1889, 12, 13). — In Savoyen im Protogin des Montblanc, resp. vom Mer de Glace im Chamounix-Thal kleine himmelblaue Kryställchen¹ (GROTH, Min.-Samml. Strassb. 1878, 232; DES CLOIZEAUX, Bull. soc. Paris 1881, 4, 94). — In den Graniten der Umgegend von Autun (DES CLOIZ., Min. 1862, 368). Bei La Palisse (Dép. Allier) in pegmatitischen Partien des Granulits von Droiturier grünliche Krystalle (GONNARD, Bull. soc. Paris 1892, 15, 92). Die angeblichen Beryll-Vorkommen in der Auvergne, resp. im Puy-de-Dôme, sind alle sehr zweifelhaft; speciell die angeblichen Berylle im Turmalinfels von Roure und im Pegmatit von Saint-Amand-Tallende sind Apatit (GONNARD, Min. Puy-de-Dôme 1876, 58; Bull. soc. min. Paris 1882, 5, 270. 1888, 11, 274). — In den Pegmatiten von La Vilate, Chanteloube, Bessine u. a. bei Limoges (Dép. Haute-Vienne) grünlichweisse bis gelbliche Krystalle und krystallinische Massen; Umwandlung in Kaolin, mit Erhaltung der Beryll-Form, aber ohne Glanz und Härte (DAMOUR, Bull. géol. Fr. 1850, 7, 227). — Im Pegmatit von Orvault bei Nantes grünliche oder farblose kleine Krystalle; bei Saint-Clair trübe grüne strahlige Aggregate; besonders schöne durchsichtige farblose, gelbliche oder grüne Krystalle *ma*, auch bis 10—15 cm lange cylindrische Säulen in zweiglimmerigem Pegmatit von Miséri (BARET, Bull. soc. min. Paris 1887, 10, 131). In einem Quarz-Gänge des Glimmerschiefers von Noveillard (Loire-Inférieure) tafelig *em* (LAGROIX u. BARET, ebenda 1889, 12, 531). Zu La Villeder im Morbihan durchsichtige, verschieden gefärbte Krystalle (LIMUR, Min. Morb. 1884; GROTH's Zeitschr. 11, 633.)

1) Irland. In Donegal zu Sheskina-roan bei Dunglow in Granit bläulichgrün, XIV. — In Down in den Mourne Mountains am Slieve Corra in Pegmatit mit Feldspath, Quarz und Topas bläulicher durchsichtiger Aquamarin² (DELESSE, Bull. géol. Fr. 1853, 10, 574); *mc*, *mes*, *meps*, *maicp* (GREG u. LETTSOM, Min. Brit. 1858, 125); spitze dihexagonale Pyramiden ausgedehnt, aber unvollkommen ausgebildet beobachtete SCHRAUF (Atlas 1871, 33). Grosse rauhe Krystalle an der Westseite des Rocky Mountain. An der Nordwestseite des Sees am Binion Hill hübsche Krystalle mit Quarz und Feldspath. Strahlige Krystalle am Slieve Hevila bei Lord Roden's Castle, in Drusen in Feldspath und Quarz; besonders schöne Krystalle vom Chimney Rock Mountain auf Lord Newry's Besitzthum. In der Grafschaft Dublin in Granit und Quarz-Gesteinen der Umgegend von Killiney (XV.) und Dalkey blassgrüne undurchsichtige Krystalle, oft mehrere Zoll lang; „schörlartig“ am Three Rock Mountain, auch bei Stillorgan. In Wicklow bei Round Wood in Glen Malur, auch in Glen Macaness (GREG und LETTS. a. a. O.); bei Glencullen (vergl. auch S. 1272 Anm. 1) radialstrahlige Prismen von angeblich besonderer Zusammensetzung, XVI—XVII.

England. In Cornwall am St. Michael's Mount kleine bläuliche Krystalle mit Topas und Zinnerz; in den Granitbrüchen von Mabe und Constantine bei Falmouth weisse Krystalle; derb zu Wheal (Huel) Castle bei St. Just (GREG. und LETTS. Min. Brit. 1858, 126). Im Granit von Lustleigh in Devon (COLLINS, Min. 1876, 15).

Schottland. Im Granitbruch Rubislaw und zu Tory bei Aberdeen grünlichgelbe Krystalle, auf Grund falscher Analysen von RICHARDSON und THOMSON³ (Min. 1836, 1, 247; Rec. Gen. Sc. Edinb. 1836, 3, 426; Journ. pr. Chem. 1836, 8, 336) nicht als Beryll erkannt, sondern zu Ehren des Finders Davidsonit genannt; richtig gestellt von PLATTNER (XVIII.) und HEDDLE (XIX.); Dichte 2.363 (THOMSON). Bei Kinloch

¹ Früher für Korund gehalten, so auch von BEUDANT (Min. 1832, 2, 630).

² Ein solcher in der HEULAND-TURNER'schen Sammlung zeigte nach der Basis geschliffen Opalescenz und einen Stern wie die Sternsaphire.

³ THOMSON fand nur SiO₂, Al₂O₃, H₂O, — RICHARDSON ein neues Metall „Donium“.

Rammoch. Am Mount Battock, an der Grenze von Aberdeen, Forfar und Kincardine in Granit blaugrüne Säulen. Bei Braemar mit Topas im Alluvium des Don und Dee. In Banffshire in Granit und Gneiss von Cairngorum. Angeblich auch im Urkalk von Portsoy (GREG u. LETTSOM, Min. 1858, 126).

m) **Norwegen.** SCHEERER (Pogg. Ann. 1845, 65, 279) erwähnt: ¹ Smaragd in tobackbraunem Glimmerschiefer auf Kjerringöe in Nordland; gelbe Krystalle in Gneiss in der Umgegend von Fredrikshald, bei Berbye und Lundestad; derb und grosse, bis 20 cm lange Krystalle (XX.) in einer Albit-Ausscheidung im Gneiss auf dem Sätersberge beim Hofe Fossum im Kirchspiel Modum; auf der Silbergrube bei Arendal hellgrüne Krystalle in Granit; in der Nähe der Kupfergruben bei Strömsheien im Christiansand-Stift gelbe Krystalle in Granit; fraglich auf Haaröe bei Dröback, bei Sätre in Harum, bei Hettöl in Herland. — Bei Eldsvold am Südende des Mjösen-Sees in Feldspath, Quarz und Glimmer eingewachsen hoch smaragdgrüne Krystalle *mcp*s; in der Zone *ms* beobachtete WEBSKY (Tscherm. Mitth. 1876, 117) $l(11.2.13.2)$ und $y(13.1.14.1)^2$, $\beta(11.1.12.1)$, $(9.1.10.1)$, $w(7181)^3$, (6171) , $(23.4.27.4)$, $(21.4.25.4)$, $(19.2.21.2)^4$.

Schweden. Zu Brodbo (beim Hofe Kårarfvät) und Finbo bei Fahlun auf Granitgängen im Gneiss, resp. in losen Pegmatit-Blöcken mit Orthit und Gadolinit derb und grosse Krystalle; XXI—XXII. Zuweilen in Glimmer umgewandelt, „Pseudo-smaragd“ (BERZELIUS nach G. ROSE bei BISCHOF, Geol. 1864, 2, 756); ATTERBERG untersuchte solche wachsglänzende, dunkel graulichgrüne, innig mit Glimmer-Schüppchen gemengte Krystalle (LXII—LXIII.), Härte 5—6, Dichte 2.70. — In Kirchspiel Fernebo in Westmanland (ERDMANN, Min. 1853, 311).

n) **Russisches Reich.** In **Finland** in Pegmatit von Torro in Tammela grüne, blaue und gelbe Krystalle; gelbe *mai* von Somero. Bei Paavo in Kisko (nahe bei der Kupfergrube Orijärvi) bis 25 cm grosse gelbliche „Smaragde“ (XXV—XXVI.) in strahlglätterigem rothem Albit. Bei Silböle in Helsing grüne Krystalle in Mikroklin-Pegmatit. Bei St. Michel mit Pyrgillit und Graphit in Pegmatit. Weiss von Kimito und Kuortane. (N. NORDENSKIÖLD, Verz. Finl. Min. 1852; WUK, Min.-Saml. Helsingf. 1887, 27.)

Ural. Auf den Gruhen⁵ an der Tokowaja (vergl. S. 39), 85 km von Jekaterinburg, einzelne und zu Drusen vereinigte Smaragde und blass apfelgrüne Krystalle, bis 40 cm lang und 25 cm dick, in braunem Glimmerschiefer, mit Phenakit, Chrysoberyll, Apatit, Rutil, Fluorit; die Enden oft in Glimmer verlaufend, resp. damit innig gemengt (BLUM, Pseud. 2. Nachtr. 1852, 44). Vorkommen 1830 entdeckt. Die Smaragde gewöhnlich nur halbdurchsichtig und sehr rissig; *mc*, selten dazu *a* oder *s*, $sc = 44^{\circ}55\frac{1}{2}'$, $sm = 52^{\circ}16'$ (KOKSCHAROW, Mat. Russl. 1, 180; 2, 81). SCHRAUF (Sitzb. Akad. Wien 1872, 65, 245) beobachtete an einem apfelgrünen Krystall⁶ *mac*, $\tau(2025)$, $p(10\bar{1}1)$, $u(20\bar{2}1)$, $\Omega(50\bar{5}1)$, $o(11\bar{2}2)$, $s(11\bar{2}1)$, $\Phi(6.6.\bar{1}2.1)$, $A(2133)$, $\alpha(4263)$, $l(42\bar{6}3)$, $\Sigma(16.8.24.1)$, $\gamma(7184)$, $w(7181)$. Dichte des Smaragds 2.727—2.745 nach KOKSCHAROW, 2.759 nach KÄMMERER (bei KOKSCH.), apfelgrünen Berylls 2.710. — Als Gerölle im Goldseifensande der Schemeika, Bez. Jekaterinburg (KOKSCH. 1, 180).

¹ BRÖGGER (GROTH's Zeitschr. 16, 72) bestätigt SCHEERER's Vermuthung, dass alle angebliehen Berylle aus den Südnorwegischen Syenitpegmatit-Gängen nur Apatit sind.

² Oder $(12.1.13.1)$; genau ergibt die Messung $(49.4.53.4)$.

³ Genauer $(22.3.25.3)$.

⁴ Im Original durch Druckfehler $(19.2.21.4)$.

⁵ Beschrieben von G. ROSE (Reise 1837, 1, 483) und GREWINGK (Russ. min. Ges. 1854).

⁶ Unsicher von Tokowaja; doch sicher von hier stammen ganz ebenso ausgebildete Krystalle in der Sammlung SELIGMANN in Coblenz.

Im Revier von **Jekaterinburg** bei den Dörfern **Mursinka** und **Alabaschka**¹ in den, gewöhnlich mit braunem Thon angefüllten, Drusen grobkörnigen Granits zusammen mit Topas und schwarzem Turmalin, wein- und grünlichgelbe, gelblichgrüne, bläulichgrüne oder blassblaue herrliche, meist ganz durchsichtige Krystalle, von einigen mm bis 65 cm Länge und 26 cm Dicke und mehr. Gewöhnliche Form mc mit p (1011) und s (1121); auch mac mit i (2130); $maics$, mp (selten!); mcp s mit u (2021), auch v (2131); ferner o (1122), r (3032), x (15.0.15.2), α (4263), w (7181),² β (11.1.12.1); das Ende der Krystalle zuweilen durch steile gerundete Pyramiden $mP2$ oder mPn zugespitzt (wohl Aetzflächen). Doppelendige Krystalle sehr selten; an zwei solchen hemimorphe Ausbildung beobachtet: m mit scp einerseits und c andererseits, am zweiten andererseits c mit o (1.0.1.14) und s in rhomboëdrischer Meroëdrie. Die Flächen mc fast immer glatt und spiegelnd, die anderen spiegelnd oder auch matt (KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. 1, 150). Später beobachtete KOKSCHAROW (ebenda 2, 356; 3, 72; 6, 94) noch die Combinationen $empuos$ mit k (4261), $mcpaxw$ mit e (39.0.39.2) und h (19.1.20.1).³ Dichte 2.694 eines gelben Krystalls, 2.683 blassgrünlichgelben, 2.681 gelblichgrünen. ARZRUNI (Russ. min. Ges. 15. Dec. 1893) beschrieb einen Krystall von Mursinka mit typisch rhomboëdrischer Ausbildung von s (1121), davon drei Flächen überhaupt am Ende herrschend, untergeordnet die drei anderen, mit c (0001) und p (1011); auf den grossen s -Flächen Aetzhügel, gebildet von (4374), (5495), 6.5.11.5), (5494), (4373). Ueber Aetzfiguren vergl. auch S. 1278. — Bei Schaitanka in Granit⁴ vollkommen farblose (Dichte 2.694—2.695) oder blassrosenrothe (Dichte 2.725) kurze Säulen mc s, auch mit pv (KOKSCH. 1, 159).

Im Revier von **Slatouïst**, am östlichen Ufer des **Ilmensees** bei der Hütte **Miask** in Quarzgingen im grünen Feldspath zusammen mit grossen rissigen Topasen bläulichgrüne rissige, meist nur durchscheinende, bis 25 cm lange Berylle; gewöhnlich ms mit kleinem c , doch auch mcp (KOKSCH. 1, 162). Ueber optisch anomale Krystalle⁵ vergl. S. 1275.

Im Südural auf den Goldseifen⁶ im **Sanárka**-Gebiet im Lande der Orenburgischen Kosaken. JEREMÉJEW (Russ. min. Ges. 1879, 14 [1878], 257) beschrieb einen nach c tafeligen Krystall mit mps , $pc = 29^{\circ}53'40''$, Dichte 2.604; KOKSCHAROW JUN. (ebenda 1881, 16, 92; KOKSCH. Mat. Russl. 8, 223) einen ebensolchen, an dem ausser c die Flächen s herrschen und in Horizontalkanten zusammenstossen, $ss = 90^{\circ}10'30''$. — Im Seifengebirge östlich vom Fluss **Kabanka**, sowie im meist stark kaolinisirten Granit bei den Dörfern **Michailowka** und **Borissowka** im Kreise **Troïzk**, **Gouv. Orenburg**, rissige Berylle von unreiner, bläulichgrauer Farbe; mpc , auch $mcpas$. Auf einer Grube im **Sanarskij Bor** (Wald), angelegt an einem der vielen zwischen den „Cyanit-Hügeln“ (**Kianitowaja Sopka**) bei **Borissowka** und der Ansiedelung **Sanárka** auftretenden Gänge von feinkörnigem, nicht kaolinisirtem Granit und grauem Quarz,

¹ Vergl. S. 351 Anm. 2. Nach MEZECKI (Berg-Journ. 1882, 1, 166; GROTH'S Zeitschr. 11, 393) werden Berylle besonders auf den Gruben in **Golodnyj-Log** (Hungergrund), **Tjaželwesnitza** und am Flüsschen **Kriwaja** gewonnen.

² Schon NAUMANN (Min. 1828, 418) erwähnt die Combination $mcspraxw$.

³ SELIGMANN (briefl. Mitth.) beobachtete an einem gelben in Rauchquarz eingewachsenen Krystall die s -Fläche gebrochen, beide Theile mit federförmiger Streifung und der Neigung $2^{\circ}9'$ zu einander, entsprechend $2P_{\frac{1}{8} \frac{3}{8}}^{\frac{1}{2} \frac{3}{8}}$ (160.146.306.153).

⁴ Mit kugelig gehäuften Albiten (G. ROSE, Reise 1837, 1, 464).

⁵ Ein Krystall von hier von E. v. FEDOROW (GROTH'S Zeitschr. 21, 654) gemessen. KOKSCHAROW (Mat. Russl. 1, 185) und KUPFFER (Preisschr. 1825, 84) geben für ihr Messungs-Material keine genaueren Fundorte an.

⁶ Vorkommen wohl zuerst von BARBOT DE MARNY (ERMAN'S Arch. 1856, 16, 332) erwähnt, dann von ARZRUNI (Sitzber. Akad. Berl. 1886, 52, 1211) beschrieben.

fanden sich vollkommen durchsichtige grünelbe bis 2 cm dicke Berylle (MELNIKOW, Berg-Journ. 1882, 1, 401. 1883, 4, 123; Mat. Geol. Russl. 1889, 13, 249; GROTH'S Zeitschr. 11, 394. 20, 186).

In **Kaukasien**, in den Alluvionen des Sulak-Flusses in Daghestan hellbräunlichgelbe durchsichtige Krystalle (МУСЧКÉТОВ, Russ. min. Ges. 1882, 17 [1891], 381).

Chiwa. Im Schriftgranit von Scheich-Dsheli graugrüne, bis 5 cm lange Krystalle, in der Mitte trübe durch mikroskopische hexagonale Canäle (JEREMÉJEW, Russ. min. Ges. 1877, 12 [1876], 277).

Im **Altai** in den Tigeretzker Bjelki in braunem rissigem Quarz bis 1 m Länge und gegen 15 cm dicke himmelblaue oder grünliche Säulen *mc*, sowie kleinere *mcp* (KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. 1, 163).

Transbaikalien. Im Gebiet von Nertschinsk zwei Gruppen von Fundorten: 1) an der rechten Seite des Onon im Gebirgszuge Adun-Tschilon und in dessen südwestlichem Ausläufer, dem Kuchuserken, beim Altanginsker Karaul und im Nogatuischer Gebirgszuge bei Bürki; 2) auf dem Nordabhange des Borschtschowotschnoi oder rechten Schilkinsker Gebirgszuge, von Sawitinskoy bis Kotschertay, besonders am Fluss Urulga, rechtem Zufluss der Schilka, bei Peschkowoia und im Thal Suchoi Obusinskoi, am Fluss Kiberewka, bei den Dörfern Semenowaja, Obussina, Kiberewskaja (KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. 1, 164. 168).

1) **Adun-Tschilon**. Vorkommen 1723 entdeckt. Auf Gängen graulichweissen feinkörnigen mit kleinen Topas-Krystallen gemengten Quarzes in Granit; Drusenwandungen dieses „Topasfels“ mit Krystallen von Rauchquarz, Topas und Beryll¹ bekleidet. Am südlichen Abhange des Hoppewskaja (Schörlberges), des westlichen Gipfels des speciell als Adun Tschilon oder Tutchaltui benannten grossen Berges, finden sich Berylle auch unmittelbar unter der Rasendecke in einem verwitterten, an Eisenocker reichen Gestein. Die Berylle vom Adun-Tschilon fast stets mit tiefen Verticalstreifen bedeckt, im Unterschied von denen aus Borschtschowotschnoi und Ural. Gewöhnlich grünlichblau; auch himmelblau, bläulichgrün (Dichte 2.677), gelblichgrün, weingelb bis vollkommen farblos; durchsichtig bis kantendurchscheinend. Am Ende meist abgebrochen, doch auch mit glänzendem *c*; *mcp*, *meps*, *mepus*, *mac*, *mc*, *mc*, *mcusv*, *mcus*; alle Endflächen glänzend, nur *v* zuweilen matt. W. MÜLLER (GROTH'S Zeitschr. 14, 75) beschrieb einen blassgelbgrünen Krystall (Dichte 2.698) *mc*, an dem die Prismenflächen sich nach oben pyramidal wölben, etwa 85° zur Basis geneigt.

2) **Borschtschowotschnoi**. In Granit besonders schöne, durchsichtige und grosse (bis 10 cm lange und 5 cm dicke) Krystalle; gewöhnlich gelblichgrün (Dichte 2.702), auch blau und vollkommen farblos; im Allgemeinen den Beryllen von Mursinka ähnlich. Combinationen *meps*, *mepso*, *mepusz*, *mac* u. a. Im Berge Urgutschan kleine, weingelbe Krystalle, zugespitzt durch drusige Flächen *mP2* (wohl Aetzflächen). An der Mündung des Onon in die Schilka grosse gelblichweisse Krystalle *mc*, nur kantendurchscheinend; ebensolche in den Onon'schen Zinnseifen. — Später beschrieb KOKSCHAROW (Mat. Russl. 3, 75) von der Urulga einen bläulichgrünen Krystall *meps* mit ganz mattem *mPn* der Zone *ms*, und (4, 125) „aus Nertschinsk“ einen mit *y* (13.1.14.1). „Wahrscheinlich von Nertschinsk“ die von SCHRAUF (Sitzber. Akad. Wien 1872, 65, 249) beschriebenen Krystalle: *empusv* mit *h* (19.1.20.1) oder *?e* (39.0.39.2), *s* polyëdrisch viergetheilt in flacher Erhebung, gestreift nach den Kanten *sm*; sowie eine einem rhombischen Zwilling nach (110) ähnliche Parallelverwachsung (*empusv*);

¹ Auch Wolframit, Fluorit, Amphibol, Arsenkies; dieser theilweise zersetzt und in „erdigen Skorodit“ verwandelt. — KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1856, 124) beobachtete einen Arsenkies-Krystall als Einschluss in Beryll.

ferner (Atlas 1871, 33): *emasux* mit ψ (9.7.16.8)²(9.7.16.9), *caipus*, *εμαρπσοβ* (abgerollt).

o) **Indien.** Von Coimbatore bei Madras und aus dem Pendschab kommen Berylle; aus Birma, wohl aus der Gegend von Ava, auch Smaragde. Angaben sehr dürftig. SCHRAUF (Atlas 1871, 33) erwähnt *mcpus* von Wantabridge bei Bissahir.

p) **Japan.** Von Nagatsugawa, Prov. Mino, hellgrüne Säulen mit drusigen Pyramidenflächen (WADA, GROTH's Zeitschr. 11, 442).

q) **Australien.**¹ Von Adelaide hellgelbe bis gelbbraune, meist nur durchscheinende Krystalle bis 8 cm lang (GROTH, Min.-Samml. 1878, 233). Am Mount Crawford ausgezeichnete, sehr klare Berylle (M. STEPHEN, Qu. Journ. geol. Soc. 1854, 10, 303). Beryll und „Smaragd“ in Granit mit Quarz und Zinnerz an verschiedenen Punkten in N. S. Wales (LIVERSIDGE, Min. N. S. W. 1882; GROTH's Zeitschr. 8, 92).

r) **Südamerika.** In Chile nach F. J. OVALLE (bei DOMEYKO, Min. 1879, 656) in einem Pegmatitgang des Granits von Valparaiso bis 1 dem grosse säulige Massen und unvollkommene grüne bis himmelblaue Krystalle, XXXIII. — In Argentinien in den granitischen Quarzstöcken der Sierra von Cordoba, massenhaft unweit des Rio primero bei San Roque dicke Krystalle, zum Theil mehrere dem lang, meist von schaligem Bau; ferner am Cerro Blanco am Wege nach der Hoyada, dann auf der Pampa de San Luis und in einem Quarzstock am Wege nach Pocho; theils sind die Berylle frisch und klar, blass- bis grünlichblau oder lichtgelbgrün, theils ganz matt und zerreiblich (STELZNER, TSCHERN. Mitth. 1873, 221). Auch SABERSKY (N. Jahrb. 1891, Beil.-Bd. 7, 399) beobachtete Berylle in argentin. Pegmatiten, z. B. von Piedra Blanca, Prov. Catamarca.

In Brasilien Aquamarine in den Diamant-Wäuschen, besonders am Rio San Mateo. Des CLOIZEAUX (Min. 1862, 365) beobachtete an grünlichen Krystallen *mc* mit *o* (1122), *s* (1121), *v* (2131) und *d* (3364) oder δ (5.5.10.7).³

In Peru fanden die Spanier bei der Besitznahme des Landes grosse Mengen edler Smaragde vor, die schon in alten Zeiten und zwar besonders im Thale Manta bei Puerto viejo gewonnen worden sein sollen; doch sind die alten Gruben nicht wieder aufgefunden worden. Dagegen wurden in der Mitte des 16. Jahrhunderts die noch heute ergiebigen Fundstellen im Tunka-Thale entdeckt; Hauptgruben beim Dorfe Muso⁴ im Staat Boyuca⁴ in Colombia. Hier kommen die Smaragde in dunklem bituminösem Kalk auf Spalten in Thonschiefer vor, mit schönen, oft ebenfalls schwarzen cretaceischen Ammoniten. Die in den Handel kommenden Stufen zeigen, wie sie auch GROTH (Zeitschr. 5, 496) beschreibt, gewöhnlich die Smaragde ein- und aufgewachsen auf schneeweissem Kalkspath mit Stücken schwarzen Schiefers und eines Gemenges von Pyrit und grauem Kalkspath, ferner Parisit-Krystallen, nach JANNETAZ⁵ (Bull. soc. min. Paris 1892, 15, 132) auch schönen Bergkrystallen und schwarzen Dolomit-Rhomboëdern. Die Smaragde sind meist von prachtvoller Farbe, aber gewöhnlich sehr rissig (vergl.⁶ auch S. 1275); selten über 1—2 cm, doch auch bis 5 cm lang (N. Jahrb.

¹ Beryll ohne näheren Fundort von SÖCHTING (Zeitschr. d. geol. Ges. 1859, 11, 346) erwähnt.

² Gemessen $\delta c = 35^{\circ}15'$, $dc = 36^{\circ}30'$, vergl. auch S. 1280 mit Anm. 4.

³ Nach anderer Ueberlieferung sollen Gruben in dieser Gegend auch schon von den Muiscas, den ursprünglichen Eingeborenen des Landes betrieben worden sein.

⁴ Hauptstadt Tunja. Das gewöhnlich als Herkunftsort im weiteren Sinne angegebene Santa Fé oder Bogota, die Bundeshauptstadt, ist 75 Meilen von Muso entfernt.

⁵ Nach J. sind die Kalke durch Anthracit schwarz gefärbt und enthalten auch wohl die zuweilen schwarzgrünen Smaragde innig beigemengten Kohlenstoff (vergl. S. 1280 Anm. 2).

⁶ Sowohl über die Ursache der Risse, als auch über optische Anomalien.

1833, 73). LÉVY (Coll. HEULAND 1838, 2, 78) bildet ausser *mc* auch *msu* und *macsu* ab. Die Basis zuweilen rauh, mit grubigen Vertiefungen, wie auch KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1856, 124) beschrieb, *mcus* und *mcpsu*. DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 365) beobachtete *m* (10 $\bar{1}$ 0), *i* (21 $\bar{3}$ 0), *a* (11 $\bar{2}$ 0), *c* (0001), *p* (10 $\bar{1}$ 1), *u* (20 $\bar{2}$ 1), *s* (11 $\bar{2}$ 1), *v* (21 $\bar{3}$ 1), *x* (42 $\bar{6}$ 3), *ψ* (9.7.1 $\bar{6}$.8) resp. (9.7.1 $\bar{6}$.9) in den Combinationen *miacspu*, *mcspuv*, *mcspva*, *mcspv*; VÉBA (Groth's Zeitschr. 5, 430) *cnpsu* mit *n* (10 $\bar{1}$ 2), *r* (30 $\bar{3}$ 2), *g* (30 $\bar{3}$ 1), *σ* (11 $\bar{2}$ 3), *f* (33 $\bar{6}$ 1), *g* (51 $\bar{6}$ 5) und einer matten stark gewölbten Fläche der Zone *sm*; an anderem Krystall *macprussv* mit *t* (4041), *T* (12.0.12.1), *A* (2133), *Σ* (16.8.24.1). Dichte 2.67 (XXXVI.), 2.640 (XXXVII.).

s) Nordamerika. In Mexico Beryll zu Tejuipilco im Staat Mexico, und zu Guadalupe, Cantón Aldama in Chihuahua; hier auch kleine Smaragde (LANDERO, Min. 1888, 59, 162).

Colorado. Am Mt. Antero in Granit mit Phenakit und Bertrandit bläulichgrüne, zwar unzersetzte aber stark angefressene Krystalle, mit angeätzten steil pyramidalen Formen; zu den ursprünglich einfachen Combinationen *mc* oder *mics* kommen dann μ (20 $\bar{2}$ 1), Φ (6.6.1 $\bar{2}$.1), X (36.24.60.5) (PENFIELD, Am. Journ. Sc. 1890, 40, 488; KUNZ, ebenda 1885, 30, 275).

Dakota. In den Black Hills bei Harney in Pennington Co. in feinkörnigem Granit mit Spodumen und Zinnerz grosse Krystalle (BLAKE, Am. Journ. Sc. 1888, 26, 235).

Alabama. In Coosa Co. von goldgelber Farbe (KUNZ, Gems N. A. 1890, 94).

North Carolina. GENTH (Min. N. C. 1891, 46) erwähnt: gelblich- und bläulichgrüne, zuweilen verschleifbare Krystalle mit Kalifeldspath, Muscovit und Turmalin auf Ray's Mine am Hurricane Mountain in Yancey Co. Gelblichgrün auf der Buchanan-Glimmer-Grube u. a. in Mitchell Co. Grün auf Balsam Gap Mine in Buncombe Co.; Carter Mine in Madison; Thorn Mountain Mine in Macon; Casher's Valley, Jackson; am Green River, Henderson Co.; E. Balch's, Catawba; Fort Defiance, Caldwell; Well's, Gaston Co. Sehr grosse Krystalle südlich von Bakersville und am Grassy Creek. Bläulichgrüne durchsichtige Krystalle in Quarz auf Capt. Mills's Gold-Mine in Burke Co.; grünlichgelb und tiefgrün, den sibirischen Vorkommen ähnlich, in den South Mountains, südöstlich von Morganton in Burke,

und in den Sugar Mts., auch zu Shoup's Ford, Dietz's, Huffman's und Hildebrand's. Gelblichgrüne Säulen zu Lackey's Farm bei Liberty Church und Isaac's Farm, White Plains, Alexander Co. Ein grünliches Geschiebe von Alex. Co., XXXVIII. (Dichte 2.703). — Nach GENTH sind die Fundstellen der gewöhnlich als von „Stony Point“ in Alexander Co. bezeichneten schönen Berylle in Sharpe's Township, bei Salem Church, zu White Plains. Hier hell oder bläulichgrün, auch blassblau bis zur wirklichen Smaragdfarbe, die oft aber nur auf eine peripherische Zone beschränkt ist. Ausgebeutet von der Emerald and Hiddenite Mining Company. Lose im Boden und auf Nestern oder Gängen eines Feldspath-reichen Gneisses, vergl. S. 1122. Von HIDDEN (Am. Journ. Sc. 1881, 22, 21, 489; 1882, 24, 372; 1886, 32, 433; HIDDEN u. WASHINGTON, Am. J. 1887,

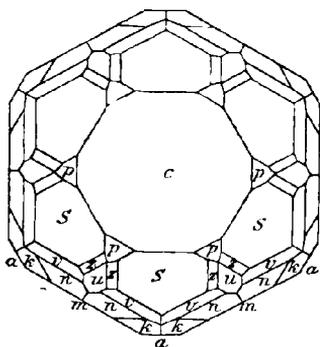


Fig. 449. Beryll von Alexander Co. nach G. vom Rath.

33, 501) und G. vom RATH (Niederrhein. Ges. Bonn 1886, 67, 254) beschrieben. G. vom RATH bestimmte an einem Krystall (Fig. 449) *m* (10 $\bar{1}$ 0), *a* (11 $\bar{2}$ 0), *c* (0001), *p* (10 $\bar{1}$ 1), *u* (20 $\bar{2}$ 1), *s* (11 $\bar{2}$ 1), *v* (21 $\bar{3}$ 1), *n* (3141), *x* (42 $\bar{6}$ 3), *k* (42 $\bar{6}$ 1), auch ξ (5494) und unsicher (21 $\bar{3}$ 2); hexagonale Canäle parallel der Axe. HIDDEN beobachtete zuerst *mac*,

macpurn, *macpuson* mit ausgedehntem *vn*, *mcps* mit dem von E. DANA daran bestimmten ω (1.1.2.12); später (mit WASHINGTON) an flächenreichen Krystallen *maicpusonkx*, ψ (1.0.1.12), χ (8.7.15.7), *m* glatt, *a* matt und geätzt; an rein weissen Krystallen *maicpsen* und *d* (3364) oder φ (8.7.15.6), auch ψ (9.7.16.8). SZABÓ (GROTH's Zeitschr. 14, 388) erwähnt einen lichtgrünen Beryll mit parallel eingewachsener Rutil-Säule.

Virginia. Zu Amelia Court House in Amelia Co. milchweiss (XXXIX. Dichte 2.685) oder honiggelb durchsichtig (XL. Dichte 2.702).

Pennsylvania. Smaragd- und gelblichgrüne, auch bläuliche Berylle in Deshong's Quarry bei Leipersville. Bei Shaw & Ezra's Quarry, bei Chester, in Upper Providence, sowie in Middletown, Concord, und Marple Townships. Schöne Krystalle auch am White Horse bei Darby. Bläulichgrün und blau in der Umgegend von Unionville, Newlin Township, sowie auf dem Brandywine-Schlachtfeld in Birmingham Township. Schöne goldgelbe Krystalle in den Avondale-Brüchen in Delaware Co. (KUNZ, Gems N. A. 1890, 94).

New York. Gelbe Berylle in Manhattanville, N. Y. City (KUNZ, a. a. O.).

Connecticut.¹ Bei Haddam in einer Feldspath-Ader im Gneiss auf der Ostseite des Flusses weisse Krystalle mit durchsichtigen grünen Enden; Dichte 2.695 BREYERHAUPT (N. Jahrb. 1834, 49), 2.72 JOHNSTON (Sill. Am. Journ. 1841, 40, 401). Bei Haddam auch an der Chrysoberyll-Fundstelle. In den Feldspath-Brüchen von Middletown und Portland; von hier auch verschleifbar von seeblauer Farbe (KUNZ, a. a. O.). Im Granit von Chatham. Bei Monroe in einem Granit-Gänge sind die Krystalle zuweilen in horizontale Scheiben zerteilt und durch Quarzmasse verbunden.² Bei Madison schöne Krystalle. Auf einer Glimmer-Grube zwischen Litchfield und New Milford dunkel- und hellgelbe, gelblich- und hellgrüne, sowie weisse Berylle, als „Goldberyll“ verschliffen (KUNZ, Gems 1890, 94); Dichte 2.716, XLI. In Willimantic glasklare angeätzte Krystalle, bedeckt mit zahlreichen kleinen Facetten; *ma* zugespitzt (ohne *c*) von p (10 $\bar{1}$ 1), f (3361), v (2131), n (3141), k (4261) (PENFIELD, Am. Journ. Sc. 1888, 36, 317; 1890, 40, 488); Dichte 2.725, XLII. Bei Branchville grosse pfundschwere säulige Massen und Krystalle, licht meergrün, Dichte 2.732, XLIII.

Massachusetts. Bei Royalston sehr grosse undurchsichtige, sowie kleine, auch ganz durchsichtige Krystalle, gelblich, grünlich bis graugrün oder hellblau, gewöhnlich in Quarz; blaugrün, Dichte 2.711, XLIV; grün, Dichte 2.65, XLV. Zuweilen trübe und mit Glimmer gemengt (BLUM, Pseud. 2. Nachtr. 1852, 44). Ausgezeichnet bei Barre. Am Pearl Hill in Fitchburg Aquamarin und farblos bis weiss. Bei Chesterfield und bei Goshen; der Goshenit SHEPARD's (Min. 1844, 1, 143) ist eine farblose bis weisse Varietät, Dichte 2.813, XLVI.

New Hampshire. Riesige Krystalle in Granit bei Acworth (XLVII) und Grafton; solche von hier schon von HUBBARD (Sill. Am. Journ. 1852, 13, 264) erwähnt, bis über 6 Fuss lang und gegen 30 Centner schwer. Bei Wilmot. Bei Compton so schön wie bei Royalston in Massachusetts.

Maine. Schöne durchsichtige Berylle in den Streaked Mountains, zu Norway, Lovell, Bethel und Franklin Plantation; goldgelb bei Albany; meergrün bei Sumner (KUNZ, Gems 1890, 93). XLVIII—II. derb, milchweiss, Dichte 2.744—2.747. In Paris zusammen mit schwarzem Turmalin. Mit Pollucit bei Hebron farblose Krystalle in Lepidolith, L. Bei Stoneham in Oxford Co. blassgrüne Krystalle, Dichte 2.708, LII; rein durchsichtiger Aquamarin, Dichte 2.706, LIII; zuweilen schön pleochroitisch, meergrün parallel der Axe gesehen, senkrecht dazu seeblau; oder am einen

¹ Die nicht näher belegten Angaben nach E. DANA (Min. 1892, 408).

² TAMNAU (Zeitschr. d. geol. Ges. 1852, 4, 500) erwähnt solche getheilte Krystalle auch von Haddam Conn., Leipersville Pa. und Royalston Mass.

Ende grün durchsichtig, am anderen milchig und nur durchscheinend (KUNZ, a. a. O.). Bei Auburn zeigen grosse Krystalle zuweilen im Querbruch viele abwechselnde Schichten von Beryll und von Albit, Muscovit und Quarz (KUNZ, GROTH'S Zeitschr. 12, 318). Bei Bowdoinham und Topsham blaugrün oder gelblich. In Georgetown, Parker's Island, an der Mündung des Kennebec. Auf der Zinn-Grube von Winslow weisse Krystalle, Dichte 2.707, LIV.

Canada. In der Prov. Quebec grosse Krystalle zu Jonquiére in Chicoutimi Co. und Brassard in Berthier Co. nach HOFFMANN (Min. Can. 1890, 76); nach KUNZ (Gems 1890, 259) auch in Saguenay Co. in Quebec und blaugrüne Krystalle am Rainy Lake, 230 Meilen westlich vom Lake Superior.

t) **Afrika.** In **Algier** fanden NICAISE und MONTIGNY (nach VILLE, Inst. 1855, 23, 387; Bull. géol. 13, 30) östlich von Blidah im Bette des Oued-Bouman Kalkspath-Geschiebe mit hellgrünen durchsichtigen Beryllen, das Gestein anstehend aufwärts von der Mündung des Bouman in den Oued-Harrach im Harrach-Thale.

In **Aegypten** am Nordgehänge und an der Südseite des Gebel Sabara (wohl dem Mons Smaragdus oder Berenicidis des Alterthums) in einem aus dunklem Glimmer und gelblichem Quarz in Mosaik-artigen Aggregaten bestehenden Biotitschiefer Smaragde, mit unregelmässigen Rissen nach (0001) und (1010); am Gebel Sakketto in einem Amphibol-Biotit-Schiefer rechteckig zerklüftete, zuweilen schalig gebaute Krystalle. Aehnlich diesen Vorkommen sind die an der Küste von Alexandrien gefundenen Geschiebe (ARZRUINI bei SCHNEIDER,¹ Zeitschr. Ethn. Berl. 1892, 91).

Auf **Madagascar.** Rosaroth von Farafatrana an der Ostküste, Dichte 2.72, LV.

In **Deutsch-Südwestafrika** in grosskörnigem Pegmatit zwischen Hope Mine und Narramas bis 20 cm lange und 4 cm breite bläulichgrüne bis weisse Krystalle, oft mit Chrysoberyll verwachsen. Aehnlich 14 km östlich Niguib und bei Klein Onanis. Bläuliche Fragmente im Schotter am rechten Schwachaub-Ufer an der Pot Mine (GÜRICH, N. Jahrb. 1890, I, 114).

u) **künstlich.** EBELMEN (Ann. chim. phys. 1848, 22, 237) erhielt durch Schmelzen von gepulvertem Smaragd mit Borsäure kleine Krystalle. H. SAINTE-CLAIRE DEVILLE (Compt. rend. 1861, 52, 780) zeigte, dass nach DAUBRÉE'S Methode (vergl. S. 43) sich kein Beryll bildet; auch die mit Fluorsilicium erhaltenen Producte entsprachen nicht der natürlichen Zusammensetzung (vielmehr 6BeO , 5SiO_2). HAUTEFEUILLE und PERREY (Compt. 1888, 106, 1800; 107, 786) erhielten durch Erhitzen von SiO_2 , Al_2O_3 , BeO mit einem Ueberschuss von saurem Lithium-Molybdat auf 800° dicke Krystalle *me* mit untergeordneten anderen Flächen, durch Zusatz von Cr_2O_3 grün, von Fe_2O_3 grünlichgelb; durch Erhitzen von SiO_2 , BeO , K_2O mit neutralem Kaliumvanadat einen regulären Beryllium-Leucit $\text{K}_2\text{Be}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}$ aus neutraler Schmelzmasse, aus saurer ein Be-ärmeres Silicat, ferner Silicate mit wechselnden Mengen von BeO und Al_2O_3 oder Fe_2O_3 ; später (Ann. chim. phys. 1890, 20, 447) langsäulige Smaragde durch 80 tägiges Erhitzen der Beryll-Elemente mit der fünffachen Menge neutralen Lithium-Vanadats, auch mit Ersatz von Al_2O_3 durch Cr_2O_3 oder Fe_2O_3 , BeO durch MgO oder ZnO . TRAUBE (N. Jahrb. 1894, I, 275) erhitzte den durch Zusatz von Na_2SiO_3 (nicht im Ueberschuss!) zu einer Lösung von $3\text{BeSO}_4 + 1\text{Al}_2\text{S}_2\text{O}_{12}$ entstandenen Niederschlag $\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_{18} + x\text{H}_2\text{O}$ mit der Hälfte seines Gewichts wasserfreier Borsäure im Porzellanofen (bis 1700°C .) und erhielt farblose hexagonale Täfelchen und Prismen, optisch einaxig negativ, LVI.

Analysen.

- a) Rosenbach. I. HOFMEISTER, Journ. pr. Chem. 1859, 78, 1.
- c) Heidelberg. II. BORNTRÄGER bei LEONHARD, N. Jahrb. 1851, 185.

¹ SCHNEIDER giebt (a. a. O. 41) eine ausführliche Zusammenstellung der auf die ägyptischen Smaragde bezüglichen alten und neueren Litteratur.

- d) Zwiesel. III. RAMMELSBERG, Mineralchem. 1860, 555.
IV. W. MAYER bei BORNTRÄGER, N. Jahrb. 1851, 674.
Schwarzenbach. V. H. MÜLLER, Zool.-min. Ver. Regensb. 1852, 8, 33; Journ.
pr. Chem. 1853, 58, 180.
Tirschenreuth. VI. H. MÜLLER, ebenda.
- g) Habachthal. VII. HOFMEISTER, Journ. pr. Chem. 1859, 76, 1.
Ifinger. VIII. PRIBRAM, TSCHERM. Mitth. N. F. 8, 190.
- h) Craveggia. IX. SPEZIA, GROTH'S Zeitschr. 7, 623.
Elba. X. RAMMELSBERG, Mineralchem. 1875, 650.
XI. GRATTAROLA, GROTH'S Zeitschr. 5, 503.
- k) Limoges. XII. GMELIN, Pogg. Ann. 1840, 50, 180.
XIII. KLATZO, Inaug.-Diss. Dorpat 1868, 46; Jahresber. Chem. 1869, 1216.
- l) Donegal. XIV. HAUGHTON, Journ. geol. soc. 1862, 18, 417.
Killiney. XV. MALLET bei RAMMELSBERG, Mineralchem. 5. Suppl. 1853, 66.
Glencullen. XVI—XVII. HARTLEY, Proc. Roy. Dubl. Soc. 1887, 5, 627.
Aberdeen. XVIII. PLATTNER bei BREITHAUPT, Min. 1847, 691.
XIX. HEDDLE, Phil. Mag. 1856, 12, 386.
- m) Fossum. XX. SCHERRER, Pogg. Ann. 1840, 49, 533.
Brodbo. XXI. BERZELIUS, Afhandl. Fys. 1815, 4, 192.
XXII. GMELIN, Pogg. Ann. 1840, 50, 180.
- n) Tammela. XXIII. MOBERG, Act. Soc. Fenn. 2, 71; BERZEL. Jahresber. 1844,
24, 313.
Somero. XXIV. Derselbe, ebenda.
Paavo. XXV—XXVI. BRAX u. RUNTH bei WILK, GROTH'S Zeitschr. 7, 80.
„Sibirien“, bläulichgrün. XXVII.¹ KLAPROTH, Beitr. 1802, 3, 219.
XXVIII. DUMENIL, SCHWEIGG. Journ. 1823, 39, 487.
XXIX. THOMSON, Min. 1836, 1, 399.
XXX. JEWREINOW bei KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. 4, 258.
Adun-Tschilon (D. 2-676). XXXI.² PENFIELD, Am. Journ. Sc. 1884, 28, 25.
- q) „Australien“. XXXII. SCHNEIDER bei RAMMELSBERG, Mineralchem. 1860, 555;
1875, 650.
- r) Valparaiso. XXXIII. OVALLE bei DOMEYKO, Min. 1879, 656.
Muso. XXXIV. KLAPROTH, Beitr. 1802, 3, 226.
XXXV. SCHLIEPER bei RAMMELSBERG, Mineralchem. 2. Suppl. 1845, 24.
XXXVI. LÉWY, Compt. rend. 1857, 45, 877; Ann. chim. phys. 1858, 53, 5.
XXXVII. BOUSSINGAULT, Compt. rend. 1869, 69, 1249.
- s) Alexander Co., N. C. XXXVIII. GENTH, Am. Phil. Soc. 1882, 402.
Amelia Co., Va. XXXIX.² PENFIELD, Am. Journ. Sc. 1884, 28, 25.
XL. BAKER bei BROWN, Am. Chem. Journ. 1885, 7, 175.
N. Milford, Litchf. Conn. XLI. PENFIELD u. SPERRY, Am. Journ. Sc. 1888,
36, 317.
Willimantic, Conn. XLII. Dieselben, ebenda.
Branchville, Conn. XLIII.² PENFIELD, ebenda 1884, 28, 25.
Royalston, Mass. XLIV.² Derselbe, ebenda.
XLV. T. PETERSEN, Jahresber. Chem. 1866, 925.
Goshen, Mass. XLVI. MALLET, Am. Journ. Sc. 1854, 17, 180.
Acworth, N. H. XLVII. JOY, ebenda 1863, 36, 91.
Norway, Me. XLVIII.² PENFIELD, ebenda 1884, 28, 25.

¹ Material von XXVII—XXX. ohne jede nähere Fundortsangabe.

² Später von PENFIELD (Am. Journ. 1886, 32, 110) als incorrect in Bezug auf BeO und Al₂O₃ bezeichnet.

- s) Norway, Me. II. SPERRY bei PENFIELD, ebenda 1888, **30**, 317.
 Hebron, Me. L.¹ PENFIELD, ebenda 1884, **28**, 25.
 L.I. WELLS bei DANA, Min. 1892, 407.
 Stoneham, Me. LII.¹ PENFIELD, Am. Journ. Sc. 1884, **28**, 25.
 LIII.² PENFIELD u. HARPER, Am. Journ. Sc. 1886, **32**, 110.
 Winslow, Me. LIV. HILLEBRAND, U. S. G. Survey Bull. 1889, **55**, 53.
 t) Madagascar. LV. DAMOUR, Bull. soc. min. Paris 1886, **9**, 153.
 u) künstlich. LVI. TRAUBE, N. Jahrb. 1894, **1**, 276.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	BeO	CaO	H ₂ O	Summe	incl.
Theor.	66.84	19.05	—	14.11	—	—	100.00	
I.	65.51	20.71	1.33	11.46	0.23	—	99.36	0.12 MgO
II.	66.90	18.15	2.95	12.20	—	—	100.20	
III.	65.17	17.17	2.62	12.70	2.00	0.10	100.06	0.30 MgO
IV. ³	66.56	17.82	2.43	12.66	—	—	99.58	0.11 MnO
V.	67.40	20.00	0.30	12.00	—	—	99.70	
VI.	66.80	19.90	0.90	13.10	—	—	100.70	
VII. ⁴	66.22	16.36	1.63	12.79	0.78	—	98.61	0.83 MgO
VIII.	66.51	23.04	—	9.28	0.54	0.04	99.95	0.54 „
IX.	65.12	19.65	0.67	11.49	Spur	1.95	99.36	0.48 „
X.	66.08	18.16	—	14.69	—	1.07	100.00	
XI.	62.88	17.09	—	15.97	2.99	2.32	103.87	2.62 MgO
XII.	67.54	17.63	—	13.51	—	—	98.68	
XIII. ⁵	67.78	17.57	0.27	13.72	—	—	99.34	
XIV.	65.52	17.22	1.53	13.74	0.43	0.90	99.47	0.13 MgO
XV.	66.13	17.87	1.62	13.09	—	—	98.71	
XVI.	47.47	32.49	3.13 ⁷	11.29	2.60	0.48	98.95	{ 0.41 MgO, 0.62 K ₂ O, 0.46 Na ₂ O
XVII. ⁸	54.27	27.23	2.88 ⁷	10.50	1.40	?	97.63	{ 0.47 MgO, 0.41 K ₂ O, 0.47 Na ₂ O
XVIII.	66.10	14.58	0.52	13.02	—	0.80	96.18 ⁸	1.16 MgO
XIX.	67.70	15.64	0.25 ⁷	12.52	—	0.16	99.37	3.10 „
XX.	67.00	19.64	0.53	12.56	0.18	—	99.91	
XXI.	68.35	17.60	0.72	13.13	—	—	100.52	0.72 Ta ₂ O ₅
XXII.	69.70	16.83	0.24	13.39	—	—	100.16	
XXIII.	67.61	16.51	3.03	12.75	—	—	99.00	0.10 Ta ₂ O ₅
XXIV.	67.36	16.46	1.50	12.75	—	—	98.35	0.28 „
XXV.	66.37	19.26	—	14.01	—	—	99.64	
XXVI.	67.10	18.59	—	14.18	—	—	99.87	

¹ Später von PENFIELD (Am. Journ. 1886, **32**, 110) als incorrect in Bezug auf BeO und Al₂O₃ bezeichnet.

² Entsprechend H₂Be₃Al₄Si₁₂O₈₇, vergl. S. 1280.

³ 1.20% Na₂O nach PENFIELD u. HARPER (Am. Journ. Sc. 1886, **32**, 107) enthaltend.

⁴ Mit 2.26% Na₂O nach PENFIELD (a. a. O.).

⁵ Auch 0.73% Na₂O nach PENFIELD.

⁶ Nach Schmelzung mit 6 Theilen Natrium- und Kaliumcarbonat.

⁷ FeO. ⁸ Rest Na₂O und Li₂O.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	BeO	CaO	H ₂ O	Summe	incl.
XXVII.	66.45	16.75	0.60	15.50	—	—	99.30	
XXVIII.	67.00	16.50	1.00	14.50	0.50	—	99.50	
XXIX.	66.86	18.41	2.00	12.54	—	—	99.81	
XXX.	65.96	20.51	1.97 ¹	13.32	—	—	101.76	
XXXI.	66.17	20.39	0.69 ¹	11.50	—	1.14	100.13	0.24 Na ₂ O, Spur Li ₂ O
XXXII.	67.60	18.80	0.90	12.30	—	—	99.60	
XXXIII.	65.60	17.30	0.90 ¹	13.10	0.40	—	98.10	0.80 NiO
XXXIV.	68.50	15.75	1.00	12.50	0.25	—	98.30	0.80 Cr ₂ O ₃
XXXV.	69.51	14.49	—	15.41	1.64 ²	—	101.05	
XXXVI.	67.85	17.95	— ³	12.40	—	—	99.80	0.90 MgO, 0.70 Na ₂ O
XXXVII.	67.20	19.40	— ³	12.70	—	— ⁴	99.70	0.40 „
XXXVIII.	66.28	18.60	0.22 ¹	13.61	—	0.83	99.54	
XXXIX.	65.13	20.80	0.49 ¹	11.03	—	2.19	100.23	0.46 Na ₂ O, 0.13 Li ₂ O
XL.	65.24	17.05	2.20	12.64	0.57	2.70	101.08	0.68 „
XLI.	65.62	17.86	0.37	13.50	0.18 ¹	2.34	100.54	{ 0.03 Cs ₂ O, 0.10 Li ₂ O, 0.54 Na ₂ O
XLII.	65.72	18.40	0.26 ¹	13.08	—	2.06	100.79	{ 0.12 MnO, 0.12 K ₂ O, 0.28 Li ₂ O, 0.75 Na ₂ O
XLIII.	64.74	20.13	0.54 ¹	10.26	—	2.69	100.53	0.72 Li ₂ O, 1.45 Na ₂ O
XLIV.	65.14	19.83	0.44	11.32	0.78 ¹	2.04	100.45	{ 0.34 MgO, 0.05 Li ₂ O, 0.51 Na ₂ O
XLV.	67.52	17.42	Spur	14.35	Spur	—	99.29	
XLVI.	66.97	17.22	2.03	12.91	—	—	99.13	
XLVII.	68.84	16.47	1.70	13.40	—	—	100.41	
XLVIII.	64.29	18.89	0.48 ¹	10.54	—	2.44	100.53	{ 1.66 Cs ₂ O, 0.84 Li ₂ O, 1.39 Na ₂ O
IL.	64.12	17.89	0.16 ¹	12.13	0.10 ⁵	2.24	100.21	{ 1.61 Cs ₂ O, 0.75 Li ₂ O, 1.21 Na ₂ O
L.	62.10	18.92	0.49 ¹	10.35	0.35	2.33	100.45	{ 2.92 Cs ₂ O, 1.17 Li ₂ O, 1.82 Na ₂ O
LI.	62.44	17.74	0.40	11.36	—	2.03	100.30	{ 3.60 Cs ₂ O, 1.60 Li ₂ O, 1.13 Na ₂ O
LII.	65.20	20.25	0.66 ¹	11.46	—	2.08	100.14	0.49 Na ₂ O, Spur Li ₂ O
LIII.	65.54	17.75	0.21	13.73	0.06	2.01	100.39	0.38 FeO, 0.71 Na ₂ O
LIV.	65.21	18.50	0.33	13.03	0.09 ⁶	1.80	100.13	{ 0.14 (K ₂ O + Cs ₂ O), 0.16 Li ₂ O, 0.87 Na ₂ O
LV.	66.56	18.66	0.09 ¹	12.47	0.06	2.30	100.35	0.21 MnO
LVI.	67.38	18.61	—	13.48	—	—	99.47	

Analysen von Beryll-Umwandelungs-Producten:

- d) Tirschenreuth. LVII. H. MÜLLER, Zool.-min. Ver. Regensburg. 1852, 6, 33.
h) Elba, sog. Rosterit. LVIII—LX. GRATTAROLA, GROTH's Zeitschr. 5, 503.
k) Limoges (Vilate). LXI. DAMOUR, Bull. soc. géol. 1850, 7, 224.
m) Kärarfvat. LXII—LXIII. ATTERBERG, Geol. För. Förh. Stockh. 1874, 2, 405

¹ FeO.² CaO + MgO.³ Spur Cr₂O₃.⁴ Glühverlust 1.92%.⁵ K₂O.⁶ MgO.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	BeO	MgO	K ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
LVII. ¹	58·80	24·70	10·20	—	—	2·50	98·80	2·60 Fe ₂ O ₃
LVIII.	61·97	21·93	8·62	1·26	? ²	?	94·20	0·42 CaO
LIX.	60·26	21·18	9·71	1·57	0·58 ³	3·07	98·92	2·55 „
LX.	61·34	23·20	8·81	0·50	1·00 ³	2·03	99·07	2·19 „
LXI.	45·61	38·86	1·10	—	—	14·04	100·55	0·94 Fe ₂ O ₃
LXII.	57·32	17·46	13·11	0·32	7·82	3·64	99·97	0·30 FeO
LXIII.	56·23	19·05	12·55	0·50	7·45	4·83	100·79	0·18 „

Leucit. K₂Al₂Si₄O₁₂.

Historisches. Das Mineral, zuerst vom Vesuv bekannt, wurde früher wegen seiner Krystallgestalt als ein weisser,⁴ durch saure Dämpfe⁵ oder das vulcanische Feuer gebleichter⁶ Granat angesehen. Erst WERNER vollzog die principielle Trennung vom Granat und nannte (Bergm. Journ. 1791, 1, 489; EMMERLING, Min. 1793, 1, 55) nach der Farbe, von λευκός weiss, das Mineral **Leucit**, HAÜY (Min. 1801, 559) dagegen **Amphigen** (ἀμφίγονος), „qui a une double origine“.⁷ KLAPROTH (Beitr. 1797, 2, 39) fand im Leucit⁸ als erstem Mineral das „Pflanzen-Alkali“,⁹ welches bis dahin als „ein erst während der Vegetation in den Pflanzensäften erzeugter Stoff betrachtet“ wurde, nun aber als „ursprünglicher einfacher Mineralkörper“ erkannt war.¹⁰ KLAPROTH'S Analysen ergaben schon die Zusammensetzung des Leucits recht genau; AWDEJEW (POGG. Ann. 1842, 55, 197) fand zuerst einen Natron-Gehalt, TH. RICHTER (BREITH. Stud. 1866, 35) Spuren von Lithium, J. L. SMITH (Am. Journ. Sc. 1870, 49, 335) von Caesium und Rubidium.

¹ In Schwefelsäure löslich Al₂O₃ 13·9, BeO 4·5, Fe₂O₃ 2·6.

² K₂O + Na₂O. ³ Na₂O unbestimmt; auch Spur Li₂O.

⁴ Schon von FERBER (Briefe aus Wälschland 1773, 165) erwähnt.

⁵ „Altérés par une vapeur acide“ (SAGE, Min. 1777, 1, 317).

⁶ SAUSSURE (Journ. phys. 1776, 7, 21) und ROMÉ DE L'ISLE (Crystallogr. 1783, 2, 330). Dieser glaubte auch noch Spuren der einstigen rothen Farbe beobachtet zu haben, wies aber andererseits auf die gelegentliche Streifung der Icositetraëder-Flächen nach der langen Diagonale hin. HAÜY (Min. 1801, 2, 570) erkannte an den Originalen die rothe Farbe als oberflächliche Flecken; die Streifen erklärte er als „simples fêlures“.

⁷ Im Hinblick auf die angeblich beobachtete Theilbarkeit nach Hexaëder und Rhombendodekaëder, also zwei Primitivformen.

⁸ KLAPROTH sagt, dass von „ändern“ der Name **Leukolith** gebraucht werde; so nennt übrigens DELAMETHERIE (Sciagr. 1792, 1, 289. 2, 401) den Dipyrr und auch den Pyknit.

⁹ BERGMANN (Opusc. 1780, 3, 206) hatte SiO₂ 55, Al₂O₃ 39, CaO 6 gefunden.

¹⁰ KLAPROTH schlug jetzt dafür den Namen Kali vor, da die Bezeichnung Pottasche „nur einen schlechten etymologischen Grund“ habe; dagegen für das bisherige „Mineral-Alkali“ = Soda die Wiederaufnahme des älteren Namens Natron.

Die Krystallform des Leucits wurde bis 1872 allgemein für regulär gehalten. Doch hatte schon BREWSTER (Phil. Trans. Roy. Soc. Lond. **108**, 255; Edinb. Phil. Journ. 1821, **5**, 218) optische Doppelbrechung und Zweiaxigkeit beobachtet und deshalb den Leucit in das „prismatic system“ eingeordnet. BIOT (Mém. pol. lam. 1841, 669) nennt den Leucit als typisches Beispiel eines Minerals mit Lamellar-Polarisation, auf welche auch DES CLOIZEAUX (Nouv. rech. 1867, 513) die von ihm beobachteten Anomalien an durchsichtigen Krystallen von Frascati zurückführte, während ZIRKEL (Zeitschr. d. geol. Ges. 1868, **20**, 151) die ebenfalls beobachtete Erscheinung durch die lamellare Verwachsung von regulärem Kali-Leucit mit doppelbrechendem Natron-Leucit zu erklären versuchte.

G. vom RATH (Niederrhein. Ges. Bonn 15. Juli 1872, 146. 203; Berl. Akad. 1. Aug. 1872, 623; Rep. of Brit. Assoc. adv. sc. 1872, 79; Pogg. Ann. 1873, Erg.-Bd. **6**, 198; N. Jahrb. 1873, 113) führte den krystallographischen Beweis, dass gewisse in Drusen vesuvischer Auswürflinge aufgewachsene Krystalle nicht regulär sind, sondern in Winkeln und Zwillingbildung [nach der dem regulären Dodekaëder entsprechenden Pyramide (201)] nur die Symmetrie des tetragonalen Systems zeigen. SCACCHI (Contrib. min. Atti Accad. Nap. 1872) erklärte den Leucit für polysymmetrisch¹ (vergl. SCACCHI, polisimm. dei crist., Accad. Nap. 1863; 1865. Zeitschr. d. geol. Ges. 1865, **17**, 35). Nach HIRSCHWALD (TSCHERM. Mitth. 1876, 227) sollte der Leucit „als eine reguläre Krystallspecies mit polysymmetrischer² Entwicklung im Sinne des quadratischen Systems zu betrachten sein“. ³ DES CLOIZEAUX (Min. 1874, xxxiv; Zeitschr. d. geol. Ges. 1873, **25**, 566) und TSCHERMAK (Min. Mitth. 1876, 66) constatirten die Doppelbrechung, doch verschiedenen Charakter derselben. Auch BAUMHAUER (GROTH's Zeitschr. **1**, 272) stimmte auf Grund der Aetzfiguren für die Zugehörigkeit des Leucits zum tetragonalen System. HIRSCHWALD (TSCHERM. Mitth. N. F. **1**, 100) hob dagegen nochmals das Vorkommen goniometrisch regulärer Leucit-Ikositetraëder und von Zwillingbildung nach allen Dodekaëderflächen hervor; jedoch traten wieder BAUMHAUER (TSCHERM. Mitth. N. F. **1**, 287) und GROTH (GROTH's Zeitschr. **5**, 266) für die durchaus tetragonale Natur des Leucits ein. Andererseits gelangte MALLARD (Ann. mines 1876, **10**, 79) goniometrisch zur Annahme des rhombischen Systems, optisch des monosymmetrischen. FOUQUÉ und MICHEL-LÉVY (Min. microgr. 1879, 284) zeigten, dass eigentlich MALLARD's optische Beobachtungen sogar zum asymmetrischen System führen; jedoch meinten dieselben Forscher, dass die optischen Erscheinungen im Allgemeinen sich mit der Annahme tetragonaler Zwillingbildung verträgen. WEISBACH (N. Jahrb. 1880, **1**, 143) bestimmte gonio-

¹ Die eingewachsenen Leucite sollten wirklich regulär sein.

² „Zur Befestigung der Scacchi'schen Lehre der Polysymmetrie.“

³ Deshalb Controverse mit G. vom RATH (N. Jahrb. 1876, 281. 403. 519. 733)

metrisch einen Albaner Krystall als rhombisch. G. vom RATH (Sitzb. Niederrhein. Ges. Bonn 1883, 43. 115; 1887, 135) fand dann, dass für verschiedene gut messbare Krystalle wegen Winkeldifferenzen die Annahme verschiedener Grundformen erwünscht sei,¹ gab aber seiner Ueberzeugung von der Zugehörigkeit der Krystalle zum tetragonalen System besonders wieder mit Rücksicht darauf Ausdruck, dass wirkliche Zwillingstreifen nur nach den der tetragonalen Pyramide (201) entsprechenden Dodekaëderflächen, nicht nach den dem Prisma (110) entsprechenden vorkämen.

Inzwischen aber hatte C. KLEIN (Ges. Wiss. Göttg. 3. Mai 1884, 129; N. Jahrb. 1884, 2, 49) die Entdeckung gemacht, dass doppelbrechende Leucit-Platten bei höherer Temperatur vollkommen isotrop werden;² aus dem optischen Verhalten bei gewöhnlicher Temperatur schloss KLEIN (Ges. Wiss. Göttg. 2. Aug. 1884, 421; N. Jahrb. 1885, 2, 234; Beil.-Bd. 3, 522), dass hier die Symmetrie des rhombischen Systems vorliegt, der auch die Zwillingbildungen³ entsprechen. ROSENBUSCH (N. Jahrb. 1885, 2, 59) constatirte, dass bei hinreichender Erwärmung auch die auf Zwillingbildung zurückgeführten Streifen und Knickungen der Krystalloberfläche verschwinden, bei sinkender Temperatur aber wiederkehren, weshalb die Entwicklung der Lamellen nach ∞O durch eine Verschiebung der Krystalltheile nach den Flächen des Rhombendodekaëders bedingt sei und diesen also der Charakter von Gleitflächen zukomme, nach welchen die durch die Temperatur-Differenzen hervorgebrachten Spannungen ausgeglichen werden könnten; deshalb seien auch die eingewachsenen Krystalle ziemlich gleichmässig deformirt, ungleichmässig die aufgewachsenen, welche mit einer Seite fest an die Unterlage gebunden sind. — MALLARD (Bull. soc. min. Paris 1886, 9, 71) erklärte die Annahme eines solchen Spannungszustandes bei gewöhnlicher Temperatur für unnöthig, sondern der Leucit (wie der Boracit) sei eben regulär bei hoher, rhombisch bei niedriger Temperatur, indem sich während der Abkühlung regelmässige Zwillinge bildeten. Eine echte Dimorphie für die Leucit-Substanz nahmen dann auch GROTH⁴ (Tabellar. Uebers. 1889, 136),

¹ Manche Krystalle näherten sich sehr der regulären Symmetrie, ebenso wie die von HAUTEFEUILLE (Compt. rend. 1880, 90, 313. 378) künstlich dargestellten, besonders die Eisenleucite, die andererseits stärker doppelbrechend waren, als die natürlichen Leucite.

² MERIAN (N. Jahrb. 1884, 1, 195) war bei Leucit zu keinem so guten Resultat gelangt, wie bei Tridymit. PENFIELD (N. Jahrb. 1884, 2, 224) bestätigte KLEIN'S Beobachtung.

³ Besonders auch nach dem verticalen Prisma (110). — KLEIN wurde durch das über seine Arbeiten von BAUMHAGER gegebene Referat (GROTH'S Zeitschr. II, 616) noch zu einer Erwiderung veranlasst (N. Jahrb. 1887, 1, 234), in der gleichzeitig auch gegenüber MALLARD nochmals die Berechtigung der Annahme von Spannungen in Krystallen betont wurde.

⁴ Regulär und „tetragonal(?)“.

BRAUNS¹ (Opt. Anom. 1891, 115) und E. v. FEDOROW² (GROTH's Zeitschr. 20, 74) an; ROSENBUSCH (Physiogr. 1892, 310) lässt die Frage offen, „welches das dem Leucit nach der molekularen Umlagerung zukommende Krystallsystem sei“; ZIRKEL (Petrogr. 1893, 261) meint, dass die Umlagerung „wahrscheinlich in das rhombische System“ stattgefunden hat; DANA (Min. 1892, 342) bezeichnet den Leucit als regulär bei 500° C., pseudoregulär unter gewöhnlichen Verhältnissen; TSCHERMAK (Min. 1894, 462) constatirt nur, dass die Leucit-Krystalle mimetische seien und durch Erhitzen über 500° isotrop werden. — Gegen die Annahme einer Dimorphie im sonst üblichen Sinne³ spricht der Umstand, dass nach allen vorliegenden Beobachtungen die Gleichgewichtslage der zweiten (nicht-regulären) Modification nicht zu fixiren ist, weder geometrisch noch optisch, und immer Widersprüche constatirt wurden, indem z. B. geometrisch tetragonale Krystalle optisch ein der rhombischen Symmetrie entsprechendes Verhalten zeigten, die geometrisch anscheinend rhombischen optisch nur von Monosymmetrie (MALLARD) oder gar Asymmetrie waren. Vielmehr sind die thatsächlichen Beobachtungen wohl nur durch die Annahme von Spannungen im KLEIN'schen Sinne zu erklären. Der Leucit zeigt uns eine ungewöhnliche Empfindlichkeit seines Molekulargerüsts. Die ursprünglich reguläre Gleichgewichtslage wird bei Temperatur-Erniedrigung durch Spannung und Umlagerung gestört, die sich in optischer und geometrischer Deformation zeigen, doch derart, dass die Erlangung einer bestimmten Gleichgewichts- und Ruhelage⁴ bei einer niedrigeren Temperatur noch nicht beobachtet worden ist; deshalb fallen auch die goniometrischen und optischen Messungen an verschiedenen Krystall-Individuen so verschieden aus.

Regulär in ursprünglicher Bildung krystallisirend, zeigen die Leucite stets herrschend, zumeist überhaupt nur das Ikositetraeder (211)2O2; selten und höchstens untergeordnet das Dodekaeder (110)∞O und den Würfel (100)∞O∞. In der bei gewöhnlicher Temperatur vorhandenen Deformation werden:

regul.	(211)2O2		(110)∞O		(100)∞O∞
tetrag.	$o(111)P$	$i(421)4P2$	$m(110)∞P$	$u(201)2P∞$	$(001)0P (100)∞P∞$
rhomb.	$(111)P (421)4P2 (241)4P2$	$(110)∞P (201)2P∞ (021)2P∞ (001)0P (100)(010)$			

Bei der Deformation Zwillingbildung nach ∞O, und zwar nach allen

¹ Regulär und rhombisch.

² Eingereiht in eine bestimmte reguläre und eine tetragonale Structur-Kategorie; die tetragonale Modification als **Metaleucit** bezeichnet.

³ Existenz von zwei bestimmten Gleichgewichtslagen des Molekularbaues, welche in den verschiedenen geometrischen und physikalischen Eigenschaften der Krystalle der beiden betreffenden Modificationen zum Ausdruck gelangen.

⁴ Entsprechend einer bestimmten nicht-regulären Modification.

Flächen (KLEIN), nicht bloß nach $2P\infty^1$ (G. VOM RATH). Verwachsung theils regelmässig von nur zwei Individuen (Fig. 450), theils von mehreren mit unregelmässiger Begrenzung (Fig. 451), theils polysynthetisch (Fig. 452). Messungen vergl. unter den italischen Vorkommen.

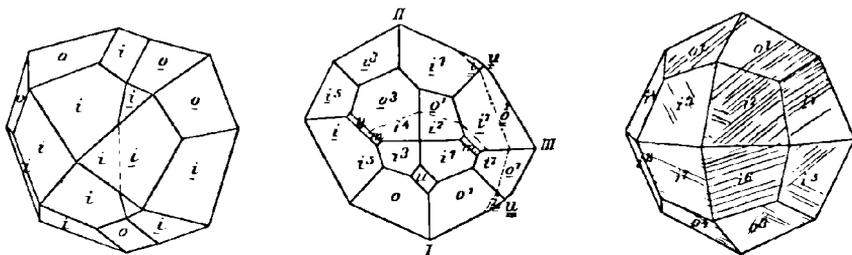


Fig. 450—452. Leucit-Zwillingsverwachsungen nach G. VOM RATH.

Glasglanz; auf dem Bruch etwas fettartig. Durchsichtig bis wenig durchscheinend. Farblos, weiss, graulich- oder gelblichweiss, asch- bis rauchgrau. Strich weiss.

Spaltbar sehr unvollkommen nach $(110)\infty O$; wahrscheinlich liegt überhaupt mehr eine Absonderung nach Gleitflächen vor. Bruch muschelig oder uneben. Spröde. Härte über 5, bis 6. Dichte 2.45—2.50.

Brechungsquotienten niedrig und eventuelle Doppelbrechung schwach. An Krystallen von Frascati nach DES CLOIZEAUX (Min. 1874, xxxiv):

$$\omega = 1.508 \quad \text{und} \quad \varepsilon = 1.509 \quad \text{für Natrium-Licht.}^2$$

An noch viel schwächer doppelbrechenden³ Krystallen vom Vesuv nach ZIMANYI (GROTH's Zeitschr. 22, 338) $n_{Na} = 1.5086$. Optisch negativen Charakter beobachtete TSCHERMAK (Min. Mitth. 1876, 67) mit Glimmerblättchen am Interferenzkreuz eines Leucits von Acquacetosa, dagegen KLEIN an den zahlreichen Schlifften verschiedener Vorkommen mittelst Gypsblättchen stets positiven Charakter. — Sehr kleine Kryställchen durchweg isotrop (ROSENBUSCH, Physiogr. 1892, 311; DES CLOIZEAUX, N. Jahrb. 1875, 395).

Optisch lassen sich nach C. KLEIN (Ges. Wiss. Gött. 1884, 443) im Bau der Krystalle zwei Haupttypen unterscheiden: 1) entweder ein Grundkrystall mit eingeschalteten Lamellen, indem der Würfel in die drei rhombischen Pinakoide $(001)(100)(010)$ zerfällt, und aus (001) die positive erste Mittellinie eines sehr kleinen optischen Axenwinkels austritt, aus (100) die negative zweite Mittellinie; 2) oder eine Durchkreuzung von drei Individuen, indem die drei Flächenpaare des Würfels sich alle drei wie (001) des ersten Typus verhalten. Nach dem ersten Typus die

¹ WEISBACH meinte nach ∞P und $2\check{P}\infty$, nur unsicher nach $2\bar{P}\infty$.

² Früher (Min. 1862, 290) $n = 1.507$ für rothes Licht.

³ Doch die Doppelbrechung am Totalreflectometer scharf erkennbar.

meisten Krystalle aus dem Albanergebirge (Frascati) und die aufgewachsenen vom Vesuv gebaut; nach dem zweiten besonders die Vesuv-Leucite von 1847 und 1855 (Leucit-Regen), auch die der Laven von Bosco Reale und Mauro am Vesuv, die grossen Krystalle aus Leucitophyr von der Rocca Monfina bei Neapel und die kleinen aus dem Leucitophyr von Rieden im Laacher Gebiet. Häufig Uebergangsgebilde, aus mehreren Grundkrystallen bestehend, von denen aber einer oder zwei gegen den dritten in der Entwicklung zurücktreten. Immer sind in jeden Grundkrystall Lamellen nach den zugehörigen Dodekaëder-Flächen eingeschaltet, welche in den Schliften optisch eine Streifung hervorbringen; Schliffe, welche nur solche Streifung zeigen, bestehen aus einem Grundindividuum, während deren mehrere das Auftreten einer Feldertheilung bedingen; solche etwa vorhandene Felder werden am sichersten in Schliften nach den Würfel- oder Oktaëder-Flächen wahrgenommen, besonders im Median-Schliff. — Ganz unabhängig von den optischen Grenzen sind oft zahlreiche Interpositionen eingebettet, theils von regellos gelagerten Individuen von Magnetit, Picotit, Apatit, Olivin, Augit etc., theils von prismatischen Mikrolithen in centraler Häufung oder concentrisch zonarer Anordnung, selten in radialer oder im Wechsel radialer und zonarer Ordnung (ROSENBUSCH, Physiogr. 1892, 316¹).

Bei einer Temperatur, welche jedenfalls über 450° C. liegt, aber leicht durch Erwärmen einer Leucit-Platte im äusseren Flammen-Mantel eines Bunsen-Brenners zu erzielen ist, wird der Leucit nach KLEIN vollkommen isotrop;² der vorherige Zustand kehrt beim Erkalten wieder, doch zeigen nicht zu dünne Schliffe nach anhaltendem Erhitzen dann eine veränderte Felder- und Lamellen-Vertheilung, sowie veränderte Stärke der Doppelbrechung.

Specifische Wärme 0.1912 (JOLY, Proc. Roy. Soc. Lond. 1887, 41, 250).

Vor dem gewöhnlichen Löthrohr unschmelzbar; dagegen vor dem FLETCHER'schen mit warmer Luft zu farblosem Glase (SPEZIA, GROTH's Zeitschr. 14, 505). Durch Salzsäure³ unter Abscheidung pulveriger Kieselsäure zersetzbar. Durch Behandlung mit Chlornatrium- oder Natriumcarbonat-Lösung in Analcim übergeführt,⁴ durch schmelzendes Chlornatrium in einen Natronleucit,⁵ der wieder durch Chlorkalium in Kalileucit rückgebildet wird (LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, 28, 539. 612).

¹ Hier auch Uebersicht der früheren Angaben über die Mikrostructur.

² Die Dunkelheit läuft „wie ein sich ausbreitender Tintenfleck über die Platte“. Ueber die von ROSENBUSCH beobachtete Veränderung der Krystall-Oberfläche vergl. S. 1298.

³ Durch Flusssäure und andere Aetzmittel werden die der tetragonalen Pyramide entsprechenden Flächen weniger als die der ditetragonalen angegriffen (BAUMHAUER, GROTH's Zeitschr. 1, 272).

⁴ Ebenso wie Analcim durch Kalisalze in Leucit umgewandelt wird.

⁵ Durch ein schmelzendes Gemisch von NaCl und CaCl₂ „in ein Gemenge von Sanidin und Anorthit resp. Mikrosomit“.

— Das Pulver reagirt stark alkalisch, stärker als Kalifeldspath (KENNGOTT, N. Jahrb. 1867, 305. 432).

Künstliche Darstellung verschiedentlich gelungen, vergl. S. 1309.

Vorkommen. Vorwiegend auf tertiäre und recente Eruptivgesteine und ihre Tuffe beschränkt. In Leucititen, Leucitbasalten,¹ tephritischen und phonolithischen Gesteinen; selten und spärlich in den entsprechenden älteren Gesteinen.

Umwandelung in Analcim oder auch in ein Gemenge von Feldspath und Muscovit, eventuell in Kaolin. Aus der leichten Veränderlichkeit (vergl. S. 1301 und Anm. 5) könnte sich auch das Fehlen, resp. so spärliche Vorkommen in älteren Eruptivgesteinen erklären.²

a)³ **Baden.** Im Kaiserstuhl in Phonolithen und Tephriten. Das ausgezeichnete Leucitgestein des Gebiets der Leucitophyr vom Eichberge bei Ober-Rothweil, auf der Höhe des östlichen Abhanges in einem etwa 2 m mächtigen Gange, mit erbsengrossen gelben Krystallen; meist in Analcim umgewandelt (XXXVIII u. XXXIX.), deshalb direct für solchen von SANDBERGER (Ann. Chem. Pharm. 1856, 99, 288) erklärt, dagegen von BLUM (Pseudom. 1843, 91; 1863, 106. N. Jahrb. 1858, 291) und G. ROSE (Pogg. Ann. 1858, 103, 521) richtig bestimmt. In Tephriten der Gegend vom Silberbrunnen, unter der Sponeck u. a. gelbe Kryställchen; in den Leucitbasalten vom Kreuzele und von der Mondhalde bei Rothweil (KNOP, Kaiserszt. 1892, 111). Im Leucitophyr vom Steinriesenweg bei Oberbergen nur in der Grundmasse (ROSENBUSCH, Physiogr. 1887, 630).

b) **Rheinpreussen.** In den Leucitophyren und Leucit-Phonolithen⁴ im Gebiete des **Laacher See**, sowie in deren Tuffen. Besonders in den Leucitophyren von **Rieden** (vergl. S. 900): im Selberger massenhaft ausgeschiedene Krystalle mit etwas gewölbten Flächen, meist sehr klein und selten über 2 mm gross, doch in verwitterten Stücken am Altenberge bis über 5 mm; frisch halbdurchsichtig und glasglänzend, bei beginnender Zersetzung mit schneeweisser Hülle, oder ganz in erdige weisse Substanz umgewandelt; im Schorenberger Leucitophyr neben vielen kleinen einzelnen bis 6 mm grosse Krystalle; im Riedener Tuff stecknadelkopfgross, gerundet, schneeweiss (G. VOM RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1864, 16, 75. 91. 99; Niederrh. Ges. Bonn 1863, 20, 181). Dann besonders in den Tuffen am Wege von Bell und von Obermendig nach Laach, am Tellberge bei Laach, von Laach nach Wehr, in den Brüchen von Obermendig, Bell, Etringen, Rieden und Weibern (v. DECHEN, Zeitschr. d. geol. Ges. 1865, 17, 139). In den Laacher Sandingesteins-Auswürflingen fehlt der Leucit (WOLF, ebenda 1868, 20, 34), wie im „Laacher-Trachyt“ (DRESSSEL, N. Jahrb. 1870, 578); dagegen in den basaltischen Bomben auf Klüften und in Drusen aufgewachsene Leucite mit Augit, Magnetit und Apatit (WOLF, a. a. O. 63). Zahlreich die Leucitbasalt-Laven im Laacher Gebiet und in der Eifel⁵ (vergl. Anm. 3); in der grauen Lava des Herchen-

¹ Die Verbreitung des Leucits mikroskopisch besonders von ZIRKEL (Zeitschr. d. geol. Ges. 1868, 20, 97; Pogg. Ann. 1869, 136, 544; Basaltgest., Bonn 1870) nachgewiesen.

² KNOP (N. Jahrb. 1865, 710) und TSCHERMAK (Min. 1894, 464).

³ Aufzählung der petrographischwichtigen Vorkommen bei ROTH (Geol. 1885, 2, 245. 257. 269. 377) und ZIRKEL (Petrogr. 1894, 3, 13. 29. 50. 64).

⁴ Zu der S. 899 und 900 bereits citirten Litteratur kam hinzu eine Arbeit von BUSZ (Naturhist. Ver. Rheinl., Bonn 1892, 209).

⁵ Laven der Vordereifel, BUSZ (Nat. Ver. Bonn 1885, 418).

berges Leucit in Drusen und Spalten erkennbar. Ferner Leucitbasalt am Roderberg bei Mehlem am Rhein und im Westerwald am Bertenauer Kopf.

c) **Hessen.** Im Nephelinit von Meiches im Vogelsberg; nicht in Krystallen, sondern sphäroidischen gelblichen Massen, ausgekeilt zwischen den übrigen Gemengtheilen (KNOP, N. Jahrb. 1865, 681).

d) **Sachsen.** Im Leucitbasalt vom Weissen Hirsch bei Jöhstadt besteht die Grundmasse vorherrschend aus Leucit, Augit, Magnetit; ebenso von Pöhlberg (SCHALCH, Sect. Annaberg, 1881, 48, 42; N. Jahrb. 1883, 1, 169). Ferner: Hassberg und Grosser Spitzberg (SAUER, Sect. Kupferberg 1882, 75); Kaffberg (SAUER, Wiesenthal 1884, 79); Geisinger Kuppe bei Altenberg (ZIRKEL, Mikr. Besch. Gest. 1873, 458). Grössere Krystalle in einem Basaltbruch bei der Tannennadelschänke bei Saida (WAPPLER bei FRENZEL, Min. Lex. 1874, 183). — In den Nephelinbasalten von Wiesenthal treten nach SAUER (Sect. Wies. 1884, 65; Zeitschr. d. geol. Ges. 1885, 37, 448) gangförmig Leucitophyre auf, deren Leucit in mikroskopischen bis Hühnerei-grossen Krystallen nirgends mehr frisch, sondern theils in Analcim, theils weiter in ein Gemenge von Kalifeldspath und Kaliglimmer umgewandelt ist; die Leucitophyre im frischesten Zustande schwärzlichgraue dichte Gesteine mit splitterigem Bruche, verwittert aber gelbgrau bis gelbbraun und porös-mürbe; neben den zahlreich eingesprengten, meist erbsen- bis kirschgrossen Leuciten selten makroskopische Sanidine. Die meist nur erbsengrossen Analcim-Pseudomorphosen, nur im frischeren Gestein vorkommend, zeigen die Krystall-Umrisse scharf erhalten; die Substanz unter dem Mikroskop isotrop und homogen, Dichte 2·259, XL.; Fundpunkte: 1) Höhe des Zirolberges, 2) ein Gang im Hohlwege 150 m südöstlich von der Kirche in Böhmisches-Wiesenthal,¹ 3) ein zweiter Gang näher bei der Kirche, sowie 4) in breccienartigem Tuff dicht bei der Kirche. Nach einer Trübung des Analcims stellen sich dann Neubildungen von büschelig-strahligen Aggregaten vom Rande ins Innere ein bis zur schliesslichen Erfüllung des Krystallraumes durch ein porös-drusiges, äusserst feinkörniges Aggregat von Kalifeldspath und Muscovit; solche gewöhnlich haselnußgrosse Pseudomorphosen äusserlich lichtgraugelb, mit scharfen Umrissen, glattflächig bis körnig rau, auf der Bruchfläche einer gelblichweissen, braungefleckten porösen Felsit-Masse ähnlich; Material aus einem dicht bei Oberwiesenthal in Stücken gefundenen Leucitophyr, XLI.a in HCl löslicher nicht weiter interpretirbarer Antheil, XLI.b ein mit wenig Glimmer gemengter Feldspath; Material vom Böhmisches-Wiesenthaler Friedhof aus schwärzlichgrau gefärbtem Gestein, XLII. (in HCl löslich nur 5.16%, wesentlich Eisenhydroxyd). Fundstelle der ältestbekanntesten,² bis 8 cm grossen Pseudomorphosen (auch in bis 2 dm grossen Aggregaten) etwa 250 m südwestlich von der Böhms.-Wiesenthaler Kirche auf dem GAHLERT'schen Grundstück, wo sie lose oder in knäuelartigen Aggregaten im Boden vorkommen, in der Verwitterungs-Schicht eines dem vom Friedhofe ähnlichen Leucitophyrs, XLIII³—XLV.

e) **Böhmen.** Ueber Böhms.-Wiesenthal vergl. oben. Vielfach Leucitbasalte.

Siebenbürgen. Die angeblichen Vorkommen von Tekerö, Miharony u. a. (ACKNER, Min. Sieb. 1855; v. ZEPHAR. Lex. 1859, 235) sind auf Olivin oder Plagioklas zu beziehen (TSCHERMAK, Porphyrgest. Oest. 1869, 203; v. ZEPH. Lex. 1873, 177).

¹ Von WAPPLER entdeckt und von ZSCHAU (Isis 1869, 97) zuerst beschrieben.

² NAUMANN (N. Jahrb. 1860, 61; 1861, 59), BERGEMANN (XLIV.), BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1861, 20, 123, 198), BLUM (Pseud. 3. Nachtr. 1863, 71; 4. Nachtr. 1879, 33), ZIRKEL (Pogg. Ann. 1869, 136, 544), E. GEINITZ (N. Jahrb. 1876, 490), FRENZEL (Min. Lex. 1874, 182), RAMMELSBURG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1861, 13, 96), LEMBERG (ebenda 1876, 28, 613), ROTH (Geol. 1879, 1, 345).

³ Analyse XLIII. der ganzen Pseudomorphose, XLIII.a des durch Schwefelsäure zersetzten Muscovits, XLIII.b des dabei rückständigen Kalifeldspaths; $a:b = 1:3$.

f) **Italien.** In Toscana in den Auswürflingen von Pitigliano und Sorano (vergl. S. 87 u. 294) auch Leucite; zwischen Sorano und dem Kraterwall Latera beim Gehöft Casone ein grauer Leucit-reicher Tuff mit weissen mehligten Krystallen (G. vom RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1868, 20, 279. 281); durchscheinend im Leucitophyr im Valle dell' Acquaviva, Grosseto (D'ACHARDI, Min. Tosc. 1873, 2, 55). — Im Leucitophyr von Bolsena Krystalle porphyrisch (G. vom RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1868, 20, 289). Oestlich von Viterbo und am Vico-Wall in Leucittrachyt (Localbezeichnung „Petrisco“) in bläulichgrauer Grundmasse neben Sanidin, Augit, Glimmer und Magnetit weisse und etwas zersetzte Leucite (vom RATH, ebenda 20, 297); auch am Südwest-Abhang des Monte Cimino bei Viterbo in hellgrauem Trachyt in feinkörniger Grundmasse Krystalle von Sanidin, Augit, Magnetit, Titanit, Häyln und Leucit; in den Leucitophyr-Laven und Schlacken von Vico eine grössere Menge von Leuciten angehäuft, „als an irgend einem anderen bekannten Punkte“, in einem Einschnitt der Strasse vor Ronciglione über graugelbem, feinerdigem Tuff ein sehr grobes Conglomerat mit vielen Leucitophyr-Blöcken, die zuweilen ein Aggregat von schneeweissen Leuciten darstellen; Leucitophyr-Ströme und Strom-artige Bänke beim Kraterwall von Baccano, bei Settevene und gegen Monterosi (vom RATH, Geol. Ges. 1866, 18, 575. 579—582). Bei Baccano im Arrone-Thal eine Lavabank mit ausgeschiedenen Leuciten und Augiten, in Drusen neben diesen auch Nephelin und Melilith; zwischen Bracciano und Anguillara herrscht leucitischer Tuff; man findet hier „ein seltsames Leucitophyr-Conglomerat mit ungeheuer grossen Leuciten“ (vom RATH, a. a. O. 563. 569); in den schon S. 904 beschriebenen Auswürflingen findet sich Leucit nur in lockeren Aggregaten mit Augit, Biotit und Magnetit (STRÜVER, GROTH's Zeitschr. 12, 199). — Im Tuff der römischen Campagna Leucite in mehligem zersetztem Zustande, ähnlich wie im Riedener Tuff des Laacher Gebiets (vom RATH, Geol. Ges. 18, 497). — Im Albaner Gebirge Leucit-Gesteine als feste Lava, als poröse leichte in Schlackentuffe übergehende „Lava Sperone“ und der mit lockeren vulcanischen Aschen wechsel-lagernde Tuff „Peperino“. Der Sperone von Tusculum enthält Leucit, Granat, Augit, Nephelin, Biotit, Magnetit (STRÜVER, Accad. Linc. 1877, 1). Die feste Lava zeigt in feinkörniger bis dichter Grundmasse ausgeschiedene Krystalle von Leucit, Augit, Magnetit, auch Melilith; die Leucite häufig kaum mit blossem Auge sichtbar, doch in manchen Varietäten durch viele grosse Krystalle die Grundmasse fast verdrängend; manchmal, so vom Capo di Bove, in der Lava nur wenige grosse Leucite, die dann nur an einzelnen Handstücken sitzen; zuweilen von unregelmässig gerundeter Form, daneben wohlgebildete Krystalle von charakteristischem Fettglanz; unmittelbar am Fusse des Grabmals der Cäcilia Metella in einem von der Lava bedeckten Tuffe Krystalle mit Streifung nach den symmetrischen Diagonalen der Flächen (211) und mit deutlicher Spaltbarkeit nach dem Würfel. Ebenso wie der beim Capo di Bove, südöstlich vor der Porta S. Sebastiano endende hat ein zweiter Riesenstrom seinen Ursprung in der Gegend von Fratocchie; er endet bei Acquacetosa südlich von der Porta S. Paolo von Rom; über Leucit von hier vergl. S. 1300, V. Der Peperin ist eine Breccie von meist lichtgrauer Farbe mit zahlreichen Einschlüssen in erdigem Cement; die Einschlüsse sind Mineral-Aggregate und wohlgebildete Krystalle von Leucit, Augit, Glimmer (G. vom RATH, Geol. Ges. 18, 524. 527. 533. 539). An der Via Appia bei der Osteria del Tavolato, 5 km von Rom, im Tuffe Leucitophyr-Findlinge mit grossen Leuciten in aschgrauer Grundmasse (STRÜVER, Acc. Linc. 1877; ROSENBUSCH, Physiogr. 1887, 761); neben dieser Localität im Boden von Fluthgräben lose Leucite neben Augiten, Olivinen etc., die dann auch an anderen Orten bei Rom, z. B. Frascati, den Fremden zum Kauf angeboten werden; die Leucite optisch wie die anderen des

¹ STR. fand ebensolche Vorkommen auch in Blöcken im Puzzolan zwischen Grotta ferrata und Rocca di Papa.

Albaner Gebirges¹ gebildet (KLEIN, N. Jahrb. 1885, 2, 234). An Krystallen von „Frascati“ MALLARD's Untersuchungen (vergl. S. 1297); aus (111)($\bar{1}\bar{1}\bar{1}$) = $71^{\circ} 35'$ und (111) 111 = $71^{\circ} 6'$ das Verhältnis der den vierkantigen Ecken entsprechenden Axen $a:b:c = 1.0319:1.0245:1$. Vielleicht von hier² auch der von WEISBACH (N. Jahrb. 1880, 1, 143) beschriebene durchsichtige gelblichweisse Krystall „aus dem Albaner Gebirge“: $a:b:c = 0.96497:1:0.49365$, (111)($\bar{1}\bar{1}\bar{1}$) = $47^{\circ} 27'$, (111)($\bar{1}\bar{1}\bar{1}$) = $49^{\circ} 17'$, (111)($\bar{1}\bar{1}\bar{1}$) = $109^{\circ} 11'$ (vergl. S. 1297).

Vesuv. Durchsichtiger Leucit unter den krystallinischen Massen der Somma in Hohlräumen des körnigen Kalkes, oft mit Mejonit. In den Laven und Gängen der Somma die zuweilen rothen Krystalle gewöhnlich von Erbsen-Grösse, in den Vesuv-Laven kleiner. Die grössten Krystalle, bis 4 cm, zusammen mit Sanidin-Krystallen in gewissen Somma-Auswürflingen; hier deuten Fragmente neben ganzen Leucit-Krystallen darauf hin, dass die alte Lava, welche die Krystalle enthielt, eine zweite Schmelzung erlitten hat; in denselben alten Laven auch ganz oder theilweise in Sanidin umgewandelte Leucite. In Conglomeraten der Somma auf Augit-Krystallen kleine sublimirte Leucite. In der Lava von 1631 grosse unregelmässig gruppirte Krystall-Aggregate, die an den Abhängen der Somma nicht vorkommen. In den Jahren 1844, 1845 und 1846 warf der Vesuv zahlreiche einzelne, ziemlich durchsichtige Krystalle von Erbsengrösse aus (SCACCHI, N. Jahrb. 1888, 2, 134; 1853, 260; 1851, 604; 1848, 97.) MIERISCH (Tscherm. Mitth. N. F. 8, 153) unterschied zweierlei Leucite in den Auswürflings-Blöcken (abgesehen von denen in den ausgeworfenen alten Lava-Bruchstücken): eine weisse glasglänzende und eine graue undurchsichtige mehr fettglänzende Art, beide gewöhnlich in körnigen Partien, beide in Drusen der typischen Kalkblöcke vorkommend, doch nie beide im selben Block; die weisse Art nie fest mit dem Untergrunde verwachsen, sondern leicht ablösbar, sogar lose in den Höhlungen liegend; mikroskopisch zeigt die graue Varietät grüne Glas-Einschlüsse, die weisse kein Glas, nur zuweilen Gasporen; die weisse vielleicht durch Sublimation gebildet. Eine solche Neubildung von Leucit war schon von Scacchi³ (Accad. Nap. März 1870, Sept. 1872) und G. vom RATH (Niederrh. Ges. Bonn 1872, 203; Zeitschr. d. geol. Ges. 1873, 25, 227) betont worden; Derselbe (Pogg. Ann. 1872, 147, 263) beschrieb Leucite, die mit einer weissen, stacheligen Rinde von Davyn bedeckt waren, in einem anderen Kalkblock eine Contactbildung von Biotit zwischen Kalkschale und Leucitkern, sowie in einem Sanidin-Gestein die Umhüllung 5–20 mm grosser Leucite (Dichte 2.468, VIII.) mit Sanidin; ähnliche Gebilde waren schon von Scacchi und Haidinger (Sitzb. Akad. Wien 1849, 3. Heft), auch Blum (Pseud. 2. Nachtr. 1852, 23; 3. Nachtr. 1863, 64. 65), als Pseudomorphosen von Sanidin nach Leucit beschrieben worden,⁴ während G. Rose und Rammelsberg (Pogg. Ann. 1856, 98, 154) ein Gemenge von Sanidin und Nephelin constatirten (XLVI—XLVII.⁵); Scacchi beschrieb dann (Boll. com. geol. Ital. 1873, 183; Roth, Geol. 1879, 1, 347) die Umwandlung weisser Leucite in kleine, unregelmässig verbundene Sanidin-Krystalle in Somma-Auswürflingen aus dem Fosso di Faraone. — Die von G. vom RATH (Pogg. Ann. 1873, Erg.-Bd. 8, 198) als tetragonal bestimmten⁶ Krystalle waren aufgewachsene⁷ aus

¹ Vergl. S. 1301.

² Oder von den Colli Cimini nach WEISBACH (N. Jahrb. 1880, 2, 114); VI. Dichte 2.479.

³ Vergl. auch S. 1072 Anm. 1.

⁴ Auch Leucite mit Sanidin innen.

⁵ Analysen des Ganzen, sowie des in Salzsäure löslichen (XLVI.a—XLVII.a; zumeist Nephelin) und unlöslichen (XLVI.b—XLVII.b) Antheils.

⁶ Vgl. auch S. 1297.

⁷ Ueber die Association a. a. O. nichts Näheres angegeben.

Kalkblöcken; aus $(421)(\bar{4}2\bar{1}) = 46^\circ 2'$ folgt $a:c = 1.8998:1 = 1:0.52637$, sowie $(421)(\bar{4}2\bar{1}) = 48^\circ 37'$, $(421)(241) = 33^\circ 50\frac{1}{2}'$, $(111)(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) = 49^\circ 57'$, $(201)(021) = 61^\circ 41'$, Zwillingsskante $oi = 4^\circ 52'$; diesen Werthen entsprechen die Messungen theils recht gut, theils aber nicht, wie das besonders auch SCACCHI (Accad. Nap. 1872) constatirt hatte. Ueber die Zwilling-Bildungen vergl. S. 1300, Fig. 450—452; Dichte 2.479, IX.¹ Weiter gab vom RATH (Niederrhein. Ges. Bonn 12. Febr. 1883, 40, 43; 4. Juni 1883, 40, 115; GROTH's Zeitschr. 8, 299; 9, 565) Messungen an einem aufgewachsenen Krystall der gewöhnlichen Ausbildung, sowie von vier anderen, die den als Muttergestein des Wollastonit und Anorthit bekannten Auswürflingen entstammten und in ungewöhnlicher Weise Ikositetraeder und Dodekaeder im Gleichgewicht, dazu auch die Würfel-Flächen zeigten, der eine Krystall in modellartiger, dem regulären System entsprechender Regelmässigkeit, die anderen in sehr unsymmetrischer Ausbildung, zwei davon Porträt-ähnlich in Fig. 453 und 454 dargestellt; in tetragonaler Aufstellung: $c(001)$, $a(100)$, $m(110)$, $i(421)$, $u(201)$, $o(111)$. Während die beiden in Fig. 453 u. 454 dargestellten Krystalle mehr sich der regu-

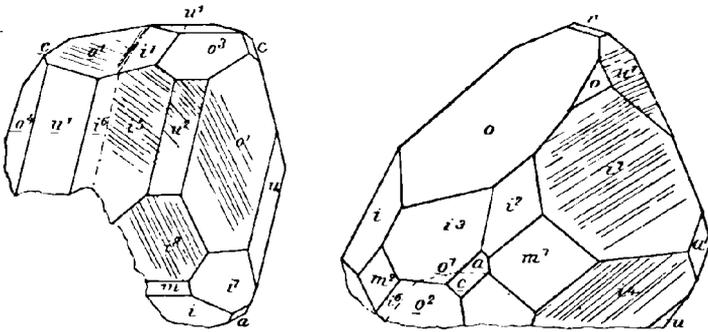


Fig. 453 u. 454. Leucit vom Vesuv nach G. VOM RATH.

lären Symmetrie nähern [aus $oc(111)(001) = 36^\circ 0'$ folgt $a:c = 1.9465:1 = 1:0.5137$], so entsprach ein anderer, ebenso wie die noch später beschriebenen (Niederrh. Ges. Bonn 6. Juni 1887, 44, 135), in den Winkeln mehr dem ersten Verhältnis $a:c = 1:0.52637$; diese späteren Krystalle entstammten grossentheils einem Auswürfling, dessen Hülle aus Kalkstein, der Kern aus einem drusigen bis körnigen Aggregat von Leucit und spärlichen Augiten bestand; auf den die körnige Masse constituirenden, wie angeschmolzen aussehenden Krystallen aufgewachsen kleinere weniger deformirte, deren einer besonders genau untersucht wurde: im Bau wesentlich mit dem Krystall der Fig. 451 übereinstimmend, war ein Haupt-Individuum mit drei Zwilling-Individuen verwachsen, diese wieder mit zahllosen Zwilling-Lamellen, deren eines System wieder mit dem Haupt-Individuum in gleicher krystallonomischer Stellung. Krystall Fig. 455, ein Zwilling aus drei Stücken, war ebenfalls auf körnigem Leucit-Aggregat aufgewachsen gewesen in einer Druse in grauem, mit Periklas und Spinell imprägnirtem Kalkstein. — Dichte 2.479 (IX.), 2.480 (XVII.), 2.519 (XX.); 2.464 GOLDSCHMIDT (GROTH's Zeitschr. 13, 635); nach BREITHAUPT (Min. Stud. 1866, 35) ist die Dichte der Leucite in den Auswürflingen beträchtlicher (2.529—2.553) als die der

¹ X. von kleinen sublimirten Krystallen auf Lava-Bruchstücken. — Analyse XI. von aufgewachsenen Krystallen der Eruption von 1845; XII. von lose 1845 ausgeworfenen Krystallen, ebenso XIII. (1845) und XIV. (1847); XV—XXIV aus Laven. Nach DEVILLE (Am. Journ. 1856, 22, 257) sind die Leucite der neueren Laven reicher an Natron, als die alten der Somma.

Krystalle in den Laven (höchstens 2·488). — Das von KLEIN (vergl. S. 1900) untersuchte Material stammte theils von dem Leucit-Regen von 1855 (helle glasartige Krystalle, manchmal trübe durch Sprünge), theils von der Eruption vom 22. Juni 1847 (mehr zerborsten und gerundet, als die vorigen); dazu aufgewachsene Krystalle, mit Feldspath auf Kalkstein, sowie endlich graue matte Krystalle in alter Lava von Bosco Reale und Mauro am Vesuv. Diese in den Sammlungen am meisten verbreiteten Krystalle¹ zeichnen sich gewöhnlich durch die sehr regelmässige Ikositetraëder-Gestalt aus. Die Somma- und Vesuv-Laven² zeigen die beiden Hauptgemengtheile

Augit und Leucit theils beide makroskopisch in der Grundmasse, theils nur den einen. Erwähnt seien von Somma-Laven die von Cisterna mit grossen zonalen Leuciten und grünen Augiten in bläulichgrauer feinkörniger Grundmasse; die Lava im Cupo dell' Olivello, dicht, dunkelgrau, porös mit wenig Ausscheidungen von Leucit u. a.; die von Vallone della Petrieria, grau, fein porös, mit vielen kleinen Leuciten; von Primo Monte, Gang in Schlacken und Tuffen am Innen-Abfall des Kraters, blaugrau, feinkörnig, reichlich erbsengrosse Leucite enthaltend. Die Vesuv-Lava von 1631 (La Scala) feinkörnig, hellgrau, die Augite grösser als die zahlreichen kleinen Leucite; diese makroskopisch auch in den Laven von 1780, 1779, 1844, 1858, 1866 (nördlich von Torre del greco), 1868, Sept. 1871, Apr. 1872, 1878 (ROTH, Geol. 1883, 2, 276). Eine bekannte Beobachtung³ ist, dass

ein aus Spalten erstarrter Lava hervorquellender Strom schon ausgeschiedene Leucite zeigt. — Graugelbe bis bräunliche Somma-Tuffe, theils fest, theils locker, enthalten auch Leucite neben Augit, Biotit u. a. (ROTH, a. a. O. 378). — Die Bimssteine einer bestimmten Schicht der die Stadt Pompeji bedeckenden Auswurfsmassen bestehen grossentheils aus mikroskopischen Leuciten, XXVI. In den auf dem Monte S. Angelo (zwischen Castellamare und dem Cap der Campanella) zerstreuten Bimssteinen neben Bruchstücken auch wohlausgebildete, einige Millimeter grosse Krystalle, Dichte 2·48, XXVII. — Im Trachyttuff am Averner See Leucitophyr-Blöcke mit reichlich Leucit (KALKOWSKY, N. Jahrb. 1878, 727); ebenso im Trachyttuff von Procida (ROTH, Berl. Akad. 1881, 1003). — An der Rocca Monfina⁴ bildet „Leucittrachyt“ (G. vom RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1873, 25, 243) die nördliche und westliche Umwallung, sowie einen grossen Theil der inneren Thalfäche jenes Ringgebirges; das lichtgraue Gestein enthält in feinkörniger, fast dichter mikroskopisch vorwiegend aus Leuciten bestehender Grundmasse Krystalle von Leucit, Sanidin, Augit. ROSENBUSCH (Physiogr. 1887, 2, 629) rechnet „das Muttergestein der bekannten grossen Leucite“ zu den Leucitphonolithen, und fand in der Grundmasse wesentlich Sanidin mit etwas Plagioklas und spärlich Leucit; diese Gesteins-Varietät findet sich über dem Dorfe Orchi zwischen Roccamonfina und Conca; bei Valogni Piccolo ein „vitrophyrischer Leucitphonolith“, in dem die grossen Leucite in brauner

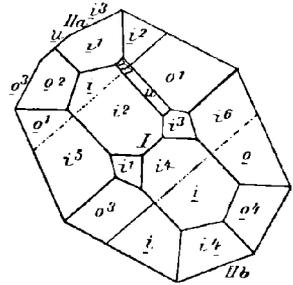


Fig. 455. Leucit vom Vesuv nach G. vom RATH.

¹ Zuweilen kaolinisirt (SILLEM, N. Jahrb. 1851, 389).

² Aeltere Beschreibung von FUCHS (N. Jahrb. 1869, 178), auch G. vom RATH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1866, 18, 560). Mikrosk. Beschr. von HANSEL (TSCHERM. Mitth. N. F. 2, 418) und KREUTZ (ebenda 6, 135).

³ Auch bestätigt durch G. vom RATH (Nat.-hist. Ver. Bonn 1871, Corr.-Bl. 68) am 17. Apr. 1871.

⁴ Eigentlich „Vulcano di Roccamonfina“ nach dem nahe gelegenen Dorfe genannt (PILLA, N. Jahrb. 1841, 163).

Glaspbasis mit Mikrolithen von Leucit, Feldspath und Augit liegen. Die grossen Leucite von auffallender Sprödigkeit, die von Bucca (Boll. com. geol. Rom. 1886, No. 7. 8) nicht nur auf Verwitterung, sondern auch auf die Einwirkung hoher Temperatur zurückgeführt wird. Theils noch von nahezu normaler Zusammensetzung (XXVIII—XXIX.¹) oder wenig verändert (XXX—XXXII.²), theils in weisse Kaolinartige Masse umgewandelt (XLVIII; härtere Körner II.).

Prov. Basilicata. Bei Melfi in allen Laven des Monte Vulture, aber vielfach nur in der Grundmasse, also mikroskopisch; selten in grösseren Krystallen, etwas über Erbsengrösse nur in der schlackigen Lava oberhalb Rionero (DEECKE, N. Jahrb. 1891, Beil.-Bd. 7, 596). Dichte 2.472, XXXIII. — Im Strome des Le Braidi (vgl. S. 906) zahlreiche kleine verwitterte Leucite (ROTH, Geol. 1885, 2, 275).

Am Aetna in den Tuffen bei Casa del Bosco Schlacken-ähnliche Lava mit weissen Krystallen (JOHNSTON-LAVIS, Rep. Brit. Assoc. 1888, 669).

g) Frankreich. In dem sonst Leucit-freien Basalt von der Banne d'Ordenche (Mont Dore) fand LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1891, 14, 318) zwei weisse Streifen, bestehend aus grossen gerundeten Leuciten.

h) Afrika. Auf der Capverden-Insel S. Antão am Topo da Coroa und Siderao „Leucit“-Ströme mit Leucit als mikr. Hauptgemengtheil (DOELTER, Capv. 1882, 19). Vom Monte Matalha auf Mayo in Leucit-tephrit 2—3 mm grosse, von Biotit umhüllte Leucit-Pseudomorphosen (HUSSAK, N. Jahrb. 1892, 2, 154). — Am Kilima-Njaro kleine Krystalle in Basanit (HYLAND, TSCHERM. Mitth. N. F. 10, 261).

i) Asien. Aus Sibirien vom rechten Ufer der Steinigen Tunguska, oberhalb des Flusses Welme beschrieb v. CHRUSTSCHOFF (Acad. St. Pétersb. 18. Dec. 1890, 1, 113; N. Jahrb. 1891, 2, 224) ein Leucitgestein, das in rauher grünlichgrauer Hauptmasse bis 1 mm grosse weissliche Krystalle zeigt; von ZIRKEL (Petr. 1894, 2, 426) als Leucitsyenitporphyr classificirt.

In Nordwest-Persien westlich von Marand Leucitophyre mit grossen, mannigfach veränderten Leuciten (POHLIG bei v. LASAULX, Niederrh. Ges. Bonn 1884, 98); XXXIV.

Auf Bawean (nördlich von Java) grauschwarzer Leucitbasalt zu Gunung Bantal Socsoem (VOGELSANG bei ZIRKEL, N. Jahrb. 1875, 175).

Auf Java dunkelgrauer Leucitit am Vulcan Moeriah (alias Moerio) und seinem Vorgebirge Patti-Ajam, mit ausgeschiedenen grossen Augiten und kleinen Leuciten (VERBEEK, N. Jahrb. 1883, Beil.-Bd. 2, 205). BEHRENS beschrieb (ebenda 1883, 2, 60; Akad. Amsterd. 1882, 23) vom Moeriah ausser Leucitit auch Nephelin-haltigen Leucit-tephrit mit bis 11 mm grossen Leuciten, sowie Häuyn-haltigen, Sanidin-führenden und normalen Leucit-tephrit; BEHRENS ferner vom ostjavanischen Vulcan Ringgit diverse Leucitgesteine.

k) Australien. In New South Wales zu Byrock bei Bourke, 450 Miles nordwestlich von Sydney, eine der vom Capo di Bove ähnliche Leucitlava mit kleinen Leuciten (JUDD, Min. Soc. Lond. 1887, 7, 194).

l) Südamerika. In Brasilien in der Serra de Tinguá im Tinguait — Phonolith, später Leucitophyr [Leucit-Tinguait] HUSSAK (N. Jahrb. 1892, 2, 146); Leucit-Eläolithsyenitporphyr ZIRKEL (Petrogr. 1894, 2, 425) — nuss- bis kopfgrosse Pseudomorphosen nach Leucit, die vollkommen die Ikositetraeder-Form zeigen, aber aus einem Gemenge von Kalifeldspath und Nephelin bestehen; innig mit dem Gestein verwachsen, von dem aus Sanidin, Pyroxen u. a. in die Pseudomorphosen hineinragen; unter dunkelgrauer Oberfläche folgt eine dünne weisse aus Kalifeldspath oder Nephelin und Feldspath bestehende Schale und als Kern das grobkörnige „Foyait“-Gemenge

¹ Wachsglänzend, innen frisch, aber weich; Dichte 2.44.

² Material vom selben Krystall: Kruste, Inneres, Kern.

(HUSSAK, ¹ Bolet. Com. Geol. S. Paulo 1890, No. 7, 261; GROTH's Zeitschr. **21**, 407; N. Jahrb. 1890, **1**, 166. 1892, **2**, 158). Später beobachtete HUSSAK (N. Jahrb. 1892, **2**, 150) in „Leucittephriten“ von Sta. Cruz (Kilomtr. 59 der Estrada de ferro D. Pedro II.) und von Bacurubú, Serra do Commercio, ähnliche aber kleinere, von Biotit-Blättchen umhüllte Gebilde; ferner in einem auch noch zu den Leucitbasalten gerechneten dichten schwarzen Gestein, gangförmig im Granit südlich von der Stadt Xiririca (auf der Fazenda von Sydow, Ribeirathal, Süd-São-Paulo), neben grossen Augit-Tafeln erbsengrosse weisse kugelige Gebilde, bestehend aus einem Aggregat farbloser Kryställchen, die durch ein der Grundmasse gleiches Cäment zum grossen Krystall verkittet sind; die kleinen Kryställchen, anscheinend von Ikositetraëder-Form, an der Peripherie in ein Faseraggregat umgewandelt, verhalten sich optisch wie Leucit, mikrochemisch wie Analcim. Bei Poços de Caldas, zwischen Prata und Cascata, Prov. Minas, in Verbindung mit Eläolithsyenit Olivin-freier Leucitbasalt (ROSENBRUCH, Physiogr. 1887, **2**, 774); damit weiter in Verbindung ein Leucit-Tuff, ferner gangförmig „ächter Leucitophyr“ (HUSSAK, N. Jahrb. 1892, **2**, 148. 157) mit Stecknadelkopf-grossen trüben Leuciten in der vorherrschend auch aus Leucit gebildeten Grundmasse, sowie ebenfalls zwischen Prata und Cascata ein total zersetztes Gestein mit „zahllosen erbsen- bis faustgrossen“ weissen oder röthlichen Pseudomorphosen von Kaolin nach Leucit in Ikositetraëdern.

m) Nordamerika. In Lower California in der Nähe des Vulcans Cerro de las Virgines ein Gestein mit porphyrischem Leucit, Augit, Olivin und Glasaugen in aschgrauer Grundmasse (CHRUSTSCHOFF, TSCHERN. Mitth. N. F. **6**, 160). — In Wyoming an den Leucite Hills, nordwestlich vom Point of rocks, im Green River Basin, ein mikrosk. vorwiegend aus Leucit mit zurücktretendem Augit bestehendes Gestein (ZIRKEL, 40. Parallel Wash. 1876; Sächs. Ges. Wiss. 1877, 238. EMMONS, Descr. geol. 1877, **2**, 237). In der Absaroka Range „Olivin-Leucit-Phonolith“ (IDDINGS bei HAGUE, Am. Journ. Sc. 1889, **38**, 43). — In Arkansas in der Magnet Cove Region in einem porphyritischen Ganggestein in Eläolithsyenit porphyrisch bis 5 cm grosse rauhe hellgelbe bis dunkelbraune Ikositetraëder, die mikrosk. ein Netzwerk kleiner Kalifeldspath-Krystalle mit Eläolith und wenig Pyroxen zeigen; zuerst von KUNZ (Am. Journ. Sc. 1886, **31**, 74) erwähnt, dann von J. F. WILLIAMS (Rep. Geol. Surv. Arkans. 1890, **2**, 267) untersucht und Pseudoleucit benannt; L. Analyse der ganzen Masse, L.a des löslichen Antheils (Eläolith), L.b des unlöslichen (Feldspath). — In New Jersey bei Hamburg in Sussex Co. Leucit-Sphäroide, umgewandelt in Analcim, Kalkspath und Feldspath, wohl einem mit Eläolithsyenit associirten Leucit-Gestein entstammend (KEMP, Am. Journ. Sc. 1893, **45**, 298; 1894, **47**, 339). Von Deckertown ein den „Leucittephriten“ von Sta. Cruz und Bacurubú in Brasilien sehr ähnliches Gestein mit von Biotit umhüllten Leucit-Pseudokrystallen (HUSSAK, N. Jahrb. 1892, **2**, 153).

n) künstlich. FOUQUÉ und MICHEL-LÉVY (Compt. rend. 16. déc. 1878, **87**, 961) erhielten durch Schmelzen der Bestandtheile des Leucits weisse Sphärolithe, selten deutliche Ikositetraëder; ebenso (Compt. rend. 1880, **90**, 698; Bull. soc. min. **3**, 118) beim Zusammenschmelzen der Bestandtheile des Leucits, eines Augits und eines Feldspaths ein Auskrystallisiren dieser Substanzen, des Leucits zuerst, meist in Zwillingen. HAUTEFVILLE (Ann. Éc. norm. 1880, **9**; Compt. rend. 1880, **90**, 313) stellte durch Schmelzen eines Gemenges von Kieselsäure mit Kalium-Aluminat und Vanadat²

¹ Vorher schon besprochen von DERBY (Qu. Journ. Geol. Soc. Lond. 1887, 459; 1891, 260) und GRAEFF (N. Jahrb. 1887, **2**, 258). Von ZIRKEL (Petr. 1893, **1**, 724) „magmatische Perimorphosen“ genannt.

² Später (mit PERRY, Compt. rend. 1888, **107**, 786) durch Erhitzen von 4SiO_2 , $1\text{Al}_2\text{O}_3$, $1\text{K}_2\text{O}$ in einem Ueberschuss von neutralem Kaliumvanadat bei 600° — 800° C.; der SiO_2 Gehalt in den so gebildeten Ikositetraëdern variierte von 4SiO_2 — 5SiO_2 .

Ikositetraëder dar, deren dreikantige Ecken etwa $33^{\circ} 33'$, die vierkantigen $43^{\circ}—48^{\circ} 33'$ messen; optisch den Krystallen von Frascati ähnlich; Dichte 2.47. MEUNIER (Compt. rend. 1880, 90, 1009) liess Siliciumchlorid auf Aluminium-Draht einwirken, der mit Aetzkali imprägnirt war; bräunliche, optisch isotrope Ikositetraëder, XXXV; nach FOUQUÉ u. M.-LÉVY (Synthèse 1882, 153) sind die Krystalle jedoch zum Theil tetragonale Pyramiden mit Basis, von stärkerer Doppelbrechung als Leucit und ohne jede Zwillingsbildung. CH. u. G. FRIEDEL (Bull. soc. min. Paris 1890, 13, 184, 182 erhielten durch Einwirkung von Kali und Kieselsäure auf Muscovit (von Moss in Norwegen) in wässriger Lösung in einer mit Platin ausgekleideten Stahlröhre neben Krystallen von Kalifeldspath und Nephelin glänzende tetragonale, dem regulären System nahe stehende Krystalle, einzelne nur (100)(101) [= $43^{\circ} 25'$], oder mit (001)(110) sowie (112)(211); (211) stets hemiëdrisch als Pyramide III. Ordnung; einfach, sowie Zwillinge nach (101); Doppelbrechung schwach und negativ; Dichte 2.5. Gefällte SiO_2 , Al_2O_3 und K_2O im Leucit-Verhältnis gemengt und analog behandelt, gaben dieselben tetragonalen Krystalle, XXXVI. — DUBOIN (Bull. soc. min. 1892, 15, 191) erzielte wasserhelle glänzende, bis 2 mm grosse Krystalle durch Einwirkung von Kieselsäure oder Kaliumfluosilicat auf Thonerde in einem Ueberschuss von geschmolzenem Fluorkalium; Doppelbrechung etwas beträchtlicher, als beim natürlichen Leucit; XXXVII. — Einen Eisenleucit $\text{K}_2\text{Fe}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}$ stellte HAUTEFEUILLE (Compt. rend. 1880, 90, 378) dar durch Behandlung der Bestandtheile mit Kaliumvanadat bei der Schmelztemperatur des Silbers; gelblichgrüne durchsichtige Ikositetraëder; (211)(21 $\bar{1}$) = $47^{\circ} 10'$, $a:c = 1:1.0244$; stark doppelbrechend; SiO_2 49.68, Fe_2O_3 32.13, K_2O 17.53, Verlust 0.68, Summe 100.00. Ein Berylliumleucit $\text{K}_2\text{Be}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}$ entsteht nach HAUTEFEUILLE und PERREY (Compt. rend. 1888, 107, 786) durch Erhitzen der Bestandtheile in einem Ueberschuss von neutralem Kaliumvanadat, bei alkalischer Beschaffenheit der Schmelzmasse dagegen ein Salz mit nur halb so viel Beryllium. Zur Leucit-Reihe rechnen FOUQUÉ und M.-LÉVY (Synthèse 1882, 151) auch die von HAUTEFEUILLE dargestellten Lithium-Silico-Aluminate mit den Sauerstoff-Proportionen 1:3:12 und 1:3:10.

Analysen.

- a) Kaiserstuhl. I. SCHILL, N. Jahrb. 1855, 560; LEONHARD, Min. Bad. 1855, 22.
 b) Rieden. II—III. BISCHOF, Geol. 1855; 1864, 2, 478.
 c) Meiches. IV. KNOP, N. Jahrb. 1865, 685.
 f) Acquacetosa. V. BERWERTH, TSCHERM. Mitth. 1876, 67.
 „Colli Cimini“ (vergl. S. 1305 Anm. 2). VI. SCHULZE, N. Jahrb. 1880, 2, 114.
 „Albano“. VII. KLAPROTH, Beiträge 1797, 2, 56.
 Vesuv. VIII. G. VOM RATH, Pogg. Ann. 1872, 147, 272.
 IX. (aufgewachsen) — X. (sublimirt). G. VOM RATH, ebenda 1873, Erg.-Bd. 6, 209, 228.
 XI. RAMMELBERG, Mineralchem. 1886, 151.
 XII. Derselbe, Pogg. Ann. 1856, 98, 142.
 XIII—XIV. BISCHOF, Geol. 1864, 2, 479.
 XV. (aus Somma-Lava). FREDA, Gazz. chim. 13, 498.
 XVI. (Lava von 1858). RAMMELBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1859, 11, 497.
 XVII—XVIII. (Lava von 1811). Derselbe, Pogg. Ann. 1856, 98, 142.
 XIX. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, 28, 537.
 XX. ABICH, geol. Beob. S. 128; BISCHOF, Geol. 1864, 2, 478.
 XXI. AWDEJEW, Pogg. Ann. 1842, 55, 107.
 XXII. ARFVEDSON, Afh. Fys. 1818, 6, 139.
 XXIII—XXIV. KLAPROTH, Beiträge 1797, 2, 50.
 Pompeji. XXV. (aschgraue lose Körner). KLAPROTH, ebenda 2, 59.
 XXVI. (vergl. S. 1307). FOUQUÉ, N. Jahrb. 1875, 395.
 Monte S. Angelo. XXVII. RICCIARDI, Gazz. chim. ital. 1882, 130.

Rocca Monfina. XXVIII. E. SCACCHI, RAMMELSBERG's Mineralch. 1886, 151.

XXIX. RAMMELSBERG, Pogg. Ann. 1856, 96, 142.

XXX—XXXII. BISCHOF, Geol. 1864, 2, 479.

Monte Vulture. XXXIII. RICCIARDI, Gazz. chim. ital. 1887, 17, 216.

i) Marand. XXXIV. STEINFECHE, Ztschr. Nat. 1887, 60, 4; GROTH's Ztschr. 17, 111.

n) künstlich. XXXV. ST. MEUNIER, Compt. rend. 1880, 90, 109.

XXXVI. CH. u. G. FRIEDEL, Bull. soc. min. Paris 1890, 13, 183.

XXXVII. DUBOIN, ebenda 1892, 15, 191.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	Summe	incl.
Theor.	55.02	23.40	21.58	—	—	100.00	
I.	55.01	24.71	13.60	—	5.61	98.93	
II.	56.22	23.07	13.26	6.40	0.23	99.66	0.48 Fe ₂ O ₃
III.	54.36	24.23	16.52	3.90	—	99.65	0.64 H ₂ O
IV.	56.61	22.92	13.65	2.95	1.68	100.14	2.33 FeO
V.	55.18	23.65	19.40	0.32	0.83	99.38	
VI.	54.91	22.85	21.48	0.41	—	99.65	
VII.	54.00	23.00	22.00	—	—	99.00	
VIII.	55.58	23.38	19.53	1.50	0.26	100.25	
IX.	55.21	23.70	19.83	1.21	0.43	100.38	
X.	56.50	25.30	16.20	2.80	—	100.80	
XI.	55.28	24.08	20.79	0.60	—	100.75	
XII.	56.48	23.14	19.78	0.50	—	100.42	0.52 Glühverl.
XIII.	57.84	22.85	12.45	6.04	0.20	100.11	0.14 Fe ₂ O ₃ , 0.59 Glühv.
XIV.	56.49	22.99	15.21	3.77	0.04	99.98	1.48 Glühverl.
XV.	55.78	22.12	19.81	—	—	98.30	0.59 Fe ₂ O ₃
XVI.	57.24	22.96	18.61	0.93	0.91	100.65	
XVII.	56.10	23.22	20.59	0.57	—	100.48	
XVIII.	56.25	23.26	20.04	0.43	0.32	100.30	
XIX.	56.04	23.38	18.90	1.41	0.20	100.25	0.32 H ₂ O
XX.	55.81	24.23	10.40	8.83	—	99.27	
XXI.	56.05	23.03	20.40	1.02	Spur	100.50	
XXII.	56.10	23.10	21.15	—	—	101.30	0.95 Fe ₂ O ₃
XXIII.	53.75	24.62	21.35	—	—	99.72	
XXIV.	53.50	24.25	20.09	—	—	97.84	
XXV.	54.50	23.50	19.50	—	—	97.50	
XXVI.	56.14	24.83	8.73	6.43	2.91	99.04	
XXVII.	55.37	24.02	20.52	Spur	—	99.91	
XXVIII.	55.16	22.15	21.08	0.33	—	99.76	1.04 H ₂ O
XXIX.	56.36	23.15	19.31	0.25	0.25	100.09	0.74 „ , 0.03 Cl
XXX.	57.28	22.44	17.12	1.75	Spur	100.00	1.41 Glühverl.
XXXa. ¹	58.10	22.76	17.36	1.78	Spur	100.00	
XXXI.	56.45	24.35	17.43	1.98	Spur	100.21	
XXXII.	56.32	23.99	17.54	2.15	Spur	100.00	
XXXIII.	54.94	25.10	15.18	1.23	1.80	100.38	2.13 Glühverl.
XXXIV.	54.54	22.14	19.83	0.71	0.99	101.53	{ 1.74 Fe ₂ O ₃ ; 0.25 MgO, 1.33 Glühverl.
XXXV.	55.83	23.54	20.63	—	—	100.00	
XXXVI.	54.77	22.30	21.31	—	—	98.38	
XXXVII.	55.10	23.60	21.20	—	—	99.90	

¹ Berechnet aus XXX. mit Abzug des Glühverlustes, der in XXXI—XXXII. nicht bestimmt wurde.

Analysen von Leucit-Umwandelungs-Producten.

- a) Kaiserstuhl. XXXVIII. STAMM, Ann. chem. Pharm. 1856, 99, 287.
 XXXIX. CATHREIN bei KNOP, Kaiserst. 1892, 110.
 d) Wiesenthal. XL—XLIII. SAUER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1885, 37, 453—464.
 XLIV. BERGEMANN, Journ. pr. Chem. 1860, 80, 418.
 XLV. CARIUS bei BLUM, Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 75.
 f) Vesuv. XLVI—XLVII. RAMMELSBERG, Pogg. Ann. 1856, 98, 154; Mineralch.
 1875, 445.
 Rocca Monfina. XLVIII—IL. Derselbe, ebenda.
 m) Magnet Cove. L. WILLIAMS, GROTH's Zeitschr. 22, 425.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	H ₂ O	Summe	incl.
XXXVIII.	54.02	22.54	0.71	10.13	2.91	8.93	101.16	1.35Fe ₂ O ₃ , 0.57MgO
XXXIX.	53.45	23.21	1.07	11.09	1.50	9.14	100.26	0.80 „ „, Spur „
XL.	54.72	23.12	0.79	12.30	0.36	8.25	100.14	0.60 „ „
XL Ia. ¹	40.40	29.07	5.07	15.19	1.32	4.40	99.19	3.74 „ „
XL Ib.	62.84	19.71	13.87	3.03	0.43	—	100.41	0.32 „ „, 0.21MgO
XLII.	60.71	24.44	14.26	1.02	—	1.00	101.78	Spur „ „, 0.35 „
XLIII.	58.96	24.95	15.02	0.31	—	1.41	100.89	0.24 MgO
XLIII a. ²	45.71	38.69	9.53	0.90	—	5.17	100.00	
XLIII b.	63.40	20.17	16.97	0.11	—	—	100.65	
XLIV.	60.46	22.11	13.53	0.52	—	1.22	101.04	1.98Fe ₂ O ₃ , 1.22MgO
XLV.	58.60	20.71	2.78	9.28	Spur	1.75	100.28	5.54 „ „, 1.62 „
XLVI.	57.37	24.25	11.09	5.72	1.28	—	99.98	0.27 MgO
XLVI a. ³	45.04	29.66	10.04	13.47	1.37	—	100.00	0.42 „
XLVI b.	67.48	19.77	11.57	0.51	0.67	—	100.00	
XLVII.	57.62	24.72	10.93	6.32	0.55	—	100.14	
XLVII a. ³	52.98	27.53	6.31	11.59	1.59	—	100.00	
XLVII b.	63.24	21.05	15.71	Spur	—	—	100.00	
XLVIII.	53.39	25.07	0.64	11.94	0.28	9.26	100.58	
IL.	53.32	26.25	1.98	8.76	0.66	9.03	100.00	
L.	55.06	25.26	10.34	7.60	0.65	1.78	100.97	0.28 MgO
La. ⁴	42.18	34.90	5.06	16.79	0.86	—	100.00	0.21 „
Lb.	63.84	19.61	13.78	2.00	0.44	—	100.00	0.33 „

Anmerkung. Der bei den Kalknatronfeldspäthen zu besprechende Maskelynit wird von GROTH (Tabellar. Uebers. 1889, 136) als mit dem Leucit verwandt angesehen, da die Analyse auf die Formel $(Ca, Na_2, K_2)Al_2Si_4O_{12}$ deutet.

¹ Vergl. S. 1303.² Vergl. S. 1303.³ Vergl. S. 1305.⁴ Vergl. S. 1309.

Kieselzinkerz. $\text{H}_2\text{Zn}_2\text{SiO}_5 = [\text{Zn}\cdot\text{OH}]_2\text{SiO}_3$.Rhombisch (hemimorph) $a:b:c = 0.78340:1:0.47782$ SCHRAUF.Beobachtete Formen: $a(100)\infty P\infty$. $b(010)\infty P\infty$. $c(001)0P$. $m(110)\infty P$. $?(230)\infty P\frac{3}{2}^1$. $n(120)\infty P2$. $o(130)\infty P3$. $T'(290)\infty P\frac{9}{2}$.
 $q(150)\infty P5$. $e(011)P\infty$. $\alpha(018)\frac{1}{3}P\infty$. $d(012)\frac{1}{2}P\infty$. $\varepsilon(043)\frac{4}{3}P\infty$. $f(032)\frac{3}{2}P\infty$.
 $g(053)\frac{5}{3}P\infty$. $B(074)\frac{7}{4}P\infty$. $h(021)2P\infty$. $i(031)3P\infty$. $?(092)\frac{9}{2}P\infty$.
 $k(051)5P\infty$. $l(071)7P\infty$. $s(101)P\infty$. $\vartheta(106)\frac{1}{6}P\infty$. $v(105)\frac{1}{5}P\infty$. $r(103)\frac{1}{3}P\infty$. $\varrho(205)\frac{5}{2}P\infty$.
 $\eta(102)\frac{1}{2}P\infty$. $\psi(403)\frac{4}{3}P\infty$. $\mu(201)2P\infty$. $t(301)3P\infty$. $\tau(701)7P\infty$.
 $\pi(111)P$. $\gamma(112)\frac{1}{2}P$. $\delta(334)\frac{3}{4}P$. $x(332)\frac{3}{2}P$. $\chi(231)3P\frac{3}{2}$. $\tau(471)7P\frac{7}{4}$. $v(121)2P2$. $\omega(132)\frac{3}{2}P3$. $\Phi(3.10.1)$
 $10P\frac{10}{3}$. $\xi(143)\frac{4}{3}P4$. $\lambda(141)4P4$. $\varkappa(163)2P6$. $\sigma(172)\frac{7}{2}P7$. $?(174)\frac{7}{4}P7$.
 $y(431)4P\frac{4}{3}$. $\beta(321)3P\frac{3}{2}$. $u(211)2P2$.Am analogen Pol: $adefgBhikl\vartheta v r q \eta \psi \mu \tau \gamma \delta \varkappa \chi \tau \omega \Phi \xi \lambda \varkappa \sigma \gamma \beta$.An beiden Polen: $cesvu$ (c meist nur am analogen Pol).Am antilogen Pol: π .

$m:m = (110)(\bar{1}\bar{1}0) = 76^0 9'$
 $n:b = (120)(010) = 32 33$
 $o:b = (130)(010) = 23 3$
 $q:b = (150)(010) = 14 19$
 $e:c = (011)(001) = 25 32\frac{1}{3}$
 $e:m = (011)(110) = 74 35$
 $d:c = (012)(001) = 13 26$
 $d:m = (012)(110) = 81 46$
 $\varepsilon:c = (043)(001) = 32 30$
 $f:c = (032)(001) = 35 38$
 $g:c = (053)(001) = 38 32$
 $h:c = (021)(001) = 43 42$
 $i:c = (031)(001) = 55 6$
 $i:m = (031)(110) = 59 37$
 $k:c = (051)(001) = 67 17$
 $l:c = (071)(001) = 73 21$
 $s:c = (101)(001) = 31 23$
 $s:e = (101)(011) = 39 36\frac{1}{2}$
 $v:c = (105)(001) = 6 58$
 $r:c = (103)(001) = 11 29\frac{1}{3}$
 $\eta:c = (102)(001) = 16 57\frac{1}{2}$
 $\mu:c = (201)(001) = 50 39$
 $t:c = (301)(001) = 61 20\frac{1}{3}$

$t:m = (301)(110) = 46^0 18'$
 $t:e = (301)(011) = 64 21$
 $t:i = (301)(031) = 74 4$
 $\pi:c = (111)(001) = 37 46$
 $\pi:b = (111)(010) = 67 48\frac{1}{2}$
 $\pi:a = (111)(100) = 61 10\frac{1}{2}$
 $\gamma:c = (112)(001) = 21 10\frac{1}{2}$
 $\gamma:b = (112)(010) = 77 8$
 $\gamma:a = (112)(100) = 73 29$
 $x:c = (332)(001) = 51 14$
 $x:b = (332)(010) = 61 15\frac{1}{2}$
 $x:a = (332)(100) = 52 2$
 $\chi:b = (231)(010) = 47 44$
 $\tau:c = (471)(001) = 76 25$
 $\tau:b = (471)(010) = 38 15$
 $v:c = (121)(001) = 48 35$
 $v:b = (121)(010) = 50 47\frac{1}{2}$
 $v:a = (121)(100) = 66 12\frac{1}{2}$
 $v:m = (121)(110) = 44 59$
 $v:e = (121)(011) = 29 36$
 $v:i = (121)(031) = 26 8$
 $v:t = (121)(301) = 47 50$
 $\omega:c = (132)(001) = 37 55$

¹ Nur von DANA (Min. 1868, 407) aufgeführt, später (Min. 1892, 547) nicht mehr.

$\omega: b = (132)(010) = 55^{\circ} 34'$	$\sigma: a = (172)(100) = 81^{\circ} 6\frac{1}{2}'$
$\omega: a = (132)(100) = 76 4\frac{1}{2}'$	$y: c = (431)(001) = 70 33$
$\xi: c = (143)(001) = 33 46$	$y: b = (431)(010) = 61 28$
$\xi: b = (143)(010) = 58 2$	$y: a = (431)(100) = 35 37$
$\xi: a = (143)(100) = 80 16\frac{1}{2}'$	$\beta: c = (321)(001) = 64 9$
$\lambda: c = (141)(001) = 63 30$	$\beta: b = (321)(010) = 65 22\frac{1}{2}'$
$\lambda: b = (141)(010) = 31 30\frac{1}{2}'$	$\beta: a = (321)(100) = 37 6$
$\lambda: a = (141)(100) = 74 12\frac{1}{2}'$	$u: c = (211)(001) = 52 38\frac{1}{2}'$
$\lambda: m = (141)(100) = 42 16\frac{1}{3}'$	$u: b = (211)(010) = 73 8\frac{1}{2}'$
$\lambda: i = (141)(031) = 17 21\frac{1}{3}'$	$u: a = (211)(100) = 42 16$
$x: c = (163)(001) = 44 20$	$u: m = (211)(110) = 40 24$
$x: b = (163)(010) = 46 53$	$u: i = (211)(031) = 54 11\frac{1}{2}'$
$x: a = (163)(100) = 81 37$	$u: s = (211)(101) = 25 31$
$\sigma: c = (172)(001) = 59 32$	$u: t = (211)(301) = 19 52\frac{1}{2}'$
$\sigma: b = (172)(010) = 32 1$	$u: v = (211)(121) = 28 3\frac{1}{2}'$

Habitus der Krystalle mehr oder weniger tafelig nach $b(010)$; b vertical gestreift. Am einen Ende pflegen Makro- und Brachydomen zu herrschen neben der meist wenig ausgedehnten Basis, am anderen gewöhnlich durch Aufwachsen versteckten Ende Pyramidenflächen, meist $v(121)$. Zwillinge nach der Basis, mit einspringenden Winkeln von $v(121)$. — Häufig garbenförmige Gruppierung; auch faserige, warzenförmige und traubige Aggregate; körnig und derb.

Glasglanz, bisweilen Diamant-artig. Durchscheinend bis durchsichtig. Im reinen Zustande farblos bis weiss; doch auch grau, gelb, braun, grün oder blau. Strich weiss.

Spaltbar vollkommen nach $m(110)$, weniger nach $s(101)$, unvollkommen nach $c(001)$. Bruch uneben. Spröde. Härte über 4, bis 5. Dichte 3.4—3.5.

Ebene der optischen Axen $a(100)$; positive erste Mittellinie die Verticale. Doppelbrechung und Dispersion stark; im weissen Licht die Hyperbeln und Lemniscaten sehr lebhaft gefärbt. Nach V. v. LANG¹ (Sitzber. Akad. Wien 1859, 37, 382) und DES CLOIZEAUX (Ann. mines 1858, 14, 357; Min. 1862, 120):

	α	β	γ	2V	2E	
Roth	1.61069	1.61416	1.63244	47° 30'	81° 7'	LANG
Gelb	1.61358	1.61696	1.63597	46 9	78 39	LANG
Gelb	1.615	1.618	1.635	45 57	78 20	DES CL.
Grün	1.61706	1.62020	1.63916	44 42	76 3	LANG

gemessen 2E = 81° 3' Roth, 78° 7' Gelb, 76° 0' Grün LANG
 82 30 „ , 80 0 „ , 75° appr. „ DES CL.

¹ Früher unvollständige Angaben von GRAILICH u. LANG (Sitzber. Akad. Wien 1858, 27, 42).

Mit Erhöhung der Temperatur tritt Verkleinerung des Axenwinkels ein; nach DES CLOIZEAUX (Nouv. Rech. 1867, 556) für Roth:

2E = 85° 21'	82° 50'	81° 52'	79° 50'	78° 50'	77° 50'	77° 2'	76° 32'
bei 8·8° C.	17° C.	21·5° C.	41·5° C.	71·5° C.	95·5° C.	111° C.	121° C.

Stark pyroelektrisch. Nach RIESS und ROSE¹ (Abh. Berl. Akad. 1843, 70; Pogg. Ann. 1843, 59, 368) ist der analoge Pol der mit den herrschenden Domenflächen, der antiloge der gewöhnlich aufgewachsene mit den Flächen $v(121)$; die Zwillinge nach $c(001)$ an beiden Enden analog. Nach BAUER und BRAUNS (N. Jahrb. 1889, 1, 11) ist die elektrische Erregung (bei fallender Temperatur) um so stärker, je länger die Erwärmung fortgesetzt war; jedoch wurde von einer gewissen Zeitdauer der Erwärmung ab keine weitere Zunahme der Erregung wahrgenommen. Bei der KUNDT'schen Bestäubungs-Methode mit Schwefel und Mennige zieht sich vom analogen Pol eine negative rothe Zone nach dem antilogen Pol hin, sowie von diesem eine positive gelbe Zone nach oben, beide fast ausnahmslos getrennt durch ein neutrales Band, welches unbestäubt bleibt und meist stark nach dem analogen Pol hinauf gerückt ist bis an die Domenflächen heran; die Menge des haftenden Pulvers lässt schliessen, dass die Stärke der elektrischen Erregung am antilogen Pol noch stärker ist, als am analogen; von den Enden nimmt die Dicke der Staubschicht nach der neutralen Zwischenzone hin allmählich ab; auf den Flächen $t(301)$ zuweilen schmale Zonen antilogen Charakters. — Auch durch Compression wird das Ende mit (001)(011)(101) negativ, das mit (121) positiv erregt (J. u. P. CURIE, Bull. soc. min. Paris 1880, 3, 91; GROTH's Zeitschr. 6, 292).

Auch die Aetzfiguren auf (010) zeigen die Hemimorphie nach der Verticale (BAUMHAUER, N. Jahrb. 1876, 7).

Phosphorescirt durch Reiben.

Vor dem Löthrohr allein kaum schmelzbar; unter Anwendung erwärmter Luft aber leicht zu weissem Email schmelzbar (SPEZIA, GROTH's Zeitschr. 14, 504). Mit Borax zu klarem, beim Erkalten trübem Glase schmelzbar. Auf Kohle unter Aufblähen und lebhaftem grünem Leuchten schwer an den Kanten schmelzbar; mit Soda Zinkbeschlag gebend, der erst gelb und beim Erkalten weiss ist; derselbe wird durch Behandlung mit Kobaltnitrat-Lösung in der Oxydationsflamme blaugrün. Im Kölbchen decrepitirend und unter Wasserabgabe weiss werdend. Nach FOCK (bei GROTH, Tab. Uebers. 1882, 84) bleiben wasserhelle Krystalle bei 340° C. noch unverändert; erst bei Rothgluth werden sie trübe unter Wasserabgabe, wodurch die Formel $(\text{HO})_2\text{Zn}_2\text{SiO}_3$ motivirt wird. In Säuren, sogar Essigsäure, unter Gallertbildung löslich; auch in concentrirter Kalilauge löslich.

¹ Auch KÖHLER (Pogg. Ann. 1829, 17, 148), HANKEL (ebenda 1840, 49, 503) und LÉVY (Ann. mines 1843, 4, 507).

Künstlich noch nicht dargestellt.¹

Historisches. Bis in das vorige Jahrhundert wurde das Kieselzinkerz und das Carbonat Zinkspath nicht unterschieden; beide gingen unter der Bezeichnung **Galmei**. Das Wort kommt wohl vom lateinischen lapis calaminaris, oder vielleicht vom italienischen giallo mina, gelbes Erz (BREITHAUP, HOFFM. Min. 1817, **4a**, 90); unwahrscheinlicher ist die Herleitung vom griechischen *Καδμια*, Cadmia² bei Plinius (**34**, 2). Bei WALLERIUS (Min. 1747, 247) und CRONSTEDT (Min. 1758, 197) finden sich die Bezeichnungen Lapis calaminaris, Galmeja, Cadmia officinalis, Zincum naturale calciforme; **Calamine** in der französischen Uebersetzung des WALLERIUS (1753, **1**, 447); Zincum spatiosum cinereum compactum bei v. BORN (Lithoph. 1772, **1**, 132). BERGMANN (de mineris zinci 1779; Journ. phys. 1780, **16**, 17) zeigte zuerst, dass eine Art Galmei besonders Kieselerde und Zinkoxyd, eine andere Kohlensäure und Zinkoxyd enthalte; die ersten genaueren Analysen gab aber erst SMITHSON³ (Phil. Transact. 1803, **1**, 12; NICHOLS. Journ. **6**, 78) an Kieselzinkerz⁴ von Rézbánya und Zinkspath von Somersetsshire und Derbyshire. Deshalb kennt HAÜY anfänglich (Min. 1801, **4**, 159) von Zink-Mineralien nur das Silicat („zinc oxydé“) neben dem „zinc sulfuré“ und dem „zinc sulfaté“, und meint, dass das angebliche „zinc carbonaté“ wohl nur ein Gemenge des Silicats mit Kalkmasse sei. Später unterschied HAÜY (Min. 1822, **4**. 175. 181) natürlich das „zinc oxydé silicifère“ vom „zinc carbonaté“. BREITHAUP (HOFFM. Min. 1817, **4a**, 90) behält Galmei als Gattungsnamen für das Silicat bei, von dem aber als selbständige Species das „von WERNER noch nicht in sein System aufgenommene“ „rhomboëdrische kohlenstoffsaure Zinkerz“ abzutrennen sei. K. C. v. LEONHARD (Oryktogn. 1821, 316. 315) unterscheidet „Galmei“ (Silicat) und „Zinkspath“, während HAUSMANN (Min. 1813, 343. 345; 1847, 753. 1371) das Carbonat Galmei nennt, und das Silicat **Zinkglas**; „Zinkglaserz“ bei KARSTEN (Tabell. 1808, 70. 100). BREITHAUP (Char. Min.-Syst. 1823, 52. 93. 236; 1832, 131. 217) nannte dann das Silicat (vom Altenberg und von Rézbánya) **Kieselzinkspath**, und unterschied davon als ganz anderes

¹ Das Zinksilicat $ZnSiO_3$ (mit SiO_2 41.91 und ZnO 57.87) wurde von TRAUBE (Ber. chem. Ges. Berlin 1893, **26**, 2735) in wasserhellen rhombischen Kryställchen, Prismen mit domatischer Endigung, dargestellt: amorphes Zinksilikat (erhalten durch Zusatz von einer möglichst wenig überschüssiges Alkali enthaltenden Lösung von Na_2SiO_3 zu $ZnSO_4$) wurde scharf getrocknet und mit dem achtfachen Gewicht geschmolzener Borsäure im Platintigel 10 Tage lang der höchsten Temperatur eines Porzellanofens ausgesetzt; aus der Schmelzmasse wurde durch Auslaugen mit Wasser das Zinksilicat als weisses, krystallinisches Pulver gewonnen.

² Die zur Messing-Bereitung taugliche Substanz.

³ PELLETIER (mém. et observ. de chim. **1**, 60; Journ. phys. 1782, **20**, 420) hatte in einer Varietät aus dem Breisgau gefunden: SiO_2 50—52, ZnO 36, H_2O 12; KLARROTH (CRELL, Chem. Ann. 1788, **1**, 398) in einer schottischen: SiO_2 33, ZnO 66.

⁴ SiO_2 25.0, ZnO 68.3, H_2O 4.4, Summe 97.7; der Verlust auch H_2O .

Mineral das „**Kieselzinkerz**“, ¹ traubig-nierenförmige Gebilde von Schwarzenberg in Sachsen; später fällt bei BREITHAUP (Min. 1847, 488) diese Trennung weg und „Kieselzinkerz“ erscheint als Synonym von „Calamina rhombica oder Galmei“. BEUDANT (Min. 1832, 2, 190. 354) nannte das Silicat Calamine und das Carbonat **Smithsonit**, während BROOKE und MILLER (PHILLIPS Min. 1852, 406. 589) gerade umgekehrt das Silicat als Smithsonit und das Carbonat als Calamine bezeichneten. KENNGOTT (Min. 1853, 67) glaubte die Confusion durch Aufstellung des neuen Namens **Hemimorphit** für das Kieselzinkerz beseitigen zu können. KOBELL (Grundz. Min. 1838, 292) wollte das zweideutige Galmei durch **Kiesalgalm** und Kohलगalm ersetzen.²

Die hemimorphe Ausbildung der Krystalle wird zuerst wohl von MOHS (Grundr. Min. 1824, 125) am „prismatischen Zink-Baryt“ erwähnt; HAÜY hatte sie nicht bemerkt. Die Reibungselektricität des Minerals war schon vor HAÜY bekannt; über die Bestimmung der Pyroelektricität und über die Auffassung des Minerals als basisches Metasilicat vergl. S. 1315.

Vorkommen. Gewöhnlich mit Zinkspath zusammen auf Gängen und Lagern in geschichteten Kalksteinen. — Pseudomorphosen nach Kalkspath, Bleiglanz und Pyromorphit. Andererseits Umwandlung in Willemit oder Verdrängung durch Zinkspath oder Quarz.

a) Umgebung von **Aachen**, „Bergrevier“ Düren. Das Erzlager der jetzt auflässigen Grube **Altenberg** im ehemals „Neutralen Gebiet“ von Moresnet, an der Grenze zwischen dem obersten Devon (Glimmer-reichen Sandsteinen und schieferigen Sanden) und dem Kohlenkalk. Die Hauptmasse der Altenberger Ablagerung war ein dichtes, mehr oder weniger Zinkspath enthaltendes Kieselzinkerz; weichere Galmei-Erze enthielten weniger Kieselzink und mehr Zinkspath, dolomitischen Kalk, Eisen- und Manganoxhydrolyrat nebst Thon (МОНHEИМ, naturhist. Ver. Bonn 1849, 6, 3. 11). Farblose, weisse bis gelbliche, zuweilen von gelbem Eisenoxhydrolyrat bedeckte, bis 1 cm lange und 2—3 mm dicke, meist viel kleinere, gewöhnlich nach *b*(010) tafelige Krystalle sitzen in Drusen und Spalten des dichten Erzes, gewöhnlich einer hellbraunen körnigen Masse. HAÜY (Min. 1822, 4, 175) kannte nur die Formen *b*(010), *m*(110), *t*(301), *e*(011); MOHS (Grundr. Min. 1824, 2, 125; Anfangsgr. Min. 1839, 2, 129) schon *bmte*, *c*(001), *s*(101), *u*(201), *i*(031), *v*(121), *u*(211), *β*(321). LÉVY (Coll. HEULAND 1837, 3, 218) giebt nur *bmceist* an, nicht einmal hemimorphe Ausbildung, die er erst später erwähnt (Ann. mines 1843, 4, 507). G. ROSE (Abh. Berl. Akad. 1843, 70) beobachtete ausser *abemsteivu* noch *o*(130), *q*(150), *d*(012),³ *h*(021), *k*(051), *l*(071), *λ*(141), *y*(431); gewöhnliche Combination Fig. 456 oder *ambtscievul* mit nur *v* am unteren Pol, auch *amqbsctelvy* oder wie Fig. 457; ferner Zwillinge wie Fig. 458. Gewöhnlich mit dem antilogen Pol (vergl. S. 1315) aufgewachsen, selten seitlich, so dass beide Pole ausgebildet sind; doch erwähnt ROSE als grosse Seltenheit auch um

¹ Auch die Bezeichnung **Zinkkieselerz** findet sich in der Litteratur.

² Es ist ersichtlich, dass „Galmei“ als Mineralname zu vermeiden ist. Bergmännisch ist er üblich geblieben für die gewöhnlich aus Kieselzink und Zinkspath gemengten Erze, resp. für die Gemenge dieser mit Kalk, Dolomit, Eisenhydroxyden und Thon.

³ *d* und *h* vielleicht nicht an Krystallen vom Altenberg, sondern (den Zeichnungen entsprechend) *d* von Rézbánya und *h* von Nertschinsk; später beide an Altenberger Krystallen beobachtet (von SCHRAUF).

und um ausgebildete Krystalle in einem eisenschüssigen Thon liegend, am einen Ende mit herrschendem e . Gewöhnlich b vertical gestreift, c rundlich, s meist drusig, die übrigen Flächen glatt und glänzend. — Genauere Messungen gab DAUBER (Pogg. Ann. 1854, 92, 245), $sc = 31^{\circ} 26'$, $ec = 25^{\circ} 29'$; er beobachtete alle bisher angegebenen Formen ausser $d\lambda$ und fügte hinzu r (103), π (111) (dieses nur am antilogen Pol), γ (112), χ (231), x (332), ξ (143); übrigens constatirte DAUBER am antilogen Pol ausser $v\pi$ auch vu . SCHRAUF (Sitzb. Ak. Wien 1859, 38, 789) untersuchte besonders reiches Material; von den früher angegebenen Formen fand er nicht $\mu\beta\lambda\gamma\chi\pi\xi$, dagegen als neu n (120), f (032), ω (132), g (053), x (163), σ (172), τ (471); aus $\pi a = 61^{\circ} 10' 30''$, $\pi b = 67^{\circ} 48' 29''$, $\pi c = 37^{\circ} 46' 8''$ das Axenverhältnis auf S. 1313 (SCHRAUF berechnete $a:b:c = 0.783505 : 1 : 0.47781$). SCHRAUF unterschied drei Typen: 1) tafelförmig nach b , ohne grossen Flächenreichtum, 2) mehr kugelig durch Vorherrschen von t , in Combinationen wie

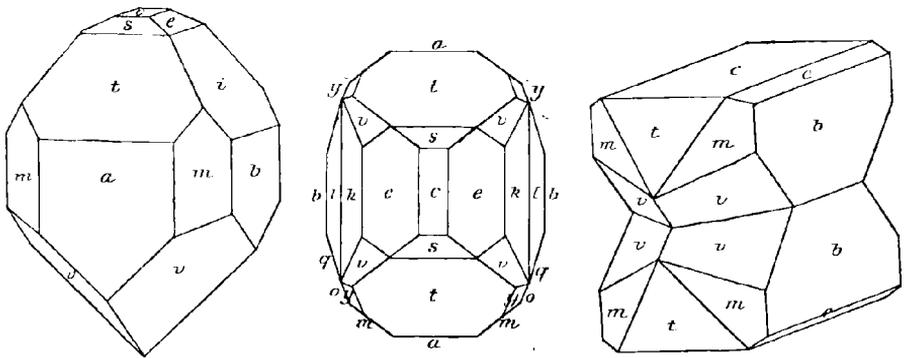


Fig. 456—458. Kieselzinkerz vom Altenberge nach G. ROSE.

$tbve$, $lbvi$, $tbeh$, $tbveim$, $lbvies$, $tbveimo$, $tbviesx$, 3) von prismatischer Form durch ziemlich gleiche Ausdehnung von mb , eventuell auch a , meist flächenreich am analogen Pol. HESSENBERG (Min. Not. 1858, 2, 20) constatirte ebenfalls n (120) und g (053), dazu T (290). DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 120) giebt noch η (102), θ (106) und nicht ganz sicher B (074) [$? = g$ (053)] an; wahrscheinlich auch auf Altenberger Krystalle beziehen sich α (018) und ψ (403). — SELIGMANN (GROTH'S Zeitschr. 1, 342) beschrieb zwei Krystalle: $bmestei$ mit vec am antilogen Pol, und $bmoqeyst$ $dehivuy$ mit vu antilog; SCHULZE (Naturw. Ver. Neuvorpoimn. 1886; GROTH'S Zeitschr. 17, 294) $bqmuccisty$ mit q (205) und δ (334), unsicher (092); CESÀRO (Bull. soc. min. Paris 1886, 9, 242) $bmetsiv$ ¹ mit ε (043). BAUER und BRAUNS (N. Jahrb. 1889, 1, 1) beobachteten $bacmtrseeikyduyr$, sowie v (105) und Φ (3.10.1), am antilogen Pol ausser v auch seu ; alle untersuchten Krystalle tafelig nach b , mit nie fehlenden mtc und v am antilogen Pol, häufig dazu s und e , dieses an beiden Polen, vergl. Fig. 459; zuweilen e sogar am antilogen Pol ausgedehnter als v , oder die volle Combination $vuse$. Dichte 3.379 LÉVY, 3.43—3.45—3.47—3.49 MONHEIM, I—III. — Bei einer Verwandlung in Willemit werden die wasserhellen glänzenden Krystalle gelblich, matt und undurchsichtig, bis sie schliesslich mehr als körnige Aggregate erscheinen, mit noch erkennbaren ursprünglichen Umrissen (BLUM, Pseud. 2. Nachtr. 1852, 13). Andererseits siedeln sich zuweilen auf den Kieselzink-Tafeln braune Rhomboëder von Eisenzinkspath an, vermehren sich zu vollständiger Umkleidung, bis die Kieselzink-

¹ v (121) = e_3 . Im Referat in GROTH'S Zeitschr. (14, 280) irrthümlich (013) = e^8 . In Folge dieses Druckfehlers ist wohl auch die sonst nicht beobachtete Form (013) in GOLDSCHMIDT'S Index (2, 129) hineingekommen.

Substanz verschwindet und ein Zinkspath-Aggregat bleibt, das noch die Umrisse des Kieselzinks zeigt (ALB. MÜLLER, naturf. Ges. Basel 6, 274; BLUM, Pseud. 4. Nachtr. 1879, 145).

Im Herrenberge bei Nirm unweit Aachen zusammen mit Pseudomorphosen von Quarz nach Zinkspath hohle Quarz-Pseudomorphosen nach einem rhombischen Mineral, das nach NÖGGERATH und MONHEIM (Naturhist. Ver. Bonn 1849, 6, 56) Kieselzinkerz war, obschon die Gegenwart desselben im derben Zinkspath an der betreffenden Fundstelle noch nicht beobachtet; BLUM (Pseud. 2. Nachtr. 1852, 97) meint, dass der Quarz von der Zersetzung früher vorhandenen Kieselzinks herrühren könne.

Am Büsbacher Berg bei Stolberg höchstens als derbe Beimengung eines dichten „Galmei“, der jedenfalls neben Zinkspath hauptsächlich Willemit enthält (MONHEIM, Nat. Ver. Bonn 1848, 5, 164). Vergl. auch S. 35.

Auf Grube Fossey bei Astenet, in der Nähe des Viaducts der Rheinischen Eisenbahn auf Preussischem Gebiet, besteht der untere Theil des Südlagers in Dolomit fast nur aus Kieselzink (VENATOR, briefl. Mitth.); HOLZAPFEL fand als grosse Seltenheit auf Zinkspath wasserhelle tafelige, denen vom Altenberg ganz ähnliche Krystalle.

Auf Belgischem Gebiet zu Heggelsbrück bei Herbesthal in Dolomit ein Lager weissen körnigen und strahligen Kieselzinks mit einzelnen Drusen nicht sehr scharfer undurchsichtiger Krystalle von pyramidalem Habitus; seltener tafelige wasserhelle Krystalle (VENATOR, Mitth.). — Bei den übrigen belgischen „Galmei“-Vorkommen (vergl. PIOT und MURAILLE, Ann. mines 1844, 5, 165) ist es schwer, das Vorkommen wirklichen Kieselzinks zu erüiren, wenn keine Analysen vorliegen, wie vom Vorkommen von Limburg (IV—V.). Das Vorkommen von Corphalie¹ bei Lüttich sehr zweifelhaft. Jedenfalls bestehen alle belgischen „Galmeis“ wesentlich aus Carbonat.

b) Westfalen. In der Gegend von Iserlohn kommt Kieselzink zwischen Grauwacke und Uebergangskalk vor. Auf Zeche Stahlschmiede in Pseudomorphosen nach Kalkspath, bis gegen 15 cm lang. Diese zeigen ein spitzes Rhomboëder (4 R), ein spitzes Skalenoëder (2 R2), und Prisma mit $-\frac{1}{2}R$; gelblich oder röthlich-bis schwärzlich-braun, Oberfläche matt und rau; meist von Brauneisenerz überzogen und innen hohl, oder aus poröser und zelliger Kieselzink-Masse bestehend (BLUM, Pseud. 1843, 269). — Auf der Grube St. Andreasberg beim Dorfe Lindenberg bei Siegen auf einem Bleiglanz-Blende-Gänge in der Grauwacke Pseudomorphosen von Kieselzink nach Bitterspath, gebogene Rhomboëder R; bläulichgrau oder nelkenbraun, rau und matt (BLUM, Pseud. 1843, 271). — SILLEM (N. Jahrb. 1851, 392. 397; 1852, 517) beschrieb von Ramsbeck bei Arnsberg Pseudomorphosen von Kieselzink und Zinkspath nach Bleiglanz und Blende, sowie von Kieselzink und Psilomelan nach Fluorit.

c) Baden. Auf der Zinkspath-Lagerstätte von Wiesloch nur als Seltenheit. RIEGEL (Jahrb. pr. Pharm. 23, 353; LIEBIG-KOPP 1851, 819) analysirte Gemenge von Zinkspath und Kieselzink. Früher auch auf der längst auflässigen Grube Silbereckel bei Lahr, sowie mit Bleiglanz und Blei-Salzen auf Hofgrund bei Freiburg; von hier erwähnt GROTH (Min.-Samml. Strassb. 1878, 220) grosse Krusten, bestehend aus

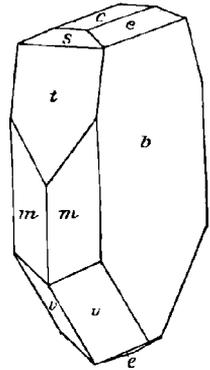


Fig. 459. Kieselzinkerz vom Altenberg nach BAUER und BRAUNS.

¹ Die von GROTH (Min.-Samml. 1878, 220) als Kieselzink erwähnten „nierenförmigen Aggregate“ von Corphalie sind nur Zinkspath (BÜCKING, briefl. Mitth.). Die MAX BRAUN'sche Sammlung enthielt kein belgisches Stück Kieselzinkerz, die Sammlung VENATOR in Aachen nur solches von Heggelsbrück.

verlängerten dünnen Tafeln, sowie deutliche Krystalle in Höhlungen körnigen Erzes; auf dieses Vorkommen bezieht sich wohl auch Analyse VI. Auf Hausbaden bei **Badenweiler** fanden sich, besonders in den oberen Teufen traubig-nierige Massen, sowie schöne Krystalle, tafelig nach $b(010)$, mit $m(110)$, $s(101)$, $t(301)$, $e(011)$, $c(001)$ und unten $v(121)$ (G. LEONHARD, Min. Bad. 1876, 49; WOLLEMAN, GROTH'S Zeitschr. 14, 626).

d) **Harz**. Im Rammelsberg bei Goslar Umhüllungs-Pseudomorphosen nach Kalkspath — $\frac{1}{2}R$, bräunlich- oder gelblich grün, matt (BLUM, Pseud. 1843, 268; SILLEM, N. Jahrb. 1852, 517).

e) **Sachsen**. Auf Neue-Silberhoffnung-Fundgrube bei Gross-Pöhlhla bei Schwarzenberg fand SCHALCH (N. Jahrb. 1886, Beil.-Bd. 4, 187) in einem zersetzten Pyroxen-Gestein auf den mit Greenockit-Anflügen überzogenen Klüften 1 mm grosse Kieselzinkerz-Krystalle *bste*. — BLUM (Pseud. 1843, 272) erwähnt aus den Erzgängen im Gneiss von Freiberg Umhüllungs-Pseudomorphosen nach Bleiglanz, theils noch dessen Kern, theils eine poröse weiche Ausfüllungsmasse enthaltend; — doch ist nach FRENZEL (briefl. Mitth.) bei Freiberg niemals Kieselzink vorgekommen.

f) **Schlesien**. Bei Tarnowitz am Trockenberge, auf Grube Willkommen, Karolinen Wunsch, Friedrichsgrube, Bescheert Glück, zu Miechowitz, Danieletz, Dombrowka, auf der Scharley-Grube bei Beuthen u. a. im Dolomit des Muschelkalks, auf Klüften in gelbem bis rothbraunem „Galmei“, d. h. einem Eisen-schüssigen, mit Zinkspath gemengten Dolomit, gelegentlich begleitet von Cerussit, Bleiglanz, Zinkblende.¹ Meist stängelige, faserige, traubige und nierenförmige weisse Aggregate; deutliche Krystalle selten. G. ROSE (Abh. Berl. Akad. 1843, 70) beschrieb von Scharley tafelige, nur am einen Ende ausgebildete Krystalle $b(010)$, $m(110)$, $s(101)$, $c(001)$, Fig. 460; meist zusammengehäuft mit den Längsflächen, so dass die Basisflächen einen Bogen beschreiben. Nach TRAUBE (Min. Schles. 1888, 120) sind an den oberschlesischen Krystallen zwei Typen zu unterscheiden: dicktafelige bis säulenförmige, undurchsichtige weisse bis 5 mm grosse, *bmste*, s stark gekrümmt in t übergehend, e ganz untergeordnet, das untere Ende nicht ausgebildet, und weiter dünntafelige, häufig wasserhelle Krystalle $b(010)$, $m(110)$, $t(301)$, $i(031)$, $v(121)$ [im Original Druckfehler (211)], oder *bmeev*. Von der Redlichkeitsgrube bei Radzionkau bei Beuthen beschrieb TRAUBE (Zeitschr. d. geol. Ges. 1894, 46, 65) graulichweisse bis durchsichtige, bis 1 cm grosse tafelige Krystalle,² auf derbem weissgelblichem „Galmei“ aufgewachsen; *bmacc*, $s(101)$, $\mu(201)$, $t(301)$, $\tau(701)$, $e(011)$, $i(031)$, unten

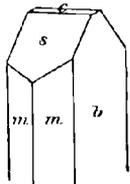


Fig. 460. Kieselzinkerz von Scharley nach G. ROSE.

$v(121)$; ferner aus der unteren Erzlage im Christian-Krafft-Schachtfelde der neuen Helene-Grube bei Scharley auf braunem Dolomit dünne Krusten und centimetergrosse Krystalle $b(010)$, $m(110)$, $d(012)$, $h(021)$, $\pi(111)$, hell bis dunkel bräunlichroth, Dichte 3.627, VII. Fächerförmige Krystallgruppen von Scharley, Dichte 3.36, VIII.

g) **Russisch-Polen**. Bei Olkusz; schon in älteren Lehrbüchern angegeben.³

h) **Galizien**. Bei Nowa Gora und Mickinia, ferner bei Czerna und Psary „Kieselgalmei“ auf secundärer Lagerstätte, mit Kalkstein, Dolomit, Bleiglanz, mit

¹ Auch die Brauneisenerze der Tarnowitzer Gegend oft stark mit Kieselzink gemengt, wie schon v. DECHEN (DE LA ROCHE, Geognosie 1832, 608) hervorhob.

² R. ALTHANS (Jahrb. geol. Landesanst. für 1891, 12, 33) hatte schon Krystalle *bmceist* erwähnt, von der Neuen Helene *bmest*.

³ Vorkommen im Muschelkalk, ganz wie bei Beuthen (GÜRICH, Mitth.); Angaben über die Erstreckung der polnischen „Galmei“-Züge bei ROEMER (Geol. Oberschles. 1870, 551).

Sand und Thon gemengt in unregelmässigen Mulden des Sohlen-(Muschel-)Kalksteins (BARTONEC, Verh. geol. Reichsanst. 1889, 143); fraglich, wie viel von dem Vorkommen Zinkspath ist (BECKE, v. ZEPH. Lex. 1893, 130). Der „Galmei“ im Gebiet von Krakau meist Zinkspath, der „blendige Zinkspath“ von Lgota, Worfia wielki und Kosmin bei Krzanów, licht perlgrau und feinkörnig, wohl ein Gemenge von Kieselzink und Blende (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 210).

Mähren. Bei Kratzdorf (Chrastice) bei Goldenstein auf und in „Eisen-schüssigem Bleiglanz“ kleine Krystalle *bme* (KOLENATI, Min. Mähr. 1854, 60).

Böhmen. Auf der Kupfererz-Lagerstätte von Rochlitz (vergl. S. 462) strahlig-kugelige himmelblaue Aggregate (HERTER u. PORTH, Jahrb. geol. Reichsanst. 1860, 10, 22). Bei Příbram auf dem Maria-Gange glänzende traubige Aggregate innig verwachsener Krystalle in Höhlungen grauer poröser Massen, Zersetzungsproduct von Zinkblende; ebenso auf dem Alois-Gange gelbliche oder bräunliche Rinden auf Blende oder Bleiglanz (REUSS, Sitzb. Akad. Wien 1863, 47, 61; Lotos 1860, 10, 211). Bei Joachimsthal auf Eliaszeche-Geistergang in Breccien-artiger Gangmasse grünlichweisse Kryställchen *bmc*. Bei Merklin auf Johanni-Zeche als Zersetzungsproduct von Blende büschelige weisse Krystallgruppen (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 209).

i) **Ungarn.** In Rézbánya häufig in allen Regionen der Erzstöcke. Auf traubigem Chryskolla farblose Krystalle *b*(010), *m*(110), *e*(011), *e*(001), *s*(101), auch *t*(301) und *a*(100), mit *v*(121) *am* zuweilen sichtbaren antilogen Pol; an anderen Stellen derb, blätterig-strahlig, blaugrün bis himmelblau (früher für Coelestin gehalten), mit aufsitzenen Wulfeniten und auch farblosen bis bläulichen Kieselzink-Krystallen; rechteckig *ab*, am Ende herrschend *t*, dazu *i*(031), *v*(121), unsicher *u*(211) und sehr kleine Flächen von *γ*(112) und fraglich (172)(174); auch dicke Krusten in Hohlräumen zerfressenen Limonits (PETERS, Sitzb. Akad. Wien 1861, 44, 139). Schon G. ROSE (Abh. Berl. Akad. 1843, 70) hatte bläulichweisse Krystalle *bmtsc* (Fig. 461), theils mit *e*(011), *d*(012), *u*(211) beschrieben. KOCH (GROTH's Zeitschr. 17, 505) erwähnt hübsche gelbliche Krystalle vom Reichenstein-Stock, auf Malachit-Kruste in Kalkspath. — Bei Oravicza auf der Valentin-Grube weiss und gelb, Krystalle und nierenförmige Aggregate; bei Cziklova grünlichweiss stalaktitisch; bei Dognaczka auf Carolina; bei Moravicza in den Eisensteinen (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 210). — In Siebenbürgen bei Nagyag gelbe und graue tafelige Kryställchen, sowie traubig in Drusen schwarzer Blende (v. ZEPHAR.). Auch bei Offenbánya und Neu-Sinka (Pojana Moruluj) nach v. COTTA und v. FELLEBERG (Erzlag. Ung. 1862, 170. 217). — Im Bleibergbau von Ruskitza in der Militärgrenze zellige Massen und faserige Platten, verwittert weiss und matt (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 210).

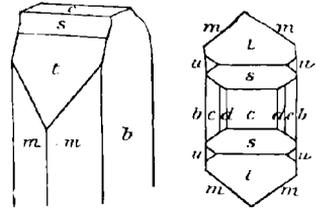


Fig. 461 u. 462. Kieselzinkerz von Rézbánya nach G. ROSE.

k) **Oesterreich.** Am Schwarzen Berge bei Türrnitz mit Bleiglanz in Kalkstein derb und „in geträufelten Gestalten“, meist weiss und verwittert. Zu Annaberg mit Cerussit in Kalkstein (v. ZEPHAR., Lex. 1859, 208).

Steiermark. Bei Schönstein am Paakfluss und Skornoberge grauer erdiger Galmei, Kieselzink und Zinkspath gemengt auf dem Blendelager im Alpenkalk (HATLE, Min. Steierm. 1885, 125).

Kärnten. In den südlichen Kalkalpen als Begleiter der meisten Bleiglanz-Lagerstätten, gewöhnlich traubige, stalaktitische oder zerfressene Gebilde; fast stets mit Zinkspath zusammen. Auf den Gruben Max und Fuggertal bei Kreuth bei Bleiberg; in Bleiberg selten, im Friedrichsstollen mit Wulfenit und Kalkspath; besonders schöne Krystalle früher auf dem Kapaun-Gange (BRUNLECHNER, Min. Kärnt.

1884, 54); in der Litteratur und in Sammlungen gewöhnlich nur als „Bleiberg“ etikettirt. Die selten über 5 mm grossen Krystalle, meist tafelig, farblos, weiss bis dunkelhoniggelb, einzeln und in Drusen oder halbkugeligen Gruppen auf derbem zelligem Kieselzink auf Dolomit, Kalkspath oder Bleiglanz, im Triaskalk. G. ROSE

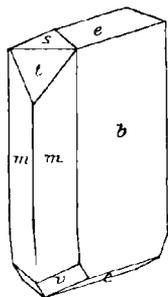


Fig. 463. Kieselzinkerz von Bleiberg nach G. ROSE.

(Abh. Berl. Akad. 1843, 70) beobachtete einzeln auf Kalkstein aufgewachsene Krystalle $b(010)$, $m(110)$, $s(101)$, $t(301)$, $e(011)$, vergl. Fig. 463; HATLE (Jahrb. nat.-hist. Mus. Klagenf. Heft 22) besonders schöne und grosse wasserhelle bis weisse $bmest$ in Hohlräumen von Bleiglanz und auf derbem Kieselzink mit Cerussit. — Bei Raibl mit Zinkspath und Hydrozinkit im Kalk; selten ausserhalb der Galmei-Lagerstätte¹ aderförmig im Dolomit; überhaupt tritt bei Raibl Kieselzink sehr gegen die Hauptmasse der Zinkcarbonate, Zinkspath und Zinkblüthe, zurück (POSEPNÝ, Jahrb. geol. Reichsanst. 1873, 23, 385). Die Krystalle meist fächerförmig gruppirt, wie schon G. ROSE hervorhob; HESSENBERG (Min. Not. 1858, 2, 22) beobachtete $bmest$ und vermuthete Zwillingbildung nach einem steilen Brachydoma; wasserhelle Tafeln auf Braunspath und Baryt (v. ZEPHAR., Lex. 1859, 209). — Auf dem Obir- und Petzen-Berge bei Kappel glänzende Kryställchen bme ; in Windisch-Bleiberg traubige Aggregate. Zu Jeravitza bei Kappel mit Zinkspath und Bleiglanz (BRUNLECHNER, Min. Kärnt. 1884, 53).

l) **Salzburg.** Zu Staufeneck am Staufen bei Reichenhall derb, gelblichweiss und grau. Am Ochsenberg bei Ebenau auf Kalkstein. Auf der Königsbergalpe am Hohen Göll mit Bleiglanz und Blende im Wetterstein-Dolomit, früher abgebaut; ebenso an der Hallsteinwand am Tennengebirg und auf der Rohralpe am Blünteck ober dem Jagdschlosse im Blümbachthale. Auf der Frommer Alpe bei St. Martin im Pongau derb und erdig, weiss, grau oder gelb, auf „zerstörtem“ Kalkstein. Zu Filzmoos bei Hüttschlag in Grossarl, derb mit Glimmer; ähnlich auf der Erzwies in Gastein, früher Bergbau. Am Bluter Tauern in Rauris derb, eingesprengt und stalaktitisch. Spärlich auf Quarzgängen im Glimmerschiefer auf der Achselalpe im Hollersbachthale und im Habachthale. Mit Zinkspath zu Filzmoos bei Mandling. (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 208; 1873, 153. FUGGER, Min. Salz. 1878, 82.)

Tirol. Bei Biberwier im Bergbau Silberleithen und bei Nassereith am Feigenstein Nester im dolomitischen Kalk, traubige und stalaktitische grünliche Aggregate, sowie in Drusen kleine tafelige Krystalle; mit Zinkspath und Bleiglanz. Früher ähnlich auch in der Lavatsch bei Hall. Im Fassa am Monzoni mit Allophan im Kalkstein schön geträuft von grauer, himmelblauer und spangrüner Farbe. Auf der Gstätt-Alpe bei Zug mit Bleiglanz in Kalkstein (LIEBENER und VORHAUSER, Min. Tir. 1852, 102;² Nachtr. 1866, 17. v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 209).

m) **Italien.** Im Val della Torgola in der Lombardei von besonderer Reinheit, schneeweiss, selten; zu Argentina in Venetien mit Bleiglanz stockförmig im Kalkstein (v. ZEPHAR. Lex. 1859, 209). — In Toscana auf den Gruben bei Campiglia, besonders der Cava del Piombo in den Pyroxen-Massen (vgl. S. 1068) und im Kalk neben Zinkspath als Zersetzungsproduct von Blende weisse (Dichte 3.18—3.21, XII.) oder grünliche (XIII.) faserige Massen, gewissen Gyps- oder Natrolith-Varietäten ähnlich (D'ACHIARDI, Min. Tosc. 1873, 2, 214; G. VON RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1868, 20, 353). — Verbreitet auf der Insel Sardinien; JERVIS³ (Tesori sotterr. Italia 1881, 3, 894) nennt die Fundorte Domusnovas, Fluminimaggiore, Gonnese und

¹ Beschreibung des Vorkommens von NIEDERRIST (N. Jahrb. 1852, 769).

² Hier auch noch einige zweifelhafte Vorkommen erwähnt.

³ Erwähnt auch Dossena, Gorno und Parré in Bergamo, Auronzo in Belluno.

Iglesias. Nach G. vom RATH (Niederrhein. Ges. Bonn 1883, 156) finden sich im nördlichen Theile des Grubenfeldes vom Monte Poni bei Iglesias reiche Zinkerze, Zinkspath und Kieselzink, in säulenähnlichen Lagerstätten, als Nebengestein ein nach Auflösung des Kalksteins mit Thon erfülltes Gerippe von Quarz; in manchen Feldern herrscht Kieselzink. Von La Duchessa schalig-strahlige sinterähnliche Stufen, die verschiedenen Schalen-Lagen durch Kupfer verschieden gefärbt, grünlichweiss bis himmelblau; stalaktitische Formen auch mit Gruppen tafelförmiger Krystalle.

n) **Spanien.** Alle spanischen Galmei-Vorkommen sind an Kalkschichten gebunden, die grösstentheils der Kreide- und Steinkohlenformation (Kohlenkalk), einige dem Jura angehören. Herrschend ist dabei Zinkspath, während die Beimengung von Kieselzink höchstens im Auskeilen der Galmei-Nester und Spalten zunimmt; die Vorkommen reinen Kieselzinkerzes sehr beschränkt. — An der cantabrischen Küste im Jurakalk Galmei-Gänge in einem District, der sich von Ramales nach Bilbao zu mehrere Kilometer längs der Küste hinzieht; die schon in frühen Zeiten durchwühlten Lagerstätten 1852 wieder aufgedeckt. Auf Nuestra Señora de las Nieves herrschend unrein gelbes, graues oder braunes Kieselzink, und neben nierenförmigem schneeweissem Zinkspath eine seifig anzufühlende leichte Substanz, die ursprünglich weiss, dann an der Luft violett und braun bis schwarz wird und nach den Analysen¹ als ein inniges Gemenge von Kieselzink mit einem Halloysit-ähnlichen Mineral erscheint (SCHÖNICHEN, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1863, 22, 164; KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1862—65, 152). Die Lagerstätte von Cumillas bei Santander 1856 entdeckt; von hier meist weisse strahlige oder concentrisch-schalige Aggregate mit Zinkblüthe; Dichte 3.42, XIV; auch braune kugelige excentrisch strahlige Gebilde. Von San Bartolome bei Santander faserig, farblos, durchscheinend, XV; von Grube Florida traubig, braun, radialstängelig, Dichte 3.267, XVI; von der Grube Udias oolithisch, XVII; auf der Dolores-Grube concentrische pisolithische Massen mit Opal-artigem Kern, gebildet durch die Einwirkung Kieselsäure-haltiger Wasser auf Zinkblüthe (SULLIVAN, Dublin Qu. J. Sc. 1862, 2, 150). Die Vorkommen von Santander pflegen in Sammlungen nicht näher gesondert zu sein; so erwähnt GROTH (Min.-Samml. Strassb. 1878, 220) von „Santander“ einen dem Altenberger sehr ähnlichen derben körnigen Galmei, in dessen Höhlungen fächerförmige Aggregate grösserer Krystalle *hmet.* Durch VENATOR in Aachen kamen von BUNSE in Reocin an das Breslauer Museum: von den Minas de Reocin in Santander aus dem Contact mit Dolomit (Kreideform.) brauner ockeriger Galmei, in dessen Höhlungen einzelne und gehäufte wasserhelle bis 7 mm lange nach *b* dicktafelige Krystalle mit *m*(110), *e*(011), *s*(101) und untergeordnetem *t*(301); ebendaher aus dem Contact mit dem liegenden Kalk (Kreideform.) graues körnig-kugeliges, an Rogenstein erinnerndes Kieselzink; vom Pico Dobra in Santander aus Spalten im Kohlenkalk grau, verworren faserig bis radialstrahlig, in kleinen Drusen braunrothe tafelförmige Kryställchen; von Peña de Vidrio in Santander aus Kohlenkalk braun bis grau, körnig-kugelig bis sinterartig; von den Gruben von Lanestosa in Vizcaya aus Kreidekalk weisse Partien in braunem Galmei, dem vom Altenberg ähnlich; von Dalias in Almeria strahligfaserige weisse Aggregate, oberflächlich in dichtgruppirte farblose Krystalle auslaufend. Ferner findet sich nach BUNSE Kieselzink auf den Gruben der Picos de Europa in Santander auf gangartigen Spalten-Ausfüllungen von Galmei und Blende in Kohlenkalk; ebenso auf den Gruben von Triollo in Valencia; schliesslich auch auf den Gruben von Catavera in Guipozcoa.

o) **Frankreich.** In der Umgegend von Figeac, Dép. du Lot, ein Lager in Kalk (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 538; G. LEONHARD, topogr. Min. 1843, 224²). Von Chessy

¹ 32% SiO₂, 20—26% Al₂O₃, 21—28% ZnO, 18—20% H₂O.

² Hier noch eine Reihe anderer Vorkommen aufgeführt; doch vielleicht Verwechselung mit Zinkspath; DES CLOIZEAUX erwähnt davon keines.

bei Lyon auf dichtem weissem Kalkstein eine Kruste farbloser bis gelblicher, eng gehäufter Krystalle, deutlich (aber nicht messbar) die Basis mit Brachy- und Makrodomen zeigend (Bresl. Mus., 1860 durch SAEMANN-Paris).

p) **England.**¹ In **Cumberland** weisse nadelförmige Krystalle zu Roughten Gill, Caldbeck Fells; ebenda schön himmelblaue oder grüne warzige Krusten und dichte Aggregate; BLUM (Pseud. 1843, 273) erwähnt von hier Kieselzink in sechsseitigen Säulen, von Umhüllung und Verdrängung von Pyromorphit herrührend, auf traubigem blauem Kieselzink-Ueberzug auf poröser Quarz-Masse. Weiss, in Blende von Alston Moor. — In **Derbyshire** auf der Rutland mine bei Matlock ausgezeichnete glänzende Krystalle *bmiets*; auch am Masson Hill. In der Umgegend von Matlock faserig und traubig, graulichweiss oder gelb. Früher bei Matlock auch in Pseudomorphosen nach Kalkspath („dog-tooth spar“). Kleine aber schöne Krystalle bei Castleton. — In **Durham** bei Nenthead. — In **Somersetshire** an den Mendip Hills, zu Shipham, bei Cross; verschieden gefärbt, gewöhnlich bräunlichgelb; auch stalaktitisch und traubig. Bei Bristol mit Bleiglanz. In **Wales** in Flintshire bei Holywell.

Schottland. Bei **Leadhills** früher weisse nadelige Krystalle *bms*; Dichte 3.164, XVIII; nach N. COLLE (Journ. Chem. Soc. Lond. 1889, 55, 91) auch häufig in krystallinischen und traubigen Aggregaten, gelb oder blau, enthaltend Eisenhydroxyd, Bleioxyd und die blauen etwas Kupfer. — Zu **Wanlock-Head** in Dumfries-shire stalaktitisch und traubig, blassgrünlichweiss, mit Vanadinit; auch schön türkisblau auf Bleiglanz-Würfeln; zuweilen in den Formen von Bleiglanz und Vanadinit;² selten von schön grüner Farbe; J. STUART THOMSON (Min. Soc. Lond. 1884, 5, 332) beschrieb von der Bay kleine gelbe Krystalle (*bms* TRECHMANN), fächerartig gruppirt.

q) **Russland.**³ Die Zugehörigkeit von RADOSZKOVSKIS (Compt. rend. 1861, 53, 107; Phil. Mag. 1862, 23, 160) **Wagit**⁴ zum Kieselzink wurde schon von BRUSH (Am. Journ. Sc. 1862, 34, 207), KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1861, 205) und DES CLOUZEUX (Min. 1862, 538) ausgesprochen; hellblaue bis grünliche raue Krusten, mit kleinen nadeligen Kryställchen bedeckt, Härte 5, Dichte 2.707, XIX; von Nischni Jagurt im Ural. — Von Syrianow am Altai radial zusammengehäufte grosse tafelige Krystalle, am Ende *e* herrschend (GROTH, Min.-Samml. 1878, 221). — Im Gouv. **Semipalatinsk** auf den Gruben Targyl in Drusenräumen einer krystallinischen Galmei-Masse hellgraue dünne, lange, zuweilen flächenförmig gruppirte Krystalle *b*(010), *m*(110), *t*(301), *s*(101), *i*(031), *e*(011), *v*(121) (JEREMÉJEW, Russ. min. Ges. 1891, 28, 339). — Im Gebiet von **Nertschinsk** auf Galmei aufgewachsen reine grosse, aber meist papierdünne Krystalle; Dichte 3.871 (XX.) — 3.435 (XXI.). G. ROSE (Abh. Berl. Akad. 1843, 70) beschrieb von der Ildeschanski'schen Grube⁵ zolllange Krystalle *bmet*, auch mit *c*(001), *h*(021), *i*(031), am anderen Ende *v*(121); in anderen Drusen vorherrschend *e*(011) mit untergeordnetem *t*(301), *s*(101); BLUM (Pseud. 1843, 274) erwähnt graue Pseudomorphosen nach Pyromorphit.

r) **Nordamerika.**⁶ In **New Jersey** am Sterling Hill bei Ogdensburg klare krystallinische Massen. — In **Pennsylvania** auf den Perkiomen und Phenixville Blei-Gruben. Bei Bethlehem zu Friedensville, im Saucon Valley, in einem unter-

¹ England und Schottland im Allgemeinen nach GREG und LETTSON (Min. 1858, 428).

² BLUM (Pseud. 3. Nachtr. 1863, 279) erwähnt Pseud. nach Vanad. von Leadhills.

³ BLUM's (Pseud. 2. Nachtr. 1852, 139) „Malachit nach Kieselzink“ von Bogoslowsk höchstwahrscheinlich Atakamit-Pseudomorphose (vergl. auch S. 464).

⁴ Benannt nach dem Warschauer Naturforscher WAGA.

⁵ JEREMÉJEW (Russ. min. Ges. 1891, 28, 339) erwähnt auch die Klitschkinsk'sche und die Taininsk'sche Grube als Fundstätten.

⁶ Nicht näher belegte Angaben nach DANA (1868, 409; 1892, 548).

silurischen Gestein ein ausgedehntes Lager; GROTH (Min.-Samml. 1878, 221) beschreibt von hier ausser schön glänzenden nierenförmigen Aggregaten eigenthümlich verkürzte Krystalle (vergl. Fig. 464): $c(001)$, $b(010)$, $r(121)$, $m(110)$, $a(100)$, $t(301)$. Am Susquehanna gegenüber Selinsgrave. — In Virginia auf den Austin-Gruben in Whyte Co., Dichte 3.338, XXII.; von der Grube Bertha in Pulaski Co. eine erdige kryptokrystallinische Varietät, XXIII.; Friedensville XXIV.; auf der Ueberroth mine bei Friedensville mit Kieselzink ein blassgelber Zink-haltiger schmelzbarer Thon; am New River auf weisser Erzkruste kleine farblose Krystalle, Dichte 3.40, XXV. — In North Carolina am Silver Hill in Davidson Co. faserige und radialstrahlige Krusten auf Bleiglanz (GENTH, Min. N. C. 1891, 61). — In Missouri in Jefferson Co. mit Zinkspath; bei Granby krystallisirt und derb, sowie gemengt mit Thon,¹ „joint clays“ und „tallow clays“, mager und fett, mit 30–40% ZnO; von Granby auch Pseudomorphosen nach Blende (SCHMIDT bei BLUM, Pseud. 4. Nachtr. 1879, 94). — In Utah auf der Emma Mine, Cottonwood Cañon, grünlichblau warzige Aggregate mit Wulfenit und Cerussit.

s) Afrika. In Tunis, z. B. zu Djebel Rhezas, den spanischen ähnliche Vorkommen (BUSE und VENATOR, vergl. unter n). — In Transvaal im Marico-District mit Zinkspath gemengt als derber Galmci, auch stalaktitisch und in Krystallen; farblos durchsichtig oder gelblich, *bacis* an beiden Polen gleich (MOLENGRAAFF, GROTH's Zeitschr. 22, 153).

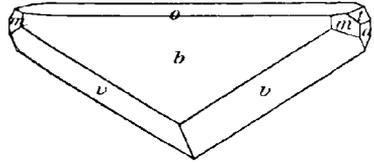


Fig. 164. Kieselzinkerz von Bethlehem nach GROTH.

Analysen.

- a) Altenberg. I—II. MONHEIM, Naturhist. Ver. Bonn 1848, 5, 159.
 III. SCHMIDT, Journ. pr. Chem. 1850, 51, 257.
 Limburg. IV. BERTHIER, Journ. mines 1810, 28, 341.
 V. BERZELIUS, Akad. Handl. Stockh. 1819, 141; SCHWEIGG, Journ. 1820, 30, 318.
- c) Breisgau. VI. BERTHIER, a. a. O.
- f) Neue Helene bei Scharley. VII. TRAUBE, Ztschr. d. geol. Ges. 1894, 46, 66.
 Scharley. VIII. WIESER, Verh. geol. Reichsanst. 1871, 112.
 Tarnowitz. IX. RAMMELSBURG, Mineralchem. 4. Suppl. 1849, 114.
 Danieletz. X. C. J. B. KARSTEN bei GLOCKER, Min. 1831, 865.
- i) Rézbánya.² XI. MONHEIM, Naturhist. Ver. Bonn 1848, 5, 159.
- m) Campiglia. XII—XIII. BECHI bei D'ACCHIARDI, Min. Tosc. 1873, 2, 214.
- n) Cumillas bei Santander. XIV. SCHNABEL, Pogg. Ann. 1858, 105, 146.
 San Bartolome do. XV. SULLIVAN u. O'REILLY, Ann. mines 1864, 6, 423.
 Grube Florida do. XVI. Dieselben, ebenda.
 Grube Udias do. XVII. TERREIL, Compt. rend. 1859, 49, 554.
- p) Leadhills. XVIII. THOMSON, Phil. Mag. Dec. 1840.
- q) Nischni Jagurt (Wagit). XIX. RADOSZKOVSKI, Compt. rend. 1861, 53, 107.
 Nertschinsk. XX—XXI. HERMANN, Journ. pr. Chem. 1844, 33, 98.
- r) Wythe Co. Va. XXII. MAC LUBY, Chem. News 1873, 28, 272.
 Pulaski Co. XXIII. GENTH, Am. Phil. Soc. 2. Oct. 1885, 23, 46.
 Friedensville. XXIV. EVERMAN, Am. Journ. Sc. 1889, 37, 501.
 New River. XXV. A. JONES bei DUNNINGTON, Am. Chem. Journ. 1892, 620.

¹ Nach SEAMON (Am. Journ. Sc. 1890, 39, 38) ist der Zink-haltige Thon die ursprüngliche Bildung und daraus erst das Kieselzink auskrystallisirt.

² Aeltere Analyse vergl. S. 1316 Anm. 4.

	SiO ₂	ZnO	H ₂ O	Summe	incl.
Theor.	25.01	67.49	7.50	100.00	
I.	24.31	65.74	7.51	98.30	0.43 Fe ₂ O ₃ , 0.31 CO ₂
II.	25.40	67.05	7.47	100.23	0.31 CO ₂
III.	24.44	66.48	7.02	99.68	0.72 Fe ₂ O ₃ , 1.02 CO ₂
IV.	25.00	66.00	9.00	100.00	
V.	24.89	66.84	7.46	100.00	0.27 (PbO + SnO ₂), 0.54 CO ₂
VI.	25.50	64.50	10.00	100.00	
VII.	24.81	66.28	7.39	99.65	2.17 PbO
VIII.	24.36	64.83	8.46	99.61	0.72 Fe ₂ O ₃ , 0.73 Na ₂ O, 0.51 P ₂ O ₅
IX.	24.99	68.66	7.75	101.40	
X.	25.93	66.20	7.72	99.85	
XI.	25.34	67.02	7.58	100.97	0.68 Fe ₂ O ₃ , 0.35 CO ₂
XII.	28.37	67.13	4.45	99.95	
XIII.	25.62	66.00	7.88	100.00	0.50 CuO
XIV.	23.74	66.25	8.34	99.41	1.08 (Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃)
XV.	23.43	67.79	7.26	99.90	1.42 CO ₂
XVI.	24.88	62.20	7.12	99.38	5.18 Fe ₂ O ₃
XVII.	16.62	66.26	12.92 ¹	99.91	0.45 CaO, 3.66 CO ₂
XXVIII.	23.20	66.80	10.80	100.80	
XIX.	26.00	66.90	4.70	99.15	1.55 CaO
XX.	25.38	62.85	9.07	100.00	2.70 PbO
XXI.	25.96	65.66	8.38	100.00	
XXII.	23.95	67.88	8.13	99.96	
XXIII.	25.01	67.42	8.32	100.75	
XXIV.	24.32	65.05	7.86	99.35	2.12 Fe ₂ O ₃
XXV.	25.33	67.15	7.47	99.95	

Zusatz 1. **Moresnetit** nannte Risse (Nat. Ver. Rheinl. Bonn 1865, 22, Corr.-Bl. 98) ein „neues Zinkoxyd-Thonerdesilicat“ vom Altenberge bei Moresnet bei Aachen, in Klüften in dem den Galmei ausfüllenden Letten, in Nestern und häufig mit Galmei breccienartig verbunden. Meist dunkel- bis lauchgrün (I) und undurchsichtig, doch auch leicht smaragdgrün (II) und durchscheinend; Strich weiss; Bruch kleinformig; Härte 2—3. Vor dem Löthrohr auf Kohle Zinkbeschlag, mit Kobaltlösung blaugrün; im Kölbchen Wasser gebend. Von concentrirter Salzsäure im fein geschlämmten Zustande zersetzt, unter Abscheidung pulveriger Kieselsäure.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	ZnO	FeO	NiO	CaO	MgO	H ₂ O	Summe
I.	29.36	13.02	37.98	5.61	0.24	0.76	0.54	11.34	98.85
II.	30.31	13.68	43.41	0.27	1.14	Spur	Spur	11.37	100.18

Schon KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1862 65, 153) erklärte den Moresnetit für ein Gemenge von Kieselzinkerz mit einem Thonerdesilicat (Kaolin).

Zusatz 2. Der **Vanuxemit**, zu Ehren von VANUXEM benannt (SHEPARD, Am. Journ. 1876, 281; Bull. soc. min. Paris 1878, 1, 144), bildet kleine Partien in einem ockerigen Zersetzungsproduct der Zinkerze am Sterling Hill in New Jersey. Dicht; Bruch eben bis muschelrig; weiss, erdig; Härte 2—3, Dichte 2.5; nicht an der Zunge

¹ Davon 5.16% hygroskopisch.

haftend, beim Anhauchen aber Thongeruch gebend; vor dem Löthrohr leicht zu Email schmelzbar. SiO_2 35·64, Al_2O_3 11·70, ZnO 32·48—36·00, H_2O 14·80—19·88. Offenbar auch ein Gemenge von Thon und Zinksilicat.

Zusatz 3. Für ein „Cadmium enthaltendes Silicat“ hatte SCHRAUF (GROTH'S Zeitschr. 3, 352) kleine, auf Kieselzinkerz-Tafeln vom Altenberge bei Moresnet auf sitzende Kryställchen gehalten und Eggonit benannt, von *εγγονος* Enkel, weil „als dritte Generation in der Reihe der natürlichen Zink-Cadmium-Verbindungen beobachtet“; als asymmetrisch von rhombischem Habitus bestimmt, doch später von SCHRAUF nach Mittheilung an EDW. DANA (Min. 1892, 905), als Baryt-Krystalle erkannt, die wahrscheinlich sogar von Menschenhand auf das Kieselzink aufgesetzt waren.

Cerit. $\text{H}_6(\text{Ca}, \text{Fe})_2 \text{Ce}_6 \text{Si}_6 \text{O}_{26} \cdot 1$

Rhombisch $a:b:c = 0.9988:1:0.8127$ A. E. NORDENSKIÖLD.

Beobachtete Formen: $a(100) \infty \bar{P} \infty$. $b(010) \infty \bar{P} \infty$. $c(001) 0P$.

$m(110) \infty P$. $q(130) \infty \bar{P}^3$. $u(101) \bar{P} \infty$. $t(301) 3 \bar{P} \infty$. $n(011) \bar{P} \infty$.
 $r(321) 3 \bar{P} \frac{3}{2}$. $o(523) \frac{5}{3} \bar{P} \frac{5}{2}$. $s(134) \frac{3}{4} \bar{P}^3$.

$m:m = (110)(1\bar{1}0) = 89^\circ 56'$	$r:b = (321)(010) = 58^\circ 22'$
$q:b = (130)(010) = 18 \ 27$	$r:u = (321)(101) = 41 \ 38$
$u:c = (101)(001) = 39 \ 8$	$o:a = (523)(100) = 39 \ 59$
$u:m = (101)(110) = 63 \ 29$	$o:b = (523)(010) = 72 \ 11$
$t:a = (301)(100) = 22 \ 17$	$o:c = (523)(001) = 32 \ 43$
$n:c = (011)(001) = 39 \ 6$	$o:u = (523)(101) = 22 \ 49$
$n:m = (011)(110) = 63 \ 32$	$s:a = (134)(100) = 80 \ 9$
$n:u = (011)(101) = 52 \ 49$	$s:b = (134)(010) = 59 \ 9$
$r:a = (321)(100) = 38 \ 1$	$s:u = (134)(101) = 40 \ 28$

Habitus der sehr seltenen Krystalle kurzprismatisch. Gewöhnlich nur derb, körnig.

Glanz gering, wachsartig. Wenig durchscheinend. Nelkenbraun, röthlichgrau bis kirschroth. Strich graulichweiss.

Spaltbarkeit nicht beobachtet. Bruch splitterig. Spröde. Härte zwischen 5—6. Dichte 4·9.

Optische Untersuchung fehlt.² Im Schlif durch ein mit dem Mikroskop verbundenes Spektroskop die Absorptions-Streifen des Didyms sichtbar (COSSA, vergl. Anm. 2).

¹ Von GROTH (Tab. Uebers. 1889, 110) geschrieben: $[\text{SiO}_3]_6 \text{Ce}_2[\text{OH}]_3[\text{CeO}](\text{Ca}, \text{Fe})$.

² DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 131) fand die derbe Substanz isotrop, aber wenig homogen. FISCHER (krit. Stud. 1869, 56) hob dagegen die Doppelbrechung hervor, aber ebenso die Inhomogenität; COSSA (Accad. Linc. 1877, 2, 191; GROTH'S Zeitschr. 3, 325) sah ein Gemenge von Quarz, rosenrothem Cerit und einem nicht näher bestimmten pleochroitischen Mineral.

Vor dem Löthrohr für sich unerschmelzbar;¹ mit Borax in der äusseren Flamme zu gelbem, kalt farblosem Glase; in der inneren Flamme schwache Eisenreaction; in Phosphorsalz schwer zu bräunlichgelbem, kalt weissem Glase löslich; mit Soda eine dunkelgelbe Schlacke gebend. Durch Salzsäure unter Gallertbildung zersetzbar.

Vorkommen. **Schweden.** Auf der Bastnäs-Grube bei **Riddarhyttan** in Westmanland auf einem Lager im Gneiss, mit Biotit, Hornblende, Kupferkies, Orthit und Wismuthglanz; gewöhnlich feinkörnig, röthlichgrau. — Wie **KLAPROTH** (Beitr. 1807, 4, 141) berichtet, findet sich die erste Nachricht des Minerals bei **CRONSTEDT** (Akad. Handl. Stockh. 1751, 235; Min. 1758, 183), der es zusammen mit einem Vorkommen von Bisberg in Dalekarlien (perlgrauem Scheelit) als **Tung-Sten** (= Schwerstein), „ferrum calciforme, terra quadam incognita intime mixtum“ charakterisirte. Nachdem dann **SCHÉELE** 1781 den Tungstein genauer untersucht und darin die Wolframsäure gefunden hatte, wurde das Mineral von Riddarhytta weiter als „röthlicher Tungstein“ angesehen, bis **D'ELHUYAR** (Neue Abh. Schwed. Akad. 1784, 121) die chemische Verschiedenheit vom Tungstein constatirte,² die auch schon **BERGMANN** (Opusc. phys. et chem. 1780, 6, 108) vermuthet hatte. **KLAPROTH** (**GEHLEN**, Journ. chem. 1804, 2, 309) fand in dem 1788 erhaltenen Material wesentlich eine neue eigenthümliche Substanz, die er wegen der hellbraunen Farbe, in der sie ihm „im reinen Zustande“ erschien, **Ochroit** nannte und einstweilen in die Verwandtschaft der Yttererde stellte. **HISINGER** und **BERZELIUS** (Stockh. 1804; **GEHLEN**, Journ. 1804, 2, 397; Afh. Fis. 1806, 1, 58) fanden **KLAPROTH**'s Beobachtungen wesentlich bestätigt und

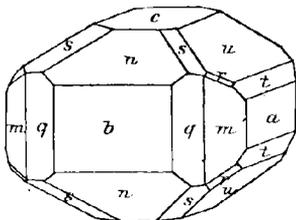


Fig. 465. Cerit nach
NORDENSKIÖLD.

nannten das Metall der neuen Erde Cerium, nach dem 1801 entdeckten Planeten Ceres, das Mineral aber Cerit. **KLAPROTH** (Beitr. 4, 141) meinte, dass diese Namen als von $\kappa\epsilon\rho\acute{o}\varsigma$ = cera Wachs hergeleitet scheinen könnten und richtiger Cererium und Cererit lauten müssten. Bei **HAÜY** (Tabl. comp. 1809, 120) Cérium oxydé silicifère, später (Min. 1822, 4, 393) Cérium oxydé siliceux rouge, im Gegensatz zum c. o. s. noir, dem Allanit. **WERNER** (**HOFFM.** Min. 1817, 4a, 286) nannte das Cerium Cerin, das Mineral Cerinstein, **HERMANN** (Journ. pr. Chem. 1843, 30, 193) wollte die von **KLAPROTH** untersuchte Substanz wegen viel höheren Kieselsäure-Gehalts als Ochroit (vergl. oben), abtrennen, später (Journ. pr. Chem. 1861, 82, 406) als **Lanthanocerit** eine Varietät (VL) mit geringerem Cer-Gehalt³ und mit Kohlensäure, die wohl aber nach **KENNGOTT** (Uebers. min. Forsch. 1861, 98) von beigemengtem Lanthanit herrührte. —

¹ Unter Anwendung erwärmter Luft in der Oxydationsflamme gelb, dann am Rande schwarz werdend, in der Reductionsflamme zu braunem Email schmelzbar (**SPEZIA**, **GROTH**'s Zeitschr. 14, 504).

² **D'ELHUYAR** fand SiO_2 22, CaO 54, FeO 24.

³ **MOSANDER** (**POGG.** Ann. 1842, 56, 503; Förh. Skand. Naturf. Stockh. 1842, 387; Journ. pr. Chem. 1843, 30, 276) hatte 1839 und 1841 in dem bis dahin als homogen betrachteten Ceroyd zwei neue Oxyde entdeckt, deren Metalle er Lanthan und Didym nannte, von $\lambda\alpha\nu\theta\acute{\alpha}\nu\omega$ verborgen sein (d. h. im Ceroyd) und $\delta\acute{\iota}\delta\upsilon\mu\omicron\varsigma$ (sc. $\kappa\alpha\tau\acute{\alpha}\nu\eta\eta\tau\omicron\varsigma$) Zwillingbrüder. — Ueber seltene Erden im Cerit vergl. **CROOKES** (Chem. News 1886, 54, 21, 40), sowie **KRÜSS** u. **NILSON** (Öfv. Akad. Stockh. 1887, 44, 371). **H. STE.-CLAIRE DEVILLE** (Ann. chim. phys. 1861, 61, 344) hatte im Cerit geringe Mengen telluriger, Vanadin- und Titansäure gefunden.

Als Krystallform hatte HAIDINGER (Best. Min. 1845, 550) „niedrige regelmässige sechseckige Prismen“ mit Spuren von Theilbarkeit angegeben. Erst A. E. NORDENSKIÖLD (Vet. Akad. Förh. Stockh. 1870, 27, 551; 1873, 30, 13) beschrieb Krystalle, die mit kleinen Orthiten in Wismuthglanz eingewachsen waren, sowie Chondroit-ähnliche, höchstens erbsengrosse Körner; Fig. 465 in der von SCHRAUF (Atlas 41) gegebenen Construction. Dichte 4.530 nach VAUQUELIN (II.), 4.660 KLAPROTH (III.), 4.912 MOHS (Grundr. Min. 1824, 2, 458), 4.86 NORDSTRÖM (X.).

Analysen. I. HISINGER u. BERZELIUS, a. a. O. vergl. S. 1328.

II. VAUQUELIN, Ann. du Muséum 1805, 5, 412.

III. KLAPROTH, Beitr. 1807, 4, 147.

IV. HISINGER, Afh. Fis. 1810, 3, 287.

V. JOHN, Chem. Unters. 1810, 2, 247.

VI. HERMANN, Journ. pr. Chem. 1843, 30, 193; 1861, 82, 406.

VII. KJERULF, Ann. Chem. Pharm. 1853, 87, 12.

VIII. RAMMELSBERG, Pogg. Ann. 1859, 107, 632.

IX. HERMANN, Journ. pr. Chem. 1861, 82, 406.

X. NORDSTRÖM, Vet. Ak. Förh. Stockh. 1873, 30, 16.

XI. STOLBA u. KETTNER, Böhm. Ges. Wiss. 1879, 372.

	SiO ₂	Ce ₂ O ₃	(Di,La) ₂ O ₃	FeO	CaO	H ₂ O	Summe	incl.
I.	23.00	50.00		22.00 ¹	5.00	—	100.00	
II.	17.00	67.00		2.00 ¹	2.00	12.00	100.00	
III.	34.50	54.50		3.50 ¹	1.25	5.00	98.75	
IV.	18.00	68.59		2.00 ¹	1.25	9.60	99.44	
V.	18.00	71.40		5.25 ¹	—	—	95.00	0.35 CaO
VI.	16.06	26.55	34.38 ²	3.17	3.56	8.10	99.64	{1.68 Al ₂ O ₃ , 0.27 MnO, 1.25 MgO, 4.62 CO ₂
VII.	21.30	58.50	8.47	4.98	1.23	5.52	100.00	
VIII.	19.18	64.55	7.28	1.54	1.31	5.71	99.57	
IX.	21.35	60.99	7.41 ³	1.46	1.65	6.31	100.00	0.83 CO ₂
X.	22.79	24.06	35.37	3.92	4.35	3.44	99.52	1.26 Al ₂ O ₃ , 4.33 Gang ⁴
XI.	18.18	33.25	34.60	3.18	1.69	5.18	96.08	

Nur Analyse X. an Krystallmaterial; ergibt nahezu
3 H₂O, 2(Ca, Fe)O, 3 Ce₂O₃, 6 SiO₂.

Pollux (Pollucit). H₂Cs₂Al₂Si₅O₁₅ oder H₂Cs₄Al₄Si₉O₂₇.

Regulär.

Beobachtete Formen: $h(100) \infty O \infty$. $d(110) \infty O$. $i(112) 2 O 2$.
 $e(210) \infty O 2$.

Gewöhnliche Form der Würfel (100) mit Ikositetraëder (112); das Dodekaëder (110) selten und nur untergeordnet; (210) unsicher. — Auch derb, körnig.

¹ Fe₂O₃.

² Di₂O₃ 18.05, La₂O₃ 16.33.

³ Di₂O₃ 3.90, La₂O₃ 3.51.

⁴ Wismuthglanz 3.58, Kupferkies 0.75.

Glasglanz lebhaft auf Bruchflächen; Krystallflächen gewöhnlich matt und rauh. Durchsichtig. Farblos bis weiss.

Spaltbarkeit kaum wahrnehmbar. Bruch muschelrig. Spröde. Härte zwischen 6—7. Dichte 2.87—2.99.

Optisch vollkommen isotrop nach DES CLOIZEAUX¹ und PENFIELD.²

Elba $n = 1.515$ roth, 1.517 gelb, 1.527 blau DES CLOIZEAUX;
Hebron $n = 1.5215$ Li, 1.5247 Na, 1.5273 TI PENFIELD.

Vor dem Löthrohr sehr schwer unter Gelbfärbung der Flamme schmelzbar. Zur Beobachtung der Caesium-Reaction am Platindraht mit Fluoraluminium zu erhitzen und mit Salzsäure zu befeuchten, worauf im Spektroskop die blauen Streifen deutlich erscheinen. Im Kölbchen bei hoher Temperatur unter Wasserabgabe trübe werdend. Durch Salzsäure langsam unter Abscheidung pulveriger Kieselsäure zersetzbar.

Vorkommen. a) **Elba.** In Drusen der Turmalin-führenden Granit-Gänge von **San Piero in Campo** (vergl. S. 345), zusammen mit Kalifeldspath, Turmalin, Beryll, (meist corrodirtem) Quarz und Petalit (Castor). BREITHAUPF (Pogg. Ann. 1846, 69, 439) hielt diesen ebenfalls für ein neues Mineral und nannte die beiden Substanzen wegen ihrer äusseren Aehnlichkeit und ihres Zusammenvorkommens, „ihres gleichsam brüderlichen Verhaltens wegen“ Castor und Pollux.³ Br. beobachtete keine Krystallform, hielt aber den Pollux für optisch zweiaxig; Dichte 2.863—2.892. PISANI (II.) fand den beträchtlichen Caesium-Gehalt; PLATTNER hatte (vor der Entdeckung des Caesiums) dieses als K_2O und Na_2O bestimmt (I.). PISANI beobachtete auch an einem fast 2 cm grossen Krystall die reguläre Form (100)(112), Dichte 2.901. Nach D'ACHIARDI (Min. Tosc. 1873, 2, 59) fand sich der Pollux besonders auf dem „filone della Speranza“ genannten Gänge; nach G. VOM RATH⁴ (N. Jahrb. 1874, 520; Pogg. Ann. 1874, 152, 38) ziemlich reichlich und rein in den grossen Drusen der Granitmasse della Fonte del Prete, in Campher-ähnlichen, wie zerfressen erscheinenden derben Massen und Krystallen, deren einer 71 g schwer. Dichte 2.877. RAMMELSBURG analysirte (III.) dann von der Fonte del Prete wohl nicht ganz reines Material, Dichte 2.868, und gab die Formel $R_4Al_2Si_5O_{15}$, die er auch durch eine spätere Analyse (IV.) an reinstem Material (Dichte 2.885—2.897) bestätigt sah. Inzwischen hatte CORSI (Riv. sc.-industr. Firenze 1881; Groth's Zeitschr. 6, 200) von der Grotta d'oggi bei S. Piero rauhe, aber scharfkantige flächenreiche, doch nur ungenau zu bestimmende, bis 20 Formen aufweisende Krystalle beschrieben, auch mit (110) und (?) (120). Ueber Pollux in Beryll vergl. S. 1284.

b) **Hebron, Maine U. S. A.** Auf der Lepidolith-Fundstätte (vergl. S. 596) in zwei Drusen, in der einen mit grossen geätzten Quarzen, in der anderen in losem Haufen gemischt mit Lehm, mehr als 500 g Pollux-Masse, zusammen mit Psilomelan und Caesium-Beryll (vergl. S. 1291). Unregelmässige, den Elbanern ähnliche Fragmente von 0.3—10 g Gewicht, ohne deutliche Krystallflächen, doch theilweise mit parallelen Hohlräumen; Dichte 2.976—2.987, also beträchtlicher als am Elbaner

¹ (Nouv. Rech. 1867, 518; Min. 1874, 2, xxxix.)

² (GROTH'S Zeitschr. 19, 68.)

³ DANA (Min. 1868, 249; noch nicht 1855, 255) zog die Form *Pollucit* vor. Die lateinische Namengebung verlangt jedenfalls Castor statt Kastor.

⁴ In früherer Notiz (Zeitschr. d. geol. Ges. 1870, 22, 670) nichts Neues; später (Niederrhein. Ges. Bonn 1876, 24) ein 2 cm grosses in Ganggranit eingewachsenes Korn erwähnt.

Pollux. WELLS (Am. Journ. Sc. 1891, 41, 213; GROTH's Zeitschr. 19, 63) erschloss aus seinen Analysen (besonders VII.) die Formel $H_2R_4Al_4Si_6O_{27}$, die auch besser als $R_4Al_2Si_3O_{18}$ mit RAMMELSBURG's IV. übereinstimme.

Analysen. a) I. PLATTNER, Pogg. Ann. 1846, 69, 443.

Ia. Neu berechnet¹ BRUSH, Am. Journ. Sc. 1864, 38, 115.

Ib. do. ² WELLS, ebenda 1891, 41, 214.

II. PISANI, Compt. rend. 1864, 58, 714.

III. RAMMELSBURG, Monatsber. Berl. Akad. 1878, 12.

IV. Derselbe, ebenda 1880, 671; Mineralchem. 1886, 186.

b) V—VII. WELLS, Am. Journ. Sc. 1891, 41, 219.

Theoret. VIII. für $H_2R_4Al_4Si_6O_{27}$; R = $\frac{123}{166}$ Cs, $\frac{5}{166}$ K, $\frac{27}{166}$ Na.

„ IX. „ do. ; alles R = Cs.

„ X. „ $H_2R_2Al_2Si_5O_{15}$; R = Cs:Na = 5:2. (RAMMELSBURG.)

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Cs ₂ O	K ₂ O	Na ₂ O	Li ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
I.	46.20	16.39	—	—	16.51	10.47	Spur	2.32	92.75	0.86 Fe ₂ O ₃
Ia.	46.20	16.39	—	35.69	—	1.72	Spur	2.32	103.18	0.86 „
Ib.	46.20	16.39	—	29.80	2.71	1.72	Spur	2.32	100.00	0.86 „
II.	44.03	15.97	0.68	34.07	Spur	3.88	Spur	2.40 ³	101.71	0.68 „
III.	48.15	16.31	—	30.00	0.47	2.48	—	2.59	100.00	
IV.	46.48	17.24	—	30.71	0.78	2.31 ⁴	—	2.34	99.86	
V.	43.48	16.41	0.21	36.77	0.47	1.72	0.03	1.53	100.62	
VI.	43.59	16.39	0.22	35.36	0.51	2.03	0.04	1.53	99.67	
VII.	43.51	16.30	0.22	36.10	0.48	1.68	0.05	1.50 ⁵	99.84	
VIII.	43.55	16.45	—	36.38	0.48	2.69	—	1.45	100.00	
IX.	40.72	15.39	—	42.53	—	—	—	1.36	100.00	
X.	46.89	16.04	—	31.49	—	2.77	—	2.81	100.00	

Zusatz. GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 137) reiht als saures Metasilicat hier noch den Hyalotekit an, vergl. S. 409.

¹ Unter der Voraussetzung, dass das Caesium als Platinchloridsalz gewogen und das Natrium aus dem Gewicht der gemengten Chloride berechnet worden sei.

² Unter der Annahme, dass PLATTNER's Platinchloride hinlänglich Kalium enthalten, um eine genaue Summe zu ergeben.

³ G. VOM RATH (N. Jahrb. 1874, 520) fand 2.54% H₂O.

⁴ Bei zweiter Bestimmung Cs₂O 30.53, K₂O 0.41, Na₂O 2.19.

⁵ Zwei weitere Bestimmungen ergaben 1.58 und 1.53% H₂O.

Feldspathgruppe.

Sämmtliche Glieder krystallisiren asymmetrisch.¹

A) Von pseudo-monosymmetrischem Habitus der Krystalle.²

1. Kalifeldspath $\left\{ \begin{array}{l} („Orthoklas“, Adular) \\ (Mikroclin, Amazonit) \end{array} \right\} (K, Na)_2Al_2Si_6O_{16}$

2. Kalinatronfeldspath (Anorthoklas) $(Na, K)_2Al_2Si_6O_{16}$

3. Hyalophan $(K_2, Ba)Al_2Si_4O_{12}$ oder $\left[\begin{array}{l} K_2Al_2Si_6O_{16} \\ Ba_2Al_4Si_4O_{16} \end{array} \right]$

B) Von typisch asymmetrischem Habitus der Krystalle.³

4. Albit $Na_2Al_2Si_6O_{16}$ Ab

5. Oligoklas $\left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} \left[\begin{array}{l} Na_2Al_2Si_6O_{16} \\ Ca_2Al_4Si_4O_{16} \end{array} \right] \left\{ \begin{array}{l} Ab_6An_1 \text{ bis } Ab_3An_1 \\ Ab_3An_1 \text{ bis } Ab_1An_1 \\ Ab_1An_1 \text{ bis } Ab_1An_3 \\ Ab_1An_3 \text{ bis } Ab_1An_6 \end{array} \right.$

6. Andesin

7. Labradorit

8. Bytownit

9. Anorthit $Ca_2Al_4Si_4O_{16}$ An

A) Reihe der pseudo-monosymmetrischen Feldspäthe.

1. Kalifeldspath (Orthoklas und Mikroclin). $(K, Na)_2Al_2Si_6O_{16}$.

(Adular, Amazonit [Amazonenstein], Baulit, Cassinit, Chesterlith, Cottait, Delawarit, Eisspath, Erythrit, Feldspath κατ' ἐξοχίην, glasiger Feldspath, Krablit [Kraflit], Lasurfeldspath, Lennilith, Loxoklas, Mikroclin, Mondstein [Hekatomolith], Muldan, Murchisonit, Natronorthoklas z. Th., Nekronit, Orthoklas, Paradoxit, Pegmatolith, Perthit [auch Kryptoperthit und Mikroperthit], Rhyakolith, Sanidin, Sonnenstein z. Th. [Aventurin-feldspath oder Heliolith], Valencianit, Weissigit.)

¹ Für den Hyalophan ist die Asymmetrie noch nicht so erwiesen, wie für die Kalknatronfeldspäthe, den Anorthoklas und Mikroclin (resp. „Orthoklas“), aber wohl ebenso anzunehmen, wie für den ihm äusserlich gleichenden Adular.

² Winkel der beiden Haupt-Spaltungsrichtungen weniger als 1° von 90° abweichend, oder in Folge der Lamellar-Verwachsungen scheinbar 90°.

³ Winkel der Spaltungsrichtungen um mehr als 3° von 90° verschieden.

Als DES CLOIZEAUX (Ann. chim. phys. 1876, 9, 433; Compt. rend. 1876, 82, 885) durch optische Untersuchung die Existenz asymmetrischen, als Mikroklin bezeichneten Kalifeldspaths bewies (vergl. unter „Historisches“), sprach ziemlich gleichzeitig MALLARD (Ann. mines 1876, 10, 157; Sep.: phénom. opt. anom., Paris 1877) die Hypothese aus, dass das Molekularnetz des Kalifeldspaths wie das des Natronfeldspaths triklin sei und die orthoklastischen Kalifeldspäthe nur durch wiederholte zwillingsartige Verwachsungen und Durchdringungen zu Stande kommen und deshalb nur pseudomonosymmetrisch sind.¹ MICHEL-LÉVY (Bull. soc. min. Paris 1879, 2, 135) zeigte, dass die optischen Eigenschaften der Orthoklase durch submikroskopische Zwillingsverwachsungen asymmetrischer Lamellen nach dem Albit- und Periklin-Gesetz zu Stande kommen können. Weil ferner die Mikroklin-Lamellen auch in dünnsten Schlifflinien und bei stärkster Vergrößerung keine scharfen Grenzen zeigen, andererseits zuweilen so fein werden, dass sie auch bei stärkster Vergrößerung nicht mehr zu unterscheiden sind und sich optisch ganz wie Orthoklas verhalten,² so sei eine substantielle Identität von Orthoklas und Mikroklin höchst wahrscheinlich.³ Als weiteren Beweis für diese Identität hob M.-LÉVY (Bull. soc. min. Paris 1883, 6, 229) die Thatsache hervor, dass Dünnschliffe mit gemengtem „Orthoklas“ und Mikroklin stets zwischen gekrenzten Nicols vier Stellungen zeigen, in denen der Feldspath wegen gleicher Helligkeit aller Theile homogen erscheint.

Dennoch behandelten MICHEL-LÉVY und LACROIX (Min. des roches 1888, 193) noch den Mikroklin und Orthoklas äusserlich getrennt, ebenso wie GROTH (Tab. Uebers. 1889, 137), obschon Dieser zwischen beiden nur den Unterschied annimmt, dass der Orthoklas „aus alternirenden, zu einander in Zwillingsstellung befindlichen Molekularschichten von asymmetrischem Charakter zusammengesetzt ist“, während im Mikroklin „je eine grössere Zahl auf einander folgender Molekularschichten parallel gestellt sind und daher eine der Beobachtung zugängliche Zwillingslamelle bilden“. Auch BRÖGGER (GROTH's Zeitschr. 16, 560) sieht in seinen Beobachtungen an „Mikroperthiten“ der südnorwegischen Augit-syenite gute Belege für die Annahme, „dass auch der gewöhnliche

¹ MALLARD beobachtete auch an durchsichtigen Adular-Platten senkrecht zur Verticale eine diagonale Sectoren-Theilung mit 2° – 3° gegen die Diagonalen geneigten Auslöschungs-Richtungen.

² So bei dem in Carlsbader Zwillingen ausgebildeten Mikroklin aus einem Mikrogranulit-Gänge im Granit an der Eisenbahnbrücke bei Luzy auf der Route von Saint-Honoré, Dép. Nièvre.

³ Die grössere Variabilität des optischen Axenwinkels bei Orthoklas als bei Mikroklin sucht M.-Lévy durch die Annahme von Contact-Wirkungen zu erklären, welche von den feinen Lamellen besonders bei höherer Temperatur auf einander ausgeübt werden, und welche ohne Störung der Symmetrie des ganzen Krystalls und der Lage der Elasticitätsachsen nur eine Veränderung der Gestalt des Elasticitäts-Ellipsoids bewirken.

Orthoklas nur ein äusserst fein lamellirter Mikroklin ist“, in dem sich die beiden Lamellensysteme im Gleichgewicht befinden. DANA (Min. 1892, 323), ROSENBUSCH (Physiogr. 1892, 650) und ZIRKEL (Petrogr. 1893, 211) verhalten sich gegenüber der Frage anscheinend neutral und behandeln jedenfalls Orthoklas und Mikroklin getrennt; TSCHEPMAK (Min. 1894, 471) sieht „beide Minerale als heteromorph“ an.

In der That wäre aber eine Dimorphie mit so nahe gleicher Krystallform, so analogen Cohäsions-Verhältnissen, so übereinstimmender Dichte, übereinstimmender Stärke von Brechungsvermögen und Doppelbrechung, übereinstimmender Lage der optischen Auslöschungsrichtungen auf der Längsfläche $M(010)$,¹ bei beiden Modificationen wahrhaft einzig dastehend — nachdem ein ähnlicher Fall in der Chloritgruppe als „aufgeklärt“ anzusehen ist, vergl. S. 681 —, und deshalb zum mindesten sehr unwahrscheinlich. Es muss deshalb als zulässig erscheinen, die MALLARD'sche, resp. M.-LÉVY'sche Hypothese als Theorie zur Erklärung dieser eigenthümlichen Verhältnisse zu adoptiren und den „Orthoklas“ (mit allen seinen Varietäten) nicht mehr als ein vom Mikroklin verschiedenes Mineral gelten zu lassen. Zu derselben Ueberzeugung im Princip ist auch BRAUNS (Opt. Anom. 1891, 135) gelangt; — nur mit dem Unterschied, dass BRAUNS als die normale Gleichgewichtslage der Substanz des Kalifeldspaths die monosymmetrische Krystallform ansieht, in der sie sich im Adular „am Ungestörtesten und im reinsten Zustand abgeschieden hat“, dagegen die Mikroklin-Structur als „secundär,² und entstanden durch den lang andauernden Druck der Gebirgsmassen“. Den Beweis dafür erblickt BRAUNS nicht in den Schwankungen der Eigenschaften, welche auf die triklone Natur des Mikroklin hinweisen — vielmehr wird zugegeben, dass diese Schwankungen durch die Annahme submikroskopischer Zwillingverwachsungen und Ueberlagerungen trikliner Schichten erklärt werden können —, sondern in der Art des Vorkommens des Mikroklin und in der Möglichkeit, die ihm eigenthümliche Structur in monoklinen Feldspäthen durch Druck zu erzeugen; als Ursache der labilen Gleichgewichtslage sieht BRAUNS den Natron-Gehalt an. Der Sinn seiner Worte: der Mikroklin „ist ursprünglich monoklin“, „durch den lang andauernden Druck des Gebirges ist er in die triklone Form übergeführt“, — kommt doch aber schliesslich auf die Annahme von zwei Formen heraus, obschon BRAUNS ausdrücklich sich gegen die Annahme der Dimorphie verwahrt. Wenn man auf Grund der physikalischen Uebereinstimmung von Orthoklas und Mikroklin zu der Ueberzeugung

¹ Das verschiedene Verhalten auf $P(001)$ wird einwandfrei durch die Hypothese von MICHEL-LÉVY erklärt.

² Als secundär war diese Structur auch schon von anderer Seite gedeutet worden: J. LEHMANN (Schles. Ges. Bresl. 1885, 63, 92; 1886, 64, 119; GROTH's Zeitschr. 11, 608), RINNE (N. Jahrb. 1890, 2, 67) u. A. nahmen als Agens den Druck an, KLOCKMANN (Zeitschr. d. geol. Ges. 1882, 34, 386) und BETTELL (GROTH's Zeitschr. 8, 356) deuteten eher chemische Agentien als Ursache an.

gekommen ist, dass beide dasselbe Mineral sind, so kann man logisch doch nur eine bestimmte Form dafür annehmen, dann aber eben die asymmetrische, welche im Mikroklin einfache und makro- oder mikroskopisch verwilligte Krystalle zeigt, in Uebergängen bis zu den als Orthoklas (resp. Adular und Sanidin) bezeichneten mimetisch-monosymmetrischen Gebilden. Eine Umlagerung von Lamellen aus Zwillingsstellung in Parallelstellung ist gerade so gut möglich, als die umgekehrte Umlagerung. Beides ist von FÖRSTNER (GROTH's Zeitschr. 9, 333. 351) experimentell durch Erhitzen an Kalinatron-Feldspäthen von Pantelleria erzielt worden. Die gröbere Mikroklin-Structur kann secundär sein, durch Druck und auch wohl durch chemische Vorgänge (vielleicht besonders auch durch Ausscheidung der Natron-Verbindung) hervorgebracht, — aber sie kann auch oft primär sein. — Nach BRAUNS' Annahmen müsste die Mikroklin-Structur die charakteristische für Natron-reichere und eingewachsene Feldspäthe sein. Aus den Analysen-Tabellen ist zu ersehen, dass ächte „Mikrokline“ ärmer an Natron sein können, als manche Adulare und besonders Sanidine. Die frei ausgebildeten Mikroklin-krystalle, z. B. aus dem Granit des Riesengebirges, sieht BRAUNS nicht als „aufgewachsen, sondern aus dem Gestein herausgewachsen“ an; man findet jedoch in Drusen von Striegau und besonders auch unter den schon makroskopisch so schön die Mikroklin-Gitterstructur zeigenden Amazoniten vom Pike's Peak recht frei aufgewachsene Krystalle, von denen man sich schwer vorstellen kann, dass sie so stark vom Gebirgsdruck in Mitleidenschaft gezogen worden sein sollten, um diesem ihre Structur als secundär zu verdanken. Andererseits sind gerade die im Riesengebirgsgranit eingewachsenen Feldspäthe (nach KLOCKMANN, Zeitschr. d. geol. Ges. 1882, 34, 374) „Orthoklase“. Wiederum sind keineswegs alle Adulare normal monosymmetrisch (vergl. S. 1333 Anm. 1); überdies liegen hier optische Untersuchungen viel spärlicher vor, als von „Orthoklasen“, die dadurch als „Mikroklin“ bestimmt wurden. Geometrische Asymmetrie an Adular (auch Sanidin und Rhyakolith) ist vielfach beobachtet worden, schon von BREITHAUPT (Min. 1847, 509), dann speciell G. VOM RATH¹ (POGG. Ann. 1868, 135, 465); als besonders schwankend findet man den Prismenwinkel bezeichnet, der natürlich von dem Lamellar-Bau besonders betroffen wird.

Schliesslich mag jedoch noch betont werden, dass beim gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse manche Seite der hier behandelten Frage zunächst eben subjective Ansichtssache bleiben mag, als wesentlich aber gelten muss, dass eine Trennung von monosymmetrischem und asymmetrischem Kalifeldspath sich nicht aufrecht erhalten lässt.

¹ Dieser meinte freilich dem damaligen Standpunkt entsprechend, dass diese Abweichungen „unmöglich einen Zweifel an dem monoklinen Charakter des Feldspathsystems aufkommen lassen können“.

Die pseudo-monosymmetrisch gebauten Krystalle lassen sich auf folgendes Axenverhältnis beziehen:

$$a:b:c = 0.65851 : 1 : 0.55538 \text{ (KOKSCHAROW,}^1 \text{ Mat. Min. Russl. 5, 129)}$$

$$\beta = 63^\circ 56' 46''.$$

Beobachtete Formen² (als monosymmetrisch signirt):

$$k(100) \infty P \infty. M(010) \infty P \infty. P(001) 0 P.$$

$$T(110) [T1\bar{1}0, l110] \infty P. \varepsilon_W(11.12.0) \infty P_{11}^{1\frac{1}{2}}. \theta_W(17.18.0) \infty P_{17}^{1\frac{1}{2}}.$$

$$m_Z(500.527.0) \infty P_{500}^{2\frac{5}{2} \frac{2}{7}}. \eta_W = m_Z(41.42.0) \infty P_{41}^{2\frac{1}{2}}. m_Z(83.84.0) \infty P_{83}^{2\frac{1}{2}}.$$

$$L(120) \infty P 2. z(130) \infty P 3. p(190) \infty P 9.$$

$$m_Z(250.249.0) \infty P_{250}^{2\frac{5}{2} \frac{5}{9}}. m_Z(25.24.0) \infty P_{25}^{2\frac{5}{2}}. \tau_W(10.9.0) \infty P_{10}^{1\frac{0}{9}}.$$

$$\sigma_W(980) \infty P_{98}^9. m_Z(25.22.0) \infty P_{25}^{2\frac{5}{2}}. \rho_W = m_Z(870) \infty P_{87}^8. m_Z(20.17.0) \infty P_{17}^{2\frac{0}{1}}.$$

$$m_Z(40.33.0) \infty P_{40}^{3\frac{3}{3}}. v_W(13.11.0) \infty P_{13}^{1\frac{3}{1}}. \mu_W(540) \infty P_{54}^5. \xi_H(13.8.0) \infty P_{13}^{1\frac{3}{8}}.$$

$$\lambda_C(750) \infty P_{75}^7. m_Z(200.157.0) \infty P_{200}^{2\frac{0}{1} \frac{0}{5} \frac{0}{7}}. m_Z(100.77.0) \infty P_{100}^{1\frac{0}{7} \frac{0}{7}}. \eta_C(850) \infty P_{85}^8.$$

$$m_Z(530) \infty P_{53}^5. \varepsilon_C(950) \infty P_{95}^9. v_H(11.6.0) \infty P_{11}^{1\frac{0}{6}}. \lambda_W(13.7.0) \infty P_{13}^{1\frac{3}{7}}.$$

$$\zeta_C(210) \infty P 2. \mu_H(310) \infty P 3.$$

$$(011) P \infty.^3 \omega_C(017) \frac{1}{7} P \infty. h(023) \frac{2}{3} P \infty. n(021) 2 P \infty. i(061) 6 P \infty.$$

$$x(101) P \infty. (\bar{1}02) \frac{1}{2} P \infty. q(203) \frac{2}{3} P \infty. C(\bar{5}06) \frac{5}{6} P \infty. \kappa_C(\bar{3}\bar{9}.0.38)$$

$$\frac{3}{3} P \infty. \gamma_D = \vartheta_K = \vartheta_C(\bar{1}0.0.9) \frac{1}{9} P \infty. [-\vartheta_D(908) \frac{8}{9} P \infty]. \beta_W(908) \frac{8}{9} P \infty.$$

$$w_C = w_H(807) \frac{8}{7} P \infty. v_H(\bar{1}5.0.13) \frac{1}{15} P \infty. l(\bar{7}06) \frac{7}{6} P \infty. (605) \frac{6}{5} P \infty.$$

$$\Omega(\bar{5}04) \frac{5}{4} P \infty(?).^4 r(\bar{4}03) \frac{4}{3} P \infty. y(201) 2 P \infty. (\bar{5}02) \frac{5}{2} P \infty. H(301) 3 P \infty.$$

$$(\bar{5}01) 5 P \infty. \delta(\bar{7}01) 7 P \infty. \pi_H(\bar{2}4.0.1) 24 P \infty.$$

$$l(201) - 2 P \infty. A(501) - 5 P \infty. j_C(280.0.1) - 280 P \infty.$$

$$o(111) P. g(\bar{1}12) \frac{1}{2} P. f(\bar{4}43) \frac{4}{3} P. u(221) 2 P. \chi_W(\bar{3}\bar{3}.33.2) \frac{3}{2} P.$$

$$\psi_W(\bar{3}\bar{3}.33.1) 33 P. A_Z(45.45.1) 45 P. \varphi_W = \varphi_Z(\bar{1}\bar{1}0.110.1) 110 P.$$

$$e(111) - P. \xi_W(21.21.1) - 21 P. \zeta_W(35.35.1) - 35 P.$$

$$v(241) 4 P 2. E(261) 6 P 3. s(\bar{1}31) 3 P 3. (133) P 3. \sigma(151) 5 P 5.$$

$$\delta_H(62.60.1) 62 P_{62}^{3\frac{1}{3} \frac{1}{0}}. \beta_D(29.27.1) 29 P_{29}^{2\frac{9}{2}} [= \vartheta_D(b \frac{1}{5} b \frac{1}{6} h^1) (65.55.2)$$

$$\frac{6}{2} P_{11}^{1\frac{3}{1}}]. (27.23.2) \frac{2}{2} P_{27}^{2\frac{7}{3}}. B(\bar{1}2.10.1) 12 P_{12}^6. \eta(10.8.1) 10 P_{10}^5. \chi_H(\bar{2}4.15.1)$$

$$24 P_{24}^8. (212) P 2 ?^5 \sigma_H(\bar{1}\bar{1}.4.9) \frac{1}{9} P_{11}^1. (926) \frac{9}{2} P_{92}^9. \delta_B(\bar{1}\bar{1}.2.10) \frac{1}{10} P_{10}^1.$$

¹ Nach Messungen an Adularen aus Graubünden und dem Zillerthal; nach Messungen an vesuvischen Krystallen ein etwas abweichendes Verhältnis, $Tl = 60^\circ 52' 0''$, $TP = 67^\circ 44' 6''$, $Pn = 44^\circ 44' 40''$, $\beta = 63^\circ 55' 55''$ (Mat. Min. Russl. 5, 356).

² Darunter auch die „Vicinalflächen“ WEBSKY's (Zeitschr. d. geol. Ges. 1863, 15, 677) an Adularen ohne genaueren Fundort (η_W, ε_W ..), sowie die Formen α_B .. BECKER's (Inaug.-Diss. Bresl. 1868, 22) von Striegau und Elba, β_D .. DES CLOIZEAUX's (Min. 1874, xxxv; GROTH's Zeitschr. 11, 605) von Elba, λ_C .. CATHREIN's (GROTH's Zeitschr. 13, 337; TSCHERM. Mitth. N. F. 10, 59) und ξ_H .. HANBERG's (GROTH's Z. 15, 84) vom Schwarzenstein, β_K .. KOKSCHAROW's (Mat. Min. Russl. 5, 141) an Adular vom „Zillerthal“, φ_Z .. ZEPHAROVICH's (Akad. Wien 1889, 98, 404) vom Gamskar und St. Gotthard, π_Q .. QUENSTEDT's (Min. 1877, 262) an Adular „häufig“.

³ Nur von LÉVY (Coll. Heuland 1838, 2, 175) vom Gotthard und von Bavono angegeben, sowie von KENNGOTT (N. Jahrb. 1869, 753) von der Fibia.

⁴ Vergl. unter Elba.

⁵ Nach von dem BORNE (Zeitschr. d. geol. Ges. 4, 180) an Adular vom Gotthard.

$f_C(\overline{56}.7.48)_{\frac{7}{6}}^7 P 8.1$ $\alpha_C(\overline{63}.7.60)_{\frac{2}{6}}^2 P 9.$ $\iota_H(\overline{18}.2.19)_{\frac{1}{9}}^8 P 9.$ $\gamma_B(\overline{30}.3.32)_{\frac{1}{6}}^5 P 10.$
 $\alpha_C(\overline{10}.1.9)_{\frac{1}{9}}^9 P 10.2$ $\beta_B(\overline{130}.13.120)_{\frac{1}{2}}^{\frac{3}{2}} P 10.$ $\alpha_W(\overline{88}.7.77)_{\frac{8}{7}}^8 P \frac{8.8}{7}.$
 $\alpha_B(\overline{13}.1.12)_{\frac{1}{2}}^{\frac{3}{2}} P 13.$ $\iota_W(\overline{15}.1.14)_{\frac{1}{4}}^{\frac{5}{2}} P 15.$ $\varphi_K(\overline{99}.5.90)_{\frac{1}{10}}^{\frac{9}{5}} P \frac{9.9}{5}.$ $\beta_K(\overline{20}.$
 $1.18)_{\frac{1}{9}}^9 P 20.$
 $\Sigma_Z(66.69.1) - 69 \mathcal{R} \frac{2}{2} \frac{3}{2}.$ $d(241) - 4 \mathcal{R} 2.3$

$l : T = (110)(\overline{1}\overline{1}0) = 61^0 13'$	$\gamma_D : P = (\overline{10}.09)(001) = 55^0 7'$
$T : P = (\overline{1}\overline{1}0)(001) = 67 47\frac{1}{3}$	$\beta_W : P = (908)(001) = 55 41$
$L : M = (120)(010) = 40 12$	$w_G : P = (\overline{8}07)(001) = 56 20\frac{1}{4}$
$x : M = (130)(010) = 29 24$	$l_C : P = (\overline{7}06)(001) = 57 17$
$x : P = (130)(001) = 77 33$	$r : P = (\overline{4}03)(001) = 63 23$
$\sigma_W : M = (980)(010) = 62 16$	$y : P = (\overline{2}01)(001) = 80 17\frac{3}{4}$
$\rho_W : M = (870)(010) = 62 38$	$y : k = (\overline{2}0\overline{1})(100) = 35 45\frac{1}{2}$
$\mu_W : M = (540)(010) = 64 41$	$y : T = (\overline{2}0\overline{1})(\overline{1}\overline{1}0) = 45 42$
$\lambda_C : M = (750)(010) = 67 5\frac{1}{2}$	$y : x = (\overline{2}0\overline{1})(130) = 66 31\frac{1}{2}$
$\eta_C : M = (850)(010) = 69 42\frac{1}{2}$	$t : P = (\overline{2}01)(001) = 41 2$
$m^{\frac{1}{2}}_Z : M = (\overline{5}30)(010) = 70 28$	$o : P = (\overline{1}\overline{1}1)(001) = 55 14\frac{1}{2}$
$\varepsilon_C : M = (950)(010) = 71 48\frac{1}{4}$	$o : M = (\overline{1}\overline{1}1)(010) = 63 8\frac{1}{3}$
$\zeta_C : M = (210)(010) = 73 31\frac{1}{3}$	$o : k = (\overline{1}\overline{1}\overline{1})(100) = 68 31\frac{3}{4}$
$\mu_H : M = (310)(010) = 78 56\frac{1}{2}$	$o : T = (\overline{1}\overline{1}\overline{1})(\overline{1}\overline{1}0) = 56 58\frac{1}{4}$
$(011)(001) = 26 31$	$o : T = (\overline{1}\overline{1}1)(\overline{1}\overline{1}0) = 94 53$
$\omega_G : P = (017)(001) = 4 4\frac{2}{3}$	$o : x = (\overline{1}\overline{1}1)(\overline{1}01) = 26 51\frac{2}{3}$
$h : P = (023)(001) = 18 24$	$o : n = (\overline{1}\overline{1}1)(021) = 43 43\frac{1}{4}$
$n : P = (021)(001) = 44 56\frac{1}{3}$	$g : P = (\overline{1}\overline{1}2)(001) = 29 6$
$n : k = (021)(100) = 71 53$	$g : M = (\overline{1}\overline{1}2)(010) = 74 29$
$n : T = (0\overline{2}1)(\overline{1}\overline{1}0) = 51 9$	$u : P = (\overline{2}\overline{2}1)(001) = 81 52$
$i : P = (061)(001) = 71 16\frac{3}{4}$	$u : M = (\overline{2}\overline{2}1)(010) = 57 1$
$x : P = (\overline{1}01)(001) = 50 16\frac{1}{2}$	$e : P = (111)(001) = 33 30$
$x : k = (101)(100) = 65 46\frac{2}{3}$	$e : M = (111)(010) = 72 19\frac{1}{2}$
$x : T = (10\overline{1})(\overline{1}\overline{1}0) = 69 19\frac{1}{3}$	$v : P = (\overline{2}41)(001) = 84 6$
$x : x = (10\overline{1})(130) = 78 23$	$v : M = (\overline{2}41)(010) = 37 36\frac{1}{2}$
$x : n = (\overline{1}01)(021) = 63 6$	$\sigma : M = (151)(010) = 32 7$
$q : P = (\overline{2}03)(001) = 33 53$	$d : P = (\overline{2}41)(001) = 55 13$
$C : P = (\overline{5}06)(001) = 42 24\frac{1}{2}$	$d : M = (\overline{2}41)(010) = 49 9$

Für typischen Mikroklin liegen nur ungenaue Messungen vor: von KLOCKMANN (Zeitschr. d. geol. Ges. 1882, **34**, 411) an Krystallen in Drusen des Ganggranits von Hirschberg, USSING (GROTH's Zeitschr. **18**, 198) an „einfachem Mikroklin“ von Gasern bei Meissen, DES CLOIZEAUX (Ann. Chim. phys. 1876, **9**, 433) am Amazonit vom Pike's Peak und

¹ = f_R G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1861, **113**, 425) an Adular vom Cavradi.

² = x_D DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 328) an Adular vom Gotthard.

³ Ausserdem bei DANA (Min. 1868, 353) die später (Min. 1892, 315) nicht wieder aufgenommenen Formen $\frac{5}{3}i(\overline{5}03)$ und $-2(221)$.

weissen Mikroklin von Leverett in Massachusetts, TSCHERMAK (Min. 1885, 463; 1894, 471) an Material ohne Fundortsangabe:

	Hirschberg	Gasern	Pike's Peak	Leverett	Tsch. ?
$PM(001)(010)$	89° 53'	89° 30' ¹	89° 44'	—	89° 40'
$PT(001)(\bar{1}\bar{1}0)$	—	67 32	68 22	68° 43'	67 35
$Pl(001)(110)$	—	—	—	67 43	—
$lT(110)(\bar{1}\bar{1}0)$	—	—	—	61 29	61 29
$TM(\bar{1}\bar{1}0)(0\bar{1}0)$	—	61 0	60 58	60 49	60 49 ²

Hirschberg: $Mx(010)(\bar{1}\bar{1}0) = 89^\circ 52'$, $xP(\bar{1}\bar{1}0)(001) = 50^\circ 45'$, $yP(\bar{2}\bar{0}1)(001) = 80^\circ 33'$, $nP(021)(001) = 44^\circ 46\frac{1}{2}'$ aus PP an einem Bavenoer Zwilling. Aus diesen Messungen KLOCKMANN's folgt für den Mikroklin (von Hirschberg):

$$a : b : c = 0.6495 : 1 : 0.5546$$

$$\alpha = 90^\circ 7', \quad \beta = 115^\circ 50', \quad \gamma = 89^\circ 55'.^3$$

Habitus der Krystalle des Kalifeldspaths gewöhnlich säulenförmig, meist nach der Verticale, oft auch nach der a -Achse und dann zuweilen rechteckig durch gleiche Ausdehnung von $M(010)$ und $P(010)$. An den nach der Verticale mehr gestreckten Krystallen oft $M(010)$ und $Tl(110)$ im Gleichgewicht, oder bald M bald Tl herrschend, Beides bis zu den Extremen der Tafelform nach M (charakteristisch für die eingewachsenen Sanidine) oder bis zum Verschwinden von M (bei vielen Adularen); sehr selten tafelig nach $k(100)$, das als Krystallfläche überhaupt nicht häufig vorkommt. Oft neben $Tl(110)$ untergeordnet auch $x(1\bar{3}0)$. Unter den Endflächen nächst $P(001)$ am häufigsten $x(\bar{1}\bar{1}0)$ und $y(\bar{2}\bar{0}1)$, dazu auch $o(111)$, weniger häufig $n(021)$; alle übrigen Formen mehr oder weniger selten.

Ueber die „Bauweise des Feldspaths“ schrieb SCHARFF (Abh. Senckenberg. Ges. 46; N. Jahrb. 1867, 97).

Ganz einfache, nicht verzwilligte Mikroklin-Krystalle sind äusserst selten (ausgezeichnet von Gasern bei Meissen); fast immer mit mehr oder weniger feiner polysynthetischer Zwillingsbildung nach $M(010)$ („Albit-Gesetz“), gewöhnlich verbunden mit ebensolcher nach dem „Periklin-Gesetz“ (Näheres vergl. bei den Kalknatronfeldspäthen), auch Lamellirung nach (100) , wodurch auf P und x eine feine Gitterzeichnung erscheint, deren Linien parallel den Krystallachsen a und b verlaufen.

¹ Mittel von $89^\circ 18'$ bis $89^\circ 46'$; nach BRAUNS (Opt. Anom. 1891, 135) nicht mehr als eine halbe Minute von 90° abweichend. Nach SCHUSTER (NAUM. Min. 1885, 690) $89^\circ 30'$ bis $89^\circ 35'$; nach KLOOS (N. Jahrb. 1884, 2, 89, 111) an Mikroklin vom Baikalsee $89^\circ 41'$ und $90^\circ 23'$, von Gothenburg $89^\circ 16'$ bis $90^\circ 53'$ und $89^\circ 31'$ bis $90^\circ 0'$; nach BEUTELL (GROTH's Zeitschr. 8, 374) von Leutmannsdorf im Eulengebirge $89^\circ 52\frac{1}{2}'$ bis $89^\circ 58'$.

² Für $lM(110)(010)$.

³ Nach der Correctur in GROTH's Zeitschr. 8, 317.

Die sogenannten Orthoklas-Feldspäthe treten mit ihren scheinbar einfachen Individuen sehr oft zu Zwillingen-Gebilden zusammen, die in Bezug auf sehr verschiedene Flächen Symmetrie zeigen können, besonders häufig aber nach $k(100)$, $n(021)$ oder $P(001)$,¹ nach welchen übrigens auch die typischen „Mikrokline“ zuweilen ganz ebensolche Verwachsungen bilden.

1) „Carlsbader Gesetz“:² die Individuen (resp. die als solche erscheinenden Mikroklin-Zwillingstöcke) liegen zu einander in symmetrischer Stellung nach $k(100)$, sind aber nur äusserst selten symmetrisch nach dieser Zwillingsebene verwachsen, sondern gewöhnlich seitlich gegen einander verschoben, mit gegenseitiger Durchdringung in unregelmässig verlaufender Begrenzung oder auch ziemlich regelmässig nach $M(010)$ verwachsen. Entweder sind dann beide Theile so gegen einander verschoben, dass (wenn man beim Zwilling die gemeinschaftliche Verticale und Längsfläche in üblicher Weise aufstellt) das rechts stehende Individuum seine obere P -Fläche nach vorn hält und das linke dieselbe

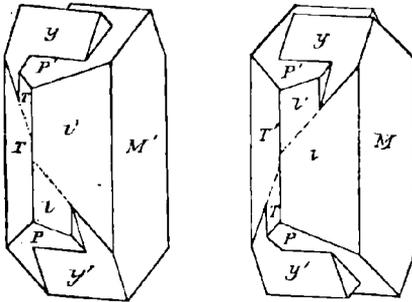


Fig. 466 u. 467. Carlsbader Zwillinge nach MOHS.

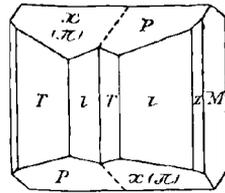


Fig. 468. Carlsbader Zwilling nach BREITHAUPT.

nach hinten, oder umgekehrt das linke Individuum die obere P -Fläche nach vorn; im ersten Fall sind beide Individuen mit ihren linken, im zweiten mit ihren rechten Seiten verwachsen. Da die älteren Autoren (seit HAÜY) die Prismenflächen Tl von einander (wegen der Spaltbarkeit) unterscheiden, so wäre auf deren Lage zu achten. MOHS (Grundr. Min. 1824, 2, 290) bespricht das nicht im Text, zeigt es aber in den Fig. 466 u. 467. Die hier gegebene Ausbildung gestattet eigentlich nicht die

¹ Diese Verwachsung ist schon viel seltener, als die anderen beiden.

² Die Namen „Carlsbader“ und „Bavenoer“ nach dem typischen Vorkommen der betreffenden Zwillinge scheinen erst von QUENSTEDT (Min. 1855, 184) eingeführt zu sein; der Name „Manebacher“ jedenfalls erst von BLUM (N. Jahrb. 1863, 343), der ein neues Gesetz der Verwachsung gefunden zu haben glaubte. V. v. ZEPHAROVICH (ebenda 1863, 558) und BREITHAUPT (1863, 814) wiesen auf die frühere Bekanntschaft desselben hin. Alle drei Gesetze sind sogar schon von HAÜY (Min. 1801, 2, 599) beschrieben. Charakteristische Baveno-Zwillinge schon von ROMÉ DE L'ISLE (Cristallogr. 1783, 4, Taf. 3) abgebildet.

Annahme von $k(100)$ als Zwillingsebene, wie auch NAUMANN (Krystallogr. 1830, 2, 339) hervorhebt, sondern nur die Verticale als „Zwillingssaxe“; bei wirklich monosymmetrischen Krystallen wäre eine solche Verschiedenheit der Prismenflächen und dadurch auch der Zwillingsslagen natürlich ausgeschlossen, bei asymmetrischen Krystallen aber noch die andere Lage möglich, dass l des einen Individuums mit T des anderen in (nahezu) eine Ebene fallen und wirklich beide Individuen symmetrisch nach $k(100)$ liegen, sodass deren Normale und nicht die Verticale dann die Zwillingssaxe wäre.¹ Auf eine Unterscheidung dieser beiden Zwillingarten, die nur bei geeignetem Mikroklin-Material möglich wäre, scheint noch keine exacte Untersuchung gerichtet gewesen zu sein. — Sind die Krystalle am Ende nicht von Py , sondern von Px begrenzt, so pflegen diese zu beiden Seiten der Verticale in eine Ebene zu fallen (Fig. 468²), und sich äusserlich nur durch ihre Oberfläche (P glänzend, x matt) zu unterscheiden.³

2) „Bavenoer Gesetz“:⁴ die Individuen (resp. die Mikroklin-Zwillingstöcke) liegen zu einander in symmetrischer Stellung nach $n(021)$ und sind gewöhnlich auch mit der Zwillingsebene verwachsen, obschon auch unregelmässige Durchdringung oder Umwachsung vorkommt. Hier müssen sich bei einer Differenzirung der Prismenflächen die gleichnamigen in den Zwillingsskanten gegenüberliegen, wie auch NAUMANN (Krystallogr. 1830, 2, 340) in allen betreffenden Figuren zeichnet, während MOHS (Min. 1824, 2, 290) im Original der Fig. 469 l statt T' setzt. Der Kopf solcher Zwillinge bekommt ein verschiedenes Ansehen, je nachdem die T -, y -, x - oder o -Flächen herrschend ausgebildet sind.

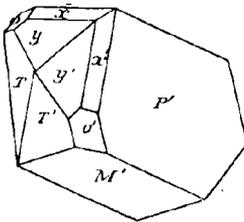


Fig. 469.
Bavenoer Zwilling nach
MOHS.

3) „Manebacher Gesetz“: die Individuen (resp. Mikroklin-Zwillingstöcke) symmetrisch nach $P(001)$ und gewöhnlich danach in Juxtaposition. Bei Differenzirung der Prismenflächen Stellung wie in Fig. 470; falls jedoch Tl' und lT' aneinander stossen würden, dann müsste, wie schon NAUMANN (Kryst. 1830, 2, 343) hervorhebt, die Brachy-(Klino-)diagonale a als Zwillingssaxe angesehen werden.

¹ Diesen Fall hatte wohl HAUSMANN (Min. 1847, 627) mit seinem zweiten Gesetz im Auge.

² BREITHAUP (Min. 1847, 494. 499) nahm deshalb die Existenz einer mit P gleichgeneigten Fläche $\pi(101)$ an, verschieden von x , das dann (13.0.14) würde. Ein solches durch die Zwillingbildung inducirtes „Nachgeben“ der Flächen ist aber bei Zwillingen im Allgemeinen, und besonders bei Feldspäthen auch bei Bavenoer Zwillingen, noch entschiedener bei Drillingen und Vierlingen (vergl. dort) zu beobachten.

³ Das Zusammenfallen von Px an Carlsbader Zwillingen ausdrücklich auch von NAUMANN (Min. 1844, 313) und KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 5, 144) constatirt.

⁴ Theoretische Betrachtungen darüber von CESÀRO (Bull. soc. min. Paris 1887, 10, 253).

Eine der „Manebacher“ entsprechende Verwachsung entsteht auch dann, wenn an einen Bavenoer Zwilling sich ein dritter Krystall nach der anderen n -Fläche anlagert (Fig. 471), und weiter durch Anlagerung eines vierten eine Durchkreuzung von zwei Manebacher Zwillingen (Fig. 472). Die Verhältnisse der Manebacher Zwillingsbildung, d. h. Parallelismus der gegenüberliegenden P -Flächen, würden aber nur dann vollkommen erreicht werden, wenn $n(021)$ die Kante PM symmetrisch abstumpfte und $nn = 90^\circ$ wäre, wie das auch von CHR. S. WEISS als Eigenthümlichkeit des Feldspath-Systems statuirt, und auch von G. ROSE (POGG. Ann. 1829, 15, 199), NAUMANN (Krystallogr. 1830, 2, 340) u. A.

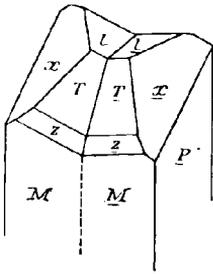


Fig. 470. Manebacher Zwilling nach NAUMANN.

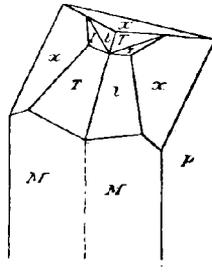


Fig. 471 u. 472. Drilling und Vierling nach NAUMANN.

noch angenommen wurde, selbst nachdem KUPFFER (POGG. Ann. 1828, 13, 209) durch genaue Messungen die Schiefe des Prismas nn erwiesen hatte. G. ROSE führte sogar das von ihm beobachtete Zusammenfallen der M -Flächen an solchen Drillingsen als Beweis gegen die Genauigkeit der KUPFFER'schen Messungen an. Da aber die Schiefe von nn seither vielfach bestätigt wurde, besonders durch KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 5, 129. 146. 351) und G. VOM RATH (POGG. Ann. 1868, 135, 408) — abgesehen davon, dass der zufällige Werth von $Pn = 45^\circ 0'$ ja nur für eine bestimmte Temperatur gelten könnte —, so sind bei den in Rede stehenden Drillingsen und Vierlingen verschiedene Möglichkeiten gegeben: das dritte Individuum steht zum zweiten in Bavenoer Stellung und also nur annähernd zum ersten in Manebacher, oder das dritte zum ersten in Manebacher und zum zweiten nur annähernd in Bavenoer; bei den Vierlingen vermehren sich diese Möglichkeiten entsprechend. Welche Art der Verwachsung im einzelnen Falle vorliegt, könnte nur durch exacte Messung entschieden werden, wozu das Material höchst selten geeignet ist, und man ist meist auf das Kriterium des mit blossen Auge zu prüfenden Zusammenfallens der PM - oder MM -Flächen angewiesen.¹ Da scheint es denn aber, dass bei weitem an den meisten derartigen Ver-

¹ Bei einigermassen glänzenden Flächen ist das „Einspiegeln“ freilich bei einiger Uebung ein recht empfindliches Prüfungs-Mittel.

wachungen jenes Zusammenfallen eintritt,¹ also ein gewisses „Nachgeben“ der Flächen-Neigungen, eine „Anpassung“ an eine möglichst hohe Symmetrie der Zwillingengebilde.²

Alle anderen Zwillingings-Verwachsungen³ sind viel seltener. Es werden noch angegeben solche

4) nach (051), von LASPEYRES (GROTH's Zeitschr. 1, 346) an Zinnerz-Pseudomorphosen von Cornwall;

5) nach (454), von LASPEYRES ebenso;

6) nach σ (111), desgl.; zuerst von BREITHAUP (Berg- u. hüttenm. Ztg. 1858, 17, 1) an Krystallen aus dem Meyersgrund bei Ilmenau; auch vom Scholzenberge und von Cunnersdorf in Schlesien;

7) nach Tl (110), zuerst von LASPEYRES wie oben; dann von HAUSHOFER (GROTH's Zeitschr. 3, 601) vom Fichtelgebirge und KLOCKMANN (Zeitschr. d. geol. Ges. 1879, 31, 421; GROTH's Zeitschr. 6, 318. 493) vom Scholzenberge und von Cunnersdorf in Schlesien.

8) nach x (130); zuerst von NAUMANN (Krystallogr. 1830, 2, 343) an einem Krystall aus dem Granit des Fichtelgebirges; dann vom Scholzenberge und von Cunnersdorf.

9) nach y (201), von KLOCKMANN (GROTH's Zeitschr. 6, 500) von Cunnersdorf;

10) Zwillingssaxe die Kante $Pt(001)(110) = [1\bar{1}0]$; von TSCHERMAK (TSCHERM. Mitth. N. F. 8, 414) von Petschau in Böhmen;

11) Zwillingssaxe die Kante (001)(340) = $[\bar{4}30]$ oder

12) die Kante (001)(130) = $[\bar{1}30]$; Beides von MÜGGE (N. Jahrb. 1890, 2, 88) berechnet für die von W. MÜLLER (GROTH's Zeitschr. 17, 484) beobachteten Zwillinge aus dem Fichtelgebirge;

13—15) Verwachsungen nach (661), (1.10.0) und (2.5.15) von HAUSHOFER (Akad. München 1882, 641; GROTH's Zeitschr. 9, 93) an Adularen aus dem Floitenthal. Derselbe (GROTH's Zeitschr. 3, 602) nahm für einen Fichtelberger Zwilling

16) Verwachsung nach $(\bar{1}02)$ an.

Auch in derben späthigen bis körnigen, seltener blätterigen Aggregaten.

Glasglänzend, auf Spaltungsflächen oft perlmutterartig. Durchsichtig bis wenig durchscheinend. Farblos, weiss, röthlichweiss, gelblichweiss

¹ Entschieden auch bei den meisten Bavenoer Zwillingen, wo ebenfalls schon das Zusammenfallen von P des einen mit M des anderen Individuums in Frage kommt und besonders beim Ueberwachsen leicht zu controliren ist.

² Wie auch von Px bei Carlsbader Zwillingen vergl. S. 1340 Anm. 2 u. 3. — HIRSCHWALD (N. Jahrb. 1879, 540) fand mit seinem „Mikroskop-Goniometer“ nur selten eine vollkommene Coincidenz von Px , resp. PM ; über die Zuverlässigkeit dieses Instruments vergl. jedoch CALDERON (GROTH's Zeitschr. 4, 221). — Genaue Messung eines Viellings vergl. unter den Vesuv-Vorkommen.

³ Abbildungen von solchen bei den Vorkommen.

bis blassgelb oder fleischroth, grau; zuweilen spangrün (Amazonit¹). — Als Ursache eines bei Adularen mondleuchtenden oder bei manchen Feldspäthen farbigen Lichtscheinnes erkannte REUSCH (Pogg. Ann. 1862, 116, 392; 1863, 118, 256; 120, 116) äusserst feine Absonderungen, die bei Kryptoperthiten durch die Verwachsung submikroskopischer Lamellen hervorgebracht werden (ROSENBUSCH, Physiogr. 1887, 2, 62; BRÖGGER, GROTH's Zeitschr. 16, 551). — Strich farblos.

Spaltbar sehr vollkommen nach $P(001)$, etwas weniger nach $M(010)$; unvollkommen nach $Tl(110)$, deutlicher nach $T(1\bar{1}0)$, als nach $l(110)$. Absonderung zuweilen auch nach $k(100)$ oder sehr steilen positiven Hemidomen-Flächen, (701) oder (801).² Contractionsrisse beim „Schrecken“ in Wasser reichlicher nach $k(100)$ und $Tl(110)$, als wie nach $P(001)$ und $M(010)$ (LEHMANN, GROTH's Zeitschr. 11, 608). Bruch uneben, splitterig, bis muschelg. Spröde. — Härte 6, oder etwas darüber: Dichte 2.5—2.6.³

Ebene der optischen Axen gewöhnlich senkrecht (bei Mikroklin nahezu senkrecht) zu $M(010)$, zuweilen parallel $M(010)$, auch durch Temperatur-Veränderung aus der einen in die dazu senkrechte Lage übergehend. Charakter der Doppelbrechung stets schwach und negativ; die erste Mittellinie stets in analoger Richtung wie die Klinodiagonale (resp. Brachydiagonale), mit dieser im stumpfen Winkel $\alpha c(\beta)$ etwa 3° — 7° bildend.⁴ Apertur der Axen in weiten Grenzen schwankend; bei den Sanidinen kleiner, als bei den übrigen Kalifeldspäthen.

Nach DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 330) an farblosem Adular vom St. Gotthard $\alpha = 5^{\circ} 18'$ für Roth, $5^{\circ} 44'$ Blau bei 18° C., sowie für Gelb: $\alpha = 1.5190$, $\beta = 1.5237$, $\gamma = 1.5260$, daraus $2V = 69^{\circ} 43'$ und $2E = 121^{\circ} 6'$, während gemessen $2E = 120^{\circ} 22'$ Roth, $120^{\circ} 12'$ Gelb, $118^{\circ} 37'$ Blau;

¹ Nach DES CLOIZEAUX (Ann. chim. phys. 1876, 9; GROTH's Zeitschr. 1, 81) rührt die grüne Farbe nicht, wie häufig angegeben, von einer Kupfer-Verbindung her, sondern wahrscheinlich von einer in feinen Flocken vertheilten organischen Substanz, da die Farbe durch Glühen verschwindet. E. ERDMANN (Geol. För. Förh. Stockh. 5, 634; GROTH's Zeitsch. 10, 493) beobachtete, dass blassgrüne Stücke (von den Zinkblende-Gruben Ämmebergs) durch Sonnenlicht spangrün bis tief smaragdgrün gefärbt wurden, durch schwache Erhitzung dann milchweiss. — Dass bei manchen grünen und auch anders gefärbten Feldspäthen die Farbe durch mikroskopische Interpositionen hervorgebracht wird, erkannte schon SCHEERER (Pogg. Ann. 1845, 64, 167).

² Nach DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 329) und BRÖGGER (GROTH's Zeitschr. 16, 543) hat diese Theilbarkeit, nach welcher der oben erwähnte Farbenschiller oder Lichtschein aufzutreten pflegt, keine bestimmte Lage.

³ Mondstein von Ceylon 2.585 nach CHURCH (Geol. Mag. London 1875, 2, 322). — Wohl nur unfrische Stücke zeigen nach dem Glühen verminderte Dichte. HAYES (Pogg. Ann. 1861, 113, 468) fand an Feldspath von Lomnitz in Schlesien 2.574 vor, und 2.409 nach dem Glühen; WEISS (Feldspath. Haarlem 1866, 110) an Sanidin von Hohenfels 2.5728 und 2.5712.

⁴ Nur bei hohem Natron-Gehalt, der wohl von kryptoperthitischer Verwachsung herrührt, bis zu 10° — 12° wachsend (ROSENBUSCH, Physiogr. 1892, 632).

ein anderer farbloser Adular ergab in zwei Platten desselben Krystals:

I. $\beta = 1.5225$ Gelb, $2E = 71^\circ 26'$ Roth, $70^\circ 46'$ Blau;

II. für Gelb bei $18^\circ C$. $\alpha = 1.5181$, $\beta = 1.5223$, $\gamma = 1.5243$,

daraus berechnet $2V = 69^\circ 1'$ und $2E = 119^\circ 11'$ Gelb,

während gemessen $2E = 120^\circ 42'$ Roth, $119^\circ 46'$ Gelb, $118^\circ 18'$ Blau;¹

ein Sanidin von Wehr bei Laach² hatte bei $18^\circ C$. die Axenebene für Roth senkrecht zu $M(010)$, die für Blau dagegen in $M(010)$:

Roth $\alpha = 1.5170$, $\beta = 1.5239$, $\gamma = 1.5240$, $2V = 13^\circ 34'$, $2E = 20^\circ 45'$
(gemessen = 17°)

Blau $\alpha = 1.5265$, $\beta = 1.5355$, $\gamma = 1.5356$, $2V = 11^\circ 51'$, $2E = 18^\circ 14'$
(gemessen = 11°)

ein anderer von Wehr war bei $22^\circ C$. einaxig für Roth mit $\alpha a = 4^\circ 17'$, und hatte die Axen für Blau in $M(010)$ geöffnet, mit $\alpha a = 4^\circ 45'$.

Nach F. KOHLRAUSCH (Phys.-med. Ges. Würzb. 1877, 12; GROTH'S Zeitschr. 2, 102), PATTON (ROSENBUSCH, Physiogr. 1892, 632), ZIMÁNYI (GROTH'S Zeitschr. 22, 347) für Na:

Fundort	Temperatur	α	β	γ	$2V$	$2E$	Autor
Adular vom St. Gotthard	$21^\circ C$.	1.5192	1.5230	1.5246	$66^\circ 5'$	106.7°	KOHLR.
	?	1.5165	1.5205	1.5257	—	—	PATT.
Ad. vom Zillertal	$16.5-20.5^\circ$	1.5195	1.5233	1.5253	$71^\circ 43'$	$126^\circ 22'$	ZIM.
Ad. vom Floitenthal	$18.5-22^\circ$	1.5195	1.5234	1.5253	—	—	ZIM.
Sanidin aus der Eifel	21°	1.5206	1.5250	1.5253	$28^\circ 58'$	41.6°	KOHLR.
grau, „Orthokl.“ von?	$19.5-24^\circ$	1.5189	1.5224	1.5253	$84^\circ 26'$	—	ZIM.

Nach MÜHLHEIMS (GROTH'S Zeitschr. 14, 235) an einaxigem Sanidin von Wehr:

$\alpha = 1.51667 B$, $1.51746 C$, $1.51984 D$, $1.52295 E$, $1.52354 b$, $1.52556 F$
 $\beta\gamma = 1.52100 B$, $1.52202 C$, $1.52439 D$, $1.52746 E$, $1.52813 b$, $1.53010 F$

Am Mikroklin (Amazonit) von „Mursinka“ (rectius Miask, Ilmengebirge) bestimmte DES CLOIZEAUX (Ann. chim. phys. 1876, 9, 456; GROTH'S Zeitschr. 1, 80) die Lage einer sehr nahe normal zur zweiten Mittellinie geschliffenen Platte:

zu $P(001) = 98^\circ-99^\circ$, zu $T(1\bar{1}0) = 101\frac{1}{2}^\circ$, zu $M(010) = 17\frac{2}{3}^\circ$;

ihr Durchschnitt mit P schneidet die rechts liegende stumpfe Kante PM unter $15\frac{1}{2}^\circ$, und zwar von links vorn nach rechts hinten; die Trace der

¹ HEUSSER fand an Gotthard-Adular an zwei Platten $2E$ für Roth = $123^\circ 5'$ und $114^\circ 47'$, für Blau = $122^\circ 2'$ und $112^\circ 11'$.

² HEUSSER bestimmte an Sanidin von Rockeskyll bei Daun in der Eifel in zwei Platten:

$2E$ in $M(010)$: $28^\circ 48'$ Roth, $30^\circ 46'$ Gelb, $33^\circ 26'$ Grün, $36^\circ 14'$ Blau

$2E \perp M(010)$: $42^\circ 16'$ „ „ „ $41^\circ 3'$ „ „ „ $39^\circ 1'$ „ „ „ $35^\circ 50'$ „

$\beta = 1.52386$ „ „ „ 1.52673 „ „ „ 1.52979 „ „ „ 1.53488 „

optischen Axenebene auf der Platte bildet 6° mit ihrem Durchschnitt durch P und ist nach hinten geneigt. Eine Platte senkrecht zur ersten Mittellinie bildet mit P 84° ; auf dieser Platte wird deren Schnittlinie mit P von der nach links geneigten Trace der optischen Axenebene unter 9° geschnitten. — Nach diesen Angaben berechnete¹ Ussing (Groth's Zeitschr. 18, 200) folgende Normalenwinkel, wobei die optischen Hauptschnitte als Flächen der Vorderseite des Krystalls betrachtet werden, sowie die entsprechenden Winkel am „einfachen“ Mikroklin von Gasern bei Meissen:

„Mursinka“	$\begin{cases} a\ b : P(001) = 81^\circ 30' \\ a\ b : M(010) = 17\ 41 \end{cases}$	$\begin{cases} b\ c : P(001) = 84^\circ 0' \\ b\ c : M(010) = 106\ 22 \end{cases}$	$\begin{cases} a\ c : P(001) = 10^\circ 26' \\ a\ c : M(010) = 96\ 30 \end{cases}$
Meissen	$\begin{cases} a\ b : P(001) = 79\ 48 \\ a\ b : M(010) = 17\ 48 \end{cases}$	$\begin{cases} b\ c : P(001) = 83\ 31 \\ b\ c : M(010) = 106\ 1 \end{cases}$	$\begin{cases} a\ c : P(001) = 12\ 8 \\ a\ c : M(010) = 97\ 34 \end{cases}$

an Meissen $\left\{ \begin{array}{l} \alpha = 1.5224, \quad \beta = 1.5264, \quad \gamma = 1.5295 \\ 2H_a = 87^\circ 30' \pm 20', \quad 2H_o = 101^\circ 7' \pm 20', \quad 2V = 83^\circ 41' \\ \text{Auslöschung}^3 \text{ auf } P + 15^\circ 30', \text{ auf } M + 5^\circ 15', \\ \text{auf } X^4 - 13^\circ 48' \end{array} \right\} \text{für Na}^2$

an „Mursinka“ nach DES CLOIZEAUX $2H_a$ für Roth = $87^\circ 54'$ bis $89^\circ 56'$ mit $\rho > v$ und deutlicher horizontaler Dispersion, $2H_o = 101^\circ 31'$ bis $103^\circ 54'$ mit $\rho < v$ und gekreuzter Dispersion; geneigte Dispersion nicht erkennbar.

Für die meisten Mikrokline ist überhaupt nach DES CLOIZEAUX, ROSENBUSCH (Physiogr. 1892, 646), ZIRKEL (Petrogr. 1893, 208), TSCHERMAK (Min. 1894, 471), M.-LÉVY und LACROIX (Min. roches 1888, 194) charakteristisch der Winkel der Auslöschungsrichtung auf P mit der Kante $PM = +15^\circ$ bis 16° , und auf M mit der Kante $MP = +5^\circ$.

Nach M.-LÉVY und LACROIX am Mikroklin von Narestö in Norwegen:

$$\alpha = 1.523 \quad \beta = 1.526 \quad \gamma = 1.529 \text{ für Na-Licht.}$$

Weitere optische Bestimmungen an Mikroklin und „Orthoklasen“ vergl. unter den Vorkommen.

Während durch eine Temperatur-Erhöhung auf die optischen Axen im Mikroklin gar kein Einfluss ausgeübt wird (DES CLOIZEAUX, a. a. O.; GROTH's Zeitschr. 1, 79), so wird⁵ dadurch bei den orthoklastischen Kalifeldspäthen nicht nur der Winkel, sondern eventuell sogar die Ebene der Axen geändert, wie DES CLOIZEAUX schon 1861 (Compt. rend. 53, 64; Ann. mines 1862, 2; Pogg. Ann. 1863, 119, 481; Min.

¹ Unter Vernachlässigung der Schiefe des Spaltungswinkels PM .

² Bei $2H_a \rho > v$, $2H_o \rho < v$, bei den Auslöschungsrichtungen keine merkbare Dispersion.

³ Winkel der Auslöschungsrichtungen in dem bei den Plagioklasen gebrauchten Sinne.

⁴ X eine zu PM senkrechte Ebene; Auslöschungswinkel gegen die basischen Spaltungsrisse.

⁵ Zur Erklärung dieses Unterschiedes vergl. S. 1333 Anm. 3.

1862, 330) zeigte. Die in einer senkrecht zu $M(010)$ stehenden Ebene gelegenen Axen werden bei Erwärmung genähert, die in $M(010)$ gelegenen in der Apertur erweitert. Ist die Apertur in einer Ebene senkrecht zu $M(010)$ nicht grösser als 20° — 30° , so genügt eine gelinde Erhitzung der Platte, um eine Vereinigung der Axen und Wiederöffnung in der Ebene $M(010)$ zu bewirken. Temperatur-Erniedrigung bringt die entgegengesetzte Wirkung hervor, und die durch die Erhöhung bewirkten Veränderungen sind nur temporäre, so lange die Erwärmung nicht 400° oder 500° C. überstiegen hat; jedoch durch Erhitzen bis zur Rothgluth zwischen 600° bis 1000° C. werden die Veränderungen dauernde,¹ und um so constanter, je energischer und anhaltender die Hitze-Wirkung war; die Krystallwinkel blieben dabei nahezu unverändert. Ein Sanidin von Wehr bei Laach, der bei 18° C. eine Axen-Apertur von 12° — 13° für Blau in der Ebene $M(010)$ und in einer dazu senkrechten eine Apertur von 16° für Roth zeigte, erfuhr bei 42.5° eine Vereinigung der Axen für Roth und bei steigender Temperatur (T. ° C.) eine Oeffnung derselben (2E) in der Ebene $M(010)$:

2E	T. ° C.	2E	T. ° C.	2E	T. ° C.	2E	T. ° C.
6°	43°	26°	82°	43°	170°	55°	250°
7	45	27	90	44	173	57	260
10 30'	46	28	93	45	182.5°	57 30'	270
11	48	30	100	46	190°	58	275
12	50	31	105.5°	46 15'	195	58 15	279.5°
13	53	33	120°	46 30	204	58 40	290°
15	56	34	125	47	207	59 15	295
17	58	35	128	47 15	210	60	302
18	60	37	132.5°	48 15	212	60 30	306
21	63.5°	38 30'	142°	49	215	61	312
22	70°	39	145	50	225	61 45	315.5°
23	72.5°	40	150	51	228	63	319°
24	75°	41	155	52	237	63 45	329
25	80	42	162.5°	53 30	240	64	342.5°

Vier Sanidine von Wehr bei Laach (vom vierten 3 Platten) zeigten:

	für	Roth	Blau
1) vor dem Glühen, bei 13° C.		$13^{\circ} \perp M$	$17^{\circ} \parallel M^2$
nach 1stündigem Glühen ⁸ über einer Spirituslampe . .		$10 \perp M$	$21 \parallel M$
4stünd. Gl. über leuchtender Gasflamme (gegen 600° C.)		$24 \parallel M$	$30 \parallel M$
nach abermaligem 7stünd. Gl. und raschem Abkühlen .		$25\frac{1}{2} \parallel M$	$32\frac{1}{2} \parallel M$

¹ Was naturgemäss zu Schlussfolgerungen in Bezug auf die Bildung der Feldspäthe und der sie enthaltenden Gesteine führte; vergl. E. Weiss, Feldspathbildung (Haarlem 1866; auch Zeitschr. d. geol. Ges. 1865, 17, 435).

² $\parallel M$ bedeutet: Axenebene in M ; $\perp M$: Axenebene senkrecht zu M .

⁸ Die Ablesungen wurden stets nach dem Erkalten vorgenommen.

	für	Roth	Blau
2) vor dem Glühen, bei 13° C.	22°	⊥ M	11½° ⊥ M
nach 8stünd. Glühen über Gas und raschem Abkühlen	14	M	24½° M
36st. Gl. (gegen 800° C.), 6täg. Abk. im Sèvres-Ofen . .	37	M	49° M
3) sehr dicke Platte, vor dem Glühen, bei 12° C.	25	⊥ M	17° ⊥ M
nach 1stünd. Glühen über Gas keine Veränderung . . .	25	⊥ M	17° ⊥ M
5minut. Gl. vor Gas-Löthrohr (900° C.), rasch. Abkühlen	33½	M	38° M
8täg. Behandlung im Sèvres-Ofen „au dégourdi“	43	M	48° M
4a) vor dem Glühen, bei 13° C.	17½	M	27° M
nach 7stünd. Glühen über Gas zu schwacher Rothgluth	21	M	29° M
¼st. Gl. vor Gas-Löthr. zu lebhafter Rothgl., rasch. Abk.	45½	M	49½° M
4b) nach 8täg. Behndl. im Sèvres-Ofen und sehr langsam. Abk.	46	M	52° M
nochmals 8täg. Beh. im Ofen „au grand feu“, langs. Abk.	48½	M	53½° M
4c) „au grand feu“, gleichzeitig mit 4b) behandelt	48	M	53° M

Mehrere Adular-Platten vom St. Gotthard zeigten nach dem Glühen über der Gaslampe bis zu schwacher Rothgluth keine Veränderung in der Axen-Apertur. Eine Platte mit $2E_r = 108^\circ$ bei 16.5° C. wurde nach viertelstündigem Glühen bis zu lebhafter Rothgluth vor dem Gas-Löthrohr stellenweise milchig und zeigte dann bei 18° C. nur $2E_r = 102^\circ 25'$; eine andere Adular-Platte mit $2E_r = 111^\circ 23'$ vorher, zeigte nach halbstündigem Löthrohr-Glühen $2E_r = 90^\circ 27'$; in den Sèvres-Ofen nimmt die Milchfarbe zu, die Durchsichtigkeit ab und der Axenwinkel wird nicht mehr genau messbar. — Eine Mondstein-Platte von Ceylon mit $2E_r = 121^\circ 15'$ verlor nach viertelstündigem Glühen vor dem Gas-Löthrohr ihren Schiller und wurde milchig, $2E_r = 117^\circ 31'$. — Sanidin vom Drachenfels und Mont Dore mit geringer Apertur $\perp M$ wird schon durch schwache Rothgluth in eine graue undurchsichtige Masse verwandelt, unbrauchbar zu weiterer Untersuchung. Dagegen zeigt Sanidin von der Somma (DES CL., Min. 1862, 546) ein dem von Wehr ähnliches Verhalten; bei 14.5° C. $2E = 29^\circ$ roth und 21° — 22° blau $\perp M$, bei 150° C. für blau $2E = 0^\circ$, für roth sehr klein, nach dem Glühen $2E = 17^\circ 30'$ roth und 29° blau $\parallel M$. — Am Sonnenstein von Werchne Udinsk Axenebene $\perp M$, $\alpha\alpha = 4^\circ$ — 5° , $2E = 118^\circ$ — 120° — $137^\circ 50'$ — $143^\circ 22'$, merklich bei steigender Temperatur abnehmend: $2E = 142^\circ 20'$ bei 18° C. wird $130^\circ 56'$ bei 171° C. (DES CLOIZEAUX, Nouv. rech. 1867, 664. 716). — Gering ist der Einfluss der Wärme auf die Dispersion der Mittellinien: schwach auf die geneigte Dispersion, nicht wahrnehmbar auf die horizontale, wie DES CLOIZEAUX (Nouv. rech. 663) an Sanidin von Wehr und Adular vom St. Gotthard constatirte.¹

Eine grosse Reihe von Messungen des Einflusses der Wärme auf die Axen-Apertur gab dann E. WEISS (Feldspathbildung, Haarlem

¹ Allerdings nur bei Temperaturen von 146.5° und 195.8° C.

1866), im Wesentlichen nur die Resultate von DES CLOIZEAUX bestätigend.¹

Einen der Erwärmung ganz analogen Einfluss des Druckes constatirte BÜCKING (GROTH's Zeitschr. 7, 566) durch einen einseitig parallel oder senkrecht zu $M(010)$ auf Eifeler Sanidin ausgeübten Druck.

OFFRET (Bull. soc. min. Paris 1890, 13, 635) untersuchte den Wärme-Einfluss auf die Brechungsquotienten an Sanidin von Dockweiler in der Eifel, Axenebene M , $\alpha\alpha = 5^\circ$. Die Orientirung der Prismen für Na-Licht bei gewöhnlicher Temperatur, ist auch für die übrigen Farben bis 300°C . genügend genau.

Tabelle A. ²		Roth ³		Gelb	Grün ³		Blau ³
n		$\lambda_{Li} =$ 0.6706	$\lambda_{Ca} =$ 0.6437	$\lambda_{Na} =$ 0.5888	$\lambda_{Ca} =$ 0.5377	$\lambda_{Ca} =$ 0.5084	$\lambda_{Ca} =$ 0.4799
I.	22° C.	1.517473	1.518368	1.520278	1.522658	1.524436	1.526428
	75.1 ⁰	1.517739	1.518503	1.520495	1.522856	1.524642	1.526652
	185.4	1.518106	1.518908	1.520979	1.523339	1.525142	1.527197
	262.4	1.518490	1.519318	1.521371	1.523756	1.525549	1.527576
	309 ⁰	1.518734	1.519524	1.521622	1.524026	1.525837	1.527818
II.	24.5 ⁰ C.	1.517580	1.518386	1.520399	1.522751	1.524492	1.526469
	62.3 ⁰	1.517721	1.518516	1.520532	1.522886	1.524637	1.526645
	145.1	1.518064	1.518821	1.520878	1.523292	1.525011	1.527014
	193.3	1.518274	1.519063	1.521076	1.523466	1.525261	1.527256
	246.2	1.518524	1.519346	1.521367	1.523816	1.525558	1.527548
306.6	1.518812	1.519669	1.521689	1.524104	1.525895	1.527862	
I.	22° C.	1.522030	1.522849	1.524853	1.527243	1.529033	1.531065
	75.1 ⁰	1.522130	1.522965	1.525023	1.527422	1.529238	1.531278
	185.4	1.522522	1.523367	1.525432	1.527857	1.529700	1.531775
	262.4	1.522877	1.523720	1.525785	1.528218	1.530060	1.532134
	309 ⁰	1.523065	1.523917	1.526027	1.528496	1.530320	1.532383
III.	22° C.	1.521980	1.522804	1.524862	1.527284	1.529044	1.531067
	69.5 ⁰	1.522166	1.522990	1.525009	1.527477	1.529220	1.531241
	98 ⁰	1.522233	1.523070	1.525124	1.527594	1.529351	1.531360
	147.2 ⁰	1.522391	1.523230	1.525281	1.527766	1.529556	1.531598
	197 ⁰	1.522576	1.523441	1.525489	1.527979	1.529775	1.531795
	235.3 ⁰	1.522728	1.523619	1.525637	1.528160	1.529945	1.531963
	259.4	1.522834	1.523714	1.525777	1.528287	1.530080	1.532141
317.2	1.523106	1.523931	1.526025	1.528505	1.530358	1.532425	
II.	24.5 ⁰ C.	1.522151	1.522991	1.525045	1.527463	1.529272	1.531289
	62.3 ⁰	1.522369	1.523191	1.525273	1.527685	1.529486	1.531524
	145.1	1.522821	1.523641	1.525730	1.528194	1.529999	1.532040
	193.3	1.523142	1.523984	1.526037	1.528512	1.530319	1.532363
	246.2	1.523474	1.524327	1.526391	1.528879	1.530697	1.532708
	306.6	1.523900	1.524744	1.526832	1.529295	1.531117	1.533195

¹ Bei Weiss keine directe Messung der Apertur, sondern nur der Entfernung der Hyperbeln mit getheiltem Glas-Maassstab. — Weitere Messungen vergl. bei Kalinatronfeldspath.

² Beobachtete Werthe für die warme Luft.

³ In Bezug auf die Lichtquellen vergl. S. 920.

Tabelle A.		Roth		Gelb	Grün		Blau
n		$\lambda_{Li} =$ 0.6706	$\lambda_{Ca} =$ 0.6437	$\lambda_{Na} =$ 0.5888	$\lambda_{Ca} =$ 0.5377	$\lambda_{Ca} =$ 0.5084	$\lambda_{Ca} =$ 0.4799
III.	22° C.	1.522098	1.522982	1.524972	1.527420	1.529227	1.531259
	69.5°	1.522340	1.523145	1.525209	1.527709	1.529475	1.531513
	98°	1.522480	1.523344	1.525398	1.527894	1.529687	1.531732
	147.2°	1.522747	1.523650	1.525682	1.528157	1.529965	1.532024
	197°	1.523050	1.523915	1.525971	1.528478	1.530265	1.532315
	235.3°	1.523255	1.524138	1.526209	1.528713	1.530552	1.532587
	259.4	1.523421	1.524295	1.526385	1.528867	1.530723	1.532792
317.2	1.523777	1.524648	1.526732	1.529238	1.531107	1.533182	

Tabelle B.¹		Roth		Gelb	Grün		Blau
N		$\lambda_{Li} =$ 0.6706	$\lambda_{Ca} =$ 0.6437	$\lambda_{Na} =$ 0.5888	$\lambda_{Ca} =$ 0.5377	$\lambda_{Ca} =$ 0.5084	$\lambda_{Ca} =$ 0.4799
I.	0° C.	1.517835	1.518632	1.520621	1.523045	1.524776	1.526774
	100°	1.518063	1.518866	1.520869	1.523312	1.525056	1.527070
	200	1.518423	1.519232	1.521249	1.523712	1.525470	1.527498
	300	1.518888	1.519703	1.521737	1.524218	1.525989	1.528034
II.	0° C.	1.517940	1.518733	1.520710	1.523120	1.524840	1.526836
	100°	1.518148	1.518950	1.520946	1.523382	1.525121	1.527128
	200	1.518518	1.519325	1.521395	1.523788	1.525538	1.527558
300	1.519025	1.519834	1.521849	1.524308	1.526063	1.528088	
I.	0° C.	1.522410	1.523213	1.525218	1.527660	1.529403	1.531416
	100°	1.522560	1.523376	1.525410	1.527892	1.529664	1.531709
	200°	1.522847	1.523672	1.525728	1.528237	1.530027	1.532096
	300°	1.523246	1.524075	1.526143	1.528665	1.530465	1.532543
III.	0° C.	1.522422	1.523226	1.525228	1.527669	1.529412	1.531424
	100°	1.522578	1.523392	1.525425	1.527903	1.529674	1.531717
	200°	1.522853	1.523678	1.525733	1.528241	1.530032	1.532099
	300°	1.523228	1.524056	1.526132	1.528660	1.530465	1.532549
II.	0° C.	1.522503	1.523313	1.525332	1.527793	1.529549	1.531576
	100°	1.522881	1.523702	1.525743	1.528235	1.530014	1.532066
	200°	1.523407	1.524234	1.526293	1.528805	1.530598	1.532667
	300°	1.524056	1.524886	1.526953	1.529476	1.531276	1.533354
III.	0° C.	1.522418	1.522237	1.525281	1.527771	1.529549	1.531601
	100°	1.522803	1.523636	1.525685	1.528195	1.529988	1.532056
	200°	1.523305	1.524137	1.526210	1.528738	1.530544	1.532628
	300°	1.523900	1.524738	1.526826	1.529373	1.531191	1.533290

Mittlere Zunahme der Brechungsquotienten λ_{Na} für 100°, zwischen 0° bis 300° C.

$$\alpha: 0.00037 \quad \beta: 0.00030 \quad \gamma: 0.00054$$

Doppelbrech. bei 0° C. : $\gamma - \beta = 0.00005$ $\beta - \alpha = 0.00460$ $\gamma - \alpha = 0.00462$
 Aenderung für 100° C. : $+0.00021$ -0.00006 $+0.00016$
 bei 0° C. 2 E = 12° für Na und 22° blau, bei 300° = 44° approx. für Beides.

¹ Auf den leeren Raum reducirte Werthe.

Die Winkel der Prismen (I. Kante b , II. a , III. c) zeigten die Dilatation:

I.	bei 22° C. 55° 50' 20"	75·1° C. 55° 50' 38"	—	—	185·4° C. 55° 51' 3"	—	262·4° C. 55° 51' 20"	309° C. 55° 51' 27"
II.	b. 24·5° C. 55° 22' 27"	62·3° C. 55° 20' 36"	—	145·1° C. 55° 16' 26"	193·3° C. 55° 13' 56"	246·2° C. 55° 11' 0"	—	306·6° C. 55° 7' 42"
III.	bei 22° C. 55° 34' 17"	69·5° C. 55° 36' 42"	98° C. 55° 38' 5"	147·2° C. 55° 40' 40"	197° C. 55° 43' 11"	235·3° C. 55° 45' 17"	259·4° C. 55° 46' 33"	317·2° C. 55° 49' 40"

Für die Axen der grössten, mittleren und kleinsten Dilatation d_a , d_b , d_c ergibt sich eine den optischen Elasticitätsaxen entsprechende Richtung in dem Sinne $a d_a$, $b d_b$, $c d_c$; ein Zusammenfallen findet nur in der Richtung der Symmetrieaxe statt. Die Ausdehnungscoefficienten ergeben für die drei Prismen:

Temperatur	I. $\frac{1 + d_b}{1 + d_c}$	II. $\frac{1 + d_c}{1 + d_a}$	III. $\frac{1 + d_a}{1 + d_b}$
0°—100° C.	1·001757	0·998250	1·000157
0°—200° C.	1·003573	0·996377	1·000295
0°—300° C.	1·005450	0·994401	1·000472

FIZEAU (POGG. Ann. 1868, 135, 389) fand an Adular vom St. Gotthard (mit optischer Axenebene M) eine analoge Lage der Axen des Dilatations-Ellipsoides, die Symmetrieaxe als d_c , die Lage von d_a in $M(010)$ mit $P(001)$ 18° 48' bildend im Sinne von $a a$, — aber ein anderes Verhältnis der Ausdehnungscoefficienten, d_b und d_c wenig verschieden und sehr viel kleiner als d_a , während bei OFFRET d_a und d_b nahezu gleich sind. Nach FIZEAU:

$$d_a = -0.000019052 \quad d_b = -0.000001507 \quad d_c = -0.000002030$$

$$\Delta\alpha/\Delta t^1 \quad 0.0_7106 \quad 0.0_7146 \quad 0.0_7128$$

kubische Ausdehnung 0·000015515 $\Delta\alpha/\Delta t = 0.0_7380$ (FIZEAU)

dieselbe nach KOPP (POGG. Ann. 1852, 86, 157)

für je 1° C. bestimmt mit Wasser zu 0·000026, mit Quecksilber² 0·000017.

BECKENKAMP (GROTH's Zeitschr. 5, 452) bestimmte den Einfluss aufsteigender (auf) und absteigender (ab) Temperatur auf die Krystallwinkel an einem Adular aus dem Pfitschthal mit $l(110)$, $T(\bar{1}\bar{1}0)$, $P(001)$, $x(\bar{1}01)$:

T.°C.	auf	(lT)	ab	auf	(lx)	ab	auf	(lP)	ab
20°	118°46'38.6"	118°46'30.0"	—	69°15'44.5"	69°15'52.5"	—	112°9'51.1"	112°9'47.2"	—
80	118 44 10.5	118 44 03.1	—	69 17 00.0	69 17 07.4	—	112 9 22.5	112 9 16.2	—
140	118 41 50.9	118 41 42.9	—	69 18 28.1	69 18 28.8	—	112 8 36.7	112 8 40.9	—
200	118 38 59.3	—	—	69 19 58.0	—	—	112 7 47.5	—	—

¹ Zuwachs für einen Grad C. Mittlere Temperatur 40° C.

² Das Gewicht des untersuchten Körpers in einem mit Wasser oder Quecksilber gefüllten Gefäss bei verschiedenen Temperaturen bestimmt.

T. °C.	auf	(xP)	ab	auf	(Tx)	ab	auf	(TP)	ab
20°	50°16' 39.5''	50°16' 53.7''	110°41' 06.3''	110°41' 06.5''	67°48' 39.1''	67°48' 47.5''			
80	50 15 15.1	50 15 10.2	110 39 48.6	110 39 44.3	67 49 22.7	67 49 29.4			
140	50 13 14.8	50 13 19.4	110 38 40.4	110 38 28.2	67 50 05.5	67 50 14.0			
200	50 11 11.6	—	110 36 58.9	—	67 50 57.3	—			

sowie an einem besonders tadellos gebauten Krystall von Pfitsch:¹

(T)	auf:	20° C. 61° 11' 24.1''	80° C. 61° 13' 46.8''	140° C. 61° 16' 16.7''	bei 200° C.
	ab:	„ 61 11 27.5	„ 61 13 52.0	„ 61 16 26.0	61° 19' 4.1''

Nach BECKENKAMP's Berechnung ist die Richtung der kleinsten Ausdehnung die Symmetrieaxe, die der mittleren bildet mit der Verticalen 6° im stumpfen Winkel $ac(\beta)$, die der grössten 20° mit der Klinodiagonalen, also ganz in Uebereinstimmung mit FIZEAU. Jedoch weichen die von BECKENKAMP mit Hilfe des kubischen Ausdehnungscoefficienten nach KOPP (im Mittel 0.0000215 für 1° C.) berechneten linearen Haupt-Dilatationen für das Temperatur-Intervall 20°—80° erheblich von den nach FIZEAU für dieses Intervall von LIEBISCH (Phys. Kryst. 1891, 77) berechneten ab:

$$\begin{array}{l}
 X_1 = + 0.000879 \quad X_2 = + 0.000315 \quad X_3 = + 0.000095 \quad \text{BECKENKAMP} \\
 = + 0.0011496 \quad = - 0.0000816 \quad = - 0.000140 \quad \text{FIZEAU}
 \end{array}$$

Die Haupt-Ausdehnungsrichtungen erfahren mit steigender Temperatur keine ausserhalb der Fehlergrenzen liegende Aenderung.

Die Richtung der grössten Wärmeleitung ist nach SENARMONT (Compt. rend. 1847, 459) die Symmetrieaxe, die der mittleren bildet mit der Verticalen 4° im spitzen Winkel $ac(\beta)$, die der kleinsten ist zu den anderen senkrecht; nach DES CLOIZEAUX (bei FIZEAU, Compt. rend. 1868, 66, 1072; Pogg. Ann. 135, 390) bildet eine Richtung mit der Klinodiagonalen 22° 7' im stumpfen Winkel β , in demselben also 3° 56' mit der Verticalen. Nach JANNETAZ verhalten sich die Halbaxen des isothermischen Ellipsoides wie 0.793 : 0.951 : 1.

Specifische Wärme an durchsichtigem Material 0.1869, an undurchsichtigem 0.1890 (JOLY, Proc. Roy. Soc. Lond. 1887, 41, 250); an „Orthoklas“ von Ytterby 0.1877 (ÖBERG, Öfv. Vet.-Akad. Stockh. 1885, No. 8, 43).

Pyroelektricität von HANKEL (WIEDEM. Ann. 1877, 1, 280) angegeben: beim Erkalten zeigt Adular positive Elektrizität auf $M(010)$ und beiderseits $P(001)$ und $x(\bar{1}01)$, negative auf $T(110)$; eine dünne nach P abgesprengte Platte ist an der Spaltungsfläche negativ, das Hauptstück an derselben positiv; geht die Spaltung durch die Mitte des Krystalls, so sind beide Trennungsflächen negativ; auch auf Spaltungsflächen nach M zeigt sich gelegentlich negative Polarität. Milchweisse

¹ Gemessen von G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1868, 135, 482).

Krystalle von Elba und gelbbraunliche von Hirschberg zeigten ein dem des Adulars analoges Verhalten.

Vor dem Löthrohr schwer zu blasigem Glase schmelzbar;¹ die an Natron reicheren Varietäten leichter schmelzbar. Frischer Adular verliert durch Schmelzen nur ein Tausendstel seines Gewichts² (DAMOUR bei CLOIZEAUX, Min. 1862, 336. 546). Im gewöhnlichen Sinne unangreifbar durch Säuren. Die mit gepulvertem Fluorit und Schwefelsäure erhaltenen Aetzfiguren entsprechen bei Adular der Monosymmetrie (BAUMHAUER,³ N. Jahrb. 1876, 602). — Andererseits wird Kalifeldspath bei langer Einwirkung schon von Wasser angegriffen⁴ (vergl. S. 836 Anm. 2). Bedeutend kräftiger wirkt wässrige schwefelige Säure (W. B. SCHMIDT, TSCHERM. Mitth. N. F. 4, 12). Durch Kochen mit concentrirter Natronlauge zerlegt in ein in Wasser lösliches Alkalisilicat und ein durch Säuren leicht zersetzbares Alkali-Thonerdesilicat (H. SAINTE-CLAIRE DEVILLE, Ann. chim. phys. 1861, 61, 326).⁵ Durch siebenwöchentliche Behandlung mit 15 % Sodalösung⁶ gingen von Adular 0.24 % K_2O in Lösung, von Amazonit vom Pike's Peak 2.20 % (DOELTER, N. Jahrb. 1894, 2, 269).⁷ Durch Behandlung mit Alkalicarbonat-Lösungen findet Austausch der starken Basen gegen Alkali und Umwandlung des Feldspaths (unter Abgabe von Kieselsäure) in Zeolith-artige Verbindungen statt (LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1883, 35, 606). — Das Pulver von Adular und Sanidin reagirt deutlich alkalisch, doch nicht stark (KENNGOTT, N. Jahrb. 1867, 305. 434. 779).

Ueber künstliche Darstellung vergl. am Schlusse der Vorkommen.

Historisches. Trotz seiner Verbreitung scheint man den Kalifeldspath im Alterthum gar nicht beachtet zu haben. Auch gegen Ende des vorigen Jahrhunderts sind die Beobachtungen noch sehr mangelhaft.⁸

¹ Nach JOLY (Proc. Irish Acad. 1891, 2, 38) schmilzt Sanidin bei 1140° C.; Adular, „Orthoklas“ und Mikroklin bei 1175° C.

² Vergl. auch S. 1343 Anm. 3.

³ Bestätigende Beobachtungen von WIK (GROTH'S Zeitschr. 7, 188). Ueber natürliche Corrosionsflächen vergl. beim Adular vom Schwarzenstein in Tirol.

⁴ Nach R. MÜLLER (TSCHERM. Mitth. 1877, 30) gingen von Adular vom Gotthard nach siebenwöchentlicher Behandlung mit CO_2 -haltigem Wasser in Lösung: 0.1552% SiO_2 , 0.1368 Al_2O_3 , 1.3527 K_2O .

⁵ Die Art der Einwirkung genauer untersucht von W. FLIGHT (Journ. Chem. Soc. 1882, 41, 159).

⁶ Bei 200° C. in verschraubten Eisenröhren, in die vorher Kohlensäure eingeleitet war.

⁷ Wegen des doch offenbar sehr verschiedenen Frische-Zustandes dieser Varietäten lässt dieser Versuch keinen Schluss auf eine grundsätzliche Verschiedenheit von „Orthoklas“ und Mikroklin zu; auch DOELTER zieht übrigens einen solchen Schluss nicht.

⁸ WALLERIUS (Min. 1747, 65) unterscheidet beim Felt-Spat (Spatum pyramachum) weissen, grauen und rothen. Auch bei CRONSTEDT (Min. 1758, 60) erscheint beim Fältspat noch als wesentliches Merkmal das Funkengeben (Spatum scintillans).

Dass der Name **Feldspath** vom häufigen Vorkommen in den auf den Feldern herumliegenden Gesteinsblöcken herrühren soll, ist zwar die übliche, aber offenbar mangelhaft begründete Erklärung; die Silbe „Feld“ ist vielleicht nur durch eine dem populären Verständnis angepasste Verstümmelung eines jetzt schwer zu eruirenden Wortes entstanden. Schon KLAPROTH (Beitr. 1815, 6, 243) sprach sich in ähnlichem Sinne aus und schlug deshalb die Namensänderung in „Felsspath, d. i. späthiges Gestein des Felsens“, vor. Charakteristisch ist, dass es weder den Franzosen noch den Engländern eingefallen ist, das deutsche Wort „Feld“ zu übersetzen, wie doch sonst üblich,¹ — sondern dass sie Feld in Feldspath und Feldspar² einfach übernommen haben.

ROMÉ DE L'ISLE (Cristallogr. 1783, 2, 445—499) unterscheidet beim Genre Feldspath 17 Varietäten (1—16 von Feldspath prismatique, 17 F. en masses lamelleuses), bringt aber noch keine weiteren Namen;³ die durch die Figuren zu controlirende Beschreibung bezieht sich zum grössten Theile zweifellos auf Kalifeldspath, die der Varietät 4 offenbar auf Periklin. PATER PINI, Professor in Mailand, hatte eine unvollkommene Darstellung der Feldspathe von Baveno gegeben (Mém. sur des nouv. crist. de Feldsp., Milan 1779); Derselbe entdeckte 1781 am Gotthard die von ihm dann als adularischer Feldspath oder **Adularia** (Adulaire) bezeichnete Varietät (Mém. Feldsp., Milan 1783; Mem. soc. ital. 3, 688; BERGM. Journ. 1790, 3, 269). Schon EMMERLING (Min. 1793, 1, 281) hob hervor, dass der Adular sich wohl am Gotthard und Monte Sella, aber nicht am Adula findet. Allerdings ist das heutige Adulagebirge nur ein südöstlich vom St. Gotthard liegender Theil der Hochalpen, aus dem noch keine Adulare bekannt sind; doch weist KENNGOTT (Min. Schweiz 1866, 645) darauf hin, dass man im Alterthum (z. B. der Geograph STRABO) unter Adulagebirge den Gotthard, die heutige Adula und das ganze mittlere Hochgebirge begriff, so dass das Adulagebirge im älteren Sinne ausgezeichnete Fundorte des Adulars umfasst.

EMMERLING (Min. 1793, 1, 266) theilt die Gattung Feldspath in vier Arten: gemeinen und dichten Feldspath, Labradorstein und Adular⁴ (incl. Mondstein). ESTNER (Min. 1795, 2, 510) kennt nur drei Arten von „Feldstein“, dichten und blätterigen,⁵ sowie Adular (Mondstein). HAÜY

¹ Mondstein = Pierre de lune = Moonstone, Sonnenstein = Pierre de soleil = Sunstone.

² KIRWAN (Min. 1794, 1, 317) schreibt Felspar.

³ Pierre de Labrador unter Var. 17 nur nebenbei erwähnt; Pierre de lune beim Quarz behandelt. Der „**Labradorstein**“ schon von WERNER (Uebers. von CRONSTEDT'S Min. 1780, 149) beim Feldspath aufgeführt; seit 1775 durch die Missionare der Brüdergemeinde von der St. Pauls-Insel bekannt.

⁴ Obschon „mehrere Mineralogen geneigt sind, den Adular . . . als eine blossе Abänderung des gemeinen Feldspaths zu betrachten“.

⁵ Nur der blätterige Feldstein = Feldspath; hierzu auch der Labradorstein und mit Vorbehalt der Sonnenstein.

(Min. 1801, 2, 590) unterscheidet bei der espèce Feldspath nur Varietäten, nach der Krystallausbildung und optischen Eigenthümlichkeiten (Farbe,¹ Schiller und Durchsichtigkeit); nach dem „chatoyement“ die Varietäten „nacré“ (Mondstein und Adular), „opalin“ (= Pierre de Labrador) und „aventuré“ (womit Sonnenstein gemeint ist); reichhaltig und sehr correct sind schon die krystallographischen Angaben (vergl. auch S. 1339); auch die nach *T* und *l* verschiedene Vollkommenheit der Spaltbarkeit wird hervorgehoben. Eingehend bespricht HAÜY, wie unpassend der Name Feldspath sei und beklagt, dieser sei so allgemein adoptirt, dass wenig aussichtsvoll der Vorschlag eines neuen Namens sei: **Orthose** (von *ὀρθός* recht), gewählt mit Rücksicht auf die rechtwinkelige Spaltbarkeit. Später gab HAÜY (Min. 1822, 3, 79) eigentlich nur eine Vermehrung der Krystallgestalten.

Als **glasiger** wurde vom gemeinen Feldspath der vom Drachenfels bei Bonn zuerst durch NOSE (rogr. Briefe Siebengeb. 1789—1791) unterschieden, der dann in späteren Schriften (citirt von NÖGGERATH, min. Stud. Geb. Niederrhein 1808, 25) zu dieser Varietät auch Vorkommen aus Italien, Frankreich und Island stellte. NÖGGERATH (a. a. O.) führte dafür den Namen **Sanidin** (nach *σάνις* tabula asser, Tafel) ein. KLAPROTH (Beitr. 1810, 5, 12; 1815, 6, 345) zeigte die chemische Identität mit dem „normalen Feldspath“. Den **Eisspath** (von der Monte Somma), benannt wegen „eis-artigen Ansehens mit späthiger Textur“, stellte WERNER (HOFFMANN,² Min. 1812, 2, 369) als selbständige Gattung auf (hinter Nephelin).

Die ältesten Analysen des Kalifeldspaths von WIEGLEB (CRELL's Chem. Ann. 1785, 1), HEYER (ebenda 1788, 2, 147), MORELL (Mag. Naturk. Helvet. 1788, 2, 95) und WESTRUMB (CRELL's Ann. 1790, 2, 213) ergaben ausser Kieselsäure und Thonerde höchstens Kalk oder Magnesia, kein Alkali. Dieses wurde erst durch VAUQUELIN³ (Bull. soc. philom., an 7, No. 24 u. 26; HAÜY, Min. 1801, 2, 592) und V. ROSE⁴ (SCHERER's Journ.

¹ Feldspath vert = Pierre des amazones; 1785 von DEVARENNE im Ural bei der Festung Troisque gefunden. HAÜY (Min. 1801, 4, 369) constatirt, dass unter demselben Namen Nephrit von den Ufern des Amazonenstromes komme. Auch ESTNER giebt den Gebrauch des Namens **Amazonenstein** für Feldspath und Nephrit an, das Vorkommen des grünen Feldspaths aus dem Ural und Südamerika („als Seltenheit in kleinen Geschieben“); EMMERLING nennt ebenfalls beide Vorkommen, gebraucht den Namen Amaz. aber nur für das amerikanische, dessen Natur er unerörtert lässt, ohne den Nephrit hierbei zu nennen. ROMÉ DE L'ISLE (Crist. 1783, 2, 432) citirt nach DAVILA (Catal. de son cabinet, Paris 1767, 2, 489): „jade vert pâle, connu sous le nom de pierre des Amazones“.

² Die Gattung Feldspath in den „Arten“: Adular, Labradorstein, gemeiner und glasiger Feldspath, Hohlspath [Chiasolith], dichter Feldspath.

³ Schweizer Adular: SiO₂ 64, Al₂O₃ 20, CaO 2, K₂O 14, Summe 100; grüner Feldspath aus Sibirien: SiO₂ 62.83, Al₂O₃ 17.02, CaO 3, Fe₂O₃ 1, K₂O 13, Verlust 3.15, Summe 100.

⁴ Fleischrother Feldspath von Lomnitz in Schlesien, vergl. Analysen-Tabelle I.

Chem. 1802, 8, 244) im Feldspath gefunden, von KLAPROTH (dem Entdecker des Kalis im Leucit) dann in verschiedenen, sowie in den glasigen Varietäten¹ nachgewiesen. Aus diesen Analysen ergab sich schon die richtige Zusammensetzung der Kalifeldspäthe.

Die erste systematische Ordnung der Feldspathgruppe gab G. ROSE² (GILB. Ann. 1823, 73, 173) durch Aufstellung der vier Gattungen: 1) eigentlicher Feldspath, 2) Albit, 3) Labrador,³ 4) Anorthit. Zu 1) Adular, glasiger Feldspath, Amazonenstein, der sonst zum Labrador gerechnete Feldspath von Fredriksvärn, der Feldspath von Baveno, Carlsbad etc. und überhaupt der meiste WERNER'sche gemeine Feldspath. Mit dem Namen **Albit** bezeichnete BERZELIUS (und GAHN, Afhand. Fys. 1815, 4, 180) das strahlige und körnige Vorkommen von Finbo bei Fahlun, das früher für „Feldspath“ gehalten und nur als „krumtblätterige“ Varietät von HEDENBERG⁴ (Afh. Fys. 1806, 1, 118) unterschieden wurde. EGGERTZ (Afh. Fys. 1818, 5, 27) fand den Natron-Gehalt.⁵ Dieselbe Zusammensetzung zeigte HAUSMANN's (Gött. Gel. Anz. 1817, 1401; Reise Skand. 1818, 5, 43; STROMEYER,⁶ Unters. 1821, 307) **Kieselspath** von Chesterfield in Massachusetts. Krystallographische Bestimmung (als asymmetrisch) erst von G. ROSE, an den von ROMÉ DE L'ISLE als Schorl blanc beschriebenen und von HAÛY zum „Feldspath“ gerechneten Krystallen aus dem Dauphiné, von Schmirn in Tirol, Gastein in Salzburg, Arendal u. a. Den **Labrador**⁷ erkannte G. ROSE als asymmetrisch an der Schiefe des Spaltungswinkels von $86\frac{1}{2}^{\circ}$. Den **Anorthit** hatte G. ROSE nach den Krystallen in Drusen der Kalkstein-Blöcke von der Monte Somma bestimmt und benannt von ἀνορθός nicht rechtwinkelig, da die Schiefe des Spaltungswinkels $PM = 85^{\circ} 48'$ hier besonders ins Auge falle. —

¹ (Beitr. 1810, 5, 12) vom Drachenfels: SiO_2 68, Al_2O_3 15, Fe_2O_3 0.5, K_2O 14.5, Verlust 2; (ebenda 1815, 6, 345) aus dem Peperin von Rom: SiO_2 70, Al_2O_3 16.5, Fe_2O_3 0.25, K_2O 11.5, Summe 98.25.

² „Einige Verschiedenheiten, die ich bei den Winkeln derjenigen Krystalle fand, die man bisher zum Feldspath gezählt hatte, veranlassten mich zu einer genaueren Untersuchung derselben. Sie führte mich zu dem Resultat, dass unter diesen Krystallen vier Gattungen enthalten sind, die sich sowohl in krystallographischer als chemischer Hinsicht bestimmt unterscheiden, in der ersteren jedoch eine nicht verkennbare Analogie zeigen.“

³ Die Form „Labrador“ statt Labradorstein scheint hier zum ersten Male vorzukommen.

⁴ Auch HEDENBERG's Analyse sprach für Feldspath. — „Feltspat hvit“ erwähnt auch schon WALLERIUS (Min. 1747, 65).

⁵ SiO_2 70.48, Al_2O_3 18.45, Na_2O 10.50, CaO 0.55, Summe 99.98.

⁶ SiO_2 70.68, Al_2O_3 19.80, Na_2O 9.06, CaO 0.23, $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Mn}_2\text{O}_3$ 0.11, Summe 99.88.

⁷ Obschon KLAPROTH (Beitr. 1815, 8, 250) seine chemische Verschiedenheit erwiesen hatte [Paulsinsel SiO_2 55.75, Al_2O_3 26.5, CaO 11, Fe_2O_3 1.25, Na_2O 4, H_2O 0.5, Summe 99; Finland SiO_2 55, Al_2O_3 24, CaO 10.25, Fe_2O_3 5.25, Na_2O 3.5, H_2O 0.5, Summe 98.5], war er noch immer zum gewöhnlichen Feldspath gestellt worden. Vergl. auch S. 1353 Anm. 3.

BREITHAUPT (Charakt. Min.-Syst. 1823, 65. 271) sah auch den „rechtwinkelig sich spaltenden“ und daher von ihm **Orthoklas** (von ὀρθός recht und κλάω brechen) genannten Feldspath als „in dieselbe Abtheilung des Symmetrie-Gesetzes, nämlich in die tetartoëdrische“ gehörig an, wie Anorthit etc., und zwar auf Grund von Winkelmessungen in der Prismenzone und der verschieden vollkommenen Spaltbarkeit nach $T(\bar{1}\bar{1}0)$ und $l(110)$. Den Eisspath führte BREITHAUPT unter Orthoklas auf, nachdem auch K. C. v. LEONHARD (Oryktogn. 1821, 473) bemerkt hatte, dass der meiste Eisspath WERNER's glasiger Feldspath sei, mancher vielleicht auch Mejonit oder Nephelin.

G. ROSE hatte (GILB. Ann. 1823, 73, 201) für den Kalifeldspath die Aufstellung¹ von CHR. S. WEISS (Abh. Berl. Akad. 1816—17, 231; 1820 bis 1821, 145) mit rechtwinkligen Axen angenommen; $P = [101]$, $x = [101]$, $y = [301]$, $o = [\bar{1}21]$, $n = [141]$, $T = [110]$, $TT = 120^\circ$, $TP = Tx = 112^\circ 1'$, $nn = 90^\circ$.² KUPFFER (POGG. Ann. 1828, 13, 209) fand am Adular aus Tirol $TT = 118^\circ 48.6'$, $TP = 112^\circ 16'$, $Tx = 110^\circ 40.3'$, $nn = 90^\circ 6.9'$. G. ROSE (POGG. Ann. 1829, 15, 201) constatirte dann am glasigen Feldspath vom Vesuv, dass $Tl = 119^\circ 21'$ zwar sich dem WEISS'schen Werth näherte (also abweichend vom Adular), jedoch xT und TP verschieden ($110^\circ 52' - 112^\circ 19'$) und nn um $32'$ von 90° abweichend sei. Wegen dieser Abweichungen hielt ROSE den glasigen Feldspath vom Vesuv (wie den damit übereinstimmenden vom Laacher See) für „eine vom Adular verschiedene Species“, die er wegen des Vorkommens in Laven **Rhyakolith** (ROSE schreibt Ryakolith) nannte, von ῥύαξ Lava und λίθος. Durch Analyse kam G. ROSE (POGG. Ann. 1833, 28, 151) zum Resultat, dass mancher glasige Feldspath vom Vesuv chemisch ganz mit dem Adular,³ resp. gewöhnlichen Feldspath übereinstimmt, eine Varietät aber davon abweiche,⁴ und auf diese der Name Rhyakolith zu beschränken sei. Einen Natron-Gehalt der glasigen Feldspäthe ergaben nun auch die meisten weiteren Analysen,⁵ aber nur so untergeordnet und ohne Kalk, dass G. ROSE später (Krystallochem. Syst. 1852, 88) seine abweichende Analyse⁶ zurückzog, also den Namen Rhyakolith nur als Synonym für glasigen Feldspath statuirte.

¹ Dieselbe wurde auch von QUENSTEDT (Min. 1877, 260) beibehalten.

² Nach den von WEISS angenommenen Winkeln kommt eine hohe Symmetrie in die Feldspath-Krystalle durch die Gleichheiten: $oT = oP = 123^\circ 59'$, $nP = nM = 135^\circ$, $yP = qk = 99^\circ 6'$, $xP = rk = 128^\circ 41'$, $TM = xk = 120^\circ$, $oT = ny = 96^\circ 25'$, $ox' = qn' = 125^\circ 31'$. DANA (Am. Journ. Sc. 1867, 44, 406; Min. 1868, 337) wies darauf hin, dass $TlMPO$ ein Dodckaëder bilden, ny ein Hexaëder, und hierzu xk als Ikositetraëder und $q(203)$ als Oktaëder liegen, also in gewisser Isomorphie mit Leucit.

³ Es hatten auch Krystalle vom Vesuv die Winkel des Adulars gezeigt.

⁴ Mit 10.56% Na_2O , 5.92 K_2O , 1.07 CaO .

⁵ Sonders von ABICH (POGG. Ann. 1840, 50, 125. 341) an verschiedenen italischen Sanidinen.

⁶ Als an einem wohl mit Nephelin gemengten Material angestellt.

Die auf S. 1336 angenommene, von nahezu allen Autoren adoptirte Aufstellung der Krystalle wurde von NAUMANN (Min. 1828, 397; Kryst. 1830, 2, 88) gegeben.

BREITHAUP (Char. Min.-Syst. 1832, 155) ersetzte den „Geschlechts“-Namen Feldspath durch **Felsit**;¹ ferner, weil er gefunden hatte (SCHWEIGG.-SEID. Jahrb. Chem. Phys. 1830, 30, 324), dass manche „Orthoklase“ nicht rechtwinkelig spalteten (grüner Feldspath von Grönland und farbenschillernder von Fredriksvärn), nannte er solche **Mikroclin**, von μικρός gering und κλίνω neigen, mit Rücksicht auf die Neigung des Spaltungswinkels, — und die nicht mikroclinen „gemeinen“ Feldspäthe „pegmatischen Felsit“ oder **Pegmatolith**. Später wies BREITHAUP (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1858, 17, 11; Min. Stud. 1866, 67) auf die reichliche Verbreitung des Mikroclins unter den „Orthoklasen“ hin. Den „Amazonen Felsit“ oder „Felsites Amazonites“ kürzte BREITHAUP (Min. 1847, 505) in **Amazonit** ab.

SCHEEERER (Pogg. Ann. 1845, 64, 153) zeigte durch Analyse, dass der Aventurin-Feldspath oder **Sonnenstein**² in seiner schönsten Varietät von Tvedestrand in Norwegen ein Oligoklas ist, und dass der Lichtschein durch kleine Eisenglanz-Blättchen hervorgebracht wird. Jedoch constatirte DES CLOIZEAUX (Nouv. rech. 1867, 664), dass als „Sonnenstein“ auch Kalifeldspäthe erscheinen, wie der von Werchne Udinsk in Sibirien, der von der Insel Cedlovatoi bei Archangel und einer vom Mineral Hill in Pennsylvanien. Auch solche schillernde Albite kommen vor.

Als **Perthit** beschrieb THOMSON (Phil. Mag. 1843, 22, 188) ein glasglänzendes weisses Mineral in rechteckigen Säulen, Härte unter 6, Dichte 2.586, zusammen mit Feldspath bei Perth in Canada. HUNT's (Phil. Mag. 1851, 1, 322; Am. Journ. 1851, 12, 212) Analyse³ ergab einen Natron-Kalifeldspath. Nachdem schon BREITHAUP (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1861, 20, 69) darauf hingewiesen, dass der Perthit aus zwei verschiedenen Feldspäthen bestehe, und auch KENNGOTT (Übers. min. Forsch. 1861, 71) sich in diesem Sinne ausgesprochen hatte, zeigte GERHARD (Zeitschr. d. geol. Ges. 1862, 14, 151; Zeitschr. ges. Naturw. 19, 475), dass eine lamellare Verwachsung⁴ nach der Querfläche von weissem Albit mit rothem „Orthoklas“ vorliegt, und dass eine solche auch bei

¹ So hatte KLAPROTH (Beitr. 1815, 6, 258) das „bisher als dichter Felsspath aufgeführte Fossil“ benannt, welches mit Hornblende den „Grünstein“ und „Grünsteinschiefer“ bildet. Gegenwärtig gelten die Bezeichnungen Felsit, Felsitfels, Mikrofelsit, ebenso wie Petrosilex, Eurit und Hälleflinta nur für petrographische Begriffe.

² Von DELAMETHERIE (Théor. Terre 1797, 2, 201) **Heliolith** genannt, von ἥλιος Sonne und λίθος, der Mondstein **Hekatolith**, von ἐκάτη Mond und λίθος. Vergl. auch frühere Erwähnung S. 1353.

³ THOMSON hatte SiO₂ 76, Al₂O₃ 11.75 und MgO 11 angegeben.

⁴ Nach LEHMANN (GROTH's Zeitschr. II, 608) wäre der Albit secundär eingelagert in Risse des Kalifeldspaths, die zum Theil durch Aetzung erweitert wurden.

Feldspäthen anderer Fundorte vorkommt.¹ Die entsprechende mikroskopische Verwachsung von Kalifeldspath und Albit (eventuell Kalknatronfeldspath) wird nach BECKE's Vorschlag (TSCHERM. Mitth. N. F. 4, 199) **Mikroperthit** genannt. Dem Kalifeldspath sind die oft unregelmässig gestalteten und sich auskeilenden Lamellen nach der Querfläche oder einem steilen Hemidoma und nach dem Prisma *Tl* eingelagert, eventuell auch in Gitterstruktur nach (100) und (010) (STELZNER, N. Jahrb. 1870, 785).²

Loxoklas nannte BREITHAUP (POGG. Ann. 1846, 67, 419) einen wegen Kalk- und Natron-Gehalt angeblich dem Oligoklas verwandten Feldspath von Hammond in New York, im Hinblick auf die deutliche Theilbarkeit nach der Querfläche (*λοξός* schräg, quer und *κλάω* spalten). SMITH und BRUSH (Am. Journ. Sc. 1853, 16, 43) erklärten den Loxoklas für einen Sanidin. DES CLOIZEAUX (GROTH's Zeitschr. 1, 82) sah in den Krystallen ein breccienartiges Gemenge von „Orthoklas“ und Albit, in anderen regelmässige Perthit-Struktur.

TSCHERMAK (Sitzb. Akad. Wien 1864, 50, 573) sprach aus, dass alle Natron-haltigen Kalifeldspäthe regelmässig eingewachsene Albit-Substanz enthalten, und der „Orthoklas und der Albit sich nicht so wie isomorphe Substanzen innig mit einander mischen“; vielmehr lagern sich Blättchen verschiedener Zusammensetzung nach *k*(100) an einander, oder es treten schmale Prismen zu einem grösseren Krystall zusammen, nur seltener Ueberlagerung der Blättchen nach anderer Richtung, z. B. parallel *P*(001).³ Die beim Amazonit beobachtete Gitterstreifung erklärte TSCHERMAK durch die Verwachsung mit Albit-Lamellen nach (100) und (010).⁴ Das Mengungsverhältnis der „Orthoklas“- und Albit-Substanz (Or:Ab) beeinflusst natürlich auch die Dichte, für deren Berechnung⁵ TSCHERMAK eine Tabelle gab. Unterschieden wurde:

Adular-Reihe:	Or	bis	Or ₄ Ab ₁	mit 16—13 ⁰ / ₀ K ₂ O,	Dichte 2.56—2.57
Amazonit-Reihe:	Or ₄ Ab ₁ ...		Or ₃ Ab ₂	„ 13—10	„ „ 2.57—2.58
Perthit-Reihe:	Or ₃ Ab ₂ ...		Or ₁ Ab ₁	„ 10—7	„ „ 2.58—2.60
Loxoklas-Reihe:	Or ₁ Ab ₁ ...		Or ₁ Ab ₄	„ 7—4	„ „ 2.60—2.61

Gegenwärtig hebt TSCHERMAK (Min. 1894, 468) diese Eintheilung nicht

¹ Solche beschrieben ferner: STRENG (N. Jahrb. 1871, 721) von Harzburg, H. CREDNER (Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, 27, 158) in Pegmatiten des sächsischen Granulitgebirges, TSCHERMAK (Sitzb. Ak. Wien 1864, 50, 571) von diversen Vorkommen.

² Weitere petrographische Angaben bei ZIRKEL (Petr. 1893, 214) und ROSENBUSCH (Physiogr. 1892, 640).

³ Wie FISCHER (N. Jahrb. 1861, 645) an norwegischem Mikroklin (mit und ohne blauen Schiller) Streifung auf *M*(010) beobachtete.

⁴ So dass die Albit-Lamellen in directer Verbindung mit einander ständen.

⁵ TSCHERMAK nahm die Atomgewichte Or = 557 und Ab = 525, die Dichte für Or = 2.558 und Ab = 2.624, daraus die „specifischen Volumina“ *V* = 218 [= 557 : 2.558] und *V*, = 200 [= 525 : 2.624]. Die Dichte eines Feldspath-Gemenges von *m* Or mit *n* Ab giebt der Quotient (*m* Or + *n* Ab) : (*m* *V* + *n* *V*).

mehr hervor, und meint, dass die „Beimischung“ des Albit-Silicats „theils eine innige (isomorphe), theils eine sichtbare ist, welche sich unter dem Mikroskop als Durchwachsung von Albit-Lamellen kundgiebt“.

DES CLOIZEAUX (Compt. rend. 1876, **82**, 885; Ann. Chim. phys. **9**; GROTH's Zeitschr. **1**, 76; N. Jahrb. 1876, 768. 935) constatirte durch optische Untersuchung den asymmetrischen Charakter mancher Kalifeldspäthe [— besonders solcher mit verschiedener Spaltbarkeit nach $T(1\bar{1}0)$ und $l(110)$ —] und schlug für diese den BREITHAUP'T'schen Namen **Mikroclin** vor,¹ obschon gerade BREITHAUP'T's typischer Mikroclin, der farbenschildernde Feldspath von Fredriksvärn² optisch als monosymmetrisch bestimmt wurde, als ein typischer Mikroclin jetzt aber der fleischrothe „Orthoklas“ von Arendal.³ Besonders hob DES CLOIZEAUX auch den eigenthümlichen Zwillingsbau der Mikrocline hervor, theils in einfacher Lamellirung, theils in zwei sich kreuzenden Lamellenzügen, wie besonders charakteristisch an den sogen. Amazoniten,⁴ vom Ilmengebirge und von Lipowaia im Ural, von der Uttegrube in Schweden, von Sungansarsuk in Grönland, von der Küste von Labrador, von Delaware in Pennsylvanien, vom Pike's Peak in Colorado. Aehnlich verhalten sich der Chesterlith,⁵ der Aventurinfeldspath von Mineral Hill in Pennsylvanien, weisse blätterige Massen von Dixon's Quarries bei New Castle in Delaware, weisser Mikroclin von Everett in Massachusetts, Feldspath von Kangerdluarsuk in Grönland, verschiedene rothe, weisse und grauliche Feldspäthe von Arendal, Feldspath von Helgeran am Langesundfjord, von Born in Wermland, grau von Utö, grauroth von Ytterby, Feldspath von Sillböle in Finland, Sedlovatoi bei Archangel, rother Mikroclin im Schriftgranit des Ural, Feldspath von Dinard bei St. Malo in der Bretagne, aus dem Thal von Lesponne in den Pyrenäen, fleischrother in ägyptischem vielfach im alten Rom zu Säulen verarbeitetem Granit, Feldspath von Ichabö an der Südwestküste von Afrika. Besonders rein der grüne Mikroclin von Magnet Cove in Arkansas. „Einfachen“ Mikroclin beschrieben SAUER und USSING (GROTH's Zeitschr. **18**, 192) von Gasern bei Meissen. Die Entwicklung der Ansichten über das Verhältnis von

¹ Früher hatte DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 341) allen „Mikroclin“ für monosymmetrisch genommen.

² Sowie der grüne zu Bodenmais mit Andesin und Magnetkies vorkommende. Andererseits kam DES CLOIZEAUX (N. Jahrb. 1877, 502) bald zu dem Resultat, dass „die Zahl der Mikrocline sehr viel grösser als diejenige der Orthoklase“ sei.

³ Gitterstructur hatte auch schon STELZNER (N. Jahrb. 1870, 785) an „Pegmatolith“ von Arendal beobachtet.

⁴ Schon früher hatte DES CLOIZEAUX (Min. 1874, **2**, xxxv; bei KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. 1866, **5**, 329) die Existenz von zwei Amazonit-Varietäten vermuthet, deren eine zum Orthoklas, die andere zu einem triklinen Feldspath gehöre, also „le véritable microcline de BREITHAUP'T“ darstellen würde.

⁵ Vergl. bei den Vorkommen unter Pennsylvanien.

Mikroclin und „Orthoklas“ vergl. S. 1333.¹ Die Betheiligung mikroklinen Feldspaths an perthitischen Verwachsungen² (vergl. S. 1357) gab Veranlassung zur Unterscheidung von **Mikroclinperthit** (NEUBAUER,³ Zeitschrift d. geol. Ges. 1879, 31, 411) und **Orthoklasperthit**, und entsprechend von **Mikroclinmikroperthit** und **Orthoklasmikroperthit** (BRÖGGER, GROTH's Zeitschr. 16, 554). Eine „nicht einmal mehr bei der stärksten Vergrößerung erkennbare Verwachsung von Kaliorthoklas und Albit“ nannte BRÖGGER (a. a. O. 537) eine kryptoperthitische; ein solcher **Kryptoperthit** könnte dann ganz ebenso die Erscheinungen eines homogenen Kalinatronorthoklases zeigen, wie ein homogener asymmetrischer Kalinatronfeldspath mit kryptolamellarer Zwillingbildung nach dem Albit-Gesetz.

Vorkommen. Die glasigen Varietäten (Sanidin, Rhyakolith, Eisp) in den tertiären und jüngeren vulkanischen Gesteinen, Trachyten und Phonolithen und Auswürflings-Silicatblöcken; der Adular auf Spalten krystallinischer Schiefer und zuweilen auf Erzgängen. Die mehr trüben „Orthoklase“ und Mikrocline⁴ in den älteren Massengesteinen als Gemengtheil, grössere Krystalle als Einsprenglinge und in Drusenhöhlen ausgebildet, besonders in Granit; in manchen Graniten, Syeniten und Gneissen riesige, durch Spaltbarkeit einheitliche Individuen ohne Formausbildung. — Auf secundärer Lagerstätte meist nur in Bruchstücken, seltener in abgerundeten Geröllen; Splitter, Körner und Staub in Sand und Sandstein, Thon und Thonschiefer, in der Ackerkrume. In manchen Sandsteinen,⁵ Grauwacken und Phylliten wurde ein nachträgliches Wachstum der Feldspath-Fragmente oder ein Zusammenwachsen der Körnchen zu krystallinischen Massen beobachtet.

Parallelverwachsungen von „Orthoklas“ mit Mikroclin, sowie von diesen mit Albit⁶ oder Kalknatronfeldspäthen, derart, dass die

¹ Eine Litteratur-Zusammenstellung über Mikroclin bei BRAUNS (Opt. Anom. 1891, 131).

² Zuerst von MANN (N. Jahrb. 1879, 389) am Perthit aus Canada beobachtet.

³ Zuerst für das Vorkommen von Königshain in Schlesien gebraucht. WORSCHACH (Inaug.-Diss. Bresl. 1881, 13; GROTH's Zeitschr. 7, 82) schlug **Mikroclin-Albit-Perthit** vor, da es auch **Mikroclin-Orthoklas-Perthit** gebe.

⁴ Dem typischen Mikroclin entsprechende glasige Varietäten sind noch nicht gefunden.

⁵ Von VANHISE (Am. Journ. Sc. 1884, 27, 161) in Sandsteinen an der Nordküste des Huronsees beobachtet.

⁶ Schon von G. ROSE (GILB. Ann. 73, 191) an schlesischen Vorkommen beobachtet, von HÄIDINGER (Sitzb. Akad. Wien 1848, 1, Heft 2) genauer beschrieben; Albit mit Mikroclin von BREITHAUP (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1858, 17, 2). Aeltere Angaben ferner bei G. ROSE (Pogg. Ann. 1850, 80, 124), BREITHAUP (B. H. Z. 1861, 20, 69), GERHARD (Zeitschr. d. geol. Ges. 1862, 14, 151), TSCHERMAK (Ak. Wien 1864, 50, 571), ZIRKEL (N. Jahrb. 1872, 12). Vergl. bei Perthit S. 1357. G. ROSE hob auch hervor, dass die Albit-Substanz aus dem Feldspath chemisch ausgezogen und dann secundär wieder abgesetzt sei.

M-Flächen und die Prismenkanten parallel sind; mit einseitiger Berührung oder in regelloser Durchdringung.

Umwandlungs-Vorgänge mannigfach, aber besonders häufig von zweierlei Art: in Muscovit (vergl. auch S. 614) oder Kaolin¹ (S. 836). Ein Vergleich der chemischen Formeln zeigt, dass bei der Glimmer-Bildung ein grosser Theil der ursprünglich vorhandenen Kieselsäure ausgeschieden wurde, wodurch die Begleitung des secundären Glimmers durch Quarz erklärt wird. Kaolin-Pseudomorphosen sind selten gut erhalten, weil der Kaolin meist fortgeführt wird; das bei der Kaolinisierung in Lösung gehende Kali bietet nach seiner Ueberführung in ein Sulfat die geeignete Form für den Bedarf der Pflanzen. — Das trübe Aussehen der meisten „Orthoklase“ wird durch die schon beginnende Umwandlung² zu Muscovit oder Kaolin hervorgebracht; diese beiden Vorgänge sind mikroskopisch nicht immer mit Sicherheit zu unterscheiden (ROSENBUSCH, Physiogr. 1892, 641), indem sich in beiden Fällen auf den Spaltungs-Durchgängen feinblättrige Aggregate einer monotomen farblosen Substanz bilden, deren Doppelbrechung (stark: Muscovit, schwach: Kaolin) noch am besten eine Unterscheidung gestattet. Die Umwandlung in Muscovit muss theoretisch die Dichte des Feldspaths erhöhen, die in Kaolin dieselbe erniedrigen. Den Muscovit-Aggregaten sehr ähnliche entstehen durch die Umwandlung in Hydrargillit. — Ueber die Umwandlung in Epidot vergl. S. 224; sie erfolgt jedenfalls unter Mitwirkung von Eisen-, Mangan- und Kalk-haltigen Lösungen, die auf den gelockerten Blätterdurchgängen auch Limonit, Pyrolusit und Kalkspath absetzen. — Ueber die Bildung aus Leucit vergl. S. 1303 u. 1309, aus Spodumen beim Vorkommen von Branchville in Connecticut.

Fundorte und Analysen.

a) **Schlesien.** Vorzügliche Vorkommen im **Riesengebirge**; zu unterscheiden das im Granitit und das in Ganggraniten. Obschon der Riesengebirgs-Granitit fast überall durch die Ausbildung der Feldspäthe porphyrisch wird, sind nicht zahlreich die Fundorte mit gut und rundum ausgebildeten Krystallen, die aber fest in dem ziemlich spröden Gestein eingewachsen sich nur schwer in unversehrten Individuen herauschlagen lassen. In den Ganggraniten, welche den Granitit und Gneiss, seltener den Glimmerschiefer durchsetzen, grossblättrige Massen und in Drusen schöne aufgewachsene Krystalle, zusammen mit Quarz, auch Epidot, Eisenrahn oder etwas Eisenglanz. Fundpunkte im Granitit: bei Erdmannsdorf, Buchwald, Prudelberg bei Stonsdorf, Scholzenberg bei Warmbrunn, Kynast bei Hermsdorf, besonders aber in dem Höhenzug der „Abruzzen“ zwischen **Cunnersdorf** und Schwarzbach bei Hirschberg; — ferner im Ganggranit: in den Abruzzen, bei Schwarzbach, im Grünbuschloch und Krötenloch bei Lomnitz resp. Hirschberg, bei Erdmannsdorf (Ameisenberg), Fischbach (Mariannenfels), Rohrlach, Schildau (Goldspitze), Warmbrunn (Hopfenberg), Buchwald, Stonsdorf, Rabenstein bei Wolfshau u. a. An den „Orthoklasen“ im Granitit der Abruzzen beobachtete KLOCKMANN (GROTH'S Zeitschr. **8**, 493) P(001),

¹ TSCHERMAK (TSCHERM. Mitth. 1871, 100) entwickelte daraus Strukturformeln.

² Als Seltenheit finden sich auch unter ächten „Orthoklasen“ durchsichtige, fast farblose Krystalle, wie G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1868, **135**, 480. 566) von Elba beobachtete.

$M(010)$, $n(021)$, $y(\bar{2}01)$, $T(110)$, $z(130)$, $o(\bar{1}11)$; die 1—8 cm grossen, hell ziegelrothen bis schmutzig röthlichweissen, mikroskopisch mit Albit-Schnüren durchsetzten Krystalle sind selten einfache Individuen,¹ nach PM rectangular, sondern meist Zwillinge, und zwar gewöhnlich nach M tafelförmiger Individuen, nach sieben verschiedenen Gesetzen: 1) $k(100)$ mit Wiederholung bis zu sechs oder noch mehr Individuen, auch rechte und linke Carlsbader (vergl. S. 1339) zu einem Doppel-Zwilling verwachsen; — 2) $P(001)$, theils mit zwei Einzelindividuen nach P verwachsen, theils in Doppelzwillingen, indem zwei Carlsbader Zwillinge symmetrisch nach P verwachsen (Fig. 473) oder als grosse Seltenheit zwei Bavenoer, deren Verwachsungsfläche dann ungefähr senkrecht zur Kante PM (Fig. 474); — 3) $y(\bar{2}01)$, theils mit Einzel-

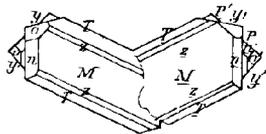


Fig. 473.

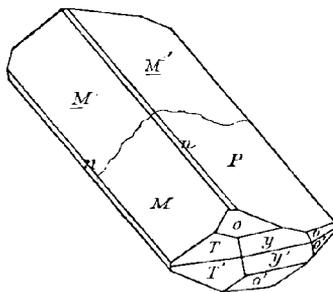


Fig. 474.

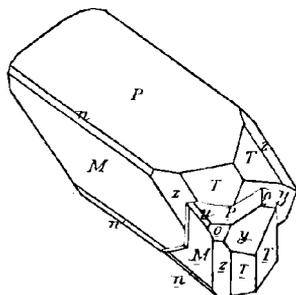


Fig. 475.

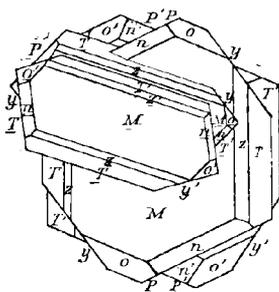


Fig. 476.

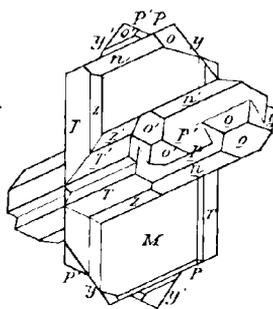


Fig. 477.

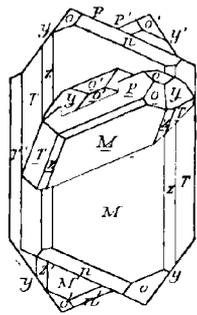


Fig. 478.

Fig. 473—478. Feldspäthe aus den „Abruzzen“ bei Cunnersdorf nach KLOCKMANN.

individuen (Fig. 475), theils in Verwachsung von zwei Carlsbader Zwillingen (Fig. 476), theils so, dass ein Individuum eines Carlsbader mit einem Individuum eines Bavenoer Zwillinges symmetrisch nach y steht; — 4) $n(021)$, in Juxtaposition, Penetration oder Durchkreuzung mit vollständiger Incorporation der einzelnen Individuen, und zwar theils wie Fig. 469 auf S. 1340, theils in Verwachsung von zwei Carlsbadern (Fig. 477) oder auch nur eines Individuums mit einem Carlsbader Zwilling, theils in solcher Durchdringung, dass die P - und M -Flächen des einen Endes auf dem anderen Ende in M und P übergehen; — 5) $o(\bar{1}11)$, indem zwei rechte oder zwei linke Carlsbader oder ein rechter und ein linker Zwilling (Fig. 478) zusammentreten, wobei eine an-

¹ Durch Messung mit Fühlhebelgoniometer fand A. SCHMIDT (GROTH'S Zeitschr. 8, 21) $Mx = 29^{\circ} 9'$, $Ty = 45^{\circ} 24'$, $oy = 39^{\circ} 43'$.

nähernde aber nicht vollständige Tautozonalität der Flächen MnP_o an allen vier Individuen erscheint, wegen der nahezu gleichen Neigung der Kanten MP und M_o zur Verticalaxe c ; — 6) $Tl(110)$, auch meist Doppelzwillinge von zwei Carlsbadern (Fig. 479), indem dann je nach deren Charakter die Individuen I u. III und II u. IV oder I u. IV und II u. III in Zwillingsstellung nach Tl stehen; — 7) $\alpha(130)$, ebenfalls Doppelzwillinge von zwei Carlsbadern (Fig. 480), analog den vorigen; — 8) „Sammelzwillinge“ zeigen eine Vereinigung von mehreren Gesetzen; neben regellos gestalteten Aggregaten kommen dann auch solche vor, bei denen sich ein Bestreben der Individuen kundgibt, möglichst viele Flächen in annähernd parallele Lage zu bringen, wie z. B. in Fig. 481 zum Carlsbader Zwilling das Individuum III so hinzutritt, dass es zu II nahezu symmetrisch nach n steht, zu I aber so, dass o''' die directe Fortsetzung von T' ist; o''' und T' würden nicht parallel sein, wenn III zu II exact in Bavenoer Stellung wäre. — Schon vorher hatte

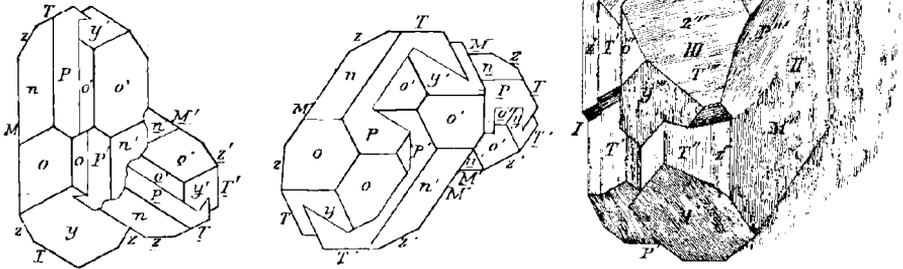


Fig. 479—481. Feldspäthe aus den „Abruzzen“ bei Cunnersdorf nach KLOCKMANN.

KLOCKMANN (Zeitschr. d. geol. Ges. 1879, 31, 421;¹ GROTH's Zeitschr. 6, 318) vom Scholzenberge bei Warmbrunn Zwillinge nach T , α und o beschrieben. Sehr häufig sind die „Orthoklase“ mit weissen Oligoklasen parallel verwachsen nach M mit parallelen Verticalen. Bisweilen stark kaolinisirt, z. B. am Kynast (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 161).

Der Feldspath in den Drusenräumen der Ganggranite wurde durch DES CLOIZEAUX (Ann. chim. phys. 1876, 433), KLOCKMANN (Zeitschr. d. geol. Ges. 1882, 34, 389²) und BEUTELL (GROTH's Zeitschr. 8, 352) als Mikroklin bestimmt, von LEHMANN (Schles. Ges. vaterl. Cult. 1886, 120) als „Pseudomorphosen von Albit nach Orthoklas“. Es sind die bekanntesten, 1 bis mehr als 30 cm grossen, meist ziegelrothen oder röthlich-weissen, seltener erbsengelben (von Schildau) Krystalle, die früher reichlich gefunden wurden, jetzt aber nur gelegentlich in den Granitbrüchen, seit die eigentliche Feldspath-Gräberei durch die norwegische Concurrenz lahmgelegt ist. Gewöhnlichste Form combinirt aus $P M \alpha T o$, resp. $T(110)$ mit $l(110)$ und $o(111)$ mit $p(111)$, dazu auch yx , resp. $\alpha(130)$ mit $f(130)$, nicht selten $k(100)$, sehr selten n . KLOCKMANN beobachtete auch $H(301)$, $u(221)$, $i(443)$; WERSKY³ (GROTH's Zeitschr. 8, 359) noch (502) und (926). KLOCKMANN's Messungen⁴ vergl. S. 1337. Zwillinge nach dem Bavenoer

¹ Mikroskopische Untersuchung ebenda 1882, 34, 376.

² Mikrosk. Unters. an Krystallen von Schwarzbach und Lomnitz.

³ An einem Bavenoer Zwilling von Lomnitz. Bemerkungen über die Ausbildung der Krystalle verschiedener Fundpunkte bei BEUTELL (GROTH's Ztschr. 8, 359).

⁴ Solche von HIRSCHWALD (N. Jahrb. 1879, 540) mit dem „Mikroskop-Goniometer“.

Gesetz am häufigsten, auch nach dem Carlsbader, selten dem Manebacher.¹ Auch Drillinge und Vierlinge; letztere als scheinbare quadratische Prismen, gebildet von den vier *P*-Flächen, oben mit zwei Pyramiden mit horizontalen Kanten, von *x* und *y* gebildet, in der Mitte eine gewöhnlich unregelmässige Vertiefung (GROTH, Min.-Samml. 1878, 245), also ungefähr der theoretischen Fig. 472 auf S. 1341 entsprechend. — Die Parallelverwachsung mit Albit schon von G. ROSE (an Krystallen von Stonsdorf) und HÄNDIGER („vom Cavalierberg bei Hirschberg“) beobachtet (vergl. S. 1360 Anm. 6); an beinahe allen Vorkommen zu finden; ebenso perthitische Verwachsungen, die zuerst von GERHARD (Zeitschr. d. geol. Ges. 1862, 14, 155) angegeben wurden. — Analysen: LOMNITZ I. VAL. ROSE (SCHER. Journ. Chem. 1802, 8, 244), II. G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1856, 96, 283), III. DÜRRE (RAMMELSBERG, Mineralch. 1860, 623), IV—V.² HAYES (Pogg. Ann. 1861, 113, 470); Schwarzbach VI. G. ROSE (Pogg. Ann. 1841, 52, 465), VII—VIII. BEUTELL (GROTH's Zeitschr. 8, 353, 355); Grünbusch IX. BEUTELL (ebenda 357). — Ueber Glimmer-Pseudomorphosen vergl. S. 614.

Im Eulengrund bei Wolfshau bei Schmiedeberg auf Klüften des Glimmerschiefers, zusammen mit Albit, Quarz, Chlorit, Fluorit, Pyrit, Bleiglanz und Magnetit weisse bis gelbliche, bis 3 mm grosse Adular-Krystalle (TRAUBE, Min. Schles. 163); X. BEUTELL (bei TRAUBE), Dichte 2.523. Dieser Adular, besonders auch durch die Begleitung von Anatas und Brookit, repräsentirt das einzige bekannte Vorkommen alpinen Charakters im Riesengebirge.

Bei Kupferberg-Rudelstadt im Neu-Adler-Morgengang als Seltenheit Adular als Gangmineral in bis 4 mm grossen fleischrothen Krystallen auf Kupferkies in Dioritschiefer (WEBSKY, Zeitschr. d. geol. Ges. 1853, 5, 407). In ähnlicher Weise früher bräunlicher Feldspath auf Grube Morgenroth. Ausserdem bis 3 cm grosse blass fleischrothe Krystalle in schwarzem Dioritporphyr. Auf Klüften im Grünstein des Krebsberges bei Boberröhrsdorf bei Hirschberg bis 1 cm grosse weisse bis grünliche Adulare mit blätterigem Eisenglanz und Desmin (TRAUBE, Min. Schles. 155).

Zwischen Reichenstein und Maifritzdorf in Syenit schneeweisser „Orthoklas“, Dichte 2.59, XI. TRAUBE (N. Jahrb. 1890, 1, 195); blass fleischroth im Syenit von Follmersdorf, Dichte 2.579, XII. TRAUBE; bei Neudeck weiss und glasglänzend in einem Gemenge mit Quarz und Augit, Dichte 2.61, XIII. TRAUBE.

Bei Strehlen in Pegmatit-Gängen des Galgenberges bis 3 m grosse, unvollkommen ausgebildete „Orthoklas“, häufig mit Albit-Krusten oder stängeligem Quarz überrindet (SCHUMACHER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1878, 30, 437). Im städtischen Bruch bei Strehlen in pegmatitischen Ausscheidungen des Granits bis 4 cm grosse Krystalle, auch Bavenoer Zwillinge, zuweilen ganz in Albit eingewachsen. Auf Klüften im körnigen Kalk von Geppersdorf weisse durchscheinende Krystalle *PxTm*; in Drusenräumen des Granits mit schwarzen Quarzen hellgelbe Krystalle *PMTx*, auch Bavenoer Zwillinge (TRAUBE, Min. Schles. 159).

Bei Nimptsch im Hornblendegneiss von Gaumitz bis 3 cm grosse Krystalle, oft Carlsbader Zwillinge (ROTH, Erläut. Karte Niederschl. 1867, 144).

Bei Frankenstein im Amphibolit vom Sauerbrunnen bei Lampersdorf in Hohlräumen Krystalle von „Orthoklas“ (v. LASAULX, GROTH's Zeitschr. 4, 168). Im Ganggranit von Lampersdorf weisser Mikroklin, XIV. BEUTELL (GROTH's Zeitschr. 8, 373). — Bei Langenbielau weisser und blaugrauer Mikroklin in Gängen im Gneiss des Weinberges, auch grosse Krystalle³ (Berliner Mus.). Bei Gnadenfrei, Peilau, Reichenbach Mikroklin, bis 10 cm grosse Krystalle, auch Bavenoer Zwillinge (Bresl. Mus.). — Bei Schweidnitz im Ganggranit von Leutmannsdorf sehr

¹ Im Breslauer Museum eine Stufe mit Zwillingen aller drei Gesetze.

² Vor dem Glühen und nach dem Glühen; vergl. S. 1343 Anm. 3.

³ Nach v. CARNALL (Ztschr. d. geol. Ges. 1850, 2, 291) sogar centnerschwere Stücke.

frischer, zum Theil wasserheller Mikroclin, XV. BEUTELL (GROTH'S Zeitschr. 8, 375); sehr ähnlich im Ganggranit von Michelsdorf. Zu Breitenhain bei der Goldenen Waldmühle mit parallel gestellten Quarzen verwachsen; bei Würben gerundete weisse oder schwach röthliche Krystalle mit Granat und Beryll (TRAUBE, Min. Schles. 155).

Bei Striegau in Drusenräumen des Granits der Fuchsberge, des Windmühlenberges, bei Gräben, Pilgramshain und Häslicht. Nach BEUTELL (GROTH'S Zeitschr. 8, 363; ebenda XVI. an bläss fleischroth, XVII. an hell erbsengelbem Material von den Fuchsbergen) Mikroclin, mikroskopisch von denen aus dem Riesengebirge nicht zu unterscheiden; von LEHMANN wie jene (vergl. S. 1363) gedeutet. Farbe weiss, erbsengelb, bläss fleischroth, bräunlich; Grösse 1—15 cm, am beträchtlichsten im Granitit von Pilgramshain. BECKER¹ (Inaug.-Diss. Breslau 1868, 14) beobachtete $TMPxyko$, α (13.1.12), β (130.13.120), γ (30.3.32) und unterschied einfache Krystalle, Zwillinge nach k , n , P

und Viellinge, bei denen „abwechselnd das Bayerneer und das Albit-Gesetz auftritt“, d. h. Vierlinge resp. Achtlinge, welche die P -Flächen nach aussen legen. BEUTELL (a. a. O.) beobachtete $MPTxxyko$, q (203)² und (10.0.9) und gab Fig. 482 für einen Achtling von den Fuchsbergen, Fig. 483 für einen ebensolchen mit trichterförmiger Vertiefung, gebildet von den T -Flächen. Auch Modell-artige Vierlinge entsprechend Fig. 472 auf S. 1341 kommen vor. Vom Windmühlenberge dunkelbraune Manebacher, tafelig nach P , die M -Flächen vollkommen in eine Ebene fallend. Bei den Carlsbadern von Striegau Px in eine Ebene fallend; selten solche Zwillinge von Adular-artigem Habitus durch Kleinerwerden oder Verschwinden von M . Ziemlich verbreitet Krystalle mit gekrümmten Flächen, auch die Spaltungsflächen zuweilen deutlich gefältelt. Häufig bedeckt Albit den Kalifeldspath in zusammenhängenden Krusten, meist auf MT , selten auf Px ; sehr selten auf dem Albit Neubildungen von Kalifeldspath (TRAUBE, N. Jahrb. 1887, 2, 68). Auf den Feldspäthen kommen Krystalle von Desmin. Heulandit oder Axinit vor, auch Glimmer oder Strigovit, oft sind sie ganz von Kalkspath umhüllt. — Im Basalt des Breitenberges fanden sich eingeschmolzene und umkrystallisirte, aus dem Granit stammende, durchscheinende bis 3 cm grosse Bruchstücke von starkem Glasglanz (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 157). — Von Striegau stammen vermuthlich auch die von SÖCHTING (Zeitschr. d. geol. Ges. 1859, 11, 147) erwähnten Einschlüsse von Feldspath in Quarz.

Bei Löwenberg im Quarzporphyr des Emmerichberges bei Flachenseifen bis 2 cm grosse weisse oder graublau Krystalle $MTxPyox$, gewöhnlich langsäulig und Carlsbader Zwillinge (Bresl. Mus.); zuweilen in gelblichweissen Kaolin umgewandelt, wie schon LEONHARD (Oryktogn. 1826, 187) und BLUM (Pseudom. 1843, 69) erwähnen, vom „Oemrichsberg“.

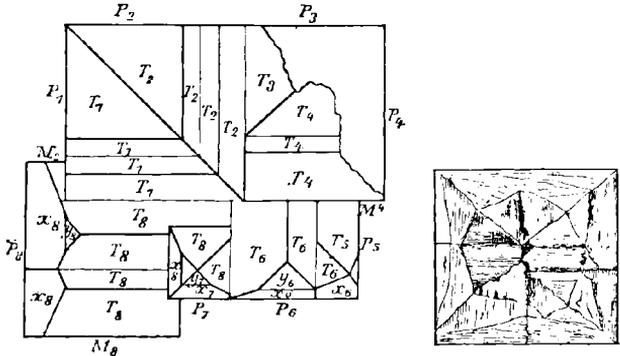


Fig. 482 u. 483. Feldspath von Striegau nach BEUTELL.

gebildet von den T -Flächen. Auch Modell-artige Vierlinge entsprechend Fig. 472 auf S. 1341 kommen vor. Vom Windmühlenberge dunkelbraune Manebacher, tafelig nach P , die M -Flächen vollkommen in eine Ebene fallend. Bei den Carlsbadern von Striegau Px in eine Ebene fallend; selten solche Zwillinge von Adular-artigem Habitus durch Kleinerwerden oder Verschwinden von M . Ziemlich verbreitet Krystalle mit gekrümmten Flächen, auch die Spaltungsflächen zuweilen deutlich gefältelt. Häufig bedeckt Albit den Kalifeldspath in zusammenhängenden Krusten, meist auf MT , selten auf Px ; sehr selten auf dem Albit Neubildungen von Kalifeldspath (TRAUBE, N. Jahrb. 1887, 2, 68). Auf den Feldspäthen kommen Krystalle von Desmin. Heulandit oder Axinit vor, auch Glimmer oder Strigovit, oft sind sie ganz von Kalkspath umhüllt. — Im Basalt des Breitenberges fanden sich eingeschmolzene und umkrystallisirte, aus dem Granit stammende, durchscheinende bis 3 cm grosse Bruchstücke von starkem Glasglanz (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 157). — Von Striegau stammen vermuthlich auch die von SÖCHTING (Zeitschr. d. geol. Ges. 1859, 11, 147) erwähnten Einschlüsse von Feldspath in Quarz.

Bei Löwenberg im Quarzporphyr des Emmerichberges bei Flachenseifen bis 2 cm grosse weisse oder graublau Krystalle $MTxPyox$, gewöhnlich langsäulig und Carlsbader Zwillinge (Bresl. Mus.); zuweilen in gelblichweissen Kaolin umgewandelt, wie schon LEONHARD (Oryktogn. 1826, 187) und BLUM (Pseudom. 1843, 69) erwähnen, vom „Oemrichsberg“.

¹ Analyse XVIII an Material ohne genauere Fundortsangabe, ebenso XIX. von LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1883, 35, 604).

² BEUTELL schreibt q (102), doch ist wohl (203) gemeint.

Bei **Görlitz** in Drusenräumen des Granits von **Königshain**, Thiemendorf (Schwalbenberg), Döbschütz, Mengelsdorf, Biesig aufgewachsene, bis 10 cm grosse Krystalle von gelber, brauner, röthlicher, bisweilen auch grüner (Döbschütz, „Amazonit“) Farbe. Nach WORTSCHACH (Naturf. Ges. Görl. 17; Inaug.-Diss. Bresl. 1881, 13; GROTH's Zeitschr. 7, 82) Mikroklin und Mikroklin-Albit-Perthit (vergl. S. 1360); Derselbe beobachtete *MPTxyonk*, $r(403)$, $q(203)$; einfache Krystalle, säulenförmig nach der Verticale, auch nach der Klinodiagonalen, zuweilen nach der scheinbaren Symmetrieaxe; Carlsbader Zwillinge, Px in eine Ebene fallend oder auch verschieden geneigt; Bavenoer, am Ende bisweilen nur o zeigend, auch Drillinge und Vierlinge; Manebacher, theils tafelig, theils von tetragonalem Habitus, zuweilen mit einem dritten Individuum nach Carlsbader Gesetz verbunden, auf T und P häufig Albit-Krystalle angesiedelt. Im Granit des Scheffelsteins bei Königshain eingewachsen sehr glänzende, mehrere Centimeter grosse Krystalle, oft Carlsbader Zwillinge. — Auf Klüften im Granit bei Bellevue bei Görlitz 5 mm grosse weisse „Adular“-Krystalle (Görlitz. Mus.; TRAUBE, Min. Schles. 1888, 154).

b) **Sachsen.** In den Gneissen von **Freiberg**: vom Hauptumbruch des Alten Tiefen Fürstenstolln, Dichte 2.51—2.55, XX. KERSTEN (Journ. pr. Chem. 1846, 37, 172); XXI—XXVIII. RICHTER (bei SCHEERER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1862, 14, 49), XXIX. RUBE (ebenda): XXI. weiss aus dem grauen Gneiss von Abrahamschacht der Grube Himmelfahrt, XXII. desgl. von der Halde, XXIII. aus dem Davidschacht ebenda, XXIV. roth aus dem grauen Gneiss von Glashütte, XXV. röthlich vom Schieferleithen Tiefen Erbstolln auf dem Hoffnung-Morgengange; XXVI—XXIX. aus rothem Gneiss: XXVI. weisser Feldspath aus der Gegend zwischen Leubsdorf und Eppendorf, XXVII. röthlich aus dem Wittigschachte bei Churprinz, XXVIII. röthlich von Emanuel Erbstolln, XXIX. röthlich von Hartha zwischen der Frankenberger Strasse und dem Bache; von Grumbach XXX. RICHTER (bei FRENZEL, Min. Lex. 1874, 99). Milchweisse bis bläuliche Ausscheidung im Gneisse von der Hempelmühle bei Radeberg, Dichte 2.548, XXXI. JENZSCH (Pogg. Ann. 1855, 95, 304). — Krystalle TPx im Freiberg¹ Gneisse beim Ludwigsschacht, beim Sachsenhof, in den Lössnitzer Brüchen; im Gneiss von Niederlauterbach bei Narrenberg;² in Drusen des Granits von Bobritzsch; Wiederau bei Wechselburg, Penig, Bergen i. V., Johanngeorgenstadt,³ Löbau; im Syenit des Plauenschen Grundes und des Keilbusches bei Meissen. Carlsbader Zwillinge im Granit von Aitzendorf bei Geringswalde, zu Wildenthal bei Eibenstock, auf dem Rössler Stolln bei Altenberg,⁴ sehr grosse zu Zwota. Bavenoer Zwillinge mit Quarz und Pinit vom Pini-Stolln (vergl. S. 937 Anm. 3) bei Aue,⁵ sowie im Granit des Greifensteines und Stockwerkes⁶ zu Geyer.

¹ Auf Himmelfahrt-Fundgrube fand sich „Adular“ mit Apophyllit auf Quarz (FRENZEL, Mittheil.). — GROTH (Min.-Samml. Strassbg. 1878, 246) erwähnt von der Hornmühle gelbbraune Krystalle TPx auf Klüftflächen im Gneiss, welche dieselben Zwillinge, Drillinge und Vierlinge zeigen, wie die Schweizer Adulare.

² Fleischrothe halbdurchsichtige Krystalle auf den im Gneisse aufsetzenden Zinnerz-Gängen am Marters- und Wilsberge, Dichte 2.441—2.445, XXXII. KRÖNER (bei BREITHAUP, Pogg. Ann. 1846, 67, 421).

³ Ueber Turmalin-Pseudomorphosen vergl. S. 335.

⁴ Von hier erwähnt BLUM (Pseudom. 1843, 109. 131) die Umwandlung in ein „feinblättrig schuppiges Gemenge von Talk“ oder in „fettglänzenden Speckstein“. Ein Umwandlungs-Product im Syenit von Geising bei Altenberg analysirte CRASSO (Pogg. Ann. 49, 381): SiO_2 70.79, Al_2O_3 17.09, K_2O 5.86, H_2O 3.67 etc.

⁵ Ausgezeichnete Kaolin-Pseudomorphosen (BLUM, Pseud. 1843, 72), vgl. auch S. 837.

⁶ Hier nach SCHALCH (Sect. Geyer 1878, 22) auf Klüftflächen auch scharf ausgebildete „Adulare“ TPx .

Sehr verbreitet derbe Massen in Gneiss, Granulit, Granit und anderen Gesteinen; 4—5 m mächtige Ausscheidungen im Granulit von Grumbach bei Mittweida, ein bis 0.5 m mächtiges Lager im Gneiss bei Marienberg, hinter Gelobt Land, theils kaolinisirt; viele andere Fundpunkte bei FRENZEL (Min. Lex. Sachs. 1874, 101¹). Dunkellauch- bis seladongrüner „Amazonit“ im Pechstein von Planitz bei Zwickau mit 0.3% CuO nach PLATTNER (BREITHAUPT, Min. 1847, 506). Auf der Conglomerat-Wand zu Flöha an der Chaussee von Chemnitz nach Oederan Feldspath mit Quarz, nach BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 20, 198) wässerige Bildung. Im Quarzporphyr von Grimma Krystalle bis 15 mm Durchmesser, *Mt* α *Pyon*, meist Carlsbader Zwillinge (FRENZEL, Mitth.). Im Kälberbusch bei Mulda unweit Freiberg graulich- und blaulichweisse bis blaugraue derbe Massen, Dichte 2.542—2.559; BREITHAUPT (Min. Stud. 1866, 62) bestimmte an grobkörnigen Spaltungsstücken (mit Anlege-Goniometer) $PT = 116^\circ$ bis $116\frac{1}{2}^\circ$, $PI = 117^\circ$, $MT = 116^\circ$, $MI = 117^\circ$, also $TI = 127^\circ$ und schlug wegen dieser Abweichungen dafür den besonderen Namen **Mulda** vor; XXXIII. MOLL (bei RAMMELSBERG, Mineralch. 4. Suppl. 1849, 69); auch als Ausscheidung im Gneisse von Grosswaltersdorf bei Freiberg. **Paradoxit** nannte BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1866, 25, 35; Min. Stud. 1866, 60) einen Feldspath, „weil die Ansichten über seine Entstehung so widersprechend waren“; von geringer Dichte, meist 2.44, höchstens 2.45; Vorkommen nur „auf eigentlichen Gängen“, besonders Zinnerz-Gängen (Marienberg² und Ehrenfriedersdorf), auf Porphyr- und Quarz-Gängen (Euba und Flöha), auf Klüften in Sandstein (Gablitz und Oberwiesa³ bei Chemnitz); DES CLORZEAUX (GROTH'S Zeitschr. 1, 82) fand in dem von Albit ganz freien Paradoxit von Euba die optischen Axen in $M(010)$. **Weissig** nannte JENZSCH (N. Jahrb. 1853, 396) „ein neues Mineral“ im Porphyrit („Amygdalophyr“) von Weissig bei Dresden, Dichte 2.55, XXXIV. (N. Jahrb. 1854, 405; 1855, 800); von BLUM (Naturf. Ver. Heidelb. 21. Dec. 1860; Pseud. 3. Nachtr. 1863, 60) als Pseudomorphose nach Laumontit bestimmt, nachdem auch JENZSCH zuletzt eine solche Deutung als möglich zugelassen hatte; meist undeutliche Krystalle, fleischroth, blass rosenroth und weiss. Ueber Leucit-Pseudomorphosen von Wiesenthal vergl. S. 1303; Umwandlung in Muscovit (Rochsburg) S. 614, Chlorit (Berggieshübel) S. 702. — Innerhalb des Eruptiv-Massives von Meissen Mikroklin sowohl als wesentlicher Bestandtheil der Hauptgesteine, in Granitit und dessen Uebergangs-Gliedern zum Syenit (im normalen Syenit fehlend), als auch in Schriftgranit-artiger Durchwachsung mit Quarz viele Pegmatit-Gänge zusammensetzend. Der Mikroklin der Hauptgesteine, mit charakteristischer Gitterstruktur und Auslöschung auf P unter 15° — 16° zu Kante PM , überwiegt zuweilen den nicht gegitterten Kalifeldspath, mit diesem oft innig durchwachsen. Der Mikroklin der Gänge, fast immer Albit-Schnüre nach (100) enthaltend, ist meist auch prächtig gegittert, und bildet bis Decimeter-grosse Krystalle in einer feinkörnigen Grundmasse. Nur ein Vorkommen einer pegmatitischen Hohlraum-Ausfüllung im Syenitgranit auf der südlichen Seite und nahe am Ausgange des Thales von Gasern bei den Klosterhäusern unterhalb Meissen, liefert einen vollkommen von Gitterstruktur freien und, von den Albit-Schnüren abgesehen, optisch homogenen Mikroklin in schwach röhlichen unregelmässig begrenzten Krystallen, Dichte 2.59—2.60, XXXV. SAUER (GROTH'S Zeitschr. 18, 195); Messungen und optische Bestimmungen S. 1337 u. 1345.

Bei Halle im Quarzporphyr, XXXVI. BRONGNIART u. MALAGUTI (Journ. pr. Chem. 1844, 31, 129); einfache Krystalle zeigen nach LASPEYRES⁵ (Zeitschr. d. geol. Ges. 1864,

¹ Ebenda Aufzählung der Vorkommen eingewachsener kleiner Sanidine.

² Auch das Vorkommen von Analyse XXXII. zum Paradoxit gerechnet.

³ Ueber die in Pinitoid umgewandelten Feldspäthe vergl. S. 642.

⁴ Danach von KENNIGOT (Uebers. min. Forsch. 1854, 95) als Feldspath bestimmt.

⁵ Aeltere Beschreibung von METHNER (Naturw. Ver. Halle 1851, 19).

16, 380) *PMTzxyo*, selten auch $u(\bar{2}21)$, niemals x , die Carlsbader Zwillinge *PMnyToxx*; lose Krystalle am Windmühlenberge südwestlich vom Dorfe Neutz bei Wettin, am Mühlenberge westlich vom Dorfe Gömritz am Vicinalwege von Wettin nach Morl, am Berge beim Bade Neuragodzy, am Weinberge bei der Irrenanstalt von Halle; die auch von LASPEYRES (a. a. O. 449) beschriebene Fluorit-Imprägnation des Porphyrs vom Sandfelsen bei Giebichenstein, wobei auch alle Poren der Feldspäthe oder bei den zu Kaolin verwitternden die entstandenen Hohlräume oft ganz mit violettem Fluorit erfüllt sind, wurde von ANDRAE (Text Karte Halle 1850, 32) und BLUM (N. Jahrb. 1865, 267; Pseud. 4. Nachtr. 1879, 119) als Verdrängungs-Pseudomorphose beschrieben. In der Umwandlung in Muscovit begriffene Feldspäthe aus dem Porphy von Wittekind analysirten TEUCHERT¹ (Zeitschr. ges. Naturw. 22, 291), HANKE² (ebenda 23, 249) und SOHNCKE³ (ebenda 24, 184).

Harz. Im Granit des Ockerthales milchweiss, Dichte 2·592, XXXVII. FUCHS (N. Jahrb. 1862, 787); grünlich XXXVIII. aus demselben Gestein, Dichte 2·58; aus dem bunten Granit des Meineckenberges blassroth, Dichte 2·573, XXXIX.; im „Granit-ähnlichen Gang des Gabbro“ im Radauthale durchsichtig und wasserhell, Dichte 2·595, XL. — In Drusenräumen des Schriftgranits von Harzburg 2—5 cm grosse graulichweisse Krystalle *TMP*, selten mit x , oft mit Quarz durchwachsen und Albit bedeckt, Dichte 2·549, XLI. STRENG (N. Jahrb. 1871, 724). Im rothen Quarzporphyr des Geraden Lutterthales bei Lauterberg fleischrothe, nicht mehr ganz frische Krystalle, Dichte 2·46, XLII. STRENG (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1861, 20, 265; N. Jahrb. 1860, 129); fleischroth im rothen Porphy des unteren Holzemmenthales, Dichte 2·56, XLIII.; zersetzt und weiss im grauen Porphy des Mühlenthales bei Elbingerode, Dichte 2·63, XLIV. Im Porphy des Auerberges bei Stolberg weiss und weich (XLV. RAMELSBERG, Mineralch. 4. Suppl. 1849, 7; 1875, 552); ein grünes Umwandlungsproduct, analysirt⁴ von STRENG (N. Jahrb. 1860, 157), gehört wohl dem Kalifeldspath an; im Porphy-Gruss auf dem Auerberge lose kleine milchweisse Krystalle, auch Carlsbader und Manebacher Zwillinge (F. KOEHLER, N. Jahrb. 1863, 555). Im Wurmthale bei Stecklenberg in grobkörnigem Granit ein dem Bavenoer ähnliches Vorkommen (Samml. BRUNNER in Magdeburg).

Am Kyffhäuser in Diorit gelblicher bis röthlichweisser, stark durchscheinender Feldspath in bis über 1 cm grossen Individuen ohne Flächen-Umgrenzung, doch Carlsbader Zwillingen (kenntlich an der Spaltbarkeit) und Verwachsungen mit Kalatronfeldspath; Dichte 2·56. XLVI. STRENG (N. Jahrb. 1867, 541).

Thüringen. Im Phonolith der Heldburg glas- bis diamantglänzende Sanidine *MTP*, Auslöschung auf $M 4^{\circ} 48'$ gegen *MP*, Dichte 2·494, XLVII. LUEDECKE (GROTH'S Zeitschr. 7, 90). — In vielen Porphyren,⁵ resp. Porphyriten der Umgegend von Ilmenau, auf Weimarer und Gothaer Gebiet. Bei Manebach in verwittertem Felsitporphy gewöhnlich stark zersetzte Krystalle, meist Carlsbader Zwillinge, tafelig nach *M*, wegen der paarweise ähnlichen Neigung von *Pnzo* fast wie einfache Krystalle aussehend (GROTH, Min.-Samml. 1873, 245); von hier beschrieb BLUM (vergl. S. 1339 Anm. 2) die „Manebacher“ nach *P*, Säulen *PM*, am einen Ende mit *My*, am anderen *oy*. Die zersetzten Krystalle bestehen zuweilen nach CRASSO'S (Pogg. Ann. 49, 381) Analyse zur Hälfte aus $CaCO_3$, weshalb sie auch als „Pseudomorphosen von Kalkspath nach Feldspath“ angesehen wurden (BLUM, Pseud. 1843, 70; 3. Nachtr. 1863, 201); ein-

¹	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	Summe
	46·42	35·40	2·91	0·46	0·21	6·96	2·24	6·97	101·57
²	45·83	33·32	3·88	0·67	0·39	7·25	2·90	6·50	100·74
³	47·36	34·34	2·21	0·45	0·56	6·56	1·62	6·78	99·88
⁴	50·95	30·62	2·48	0·35	0·35	9·74	0·12	5·25	99·86

⁵ Petrogr. Untersuchung von LAUFER (Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, 28, 22).

gehender untersuchte DALMER (N. Jahrb. 1878, 225) solche Gebilde von der Wilhelmsleitte bei Ilmenau, deren Zusammensetzung natürlich schwankt, bis zu beinahe vollständiger Wegführung des Kali (z. B. CaCO_3 64.12, SiO_2 21.37, Fe_2O_3 4.96, Al_2O_3 5.91, K_2O 1.62, H_2O 1.92, Summe 99.90). Jedoch ist nach v. FRITSCH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1860, 12, 113) der Kalkspath (der selbst übrigens bald wieder ausgelaugt wird) ein seltenes Verwitterungsproduct, vielmehr das Endresultat der Zersetzung in der Regel ein weisser bis gelblicher Kaolin-Thon, auch sind im Meiersgrund unter der Wilhelmsleitte die Krystalle in allen Stadien zwischen frischem Feldspath und braunem Eisenoocker zu sammeln; oft spiegelt auf den Spaltungsflächen halb ausgelaugter Krystalle ein Netzwerk gut erhaltener Masse. An Pseudomorphosen aus dem Meiersgrund beobachtete BREITHAUP (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1857, 17, 1) Zwillinge nach $o(111)$ in Juxtaposition und Durchkreuzung. Grosse Carlsbader Zwillinge in den Granititen vom Ehrenberg, von der Trieselswand und im Wildthal, in grosser Menge besonders bei Mehliß und Zella (v. FRITSCH, Zeitschr. d. geol. Ges. 12, 104).

[Hannover. Der „Sanidin“ vom Hohen Hagen bei Göttingen wird beim Kalinatronfeldspath besprochen.]

Hessen. Im doleritischen Nephelinit von Meiches im Vogelsberg spärlich, aber durch den lebhaften Glasglanz auffallend, im Gesteins-Gemenge sowie in Drusenräumen, nach M tafelige einfache Krystalle $MPyT$, XLVIII. KNOR (N. Jahrb. 1865, 687), mit 2.27% BaO.

Nassau. In doleritischer Lava von Bellingen im Westerwald in Drusen als Sublimation Eisenglanz, Hornblende und Sanidin in kleinen kurzen Säulen TxM $kPxy$ mit $L(120)$ und $q(203)$, L zuweilen vor T herrschend und das stark gestreifte q vor Px (G. vom RATH, Berl. Akad. 1875, 532; Pogg. Ann. 1876, 158, 400). — Auf Klüften zersetzten Diabases von Niederscheld (Grube Beilstein) und Oberscheld, besonders am Schelder Eisenwerk bei Dillenburg, sowie von Uckersdorf bei Herborn, Pseudomorphosen von Feldspath nach Laumontit mit scharfer Form-Erhaltung auf Kalkspath oder Quarz sitzend; bei Nanzenbach bei Dillenburg Pseudomorphosen nach Analcim, auf dem Monzenbach bei Herbornseelbach nach Prehnit (vgl. auch S. 476) (BLUM, Pseud. 2. Nachtr. 1852, 21; 3. Nachtr. 1863, 59. 61. 64).

c) **Rheinpreussen. Siebengebirge** bei Bonn. Im Trachyt des Drachenfels in weisser oder grauer dichter Grundmasse einzelne grosse trübe graulichweisse Sanidin-Krystalle, theils einfache rechteckuläre Säulen PM , theils nach M flachtafelige Carlsbader Zwillinge, die beim Zerbrechen die Zwillingsgrenze nicht ebenflächig, sondern gebogen zeigen. Eine feine, flammig-streifige Farbenzeichnung abwechselnd heller und dunkler Streifen, auf M parallel der Kante MT , auf P parallel der Kante Py , wurde von G. vom RATH (Trachyte Siebengeb. Bonn 1861, 13) und GERHARD (Zeitschr. d. geol. Ges. 1862, 14, 155) als Perthit-Verwachsung gedeutet, — wird aber nach ZIRKEL (N. Jahrb. 1872, 14) nicht durch verschiedene Feldspath-Substanz, sondern durch Bänder von reihenförmig gruppirten Poren und Spältchen hervorgebracht.¹ Die Krystalle lösen sich leicht mit Hinterlassung ebener Eindrücke aus dem Gestein, in dem sie zuweilen bereits zerbrochen liegen, die Bruchstücke dann oft gegen einander verrückt; durch ansehnliche Gesteins-Partien hindurch pflegen die Krystall-Tafeln eine gewisse Parallelität der Lage zu zeigen. Analysen (älteste von KLAPROTH vergl. S. 1355): XLIX. BERTHIER (Ann. mines 1834, 5, 540; Traité d'Ess. I, 610); L. Dichte 2.60, LEWINSTEIN (Journ. pr. Chem. 1856, 68, 98; Glas-Feldsp. Berl. 1856, 16); LI. RAMMELSBURG (Mineralch. 1860, 1003); LII. W. B. SCHMIDT (Tscherm. Mitth. N. F. 4, 12); LIII. LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1883, 35, 603). — Ganz ähnlich das Vorkommen

¹ ROSENBUSCH (Physiogr. 1892, 637) beobachtete abwechselnde Einschluss-reiche und freie Bänder parallel M (seltener parallel P); diese können wohl nicht die Zeichnung auf M hervorbringen.

an der **Perlenhardt**, wo die Sanidine sogar noch grösser werden, bis 8 cm lang; LIV. LEWINSTEIN. Kleinere Krystalle in den Trachyten vom Schallerberg, Geisberg, Lohrberg, Wasserfall, Usserrotts-Knippen, Heideschott. Im Trachyt vom Kühlsbrunnen kommen kleine, in farbenspielende Opal-Masse umgewandelte Kryställchen vor (BLUM, Pseud. 4. Nachtr. 1879, 26). — Sanidine aus Trachyt-Conglomeraten: Pappelsberg im nördlichen Siebengebirge, Dichte 2·616, LV. LEWINSTEIN; rein und durchsichtig am Langenberg, LVI. BISCHOF (bei v. DECHEN, Nat.-hist. Ver. Bonn 1852, 9, 336), LVII. SCHNABEL (ebenda); vom Lutterbach und vom Scharfenberg, LVIII. bis LIX. LASCH (ebenda). — In dem mit Chalcedon durchtränkten eigenthümlichen Trachyt von der Kleinen Rosenau spärlich kleine weisse stark durchscheinende Krystalle, LX. BISCHOF (bei v. DECHEN, a. a. O.; Chem. Geol. 1864, 2, 434). — G. VOM RATH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1860, 12, 44) untersuchte (LXI.) einen 14 mm langen und 5 mm dicken Carlsbader Zwilling im körnigen Basalt vom Gipfel der Löwenburg, Dichte 2·56, und beschrieb ferner (Niederrhein. Ges. Bonn 1886, 222) aus dem Trachytuff der Wolkenburg ein Gemenge von Kalifeldspath, Plagioklas und Quarz.

Im **Brohlthal** in der Lava des Herchenberges grosse Stücke glasigen Feldspaths (G. VOM RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1860, 12, 31). — Im Leucitporphyr vom Perlerkopf (vergl. S. 900) als feinkörniges Gemenge, in Poren und Drusen hineinragend aber wasserhelle ausgebildete Krystalle, zwar kaum 1 mm gross, doch bestimmbar *MTxPyo* (RATH, geol. Ges. 1862, 14, 663).

Am **Laacher See** in gewissen Auswürflingen („Sanidiniten“,¹ dem Hauptsubstrat der sogen. Lesesteine) als wichtigster Gemengtheil, in manchen sogar allein. Das gewöhnliche Vorkommen ist nach TH. WOLF (Zeitschr. d. geol. Ges. 1868, 20, 4) in grob- bis feinkörnigen, ja fast dichten weissen, gelblichen, grauen oder auch schwarzen Aggregaten ohne deutliche Krystalle; in dieser aber durchaus krystallinischen und oft sehr porösen Grundmasse liegen stellenweise grössere Krystalle porphyrisch, fast immer wasserhell oder weiss, selten grünlich oder bläulich, auch roth durch Eisenoxyd in Folge beginnender Zersetzung;² besonders finden sich aber in grösseren Hohlräumen der Auswürflinge Krystalle, tafelig nach *M* oder säulenförmig nach *P.M.* G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1868, 135, 462. 561) beobachtete *TxMkPxyno*, niemals Zwillinge,³ und gab zahlreiche Messungen, wodurch erhebliche Winkel-Schwankungen, besonders von *Px* und *TT(Tl)* constatirt wurden; als Normalwinkel angenommen: $kP = 63^{\circ} 58' 38''$, $Px = 50^{\circ} 34' 6''$, $Py = 80^{\circ} 30' 58''$, $TT = 60^{\circ} 28' 0''$, $a:b:c = 0.64854:1:0.55070$; Dichte 2·556, LXII. Begleitende Mineralien: Zirkon, Spinell, Granat, Häüyn, Nosean, Mejonit, Nephelin, Plagioklas, Biotit, Olivin, Augit, Hornblende, Apatit, Magnetit, Titanit, Orthit, Kalkspath u. a. In grobkörnigem Gemenge mit dunkelbraunem Nosean beobachtete VOM RATH eigenthümlich krummschalig gruppirte Krystalle *MTxPxy*, Dichte 2·575, LXIII. Bündelförmige radialstrahlige Aggregate secundären Sanidins in Nosean-führenden Auswürflingen analysirte (LXIV.) HUBBARD (Tscherm. Mitth. N. F. 8, 378). — Auch im „Laacher Trachyt“

¹ Von ZIRLEL (Petrogr. 1894, 2, 396 — hier auch Litteratur-Uebersicht) als „Anhang zu den Trachyten“ gestellt. ROSENBUSCH (Physiogr. 1887, 2, 604) hob hervor, dass die Structur „das normale, durch dynamische Vorgänge nicht veränderte Gewebe von Tiefengesteinen“ zeigt, also entweder emporgerissene Fragmente plutonischer Massen oder alte intratellurische Bildungen effusiver Magmen vorliegen können, obschon beide Annahmen schwer mit dem Mineralbestande der „Sanidiniten“ in Einklang zu bringen seien.

² Von Spalten ausgehend bis zu undeutlich begrenzten Eisenoocker-Pseudomorphosen.

³ Die von LASPEYRES (Zeitschr. d. geol. Ges. 1866, 18, 356) beschriebenen „säulenförmigen Carlsbader“ sind nach WOLF (ebenda 20, 8) Nosean-Zwillinge.

der in zahlreichen rundlichen Stücken sich in den in der Umgebung des Laacher Sees verbreiteten Tuffen findet, kommen in der dichten oder porösen licht- bis dunkelgrauen Grundmasse porphyrisch reichlich weisse durchsichtige Sanidine¹ vor, winzig bis zollgross, immer zersprungen, zerklüftet, gefrittet oder angeschmolzen (WOLF, Geol. Ges. 20, 65). — Im Leucittuff, besonders am Gänsehals zwischen Bell und Wehr, auf den Feldern des Osterberges bei Wehr, am Lehrberge, im Gebiete des Leucittuffs an der Kappiger Ley, am Altenberge nördlich von Rieden, zwischen Weibern und Kempenich u. a. finden sich Bruchstücke grosser Krystalle (bis zu 7 Pfund schwer), selten wohlumgrenzt, gewöhnlich ohne äussere Spuren von Gluth-Einwirkung, gerundete Kanten ähnlich wie bei Geschieben; dagegen deutlich angeschmolzen in den Lapilli-Schichten des Leilenkopfes bei Niederlützingen; reichliche Funde ferner in vulcanischem Sande bei Betteldorf und Rockeskyll bei Daun in der Eifel (SANDBERGER, N. Jahrb. 1845, 144. G. VOM RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1860, 12, 31; 1864, 16, 76. WOLF, ebenda 1868, 20, 5). Optische Best. S. 1344 u. 1346; G. VOM RATH beobachtete *МТРxyon*, *on* gewöhnlich nur einerseits in unsymmetrischer Ausbildung, *x* meist drusig oder rauh, *MPxy* herrschend, *T* untergeordnet, keine Zwillinge; das ursprüngliche Vorkommen räthselhaft, ob in Drusen oder einen äusserst grobkörnigen Trachyt constituirend. — Analysen: Wehr LXV. LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1883, 35, 603). Rockeskyll, grosse reine Stücke LXVI. БОТНЕ (bei v. DECHEN, Nat.-hist. Ver. Bonn 1852, 9, 337); grosser klarer Krystall,² LXVII. bis LXVIII. LEWINSTEIN (glas. Feldsp. Berl. 1856, 10); kleine etwas bräunliche Stücke LXIX. LEWINSTEIN.

d) **Vogesen.**³ In der Minette von Weiler bei Weissenburg, Dichte 2-633, LXX. LINCK (GROTH'S Zeitschr. II, 64). — LXXI—LXXVII. DELESSE (Ann. mines 1848, 13, 671; 1849, 16, 99; 1851, 20, 161. Bull. soc. géol. 1852, 10, 568. Compt. rend. 1853, 36, 484. N. Jahrb. 1848, 770. KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1844—49, 127; 1850—51, 88; 1852, 62): LXXI. weiss im Gneiss von St. Philippe; im Syenit des Ballon de Servance röthlichgelb, Dichte 2-551, LXXII.; die nächsten in Granit: grosse weisse Krystalle von Plombières LXXIII.; ebenda graulichweiss, etwas zersetzt, LXXIV.; vom Wildenstein graulichweiss LXXV.; von St. Marie-en-Chamais röthlichweiss LXXVI.; von Remiremont weiss feinblättrig LXXVII.

Baden. In den Phonolithen des Hegau kleine Sanidine, besonders zahlreich und frisch vom Hohenkrähen. Bis über zollgrosse Krystalle auf Phonolith-Gängen in fast allen Regionen des Kaiserstuhls, am häufigsten und schönsten im Längenthal bei Oberbergen, auch bei Bischoffingen (LXXVIII.) auf der Strasse nach Kiechlinbergen am Leutersberge, seltener in einzelnen grossen Krystallen am Eichberg bei Oberrothweil; auch am Streitweg und an der Mondhalde bei Oberbergen und in Steinbrüchen bei Eichstetten; der Phonolith vom Horberig bei Oberbergen zeigt auf frischem Bruche klare und durchsichtige Krystalle, LXXIX. КНОР (Kaiserstuhl 1892, 95); „Adular“ im körnigen Kalkstein der Schelinger und Vogtsburger Matten als körniges Aggregat, welches beim Auflösen zurückbleibt. — Im ziemlich grobkörnigen Granit vom Forstgärtchen (an der Strasse von Schweighof nach Sirmitz) bei Badenweiler neben weissem Oligoklas fleischrother glasglänzender Feldspath, Dichte 2-55. LXXX. WOLLEMANN (GROTH'S Zeitschr. 14, 625). Im Quarzporphyr der Grube Teufelsgrund im Münsterthal äusserlich frische Krystalle mit zersetztem Kaolin-artigem Inneren (BLUM, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 204), Form *МТРy* oder *МТxkPy*; im Porphyr von Hundsbad Carlsbader Zwillinge *МТxkPy* (LEONHARD,

¹ Auch Plagioklase, wie schon DRESSEL (N. Jahrb. 1870, 572) hervorhob.

² Dichte 2-576—2-579 G. ROSE (Pogg. Ann. 1829, 15, 205), 2-582 BREITHAUPТ (ebenda 8, 234).

³ Hierbei auch einige französische Vorkommen.

Min. Bad. 1876, 30). Im Granit am Triberger Wasserfall, Dichte 2·57, LXXXI. (HEBENSTREIT, GROTH's Zeitschr. 2, 104). Im Granit von Schapbach weiss, LXXXII. (NESSLER, KENNGOTT's Uebers. min. Forsch. 1862—65, 181); in grobkörnigen Ausscheidungen im körnig-streifigen Gneisse, Dichte 2·584, LXXXIII. (PETERSEN u. FLINSCU bei SANDBERGER, GROTH's Zeitschr. 7, 410).¹ Unter den Porphyr-artigen Graniten des südlichen Schwarzwaldes sind besonders die im Albthal durch ihre Kalifeldspäthe ausgezeichnet, Carlsbader Zwillinge *MTPy*, aber nur an den Umrissen erkennbar, meist mit Gesteinsmasse durchdrungen; ebenso schwer lassen sich die bis 6—9 cm grossen Krystalle in den Graniten des Murgthales, besonders bei Rauhmünzach, herausschlagen (LEONHARD). Besonders schöne, denen von Lomnitz und Baveno ähnliche Krystalle *MTPx*, auch mit *xyk*, einfache sowie Bavenoer und Carlsbader Zwillinge, 15—20 mm gross, beschrieb KLOCKE (naturf. Ges. Freibg., Heft 4; N. Jahrb. 1874, 868) aus einem Granit-Bruch am alten Weg von Schiltach nach Schramberg; zuweilen tafelig nach *k*. Im Granitit von Durbach grössere Krystalle von schwach röthlichem Mikroklin (LXXXIV.), etwas perthitisch verwachsenen Albit enthaltend; der Feldspath im Glimmersyenit (Durbachit) zeigt keine Mikroklin-Gitterung (SAUER, Bad. Geol. Landesanst. 1891, 2, 241. 250). Im Granit bei Baden fleischroth, LXXXV. RISSE (bei SANDBERGER,² Beschr. Baden, Karlsr. 1861, 48); in den feinkörnigen Graniten (resp. Gneissen) bei Lochwald und Glashütte grobkörnige Ausscheidungen weissen orthoklastischen Feldspaths, der wegen hohen Natron-Gehalts (LXXXVI. SEIDEL bei SANDBERGER) als Lokoklas angesprochen, resp. „Natron-Orthoklas“ benannt wurde; nach FÖRSTNER (GROTH's Zeitschr. 1, 560) liegt jedoch ein Albit-reicher Perthit vor. Schöne Krystalle in den Graniten am Gerstenberg bei Schriesheim und bei Heidelberg, Säulen *MP* oder Carlsbader Zwillinge mit rauhen Flächen, bei Schriesheim im Granit-Grus lose Krystalle (LEONHARD); nach COHEN (u. BENECKE, Beschr. Heidelb. 1881; GROTH's Zeitschr. 7, 403) ist in den grobkörnigen Muscovit-Graniten des Odenwaldes der Feldspath grösstentheils von Mikroklin-Structur, eventuell aus Mikroklin, „Orthoklas“ und Plagioklas in verschiedener Weise zusammengesetzt, wie die Krystalle von Eiterbach, Altenbach und Unterflockenbach; fleischrother Mikroklin mit feinen Einlagerungen von Albit in den grobkörnigen Orthit-führenden Granit-Gängen des Birkenauer Thals bei Weinheim, LXXXVII. ANZRUNI (bei COHEN); Mikroklin ferner in den Gängen von Kallstadt und Buchklingen, grosse reine späthige Massen. In den Graniten Heidelbergs häufig Umwandlung des Feldspaths in Glimmer, im Granit von Langenbrombach im Odenwald ausgezeichnete Kaolin-Pseudomorphosen (BLUM, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 87. 58).

e) Bayern. Im Gneiss von Aschaffenburg in pegmatitischen Ausscheidungen reichlich, wird auch ausgebeutet; im Pegmatit an der Ludwigssäule Krystalle *MTxPx*. Im Aschaffit (Kersantit), besonders bei Gailbach, häufig bis 5 cm lange und 2 cm breite, „ringsum abgerundete“ Krystalle. Mikroklin mit deutlicher Gitterstreifung in den Graniten bei Strassbessenbach, Haibach, am Gottelsberg, bei Damm, Glattbach, am Grauen Stein. Sanidin im Phonolith von Rückersbach bei Alzenau, vom Lindigwalde bei Kleinostheim und vom Käuling und Kreuzberg bei Bischofsheim (F. v. SANDBERGER, Min. Unterfrank. 1892, 15); Sanidin von Schackau in der Rhön C. (HIRSCHBERG bei RAMMELSBURG, Mineralch. 1875, 553).

Im Cordierit-Gneiss des bayrischen Waldes (vergl. S. 924) als wesentlicher Gemengtheil ein meist durchsichtiger bis durchscheinender, wasserheller bis gelblicher, selten grüner Kalifeldspath, Dichte 2·581; LXXXVIII.³ aus Cordieritgneiss

¹ Eine frühere Analyse von HEBENSTREIT (a. a. O. 2, 103) ist werthlos.

² Ein Feldspath aus Granit der Brandmatt bei Baden enthielt nach R. MÜLLER 12.25% K₂O, 2.38 Na₂O, 0.25 H₂O.

³ Bezieht sich wohl auf hell (nicht grün) gefärbten Feldspath.

von Bodenmais (GÜMBEL, Beschr. Bay. 1868, 2, 237). Auf der Kieslagerstätte des Silberberges bei Bodenmais beträchtliche derbe, meist grasgrüne Partien im Gemenge mit Quarz, Magnetkies, Biotit. Kupferkies: in diesem Gemenge, besonders in Magnetkies eingewachsen, oder in kleine Hohlräume hineinragend, schöne und zuweilen ringsum ausgebildete Krystalle, häufig mit dunkelgrüner, fast schwarzer fettglänzender Rinde und etwas gerundeten Kanten, theils Kalifeldspath, theils Andesin (früher als Oligoklas bestimmt). BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1858, 17, 11) bestimmte den Feldspath als Mikroklin ($PM = 90^{\circ}22' - 90^{\circ}23'$), eine grüne (Dichte 2.583—2.594) und eine graue Varietät (Dichte 2.575); aus KERNDT's (Journ. pr. Chem. 1848, 43, 207) Analyse LXXXIX schloss BREITHAUPT eine Beimengung von Oligoklas. ПОТУКА (Pogg. Ann. 1859, 108, 363) hob die Zwillingsstreifung auf P hervor, fand aber die Zusammensetzung eines Kalifeldspaths, Dichte 2.604, XC; ebenso HAUSHOFFER (Journ. pr. Chem. 1868, 103, 125) an gelblichem Material, Dichte 2.565, XCI. — v. GÜMBEL (Beschr. Bay. 1868, 2, 238) unterschied die spangrüne Varietät als „Orthoklas“ von der lauchgrünen, die er nach seiner Analyse für Oligoklas erklärte. DES CLOIZEAUX (Ann. chym. phys. 1876, 9; GROTH's Zeitschr. 1, 76; Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 316) bestimmte den Kalifeldspath als Orthoklas, der in dünnen Platten nach P wenige unregelmässige Einschlüsse, wohl von Albit zeigte, in Platten nach M zweierlei Streifen, wohl von einem anderen Kalifeldspath und Albit; auch nach DES CLOIZEAUX ist der „Orthoklas“ hellgrün, der Kalknatronfeldspath (Andesin) dunkelgrün. G. vom RATH (Nat.-hist. Ver. Bonn 1879, Corr.-Bl. 109) beobachtete an gelblichen oder helllauchgrünen,¹ bis faustgrossen Krystallen $PMT\alpha xy\sigma$. Nach GOLDSCHMIDT (N. Jahrb. 1881, Beil.-Bd. 1, 207) Dichte 2.581, die des Plagioklas höher (2.668—2.683). Nach KLOOS (N. Jahrb. 1884, 2, 102) findet sich neben blassgrünlichweissem bis lebhaft grasgrünem Feldspath (Dichte 2.588, XCII.) auch ein dunkler gefärbter, gelbgrüner bis blaugrüner, ebenfalls ungestreifter Kalifeldspath (Dichte 2.584—2.596, XCIII.), von dem ersten durch stellenweise eingewachsene Mikroklin-Lamellen unterschieden. Ebenfalls grüner Feldspath vom Silberberg XCIV., Dichte 2.553 (THIEL, GROTH's Zeitschr. 23, 295). — Im Pegmatit am Hühnerkobel (XCV.) bei Rabenstein und an der Jungmeierhütte bei Zwiesel (auch auf der Blöss bei Bodenmais) schöne grosse gelblichweisse Krystalle,² bis 40 cm lang und 20 cm dick, $MPTxy$, säulig nach MP oder tafelig nach M ; am Hühnerkobel werden namhafte Quantitäten von Feldspath gewonnen, auch auf der Helena-Zeche bei Büchelberg (v. GÜMBEL, Beschr. Bay. 1868, 2, 312. 900). Manche Stücke Rosenquarz von Rabenstein und der Quarz vom Hörleberg werden von TSCHERMAK (Sitzb. Akad. Wien 1863, 47, 451) als Pseudomorphosen nach Feldspath angesehen wegen der Absonderungs-Richtungen; v. GÜMBEL glaubt vielmehr, dass der zwischen regelmässig verwachsenen Feldspathen eingewachsene Quarz im frei gebliebenen Raum eine regelmässige Form nachahmt. Im Pegmatit von Fruth nordwestlich von Bodenmais grosse (z. B. 14:11:18 cm) Carlsbader Zwillinge, P eben und α etwas gewölbt, Px nicht ganz in ein Niveau fallend (G. vom RATH, nat.-hist. Ver. Bonn 1879, Corr.-Bl. 118). Ausser XCV. (Hühnerkobel) giebt v. GÜMBEL (a. a. O. 216. 290. 296. 354) noch die Analysen: XCVI. an Feldspath aus buntem Gneiss von Denglarn, XCVII. milchweiss aus dem Porphyr-artigen Syenitgranit von Kirchberg, XCVIII. an tafeligen Zwillingen (Dichte 2.553) aus dem „Krystall-

¹ Stets dunkler lauchgrün als der „Orthoklas“ sind nach RATH die „Oligoklase“, mit dünner grünlichschwarzer Hülle bedeckt und selten grösser als 3 cm; auf solche bezieht sich wohl GROTH's (Min.-Samml. 1878, 245) Beschreibung 1—2 cm grosser Krystalle mit fast schwarzer Oberfläche, mit $MPTxy\sigma$, auch α und u (221).

² Bei Zwiesel auch perthitische Verwachsung mit Albit (GERHARD, Zeitschr. d. geol. Ges. 1862, 14, 157).

granit“ des Tirschenreuther Waldes, IC. an weisslichem körnigem Feldspath (Dichte 2·616) aus dem Syenit von Mitterwasser bei Wegscheid.

Im Fichtelgebirge im feinkörnigen Porphyry-ähnlichen Granit, besonders auf der Kuppe des Ochsenkopfs und Schneebergs, am Wasserkanal bei Neubäu unfern Fichtelberg, Geiernest und Spitzstein am Kornberg, Frankenhammer und Hirschbrunnen (v. GÜMBEL, Beschr. Bay. 1879, 3, 135). Die gelblich- oder röthlichweissen Feldspäthe enthalten oft zahlreiche Biotit-Blättchen, Plagioklas-Lamellen und Quarzkörnchen, theils über die Oberfläche hervorragend. Rectangulär säulige Krystalle¹ *PMTxyon* und nach *M* tafelige Carlsbader Zwillinge; NAUMANN (Krystallogr. 1830, 2, 343) beobachtete einen Zwilling nach *x*; HAUSHOFER (GROTH's Zeitschr. 3, 601) nach *T*, derart dass ($\bar{1}10$) des einen Individuums mit ($\bar{1}\bar{1}0$) des zweiten in eine Ebene fällt, und ferner nach ($\bar{1}02$), so dass die Prismenflächen annähernd zusammenfallen, $1^{\circ}57'$ bildend; W. MÜLLER (GROTH's Zeitschr. 17, 484) Durchkreuzungen mit parallelen *P*-Flächen, wofür MÜGGE (vergl. S. 1342) die Zwillingssaxen berechnete. — Im Glimmerreichen grob porphyrtartigen Granit vom Strehlenberge bei Markt Redwitz Carlsbader Zwillinge, Dichte 2·56, CI. (BÖTTGER bei SANDBERGER, Akad. Münch. 1888, 18, 423; GROTH's Zeitschr. 18, 664); ebenda in Grus lose unveränderte Krystalle bis 8·5 cm gross und in einem Eisenbahn-Einschnitt in einem grünen chloritischen Stratum die schon S. 702 erwähnten Chlorit-Pseudomorphosen. — In den Ganggraniten stellenweise in solchen Massen, dass wie bei Selb (CII.) und Garmersreuth (CIII.) ausgebeutet; im „Steinach-Granit“ rother Feldspath und reichlich eine grünliche Umwandlungs-Masse² (Pinitoid), CIV. aus dem den körnigen Kalk durchsetzenden Gang von Stemmas; CII—CIV. SCHWAGER bei v. GÜMBEL (Beschr. Bay. 3, 371. 373). Der „Protholithionit-Granit“ am Epprechtstein bei Kirchenlamitz enthält in Drusenräumen einfache Krystalle *MPTx* oder *MPTxno*, auch mit *g* ($\bar{1}12$), besonders aber hellfleischfarbene Bayerer Zwillinge (SANDBERGER, a. a. O., Dichte 2·528, CV. PECHER, ebenda); OEBBEKE (phys.-med. Soc. Erlang. 27. Juli 1891) beobachtete Carlsbader mit *MTPxy*, sowie *o* und *x* (?), bei manchen *Px* in einem Niveau, auch Manebacher Zwillinge *PMTxyo*. — Im Phyllitgneiss fleischrother, lichtgelber bis weisslicher Feldspath, meist in rundlichen oder linsenförmigen Knöllchen; CVI—CVIII. GÜMBEL (a. a. O. 127), CVI. von der Höhe bei Goldkronach, CVII. vom Steinbruch am Fürstenstein bei Brandholz, CVIII. vom Fürstenstein östlich vom Weg.

f) Böhmen. Im Porphyry-artigen Granit des Böhmerwaldes röthliche Krystalle, auch Carlsbader Zwillinge verbreitet, besonders in der Gegend von Kuschwarda (KATZER, Geol. Böhm. 1889, 191). Bei Schüttenhofen Mikroklin im Turmalinführenden Pegmatit (SCHARIZER, Verh. geol. Reichsanst. 1886, 109). Im Pegmatit-Stock des Turmalin-Granits von Pisek rein weisse Massen, 15—20 cm grosse Spaltungsstücke (DÜLL, ebenda 1886, 351); nach BECKE-ZEPH. (Min. Lex. 1893, 165) Mikroklin-Perthit. Bei Wottawa und Metzling reine Massen in den Pegmatiten zur Ausbeutung. Aus Granit lose im Feldboden in der Umgegend von Gross-Babic bei Ričan weisse, röthliche und fleischrothe Krystalle, gewöhnlich einfach *MTPx*, seltener dazu *ny*, auch Carlsbader Zwillinge mit *x*; die fahlfarbige Varietät verwittert leichter, Dichte 2·524 (CIX.), der anderen 2·56 (KATZER, TSCHERM. Mitth. N. F. 9, 410); ähnlich im Straschiner Steinbruch bei Ričan, leicht (CX.) und schwerer (CXI.) verwitternd (WIESNER, Listy chem. 1882, 10; bei KATZER, a. a. O.). — Bei Marienbad im grobkörnigen Granit am Mühlberg und Steinhau milchweisse und blassrothe Zwillinge, CXII. KERSTEN (N. Jahrb. 1845, 662). Im Granit und lose in der Dammerde in der

¹ Messungen mit Fühlhebel-Goniometer von A. SCHMIDT (GROTH's Ztschr. 8, 18).

² BLUM (Pseud. 1. Nachtr. 1847, 26) beschrieb von Warrensteinach die Umwandlung des Feldspaths in ein sehr feinschuppiges Gemenge von weisslichgrünem Glimmer.

Gegend von **Elbogen**, **Carlsbad**, **Buchau** und **Schlaggenwald** gelblich- und röthlich-weiße, weiße oder graue Krystalle, meist Zwillinge nach (100) „Carlsbader“, bis 10 cm lang, 8 cm breit und 3 cm dick, häufig Biotit-Schüppchen, Quarz-Körner, sogar Granit-Stückchen umschliessend. Analysen:¹ CXIII. KLAPROTH (Beitr. 1815, 6, 247), CXIV. STRUVE² (Pogg. Ann. 1826, 7, 350), CXV.³ CZJZEK (Journ. pr. Chem. 1861, 83, 364). BREITHAUP (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1866, 25, 39; Min. Stud. 1866, 63) trennte die Elbogener Zwillinge als besondere Varietät **Cottait** (zu Ehren von B. v. COTTA) ab, weil sie im Gegensatz zu anderen Feldspäthen auch nach dem Herauswittern aus dem Muttergestein im Inneren noch lebhaft frisch und glänzend bleiben, die Spaltungsflächen nach *M* glänzender zeigen als die nach *P* und nach RÖSSLER'S Analyse CXVI. auch durch hohen Natron-Gehalt abweichen, Dichte 2.6091—2.6098; RAMELSBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1866, 18, 394) erwieß durch seine (CXVII.) und BULK'S Analyse (CXVIII.) die normale Zusammensetzung, Dichte 2.57—2.55. Umwandlung in Kaolin in verschiedenen Graden (CXIX. CRASSO, Pogg. Ann. 49, 381), oder in rothen Thon, eventuell auch von Innen⁴ anfangend (STRUVE, LEONH. Taschenb. 1807, I, 170). — Zu Schlaggenwald und Schönfeld selten kleine einfache Krystalle auf Quarz mit Fluorit und Zinnerz (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 307). Auf Grube Mauritius bei Hengstererben auf Zinnerz-Gängen Krystalle in Adular-Form mit Quarz und Turmalin (LAUBE, Geol. böhm. Erzgeb. 1876, 107). — Im (gewöhnlich zersetzten) Phonolith von Kostenblatt, am Boržen und Schladniger Berg bei Bilin, am Kletschenberg bei Schima reichlich tafelige Sanidine; CXX—CXXII.⁵ HEFFTER u. JOY (bei G. ROSE, Zeitschr. d. geol. Ges. 1854, 6, 300), Dichte 2.56. — Am Eulenberge bei Schüttenitz bei Leitmeritz in Hohlräumen von Basalt (Leucittephrit) farblose Krystalle, einzeln und in drusigen Decken auf Phillipsit,⁶ sowie papierdünne Rinden auf Kalkspath über Phillipsit, bis zu Verdrängungs-Pseudomorphosen von Feldspath nach Kalkspath (v. ZEPHAROVICH, GROTH'S Ztschr. 10, 601; CXXIII. REINITZER, Dichte 2.568); GRÄNZER (TSCHERM. Mitth. N. F. 11, 277; CXXIV. ORTMANN, Dichte 2.58) fand optisch die Krystalle aus verschieden gelagerten Theilen aufgebaut. — Im Granitporphyr am Fusse der Basaltkuppe Koppenstein bei Gängerhäuseln bei Petschau schöne Krystalle, ebenflächig und scharfkantig; HOCHSTETTER (Verh. geol. Reichsanst. 1872, 1) beobachtete einfache dicktafelige und rectanguläre säulige Krystalle *PMTyz*, auch mit *zon*, sowie Zwillinge der gewöhnlicheren drei Gesetze; PURGOLD (Isis 1881, 32) einen Doppelzwilling von zwei Carlsbadern nach *y* verwachsen; TSCHERMAK die schon S. 1342 erwähnte Verwachsung mit parallelen *P*-Flächen. BLUM (Pseud. 4. Nachtr. 1879, 130) erwähnt ein Breccien-artiges Gestein von Petschau, dessen durch quarziges Bindemittel verkittete Krystalle und Bruchstücke von Feldspath mehr oder weniger aus einem feinkörnigen Quarz-Aggregat bestehen; ein solches

¹ ERDMANN (Journ. pr. Chem. 1862, 86, 448) fand Rubidium im Carlsbader Feldspath.

² Frühere Beschreibung des Vorkommens in LEONHARD'S Taschenbuch (1807, I, 162); grosse Krystalle fanden sich damals am Funkelstein hinter dem Dorfe Hammer, in der Nähe des Dorotheen-Tempels bei Carlsbad in einer steilen Granitwand auch fleischrother und gelblicher, etwas opalisirender Feldspath, angeschliffen Adular-ähnlich.

³ Von Altsattel bei Elbogen.

⁴ Nach MITSCHERLICH (bei SÜCHTING, Einschlüsse 1860, 56) durch Bildung von Schwefelsäure aus eingeschlossenem Eisenkies zu erklären.

⁵ Zersetzte Krystalle von Bilin analysirte MALAGUTI (Ann. min. 1842, 2, 465) mit SiO₂ 62.23, H₂O 11.95, aber Rückstand 8.39%.

⁶ Auch der Feldspath früher für Phillipsit gehalten (RAFFELT, Verh. geol. Reichsanst. 1882, 26).

Quarz-Bruchstück in Feldspath-Form enthielt nach ZANNI SiO_2 86.90, Al_2O_3 6.60, K_2O 5.90. — Im Granit des Erzreviers von Joachimsthal grössere blassrothe Krystalle. Ueber Leucit-Pseudomorphosen von Wiesenthal vergl. S. 1303. — SCHEERER (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1855, 223) beschrieb weisse durchscheinende Krystalle von Zinnwald mit seidenglänzenden Spaltungsflächen nach *Tl*, mit Zusammensetzung aus faserigen Individuen. — Im Gneiss von Raspenau Drusen gelblichgrauer Krystalle. Im Granit der Umgegend von Reichenberg mit grauem Quarz und schwarzem Turmalin ausgezeichnete röhliche scharfkantige, bis 6 cm grosse, denen von Hirschberg ähnliche Krystalle. Aus dem Riesengebirgsgranit von Rochlitz röhlichweisse undurchsichtige Krystalle *TPxy* (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 306; 1873, 372). — Wohl noch der Untersuchung bedürftig der von JAHN (Verh. geol. Reichsanst. 1862, 12, 156) analysirte (CXXV.) Feldspath im „Basalt“ von Kunëtz bei Pardubitz.

Mähren. Bei Marschendorf in Drusen auf Strahlstein kleine fleischrothe Krystalle. Am Zdjár-Berge bei Böhm.-Eisenberg und zu Kožichowitz bei Trebitsch lichtblaue und lichtgrüne Krystalle *PTM* mit schwarzem Zirkon in Granit. Bei Bobruwka gelblichweisse Krystalle mit kleinen Biotit-Tafeln. An der Wallmühle bei Röschitz kleine wasserhelle bis milchweisse oder gelbe und rothe Krystalle *PTMkxo*, auch mit *e* (111),¹ in Drusen auf Amphibolit. Am Vogelberg bei Altendorf Krystalle *Tx* in Hohlräumen des Phyllit (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 307;² 1893, 181).

Oesterr.-Schlesien. An der Wasserlehne bei Buchbergsthal kleine Adular-Krystalle mit Quarz auf Gneiss (v. ZEPH., Min. Lex. 1893, 181).

g) Ungarn. Am Fusse der Magura bei Szilagy-Somlyó im Bezirk der Gemeinde Somlyó-Csehi milchweisse Adulare *TPx* auf Quarz-Adern in Glimmerschiefer-Geröllen, wohl aus der Gneisszone der Magura (MARTONFI, GROTH's Zeitschr. 17, 505). In der Nähe des Gewerkes Zserapa bei Tótos in der Marmarosch auf Klüften eines Trachyts kleine Adulare (HOFMANN, Verh. geol. Reichsanst. 1872, 257). Bei Oravicza im körnigen Kalkspath farblose Adulare *PxTM* (TSCHERMAK, Sitzb. Akad. Wien 53, 221). Bei Vörösvágás (Czerwenitz) edler Opal in Form von Feldspath-Kryställchen (BLUM, Pseud. 4. Nachtr. 1879, 27). In den marinen Tuffen östlich von Legenye und nördlich von Sátoralja-Ujhely, auch am Bányahegy westlich von Sárospatak, glänzende durchsichtige Krystalle *PMT:n* (DITSCHNER, Verh. geol. Reichs. 1869, 52; CXXVI. K. v. HAUER). Im Tagbau Levesbánya bei Felsöbánya auf Klüfftflächen verwitterten Trachyts Adular-Krystalle mit Wolframit (KRENNER, TSCHERM. Mitth. 1875, 9). Auf den Erzgängen von Schemnitz kleine graulichweisse bis bläuliche Adulare *TPx* (WISER, N. Jahrb. 1850, 430. 46; CXXVII. BISCHOF). Im Liparit des Illiniker Thals grössere Sanidine, CXXVIII. K. v. HAUER (Verh. geol. Reichs. 1867, 352). Bei Iglo im Eibengrund und zu Eisenbach mit Quarz, Kupferkies und Eisenkies, auf den Erzgängen.

Siebenbürgen.³ Feldspath des Ditoits (vergl. S. 887) von Ditró CXXIX. FELLNER (Verh. geol. Reichs. 1867, 287); nach G. VOM RATH (Nat.-hist. Ver. Bonn 1875, 86) ist der Feldspath theils weiss, theils lichtgelblich (Dichte 2.569, CXXX.), in bis 8 cm grossen Individuen, Spaltungsflächen *M* von rhomboëdischer Gestalt durch Herrschen von *y*; innige Durchdringung mit Oligoklas; auch typischer Mikroklin wurde erkannt. Solchen enthalten auch z. Th. die Pegmatite im Gebiet von Gyalu, ausschliesslich die von Holló und Resinar (KOCH bei BECKE, v. ZEPH. Min. Lex. 1893, 165). — Kalifeldspath überhaupt verbreitet als Gemengtheil der Granite, Syenite, Porphyre und Trachyte, meist derb, aber auch in Krystallen. Am Muntje-le-mare-Gebirge

¹ Oder ist *n*(021) gemeint?

² Hier noch diverse Vorkommen angegeben.

³ Bei älteren Angaben der Vorkommen in „Trachyten“ und „Porphyren“ ist Vorsicht nöthig, da es sich dabei gewöhnlich um Plagioklase handelt.

reichlich lose Krystalle aus dem verwitterten Granit, säulig *PM*, auch dicktafelige Carlsbader Zwillinge *MPTy* (PRIMICs, GROTH's Zeitschr. 10, 93). Bei Gyerö-Monostos, Keleczel und im Hideg-Szamos-Thale kopfgrosse milchweisse bis fleischrothe Stücke aus Pegmatit. Zu Kis-Fenes im Val mare bis 4 cm grosse Krystalle im Augengneiss (KOCH bei BECKE-ZEPH., Min. Lex. 1893, 182). A. SCHMIDT beschrieb (Termész. Füzetek 1893, 16, 180) besonders schöne röthlichgraue Krystalle aus Drusen eines granitischen Gesteins von der nordwestlichen Seite des Vlegyásza im Drágán-Thale im unteren Theile des Zerna-Baches bei Klausenburg; beobachtet *PMkTxyon* und (530), (310), (605), ($\bar{2}7.23.2$); einfache Krystalle selten, meist Carlsbader und zuweilen Manebacher Zwillinge; aus $kP = \beta = 63^{\circ}51'$, $kx = 65^{\circ}26'$, $xo = 26^{\circ}47'$ folgt $a:b:c = 0.6521:1:0.5550$; optische Auslöschung auf $M 7^{\circ}24'$ (*Na*) zu Kante *MP*. — Adular-ähnlicher Feldspath zu Botesbánya mit Tellursilber (BECKE, TSCHERM. Mitth. N. F. 3, 301). Zu Cseb als Begleiter des Goldes auf Quarz Krystalle *TxP*. Bei Verespatak mit Gold auf Quarz-Trachyt milchweiss *TxPM* (KOCH, TSCHERM. Mitth. 1877, 324; ZEPH. Min. Lex. 1893, 181). Südöstlich von Hermannstadt im Zood-Thale Adular mit Albit auf einem Granitgange; im Zood-Flusse bei Ruszaduluj in grossen Geschieben (ZEPH. Lex. 1859, 308).

h) Oesterreich. Feinkörnige Granitstücke auf den Feldern von Zissingdorf bei Neumarkt in der Gegend von Freistadt enthalten pegmatitische Ausscheidungen von weissem Mikroklin; die matten Krystalle *PMTlxyo* meist Carlsbader Zwillinge, $PM = 89\frac{1}{2}^{\circ}$, $Pl = 61^{\circ}$; Gitterstructur schon makroskopisch; Dichte 2.549, CXXXI. SCHARIZER (Jahrb. geol. Reichsanst. 1880, 30, 593). Im grobkörnigen Granit des Mühlviertels häufig grosse gelblichweisse, auch röthliche oder blaugraue Carlsbader, so bei Mühlacken, am Stingfels beim Hochfichtel im Böhmerwald, bei der Dirnaumühle nördlich des Sternsteines bei Leonfelden, bei Steyeregg, bei Hackendorf im Sauwalde (COMMENDA, Min. Oest. 1886, 10). Aehnlich auch in der Gegend von Gmünd (BECKE, Min. Lex. 1893, 179). „Mikroperthite“ (vergl. S. 1358) in vielen Gesteinen des Waldviertels, so im Gneiss des Saubachthales bei Stein (BECKE, TSCHERM. Mitth. N. F. 4, 189). — In den Racheln bei Pernegg lose Krystalle und derbe Stücke aus Gneiss. Westlich bei Grübern rosenrothe Krystalle in Gneiss. In der Gegend von Rastefeld in sehr grobkörnigem Granit bis 8 cm grosse (besonders bei Schloss Ottenstein) Krystalle, oft Zwillinge; häufig in den Feldern zerstreut. Oestlich von Döllersheim im Granit Stöcke ziemlich reinen körnigen weissen Feldspaths (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 305).

Steiermark. In den Trachyten von Gleichenberg (am Schlossberg, Gleichenberger und Sulzleiten-Kogel), resp. in Liparit (Schaufelgraben), zahlreiche Sanidin-Einsprenglinge; lebhaft glänzend, weiss, graulich, gelblich, zuweilen farblos, bis 4 cm lang und 7 mm dick, tafelig, meist Zwillinge, *MPTxy*; seltener in den Andesiten (Klause, Bescheidkogel, Absetz) neben Plagioklasen (HATLE, Min. Steierm. 1885, 112; ANDRAE, Jahrb. geol. Reichsanst. 1855, 6, 265). „Gemeiner Feldspath“ verbreitet in den Gneissen und Graniten (viele Fundstellen bei HATLE a. a. O.), bis 3 cm grosse Krystalle am Kulmberge bei St. Johann und Herberstein, am Kraubath-Eck gelbe und lichtrothe Krystalle ziemlich dicht im Gneiss eingestrent. — Im Sauerbrunngraben nordwestlich von Stainz im Kalklager des Glimmergneisses frischer weisser Mikroklinperthit, mit Krystallumrissen *MTPx*, Dichte 2.61, CXXXII. HUSSAK (GROTH's Zeitschr. 13, 52).

Kärnten. Bei Wölch Krystalle im Gneiss; ebenso vom Jager am Eck und Schloss Thurn. Bei Schwarzenbach im Syenitporphyr blass fleischrothe Krystalle mit dünner Rinde eines weissen Plagioklases. Am Sonnblick Adular-Drusen mit Titanit (HÖFER, Min. Kärnt. 1870; BRUNLECHNER, Min. Kärnt. 1884, 70. Jahrb. nat.-hist. Mus. Klagenf., Heft 22).

i) **Salzburg.**¹ Adular-Vorkommen: Am Krähberg in Grossarl durchsichtige Krystalle auf Glimmerschiefer. — Am Radhausberg in Gasteln schöne Krystalle mit Quarz in Drusen eines weissen Feldspath-reichen Gneisses; am Kniebeissgraben und Kreuzkogel bis 4 cm grosse gelblichweisse Krystalle auf Gneiss, mit blättrigem Chlorit; am westlichen Vorsprung des Radhauskogels (am Kreuz) neben sehr kleinen auch bis 3 cm grosse Krystalle, ausser xPT auch x . — Im Hüttwinkel in Rauris² ziemlich grosse Krystalle auf Chlorit-reichem Gneiss. Besonders schön am Ritterkahr oberhalb der Grieswies-Alpe, nach SCHRAUF (TSCHERM. Mitth. 1872, 195) mit Bavenoer und Manebacher Zwillings-Bildung; am Leidenfrost unterhalb der Ecke des hohen Sonnblücks zusammen mit Periklin (v. ZEPHAROVICH, Verh. geol. Reichsanst. 1860, 59); an der hohen Riffel. — In Fusch zwischen Rieger- und Weichselbachkar ausgezeichnete Krystalle mit lebhaftem Farbenspiel; am Gamskar, Weichselbachgraben und Zwing am Hierzbache milchweisse, grauliche, grünliche und gelbliche Krystalle in Höhlungen von Feldspath-Adern im Chloritschiefer. — Im Stubach- und Hollersbachthale im Gneiss und Glimmerschiefer. An der Knappenwand im **Untersulzbachthal** Parallel-Aggregate kleiner Krystalle, die scheinbar einfach doch Carlsbader Zwillinge sind mit interponirten trüben weissen Albit-Lamellen, die ebenfalls nach Carlsbader Gesetz verzwillingt sind; in Drusen mit Epidot, Apatit, Kalkspath und

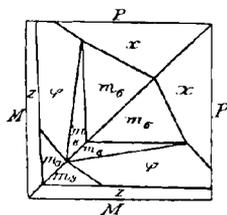


Fig. 484.
Adular vom Gamskar
nach V. v. ZEPHAROVICH.

Asbest (TSCHERMAK, Min. Mitth. 1872, 196). Im **Obersulzbach** im mittleren Thal-Abschnitt: am Gamskar und Sattelkar am östlichen Grenzkamm, und Foisskar und Westgehänge des Krauserkar-Kopfes am westlichen Grenzkamm gegen das Krimlertal; am Gamskar in Drusen eines feinkörnigen Kalifeldspath-Gesteins kleine durchsichtige Krystalle TPx , aus denen oft ziemlich grosse Bavenoer Zwillinge aufragen mit den von V. v. ZEPHAROVICH (vergl. S. 1336 Anm. 2) bestimmten Vicinalflächen längs der Zwillingsgrenze: m_2 (41.42.0), m_3 (83.84.0), m_4 (250.249.0), m_5 (25.24.0), m_6 (25.22.0), m_7 (870), m_8 (20.17.0), m_9 (40.33.0), m_{10} (200.157.0), m_{11} (100.77.0), m_{12} (530), sowie λ (45.45.1), φ (110.110.1); vergl. Fig. 484. — Viele

Fundpunkte von „gemeinem Feldspath“, der meist aber nur derb; Krystalle im Brenn-, Felber- und Stubachthal; bis 2-5 cm grosse Zwillinge im Gneiss im Anlauffthale und Seebachthale bei Malnitz.

Tirol. Im **Zillertal** am Greiner und Rothenkopf, im ganzen Zemmgrund, besonders aber im **Schwarzenstein**-Grund, speciell auf Spalten im Gneiss oberhalb der Gletscherzunge schöne Adulare, nach CATHREIN (GROTH'S Zeitschr. 13, 332) zu den flächenreichsten Feldspath-Krystallen gehörig: beobachtet $P(001)$, $M(010)$, $l(100)$, $Tl(110)$, $x(130)$, $\varepsilon(950)$, $\eta(850)$, $\lambda(750)$, $x(101)$, $q(203)$, $y(201)$, $\theta(10.0.9)$, $w(807)$, $j(280.0.1)$, $o(111)$, $u(221)$, $g(112)$, $a(10.1.9)$, $f(56.7.48)$, $a(63.7.60)$, alles an einfachen Krystallen. An einem anderen Vorkommen am Schwarzenstein-Gletscher, durchsichtigen farblosen oder gelblichen Krystallen mit blauem Lichtschimmer hatte CATHREIN (GROTH'S Zeitschr. 11, 116) constatirt $TPM\alpha kx$,³ qo^4 und $n(021)$, $u(221)$, $t(201)$; dazu bei späterer Durchsicht (TSCHERM. Mitth. N. F. 10, 61) beider Vorkommen $\zeta(210)$, $\omega(017)$, $l(706)$, $x(39.0.38)$. HAMBURG (Bih. Vet. Akad. Handl. Stockh. 1887, 13, II. No. 4; GROTH'S Zeitschr. 15, 84) beobachtete an Krystallen vom Schwarzen-

¹ Nach ZEPHAROVICH (Min. Lex. 1859, 305; 1873, 230) und FUGGER (Min. Salz. 1878, 108).

² Einen Zwillling nach P bildete PURGOLD ab (Isis 1881, 34).

³ Diese sechs Formen schon von LIEBENER u. VORHAUSER (Min. Tir. 1852, 93) für Schwarzensteiner Adular angegeben.

⁴ Von GROTH (Min.-Samml. 1878, 247) $Tz.MxPqo$ beobachtet.

stein αP immer glänzend, doch mit Aetzgrübchen bedeckt, die bei manchen auf zwei verschiedene Lösungsprocesse hindeuteten, n (021) und u (221) immer matt und rauh, mit von (111) und (110) hauptsächlich begrenzten Aetzhügeln; ferner Kanten und Ecken abstumpfend einige Flächen, die als secundär durch Aetzung gebildet angesehen werden: χ (24.15.1), w (807), v (15.0.13), ι (18.2.19), σ (11.4.9), δ (62.60.1); als primär angesehen: μ (310), ν (11.6.0), ξ (13.8.0). An Krystallen aus dem Zillerthal¹ ohne nähere Fundortsangabe bestimmte KOKSCHAROW² (Mat. Min. Russl. 5, 141): ζ (10.0.9), φ (99.5.90), β (20.1.18). — In der Höllenstein-Klamm des Floienthals auf Periklin, der häufig in Laumontit umgewandelt ist, Adulare $PMTxyoz$, $Moxy$ gewöhnlich mit Chlorit bedeckt, T frei und wasserklar; an Carlsbader Zwillingen P stets bedeckt und α frei; selten Bavenoer (v. ELTERLEIN, GROTH's Zeitschr. 17, 281). Unter zahlreichen unregelmässigen Verwachsungen beobachtete HAUSHOFER (Akad. München 1882, 641; GROTH's Zeitschr. 9, 93) Zwillinge nach (2.5.15), nach (661) und (1.10.0). — Im Sondergrund am Hollenzkopf grosse einfache Krystalle und Bavenoer Zwillinge; $PxMTxzo$, u (221), q (203), r (403); statt T (110) auch die vicinalen q (110.110.1) und ι (10.9.0) (v. ZEPHAROVICH, Lotos 1882; GROTH's Zeitschr. 9, 308). — Nach BREZINA (bei BECKE-ZEPH., Min. Lex. 1893, 164) findet sich auch Mikroklin zusammen mit Apatit, Muscovit und Orthoklas am Bigedl im Stillupgrund, mit Orthoklas und Apophyllit am Baumgartner im Floienthal.

In Pfitsch am Wildkreuzjoch, am Fürtschlagl u. a. durchsichtige bis durchscheinende Krystalle bis 5 cm gross, wasserhell bis gelblich, grünlich- und bläulichweiss, einfache und Zwillinge. Messungen von KUPFFER, RATH (? vergl. unten Anm. 2) und TSCHERMAK (Sitzb. Akad. Wien 1864, 50, 569, 577: CXXXIII. Dichte 2.573) an $TPxq$. DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 328) erwähnt rosenförmige Vierlinge, die P -Flächen nach aussen, die α -Flächen nach innen. — In der Prettau im oberen Ahrn-Thal Adular-Drusen und Gruppen, oft mit Chlorit bestreut (BREZINA bei BECKE, Lex. 1893, 180). — In dem im Gneiss auftretenden Pegmatit (FUCHS, N. Jahrb. 1875, 825) von Forst bei Meran graubläulicher und milchweisser Mikroklin in unregelmässig begrenzten Körnern; Auslöschung auf P 15° zu PM , auf M 7° zu MP , Dichte 2.57 (OEBBEKE, GROTH's Zeitschr. 11, 257; CXXXIV—CXXXV. SCHWAGER).

Im Fleimsthal am Mulatto bei Predazzo in Drusen des Turmalin-Granits 1–2 cm lange tafelige Krystalle $MTxnyPo$, und säulige $MPyT$, sowie mit Quarz als Ausfüllung von Hohlräumen bis 4 cm lange Säulen PMT mit untergeordnetem αyno ; in Hohlräumen des Melaphyrs durchsichtige blassgelbe Adulare, einfache und Bavenoer Zwillinge, TxP oder $TxPM$ (DOELTER, TSCHERM. Mitth. 1877, 80). Aus Turmalingranit Feldspath CXXXVI—CXXXVII.; letzterer zusammen mit umgewandeltem Oligoklas (LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, 28, 520). CATHREIN (GROTH's Zeitschr. 12, 36) beschrieb in Quarz eingewachsene rothe Bavenoer Zwillinge, herrschend MP , mit $Txyxz$; am westlichen Abhang des Mulat in der Contactzone zwischen rothem Granit und Diabasporphyr (Melaphyr) neben riesigen Quarzen auch faustgrosse Feldspath-Gruppen mit einfachen Säulen $PMTyx$, auch u (221) und r (403), sowie mit Bavenoer und Manebacher Zwillingen. — In einem Seitenthale des Valfloriana, dem Val di Madonna, welches von einem Nordabhange des Berges

¹ Die Angabe von (207) bei ZERRENNER (TSCHERM. Mitth. 1874, 95) beruht nach der Gewohnheit dieses Forschers nur auf Schätzung, nicht auf Messung.

² Auch zu den Fundamental-Messungen für das auf S. 1336 angenommene Axenverhältnis dienten Krystalle aus dem Zillerthal. Wahrscheinlich gehören hierher auch die Messungen von KUPFFER (Pogg. Ann. 1828, 13, 209) und G. VOM RATH (ebenda 1868, 135, 459, 482); bei Letzterem die Krystalle übrigens bald als Zillerthaler, bald als Pfitscher bezeichnet.

Zocchi alti, der Wasserscheide zwischen Cadino-¹ und Florian-Thal ausgeht, im Quarzporphyr in feinkörniger Grundmasse neben ziemlich grossen Quarz-Dihexaëdren verschiedenartige Feldspath-Krystalle, meist nur locker eingebettet und aus dem Gestein herauswitternd; frisch Sanidin-ähnlich, oft rissig, bei der Verwitterung ziegelroth; theils einfache Säulen mit PM mit $Txyzo$, theils tafelige Carlsbader, entweder MPy oder Moy (DOELTER, TSCHERM. Mitth. 1875, 180). Nach CATHEIN (GROTH'S Zeitschrift 9, 368) liegt die eigentliche Fundstelle unterhalb der Palle della Madonna östlich von der Malga dal Sas, wo sich das Valfioriana gabelt; CATHEIN beobachtete ausser $PMTxyonz$ auch $k(100)$, $u(221)$, $e(111)$, $E(\bar{2}61)$, $p(190)$, und ausser Zwillingen nach $k(100)$ auch solche nach $P(001)$, $n(021)$ und $y(201)$. Messungen mit Fühlhebel-Goniometer von A. SCHMIDT (GROTH'S Zeitschr. 8, 20). Kleinere Krystalle im Porphyr der Gebirge zwischen Neumarkt und Cembra, Weissenstein und Deutschnofen. Farbloser Feldspath CXXXVIII. aus dem frischen violettbraunen Quarzporphyr des Val Maor bei Boscampo bei Predazzo. An der Vette di Viezena, zwischen Predazzo und Moena dünntafelige Krystalle im Liebeneritporphyr (vergl. S. 872), ziegelroth und rostbraun bis schmutziggrün, matt. An der nordwestlichen Abdachung des Viezena-Gebirges, zwischen Moena und Bellamonte, in ziegelrothem zersetztem Syenitporphyr rauhe und vollkommen in eine Serpentin-ähnliche Masse umgewandelte Krystalle (LIEBENER u. VORHAUSER, Min. Tir. 1852, 96; 1866, 16). — Grosse Feldspath Krystalle aus dem Monzonit von Canzocoli untersuchte LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1872, 24, 201): CXXXIX. vom „grossen Vesuvian-Bruch“, CXL. aus dem abwärts anstehenden Titanit-reichen Monzonit. — Im Fassathal im Augitsyenit des Monzoni graulich- oder lichtröthlich-weisser Feldspath in mehrere Decimeter grossen Krystallkörnern; CXLI. vom oberen Theil des Toal dei Rizzoni, Dichte 2.565; CXLII. aus einem Block im Piano dei Monzoni, Dichte 2.536 (G. vom RATH, Pogg. Ann. 1871, 144, 383; niederrhein. Ges. Bonn 1875, 91. 111; Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, 27, 352. 379). Adular auch als Contact-Mineral in dem zu Marmor veränderten Kalkstein des Toal dei Rizzoni; in einer Druse eines Aggregats von grünem Biotit beobachtet G. vom RATH 1—3 cm grosse schneeweisse Adulare $TPxy$.

k) Schweiz.² Sämmtlich Adular-Vorkommen. In Uri bei Zundorf im Urserenthale weisse Krystalle mit Quarz, am Muttegletscher bei Realp mit Laumontit. Im Maderauerthal bei Amsteg Tx , TxP oder auch mit $q(\bar{2}03)$, auch herzförmige Zwillinge, auf Klüften „granitisch-dioritischer“ Gesteine, mit Chlorit, Quarz, Bergleder und farblosen bis weissen Kalkspath-Krystallen, denen häufig die Adulare auf- und eingewachsen sind; zuweilen zeigen die Adulare TxP mit gebogenen Flächen, sie sind „gedreht“. Aehnlich das Vorkommen im Grieserthale, einem Seitenthale des Maderanerthales, wo die Adulare zuweilen so auf dünnen Kalkspath-Tafeln sitzen, dass sie durch die Tafeln in zwei Hälften getheilt erscheinen; auch rindenförmige Perimorphosen kleiner Adulare über verschwundenen skalenoëdrischen Kalkspäthen, sowie auf dem Quarze, der diese Rinden trägt. Aus dem Grieserthal auch weisse Krystalle mit scharf abgegrenzten braunen Kernen. Auf der nahe liegenden Ruppeltenalp mit Byssolith, Strahlstein, Quarz, Chlorit und Glimmer; zuweilen bilden hier die Adulare verschiedenartige reihenförmige Gruppen, wie auch im Steinthale,

¹ Deshalb wohl von LIEBENER u. VORHAUSER (Min. Tir. 1866, 16) das Cadinothal in Correctur der früheren Angabe (1852, 94) „Berg Gardone bei Valfioriana“ als Fundort dieses altbekannten Vorkommens genannt.

² Die nicht näher belegten Angaben nach KENSGOTT (Min. Schweiz. 1866, 45—75). — Ueber die von WEBSKY an Schweizer Adularen ohne genaue Fundortsangabe beobachteten Vicinalflächen vergl. S. 1336 Anm. 2. — Vereinzelt Bemerkungen über Schweizer Vorkommen von WISER (N. Jahrb. 1844, 156. 157; 1865, 835) und SCHARFF (ebenda 1866, 197).

ebenfalls seitlich des Maderanerthales, wo die Richtung der Krystalle Tx oder TxP parallel einer dieser, dann abnorm ausgedehnten Fläche erfolgt; von der Ruppelentalp auch durcheinander gewachsene Reihen von Adularen und Quarzen. Schöne Drillinge vom Schattigen Wichel südlich vom Bristenstock (Samml. SELIGMANN in Coblenz).

In Bern am Rothenboden auf dem rechten Ufer der Aare bei Guttannen, mit Titanit auf Quarz, zum Theil mit Chlorit bedeckt oder erfüllt, typisch „gedrehte“ Krystalle Tx , selten mit P , an sattelförmige Dolomit-Rhomboëder erinnernd. Aehnliche Krystalle in

Graubünden¹ im Kreuzlithale bei Sedrun im Tavetsch, auf Dioritschiefer, mit Quarz, Kalkspath, Titanit, Byssolith; doch hier auch gut ausgebildete Adular-Krystalle, einfache und Zwillinge nach P , mit Quarz und Chlorit auf granitischem Gestein. Auf dem Crispalt auf und in Rauchquarz weisse Krystalle Tx oder TxP . Ferner im Tavetsch-Thale auf Glimmerschiefer mit Quarz, Eisenglanz, Chlorit und schwarzem Anatas, graulichgelbe kantendurchscheinende Krystalle Tx , gelblichweisse bis farblose $TxMxP$, Bavenoer Zwillinge, Drillinge, Vierlinge, Achtlinge; grünlichweisse Vierlinge mit Eisenglanz-Tafeln und Rutil-Nadeln auf stängeligem Quarz, der Klüfte eines Amphibolgesteins ausfüllt und bekleidet; auf Klüften eines grauen Feldspath-reichen granitischen Gesteins weisse, graue und durch Chlorit grüne Krystalle TxP , auch mit η (203), einfache sowie Zwillinge nach (001) oder (021); von hier auch flächenreichere Krystalle $TxMxPq$, farblos bis weiss, mit Rauchquarz, Apatit und Chlorit. Am Caveradi bei Chiamut graue durchscheinende Krystalle Tx auf Klüften des Kalkglimmerschiefers; über flächenreichere Zwillinge aus der Cornera-Schlucht am Caveradi, begleitet von Rutil-bedecktem Eisenglanz, berichtete G. vom RATH (Niederrhein. Ges. Bonn 1861, 74; Pogg. Ann. 1861, 113, 425; Zeitschr. d. geol. Ges. 1862, 14, 436): $TxkMP$, o (111), u (221), l (706), f (56.7.48) (ohne $x!$), in Drillingen und Vierlingen nach (021), bei denen dann die vier P -Flächen als quadratisches Prisma erscheinen mit einer durch die l -Flächen gebildeten vierflächigen Pyramide einerseits und einer von den T -Flächen gebildeten achtseitigen andererseits. STRENG (N. Jahrb. 1876, 179) beschrieb einen Vierling mit $TxMPxou$. — Mit Chlorit überzogene Zwillinge nach (001) vom Druntobel bei Sedrun, auch aus dem Val Giuf; langsäulige Bavenoer aus dem Val Cristallina (Samml. SELIGMANN in Coblenz). — Am Scopi, bei Santa Maria am Lukmanier zwischen Graubünden und Tessin,² auf grauem drusigkörnigem Granit graue bis weisse, auch grünliche Krystalle Tx oder TxP , einfache und Zwillinge mit Axinit, Apatit, Quarz, Periklin und Chlorit; auch graue halbdurchsichtige, mit Chlorit überzogene Krystalle $TMxPxO$. G. vom RATH (Niederrhein. Ges. Bonn 1880, 233; GROTH's Zeitschr. 5, 492) beschrieb vom Scopi mannigfache Drillinge und Vierlinge, theils seitlich umgrenzt durch scharfe auf- und niedersteigende Kanten TT (vergl. Fig. 485), theils als rechteckuläre Prismen PM .

Im Gebiet des St. Gotthard reichlich verbreitet. Farblose bis gelbliche Krystalle $TMxPxqyno$, auch Zwillinge nach n , begleitet von Rauchquarz und lamellarem

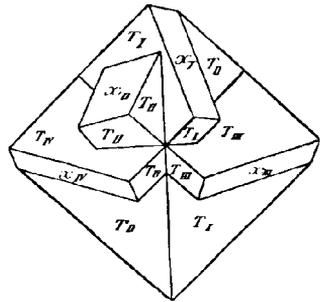


Fig. 485. Adular-Vierling vom Scopi nach G. vom RATH.

¹ Krystalle aus Graubünden dienen zu KOKSCHAROW's Messungen S. 1336 Anm. 1.

² An einem kleinen Bavenoer Zwilling aus der Val Piora (am Lukmanier) in Tessin wurde von G. vom RATH (Pogg. Ann. 1868, 135, 483) $PP = 89^{\circ} 35'$ gemessen.

Eisenglanz auf gelblichem Feldspath-reichem Granit vom Berge Fieudo auf der Südseite des Fibia gegen das Bedretto-Thal zu. Vom Berge Lucendro, südwestlich vom Hospiz graue halbdurchsichtige Zwillinge, Drillinge und Vierlinge, zum Theil mit stark gefurchten und löcherigen P -Flächen, zusammen mit Desmin; vom Lucendro-Gletscher weisse Krystalle $TxMxPqo$ mit aufgewachsenen Glimmer-Blättchen. Weisse bis farblose und graue Krystalle, zum Theil flächenreich, vom Berge Fibia, südwestlich vom Hospiz, gewöhnlich auf Klüften von Granit oder Gneiss, abwechselnd begleitet von Quarz, Muscovit, Chlorit, Apatit, Albit, Laumontit, Desmin, Anatas, Rutil, Titanit, Brauneisen-Pyrit und Eisenglanz-Rosen; gewöhnlich $TMxPqx$; ferner beobachtete KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1861, 70)¹ $l(706)$, sowie (N. Jahrb.² 1869, 753) die Combination $TMxkxqPno$ mit (011), $u(221)$, (011), $(\bar{1}33)$; ebenso KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1858, 95) an einem Krystall aus der Gegend des Gotthard-Hospiz $TMxPqx$ mit (501). Flächenreiche Krystalle, auch mit (102) , Durchkreuzungs-Zwillinge bis Vierlinge nach (021), vom Sasso di San Gottardo, $\frac{5}{4}$ Stunden östlich vom Hospiz. Vom Poncione della Fibia Zwillinge bis Vierlinge von seltener Regelmässigkeit, in den nach PM langsäuligen Krystallen die Durchdringung der Individuen sehr schön zeigend, indem die M -Flächen mit pulverigem Chlorit bedeckt, die P -Flächen glatt und glänzend sind. Vom Berge Sella, südöstlich vom Hospiz, Krystalle ähnlich denen von der Fibia, mit Muscovit, Chlorit, Quarz, Desmin, Albit, Titanit, Anatas, Eisenglanz und Brauneisen-Pyrit; ausser $TxMxqP$ auch (102) zeigend (KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1860, 64; 1861, 70). — Gewöhnlich findet man in Sammlungen nur die allgemeine Fundortsbezeichnung St. Gotthard, die übrigens noch nicht einmal die Sicherheit zu bieten pflegt, dass der betreffende Adular nicht auch noch einer ganz anderen Gegend der Schweiz entstammt; entsprechend steht es mit manchen Litteratur-Angaben, wie den folgenden: VON DEM BORNE (Zeitschr. d. geol. Ges. 1852, 4, 180) bestimmte durch die Zonen $[uq]$ und $[xo]$ die Fläche $(\bar{2}12)$; LÉVY vergl. S. 1336 Anm. 3; wenig verwerthbar die Bestimmung einer Fläche vorn zwischen TP bei PFAFF (Pogg. Ann. 1860, 111, 276); HESSENBERG (Min. Not. 1858, 2, 6; 1863, 5, 12) bestimmte neben $TxMPqx A(501)$ und neben $TxP g(\bar{1}12)$; DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 328) $x(\bar{1}0.1.9)$; QUENSTEDT (Min. 1877, 262) $\pi(24.0.1)$; V. v. ZEPHAROVICH (Sitzb. Akad. Wien 1889, 98, 14) an einem Bavenoer Zwilling $MPqxoxo$, $m_1(500.527.0)$, $\Sigma(66.69.1)$; CATHEIN (GROTH'S Zeitschr. 11, 113) an einem grossen Vierling $TxMPxo$ und $C(506)$, an einem milchig getrübbten Krystall Tx auch $g(112)$. Aus dem Gotthard-Gebiet stammt³ jedenfalls auch der von HINTZE (GROTH'S Zeitschr. 10, 489) beschriebene Carlsbader Zwilling $TxMPxq$ mit in ein Niveau fallendem Px . — Analysen: CXLIV. ABICH (Pogg. Ann. 1840, 51, 519), CXLV. AWDEJEV bei G. ROSE (Pogg. Ann. 1841, 52, 465), CXLVI. R. MÜLLER (Tscherm. Mitth. 1877, 30), CXLVII—CXLVIII. LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, 28, 615; 1883, 35, 602). — Als Mikroklas⁴ (Kali-Natronmikroklas) beschrieb WIK (GROTH'S Zeitschr. 8, 203) einen „äusserlich dem Adular ähnlichen“ Krystall $PMTxxqo$ „mit einseitiger Vergrösserung der Flächen der Prismenzone“ und auch sonst asymmetrischem Charakter: $MP = 89^{\circ}36'$; eine Knickung der P -Fläche in der Mitte nach Art eines Albit-Zwillinges ($2^{\circ}49'$) ergibt sogar $MP = 88^{\circ}33'$; optische Auslöschung auf P etwas verschieden an verschiedenen Stellen, 0° . 3° zur Kante PM , auf M ebenso $5^{\circ}-6^{\circ}$ und $7^{\circ}-8^{\circ}$ zur Kante MP in der Richtung wie beim Albit;

¹ Ebenda S. 73 Analyse CXLIII (SCHWALBE) eines farblosen Krystalls, Dichte 2.57.

² Ebenda 1870, 781 Bericht über feine kristallographisch gestaltete Hohlräume, die makroskopisch als graue Striche erscheinen.

³ Ganz unsicher die Herkunft von MIERS' (Min. Soc. London 1886, 7, 10) Krystall, tafelig nach $k(100)$, mit unsymmetrischer Ausbildung von $o(\bar{1}11)$ und $g(\bar{1}12)$.

⁴ Von DANA (Min. 1892, 324) zum Anorthoklas (Kalinatronfeldspath) gestellt.

Dichte 2.567; CII. deutet auf $3\text{KAlSi}_3\text{O}_8$ mit $2\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$.¹ — VOLGER (Stud. Entw. Min., Zürich 1854, 190. 200. 547; BLUM, Pseud. 4. Nachtr. 1879, 32) berichtete von Pseudomorphosen von Albit nach Adular und umgekehrt: hohle Adular-Formen haben eine Rinde von Albit, oder löcherige und hohle Periklia-Krystalle sind oft nur noch ein Aggregat von Adular-Körperchen.

In Tessin² im Maggia-Thale auf Klüften im Gneiss weisse bis grauliche Krystalle TxP , auch Zwillinge nach P , mit Titanit, wulstförmigem und schuppigerdigem Chlorit; als besonderer Fundort der Mont Erena oberhalb Peccia genannt, wo weisse Krystalle auf Gneiss ausser Titanit und Chlorit auch Quarz und rosa Fluorit als Begleiter zeigen.

Im Wallis bei Viesch auf Klüften im Glimmerschiefer farblose, auch gelbliche oder grüne Krystalle TxP , auch mit Mx , mit Quarz, Brauneisen-Pyrit, Chlorit und Rutil-Nadeln; schöne Vierlinge (nach SELIGMANN, Mitth.) an der Rhone-Lamme bei Viesch. Im Kalkglimmerschiefer am Turbhorn, auf dem linken Ufer der Rhone bei Niederwald, gelblichweisse Bavenoer Zwillinge, auch Vierlinge und Achtlinge, $TxMxP$ mit Glimmer und schwarzen Rutilen auf den mit unrein gelben Kalkspäthen bekleideten Klüften. Aehnliche Krystalle, Zwillinge bis Achtlinge am Eggischhorn (mit kleinen Titanit- und Apatit-Krystallen) und bei Oberwald. Aehnlich auch die Adulare vom Fundort „in den Turpen“ im Hintergrunde des Binnenthals, farblos und durchsichtig auf körnigem Kalk und Kalk-Glimmerschiefer; hierher gehört die von HESSENBERG (Min. Not. 1856, 1, 3; 1861, 4, 44) beschriebene Vierlingsgruppe aus dem Binnenthal, bei der die quadratische Säule von den M -Flächen gebildet wird. Aus dem Binnenthal auch kurz- bis langsäulige Krystalle TxP , einfache und Zwillinge, mit grauen Kalkspath-Rhomboëdern auf Glimmerschiefer.³ Besonders schöne, sich rechtwinklig nach Staurolith-Art durchkreuzende Zwillinge TxP auf Glimmerschiefer im Gerenthal, mit Bergkrystall und verwittertem Eisenspath; hier auch herzförmige Zwillinge nach (021), sowie Drillinge und Vierlinge mit mehr herrschendem PM . Aehnliche Dinge, sowie aneinander gereichte Zwillinge nach (001), $TxMxqP$,⁴ mit Quarz, Albit und erdigem Chlorit auf granitischem Gemenge von Kalifeldspath und Quarz am Rhonegletscher. Von ungewöhnlicher Schönheit nach WISER (N. Jahrb. 1865, 726) am Galenstock, einfache Krystalle und Zwillinge bis 7.5 cm gross, graulichweiss bis gelblich, recht durchsichtig und sehr glänzend, $TxMkxPn$. — Im Lötschenthal in der Zone der grünen Schiefer in Hohlräumen, die mit losem Chlorit und braunem Lehm erfüllt sind, einfache Krystalle, oft gewunden (BACHMANN GROTH's Zeitschr. 1, 519).

1) Italien. Classisches Vorkommen (vergl. S. 1353) im Granit von Baveno, Distr. Pallanza, Prov. Novara in Piemont. Nach LEUZE (Oberrhein. geol. Ver. 1892, 23⁵) sind folgende Fundstellen zu unterscheiden: bei Fariolo, 2 km nördlich von Baveno am Nordostabhang des Monte Motterone, in rothem Granit fleischfarbene Feldspäthe; am Nordwestabhang und am Monte Orfano, 6 km von Baveno, jenseits der Tosa ansteigend, in weissem Granit milchweisse Feldspäthe. Die fleischfarbenen Krystalle

¹ Wohl sicher ein Gemenge ist der von BROOKS (Pogg. Ann. 1844, 61, 392) analysirte „körnige Albit“ vom Gotthard mit SiO_2 67.39, Al_2O_3 19.24, K_2O 6.77, Na_2O 6.23.

² Vergl. S. 1381 Anm. 2. — An Adular von Airolo (501) nach ZERRENNER (vergl. S. 1379 Anm. 1).

³ Mit den gelben Anatasen u. a. von der Alp Lercheltiny pflegt Adular nur spärlich und in unbedeutenden grauen Krystallen vorzukommen.

⁴ Auch $l(\bar{7}06)$ (KENNIGOTT, Uebers. min. Forsch. 1861, 70).

⁵ (Ebenda S. 8) nach C. SCHMIDT sind die Granite von Baveno sehr jung, d. h. postcarbonisch und einfach die Tiefenfacies der Porphyre von Lugano und Orta.

wechseln übrigens auch etwas in der Farbe, dunkler oder heller bis beinahe weiss oder hell himmelblau. Einfache Krystalle zeigen komplexen Combinationen von $MTxkPxyo$;¹ besonders häufig aber „Bavenoer“ Zwillinge nach $n(021)$, doch nicht gar selten auch „Carlsbader“ nach $k(100)$ und „Manebacher“ nach $P(001)$.² Die „Bavenoer“³ in sehr grosser Mannigfaltigkeit der Ausbildung, auch als Drillinge und Vierlinge; letztere zeigen ein von den P -Flächen gebildetes quadratisches Prisma, am Ende entweder zwei von x und y gebildete Pyramiden mit horizontalen Kanten und in der Mitte eine gewöhnlich unregelmässige Vertiefung (also etwa wie in Fig. 472 auf S. 1341), oder am Ende eine von acht Prismenflächen gebildete ditetragonale Pyramide, deren vier

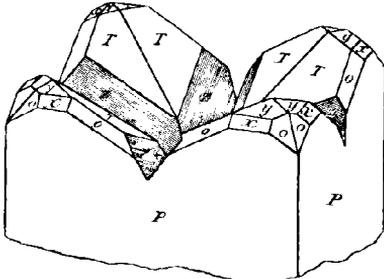


Fig. 486. Feldspath-Achtling von Baveno nach HESSENBERG.

stumpfer (Zwillings-)Kanten auf die Kanten des quadratischen Prismas herablaufen (GROTH, Min.-Samml. 1878, 247). HESSENBERG beschrieb (Min. Not. 1861, 4, 45; 1863, 5, 15) „Vierlings“- resp. „Vielings-Krystallstöcke“ (thatsächlich Achtlinge), welche entsprechend der Fig. 486 „einem dachlosen Thurm mit vier Zinnen auf den Ecken gleichen“; dieser Krystallstock, nicht fleischroth, sondern milchweiss, gehört vielleicht schon zum Vorkommen vom M. Orfano. Bei den Carlsbader Zwillingen fallen gewöhnlich Px in ein Niveau; STRENG (N. Jahrb. 1887, 1, 99) beobachtete dann zuweilen eine schmale Albit-Lamelle Mauer-

artig zwischen beiden Individuen; nach LEUZE zeigen die Carlsbader meist zugleich auch weitere Verwachsung nach (021) . — Die milchweissen Feldspäthe vom M. Orfano gleichen in den Formen den fleischrothen von Fariolo; Vorkommen aber viel spärlicher, als das von Fariolo. An einem weissen Krystall von der Nordwestseite des M. Motterone beobachtete LEUZE auf den T -Flächen statt der sonst gewöhnlichen Ueberwachsung mit Albit eine solche mit kleinen Kalifeldspäthen. — CL. AVICH (Pogg. Ann. 1840, 51, 528), Dichte 2.555.

Im Gneiss des Ossola-Thales bei Beura Adulare Tx oder $TMxPo$, zum Theil mit Chlorit (SPEZIA, GROTH's Zeitschr. 7, 627). — Im Pegmatit des Vigizzo-Thales bei Craveggia grosse (bis 17 cm lange und 11 cm starke) Säulen MP mit $Txzo$ (STRÜVER, Rend. Accad. Linc. 1889, 5, 183). — Im Granit von Alzo am Orta-See weisse undurchsichtige Krystalle (ähnlich denen vom M. Orfano) $TxMPxyok$, seltener einfache als wie Zwillinge nach n , P oder k (STRÜVER, Rend. Linc. 1892, 1, 363). — In den ticinischen Sanden der Umgegend von Pavia weissröthliche Feldspath-Körner (ARTINI, Giorn. Min. 1891, 2, 189).

Elba. In den Granitgängen von San Piero in Campo (vergl. S. 345). Nach G. vom RATH (Pogg. Ann. 1868, 135, 478; 1869, 136, 437; Zeitschr. d. geol. Ges. 1870, 22, 652) zeigen die Krystalle gewöhnlich $TMkxPxyo$ und $l(706)$, selten andere Flächen; am Ende entweder Px allein, oder dazu yo , l stets schmal und etwas gewölbt; $TT = 61^{\circ} 4'$, $TP = 67^{\circ} 47'$, $oM = 63^{\circ} 13'$, $Pk = 63^{\circ} 57' 40''$, $xk = 65^{\circ} 46' 50''$;⁴ meist einfach, doch häufig auch Zwillinge, gewöhnlich nach k , zuweilen nach n , selten nach P ; bei denen nach k fallen Px nicht genau in ein Niveau; Bavenoer Zwillinge in langen dünnen Säulen PM mit $Txyo$ oder kurze dicke mit nur T ; auch

¹ LÉVY (vergl. S. 1336 Anm. 3) giebt auch (011) an, mit TPx .

² Nach SCHMIDT (S. 1383 Anm. 5) sind in den letzten Jahren (1892) sogar besonders viele „Manebacher“ gefunden worden.

³ Messungen mit Mikroskop-Goniometer von HIRSCHWALD (N. Jahrb. 1879, 544).

⁴ Dcsgl. von HIRSCHWALD (a. a. O. 543).

Drillinge; die Manebacher sind Säulen PM mit xl , die gerundeten l -Flächen in cylindrischer Wölbung, xx stets mit dem ausspringenden Winkel frei ausgebildet, selten dazu $yoTx$. Meist ist der Feldspath von milchweisser Farbe, die auch in gelblichweiss und bräunlichgelb übergeht; zuweilen seltsam zerfressen durch schmale, tief einschneidende Furchen mit etwas welligem Verlaufe, über Pxy in horizontaler, über MT in verticaler Richtung; auch eingewachsene Albit-Keile und Lamellen¹ kommen vor, oft kaum mit blossem Auge wahrnehmbar. An der Fundstelle La Colta zwischen S. Piero und S. Illario in einzelnen Gangdrusen auch grosse Adular-ähnliche, stark durchscheinende Krystalle TPx . Dichte des weissen Feldspaths 2.540, CII. — STRENG (N. Jahrb. 1871, 727) fand im Feldspath von Piero kleine unregelmässig vier-eckige Kryställchen gestreiften Albits eingestreut; auch DES CLOIZEAUX (Ann. chim. phys. 1876, 472) beobachtete Albit-Lamellen, durch P Rosenkranz-förmig, durch M als dünne Fäden erscheinend; nach KLOOS (N. Jahrb. 1884, 2, 116) sind die Krystalle theils ganz oder nahezu frei von Albit, theils damit erfüllt, und scheint die Zunahme des Albits der vorschreitenden Umwandlung zu entsprechen. — A. D'ACHIARDI (Min. Tosc. 1873, 2, 23) beobachtete ausser $MPkTxxyo$ auch Ω (504), doch deutet der angegebene Winkel zu $P = 124^{\circ} 19'$ auf (908); ferner fraglich q (203), und η (10.8.1),² α (10.1.9); CLII. GHERARDI (bei D'ACH.) an Adular-ähnlichem Krystall, CLIII. STAGI am weissen Inneren desselben Krystalls. DES CLOIZEAUX (Min. 1874, xxxv; GROTH'S Zeitschr. 11, 605) bestimmte γ (10.0.9) [?(908)] und β (29.27.1) [?(65.55.2)]; CATHELIN (GROTH'S Zeitschr. 11, 115) B (12.10.1). — Am Cap Fonza, am östlichen Ufer des Golfs von Campo, in Granitporphyr³ (resp. Turmalin-führendem Quarzporphyr) bis 10 cm lange Krystalle, $PMTyo$, theils einfache Säulen MP , theils rectangular säulige Zwillinge nach P , besonders häufig aber grosse, nach M tafelige Carlsbader Zwillinge, auch Drillinge derart, dass an einen Zwilling nach P sich ein drittes Individuum nach Carlsbader Verwachsung anlegt (G. VOM RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1870, 22, 679). Ebenso im porphyrischen Granit vom Capo d'Enfola (D'ACHIARDI, Min. Tosc. 1873, 2, 34); von hier erwähnt DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 328, Fig. 149) die Verwachsung eines Manebacher Zwillings mit einem dritten einfachen Krystall, der seine x -Fläche gegen $k(100)$ des einen Zwillings-Individuums legt, so dass beider P -Flächen parallel sind. — Feldspath auch in Augit-haltigen Eisengesteinen, besonders zu Rio,⁵ auf Pyroxen und Ilvait (an der Cala Barocchia); Adular-ähnlich in talkigem und chloritischem Quarzit mit Kupferkies in der Nähe von Vigneria; im Quarzporphyr von Laconella ganz in Kaolin umgewandelte Krystalle (ROSTER, N. Jahrb. 1877, 532).

Im Trachyt und Liparit des Monte Amiata massenhaft farblose oder weisse Sanidine, bis 3 cm gross, einfache Krystalle und Zwillinge, fast immer $MTxPyon$ erkennbar (G. VOM RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1865, 17, 412, 415); dieselben Formen sowie x von WILLIAMS (N. Jahrb. 1887, Beil.-Bd. 5, 381) beobachtet, optische Axenebene M , $2H_a = 24^{\circ} 15' Li$, $= 25^{\circ} 38' Na$, $= 26^{\circ} 53' Tl$, Dichte 2.564, CLIV. — Bei Pitigliano auf der Feldflur Corte del Re Gemenge von Sanidin, Häüyn, Magnetit, schwarzem Augit und gelbem Titanit, „welche von gewissen Laacher Lesesteinen nicht zu unterscheiden sind“ (G. VOM RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1868, 20, 279).

¹ Auch GERHARD (Zeitschr. d. geol. Ges. 1862, 14, 157) erwähnt schon Perthit-Verwachsung.

² Auch von SOLLY (Proc. Cambr. Phil. Soc. 1883, 4; GROTH'S Zeitschr. 10, 524) beobachtet.

³ Vorkommen zuerst wohl von TAMNAU (Zeitschr. d. geol. Ges. 1860, 12, 9) erwähnt.

⁴ Hier auch noch diverse andere Toscanische Feldspath-Vorkommen erwähnt.

⁵ Adular mit Eisenglanz von Rio marino erwähnt bei G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1868, 135, 481).

Im Cimini'schen Gebirge in der Gegend des Sees von Vico in den meist in einem gelben Tuff sich findenden Auswürflingen Sanidin als wesentlicher Bestandtheil der Feldspath-Massen. Die 0.5—5 mm grossen, nach *M* gewöhnlich tafelförmigen, seltener vertical säuligen Krystalle zeigen *MPTxnyo*; Bavenocr, selten Carlsbader Zwillinge (ARTINI, Mem. Accad. Linc. 1889, 6, 87; GROTH's Zeitschr. 20, 170). — In den S. 904 beschriebenen Auswürflingen vom See von Bracciano Krystalle *MTxkPxyon*, die einfachen tafelförmig nach *M* oder säulig *MP*, auch Bavenocr Zwillinge; als wesentlicher oder einziger Bestandtheil in grobkörnigen Aggregaten mit wenig Melanit und Magnetit, deren Geoden grosse Melanite und Sanidin-Krystalle enthalten, ferner in feinkörnigen Aggregaten mit Melanit und Biotit, in feinkörnigen Massen von Sanidin und Biotit, sowie in zonar struirten Feldspath-Massen mit Spinell, Granat, Diopsid (STRÜVER, Rend. Acc. Linc. 1885, 1, 173; GROTH's Zeitschr. 12, 199). — Im Albaner Gebirge¹ gehört Sanidin zu den selteneren Mineralien der Auswürflinge, äusserst selten als wesentlicher Gemengtheil; einzelne Krystalle, obschon auch spärlich, in den aus anderen Mineralien bestehenden Blöcken, dann zusammen mit Nephelin, Sodalith, Leucit, Amphibol, Pyroxen, Glimmer u. a. Dagegen häufiger und auch als wesentlicher Bestandtheil in gewissen losen Lava-Blöcken; endlich in Tuffen und losen Schlackenstücken grosse Krystalle und Spaltungsstücke von Sanidin, ähnlich dem Vorkommen von Rockeskyll in der Eifel. Aus Blöcken stammen die von STRÜVER (GROTH's Zeitschr. 1, 243) gemessenen drei Krystalle *MPTxxyo*, auch mit $r(403)$, für die als wahrscheinlichste Werthe für $a:b:c$ berechnet wurden: 1) 0.6577: 1:0.5522, $\beta = 64^{\circ} 2.5'$; 2) 0.6585: 1:0.5541, $\beta = 63^{\circ} 47'$; 3) 0.6535: 1:0.5521, $\beta = 64^{\circ} 12.5'$ und für alle drei durch Combination aller Messungen: 0.6562: 1:0.5522, $\beta = 63^{\circ} 57'$; die Krystalle variiren stärker unter einander, als die Mittelwerthe für verschiedene Fundorte (Laach und Vesuv).

Vesuv. Für die Somma-Blöcke² eines der am meisten charakteristischen Minerale. Selten einzelne Krystalle in Drusen, vielmehr meist zusammenhängende Aggregate bildend; die wesentlich aus Sanidin bestehenden, gewöhnlich sehr bröckeligen Blöcke sind noch mit Plagioklas, Nephelin und Sodalith durchmengt; wo der Sanidin in Höhlungen hineinragt, meist in schönen Krystalltafeln. Im Dünnschliff nach MIERISCH (TSCHERM. Mitth. N. F. 8, 176) nicht selten Einschlüsse einer Salzlösung mit ausgeschiedenen Würfeln sichtbar. (G. ROSE (Pogg. Ann. 1829, 15, 201) beobachtete als Endflächen meist *Pxy* und schmal *on*, auch Bavenocr und Carlsbader Zwillinge, bei letzteren deutlich verschiedene Neigung der Zonen *Pn* und *xo*; über Messungen und „Rhyakolith“ vergl. S. 1356; Dichte 2.553, CLV. ROSE (Pogg. Ann. 1833, 28, 147); Dichte 2.577 (BREITHAUP, SCHWEIGG.-SEID. N. Jahrb. Chem. 1833, 441). G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1868, 135, 466) untersuchte viele Krystalle; beobachtet *MTxkPxyon*, $r(403)$, $\sigma(151)$, auch Carlsbader und Bavenocr Zwillinge; $TT = 60^{\circ} 44'$, $TP = 67^{\circ} 47'$, $Mo = 63^{\circ} 18'$, $a:b:c = 0.65184: 1:0.55273$, $\beta = 64^{\circ} 0' 32''$. An einem Carlsbader Zwilling wies RATH (Pogg. Ann. 1869, 138, 478) nach, dass nur x , nicht P , durch die Zwillingbildung in seiner Lage gestört wird; Derselbe (ebenda 138, 537) untersuchte einen Sechsling (Fig. 487), bestehend aus zwei Drillingen nach dem Bavenocr Gesetz, so verbunden, dass die *P*-Flächen der mittleren Individuen parallel sind (P^2 und P^{II}), während P^1 und P^I sowie P^3 und P^{III} stumpfe einspringende Kanten bilden; nach SCACCHI $P^1: P^2 = 90^{\circ} 28'$, $P^1: P^2 = 89^{\circ} 31'$, $P^1: P^I = 0^{\circ} 59'$. Später von RATH (Niederrhein. Ges. Bonn 1886, 221) Krystalle erwähnt, welche sich durch ungewöhnlich lebhaften Glanz auf *M* auszeichnen, der stets auf Zwillingen-

¹ KLAPROTH's Analyse des Sanidins aus dem Peperino von Rom vergl. S. 1355.

² Nach SCACCHI (N. Jahrb. 1888, 2, 137) auch in den Laven-Auswürflingen der Somma, wo theilweise durch Umwandlung der Leucite entstanden, sowie auf den Spalten der Lava von 1631 in dünntafeligen Kryställchen.

bildung deutet, in der Regel nach Carlsbader Gesetz; dabei häufig Gruppierung mit etwas divergirenden Vertical-Axen, so dass P und x ein- und ausspringende Winkel bilden wie bei einem Plagioklas. Auch als Neubildung wurde Sanidin in Höhlungen eines bei der Eruption vom 26. April 1872 ausgeworfenen Leucitophyr-Blocks von G. vom RATH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1873, 25, 236) beobachtet, zusammen mit Hornblende, Biotit, Eisenglanz ein kleiner Bavenoer Zwilling $MPx\alpha T$; ferner (Pogg. Ann. 1873, Erg.-Bd. 6, 381) als Umhüllung um Mejonit in Bavenoer Zwillingen und Drillingen und einer zweiten Formation von Carlsbadern. — Messungen auch von KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 5, 146. 351) und TSCHERMAK (Sitzb. Akad. Wien 1864, 50, 570; ebenda S. 580: CLVI. Dichte 2.562); von SCACCHI (Rend. Accad. Nap. 1885, 12; GROTH'S Zeitschr. 12, 203) an kleinen Krystallen, die in Leucitophyr-Blöcken der Somma aus Leucit entstanden (vergl. auch S. 1305), $MPTx\alpha\gamma\theta$. — In Drusen der Lava (vom Jahre 1631; vergl. S. 1386 Anm. 2) von La Scala bei Portici kleine und dünne Täfelchen (G. vom RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1866, 18, 570); lose Bruchstücke im Meeressande an der Küste zwischen Portici und Neapel, CLVII. KNOP (Kaiserst. 1892, 95). — Im lichtgrauen Trachyt von Cuma spärlich makroskopisch in der Grundmasse, auf Klüften aber zierliche Krystalle $TxMkP\alpha\gamma\theta$ (G. vom RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1866, 18, 608). — Im Tuff von Posilippo, CLVIII. ANICH (Pogg. Ann. 1840, 50, 125. 341). — Auf Ischia in der Lava des Arso CLIX. ANICH, CLX. C. W. C. FUCHS (TSCHERM. Mitth. 1872, 233); im Trachyt des Epomeo CLXI. ANICH, in der Lava des Monte Marecocco CLXII. FUCHS; im Lavastrom von St. Vico zwischen Lacco und Forio CLXIII. BISCHOF (chem. Geol. 1864, 2, 434; Niederrhein. Ges. Bonn 1852, 9, 336).

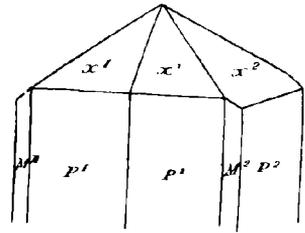


Fig. 487. Sanidin-Sechseck vom Vesuv nach G. vom RATH.

In Calabrien in den Feldspath-führenden Kalken von Pesarello und Petronà reichlich Mikroklin (NOVARESE, Boll. com. geol. 1893, No. 1, 25).

Die Feldspäthe von Pantelleria gehören zum Kalinatronfeldspath.

m) Spanien. Nach G. LEONHARD (topogr. Min. 1843, 207) am Cap Ortegale schöne grosse Krystalle in Granit; ebenso bei Albuquerque in Estremadura und besonders grosse bei Coruna in Galicia; nach Demselben in

Frankreich in den Pyrenäen grosse Krystalle im Granit von Port d'Oo im Thal von Larboust und beim Port de Clarabide im Thal von Louron. — CLXIV bis CLXVII. FLEHOL (Compt. rend. 1881, 92, 1059) Feldspäthe, nach Fouqué Mikrokline mit Albit-Lamellen, aus den Graniten im Thale von Bagnères-de-Luchon: CLXIV. Galerie François bei den Quellen, CLXV. Galerie du Bosquet, CLXVI. Fourcade-Steinbruch beim Badehaus, CXLVII. Saint Mamet. — CLXVIII. G. vom RATH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, 27, 357) aus Augitsyenit der Pyrenäen, ohne näheren Fundort, Dichte 2.549. — Im oberen Theil des Thales von Héas kleine schwarze Krystalle PT in bituminösem Kalkstein (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 339).

Im Porphyr von Ceilhes, Dép. Hérault, und lose schöne rothe Krystalle, säulig $PMTy$, noch häufiger Carlsbader Zwillinge (GROTH, Min.-Samml. 1878, 247). — CLXIX. DIDAY (Ann. mines 1852, 2, 181) aus rothem Quarzporphyr des Dép. du Var. — Im Dauphiné in der Gegend von Bourg d'Oisans an den Axinit-Fundstätten (vergl. S. 502), besonders bei Auris, trübe weisse Krystalle der Adular-Form Tx mit untergeordnetem P ; häufig Carlsbader Zwillinge, zuweilen symmetrisch mit $k(100)$ verwachsen, doch meist seitlich verschoben (GROTH, bayr. Akad. 1885, 393). — Die jurassischen Kalke der Französischen Alpen, besonders die Concretionen in den Oxford-Mergeln von Grenoble enthalten mikroskopische Feldspäthe TMP , die mit

Thon und Quarz nach der Behandlung mit Salzsäure zurückbleiben (LORV, Compt. rend. 1886, 103, 309). — Im Protogineiss des Mont Blanc (les Fournettes, 4800 m hoch) milchweiss, CLXX. BRUN (GROTH's Zeitschr. 7, 390). Graulichweisser Adular aus einem Protogin-Block des Mer de Glace im Chamounithal, CLXXI. DELESSE (Bull. soc. géol. II. 10, 568). — Im Dép. Saône-et-Loire in den Mikrogranuliten des Charollais wurden schon zu HAÛY's Zeit bei la Clayette grosse rothe „Orthoklas“-Krystalle (auch Manebacher Zwillinge) gefunden, gelblichweisse durch M.-LÉVY an der Mühle von Croux bei Matour, $PMxTyon$, Säulen PM bis 8 cm lang, auch Manebacher Zwillinge, sowie häufig Carlsbader tafelig nach M (LACROIX, Bull. soc. min. Paris 1888, 11, 71). Mikroklin von Broye im Thal von Marmagne, Dichte 2.548, mit Orthoklas gemengt und Albit-Lamellen enthaltend, CLXXII. DAMOUR (bei DES CLOIZEAUX (GROTH's Zeitschr. 1, 80). — In den Trachyten von Menet (Cantal) und Monac bei Saint-Julien-Chapteuil (Haute-Loire) Einschlüsse von Sanidiniten, deren Feldspath aus „Orthoklas“ und „Anorthoklas“ besteht, beide auch in mikroperthitischer Verwachsung; tafelig nach M , zeigen diese Feldspäthe selten weitere Begrenzung, doch beobachtete LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1891, 14, 314) $TPxyo$.

In der Auvergne im Dép. Puy-de-Dôme im Quarzporphyr¹ von Four-la-brouque, am Ufer des Allier, 5 km südlich von Coudes ausgezeichnete Krystalle, mattweiss, fleischroth bis ziegelroth; leicht aus dem Gestein zu lösen. Einfache Krystalle bis 3 cm gross, immer säulig nach PM , mit Ty , seltener xno . Von Zwillingen am häufigsten die Carlsbader (bis 7 cm lang, 4—5 cm breit und 2—3 cm dick), tafelig nach M , entweder mit $TxPy$ und nur kleinem oder ganz fehlendem o , oder mit herrschendem o und untergeordnetem nx und dann meist so in einander gewachsen, dass die Zwillinge den Habitus einfacher Krystalle erlangen. Sehr häufig auch Manebacher Zwillinge nach $P(001)$, von quadratischem Querschnitt, meist 3—4 Mal so lang als dick, am einen Ende immer Tx als rhombische Pyramide zeigend und y mit einspringenden Winkeln, am anderen Ende entweder nur o als rhombische Pyramide mit und ohne xy oder herrschend y als stumpfes Doma; auch Combinationen von Manebacher und Carlsbader Gesetz. Weniger häufig, aber auch nicht selten, sind Bavenoer Zwillinge, am Ende gewöhnlich mit einspringendem Winkel der T -Flächen, x ziemlich gross, mit oder ohne o ; manche Krystalle zeigen am einen Ende Bavenoer, am anderen Manebacher Ausbildung (GONNARD, Min. Puy-de-Dôme 1876, 44 [CLXXIII. PISANI]; Bull. soc. min. Paris 1883, 6, 265). Später beschrieb GONNARD (Bull. soc. 1885, 8, 307; 1888, 11, 177. Compt. rend. 6. Juli 1885; 19. März 1888) einen Zwilling mit Drehung um 120° um die Verticale, so dass T des einen mit M des anderen Individuums zusammenfällt;² ferner verschiedenartige Verwachsungen von drei und mehr Krystallen: eine wie die vom Capo d'Enfola von DES CLOIZEAUX erwähnte (vergl. S. 1385), wobei dann weiter auch das einfache Individuum durch einen Zwilling nach (100) ersetzt sein kann; oder es ist ein Carlsbader mit einem Bavenoer so verbunden, dass je ein Individuum beider Zwillinge dem anderen parallel ist; oder eine Gruppierung besteht aus zwei Carlsbadern, deren M -Flächen 90° bilden und aus deren Durchkreuzungslinie ein Bavenoer herausragt, an dem eine M -Fläche die Fortsetzung der M -Fläche eines der Carlsbader bildet. — Ferner nach GONNARD³ (Min. Puy-de-Dôme 1876, 47) unweit von Four-la-Brouque, bei

¹ Mächtige Gänge bildend in den dem Granit des Centralplateaus aufliegenden Arkose-Schichten.

² Also wohl Zwillingsebene $x(130)$, wie auch GROTH (Gr. Ztschr. 12, 656) hervorhebt.

³ Entsprechend sind die topogr. Angaben bei DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 339. 340) zu berichtigen. Bei St. Pardoux und Vic-le-Comte nur schlechte oder gar keine Feldspath-Krystalle; am Bois de (nicht Puy de la) Courtade nicht Feldspath-, sondern Baryt-Krystalle.

Saint-Yvoine ein ähnlicher Porphy, dessen Feldspath-Krystalle eine rosenrothe Hülle und einen weniger harten citronengelben Kern besitzen. Weiter die Feldspäthe verbreitet in den porphyrischen Graniten des Puy-de-Dôme, besonders zu l'Étang bei Chanat, bei Sayat, zu Saint-Ours beim Bois de la Fronde, zu La Goutelle bei Pontgibeaud, in der Umgegend von Thiers und Ambert. — Sanidin reichlich in den Trachyten des **Mont Dore**, des Pic de Sancy, des Puy de la Tâche und Puy Poulet (falso Pouzet), am ausgezeichneten beim grossen Wasserfall des Mont Dore, wo sich die Krystalle reichlich auch lose in der Asche unter der oberen Lage des bläulichen Trachyts finden; CLXXIV. BERTHIER (Ann. mines 1834, 5, 540). Im Trachyt von Voissières kleine graue einfache Kryställchen *MPyT*, CLXXV. KOSMANN (Zeitschr. d. geol. Ges. 1864, 16, 671). Ebenfalls kleine Krystalle in den sog. Domiten der Puy de Sarcouy (schwefelgelb), de Dôme, de Clierzou, du Petit Suchet. — Im Basalt des Puy Montaudoux bei Royat bei Clermont-Ferrand wasserhelle Tafeln, $2E = 34\frac{1}{2}^{\circ}$ roth und $33\frac{1}{4}^{\circ}$ blau, Dichte 2.55—2.62, CLXXVI. JANNETAZ (Bull. soc. min. Paris 1890, 13, 372).

Im Dép. Loire-Inférieure Mikroklin mit Fibrolith im Gneiss von Couëron; auf *P* Auslöschung 10° — 15° zu Kante *PM*, mit zahlreichen Albit-Schnüren, aber ohne Gitterstructur (BARET, Bull. soc. min. Paris 1882, 5, 174). — In den Pegmatiten von St.-Clair mehrere Centimeter grosse Krystalle, säulig nach *PM*, mit *Ty*; Bavenoer Zwillinge *PMT_o*; Carlsbader *PMT_x*, *PMT_{xy}*, *PMT_{xyy}*; bei Orvault Krystalle *TMP_x*, in Gestalt und Farbe den milchweissen Elbanern ähnlich. An der Küste von Batz in Drusen der Granulite mit Rauchquarz, Turmalin und Apatit, Krystalle *PMT_{xy}*, abgeplattet nach *M*, auch Carlsbader. Die Amphibolite und Gneisse von La Martinière, bei Pellerin, Oudon, Gigant, beim Gehege Jannet, enthalten auf Spalten zuweilen kleine durchsichtige Adulare *TP_x*, mit Chlorit (LACROIX u. BARET, ebenda 1889, 12, 535).

Corsica. Analysen von RUPPRECHT (Inaug.-Diss. Erlangen 1889; GROTH's Zeitschrift 20, 311): CLXXVII. fleischrother Feldspath (Mikroklin) im Biotitgranit vom Wege nach der Solario-Quelle bei Ajaccio, Dichte 2.569; CLXXVIII. weisslich-röthlicher, Dichte 2.601, „Mischung von Albit und Mikroklin“, aus demselben Granit; CLXXIX. hellrother, Dichte 2.527, aus Granit von Apietto, auf der Strasse von Ajaccio nach Porto; CLXXX. schwach röthlicher, Dichte 2.539, aus grobkörnigem Granit vom Couvent de la Trinité, auf der Strasse von Bonifacio nach Propiano.

Belgien. Auf Epidot von Quenast kleine Adular-Krystalle (CESARO, Bull. soc. géol. Belg. 1891, 18; GROTH's Zeitschr. 23, 279).

n) **Irland.** CLXXXI—CLXXXVII. GALBRAITH (Phil. Mag. 1855, 9, 40; ERDM. Journ. pr. Chem. 1855, 64, 435) milchweisser Feldspath aus Graniten von **Wicklow** und **Dublin**: CLXXXI. Lough Dan Wicklow, Dichte 2.559; CLXXXII. Glenmacanass, Dichte 2.553; CLXXXIII. Glendalough Wicklow, Dichte 2.543; die übrigen aus Dublin: CLXXXIV. Dalkey,¹ Dichte 2.540; CLXXXV. Three Rock Mountain, Dichte 2.562; CLXXXVI. Lough Bray, Dichte 2.554; CLXXXVII. Glenmalour, Dichte 2.560. Bei Killiney und Leopards-town in Dublin grosse weisse Krystalle in Granit. — In **Down** in den Mourne Mountains zu Slieve Corra Adular in den Formen der Zwillinge vom St. Gotthard (GREG u. LEITSON, Min. Brit. 1858, 110); auch schöne weisse Krystalle *TMP*, *MPT_{xy}* und Bavenoer Zwillinge *MPT_{xyy}*, in Granit mit Rauchquarz, Albit und Topas; auch am Binion Hill und bei Lord. — In den Graniten von **Donegal** meist fleischroth, zuweilen weiss; CLXXXVIII—CXC. HAUGHTON (Qu. Journ. geol. Soc. 1862, 18, 403; Rep. Brit. Assoc. 1863, 55): CLXXXVIII. Glaveagh, CLXXXIX. Loug Mourne, CXC. Castlecaldwell.

¹ Nach O'REILLY (Journ. Geol. Soc. Irel. 1880, 5, 189; GROTH's Zeitschr. 9, 610) ist der Feldspath aus dem Granit von Dalkey typischer Mikroklin.

England. In Cornwall nach GREG-LETTSON Adular zu Tintagel in Schiefer, nach COLLINS (Min. Cornw. 1876, 74) auch zu Delabole, sowie am Kit-hill bei Callington. Gute Feldspath-Krystalle auf den Scilly-Inseln; dunkelroth in Granit am Boscreagen Cove beim Land's End; in der Umgegend von Penzance; am St. Michael's Mount; am Mulora Hill bei Sancreed und im Pinit-führenden Granit von St. Agnes; am Pendeen Cove (in „schorlock“, COLLINS); in grünem Talk beim Old Lizard Head; bei Truro schöne röthliche Krystalle in einigen Elvan-Gesteinen. Trewavas Head, Breage, CXCII—CXCIII. HAUGHTON (bei COLLINS, Cornw. 74); Glass Mine, Roche; CXCIII. PHILLIPS (ebenda; Phil. Mag. Febr. 1871). — Zu Wheal Coates bei St. Agnes mehr oder weniger vollkommen in Zinnerz umgewandelte Krystalle, rechteckige einfache, sowie Bavenoer und besonders Carlsbader Zwillinge. BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1858, 17, 1) beobachtete (angeblich von Botallack) auch Zwillinge nach $o(\bar{1}11)$; LASPEYRES (Grotz's Zeitschr. 1, 204. 344. 346) beschrieb ebensolche, als Durchkreuzung von zwei Carlsbadern (Fig. 488), ähnliche nach (454) (Fig. 489)

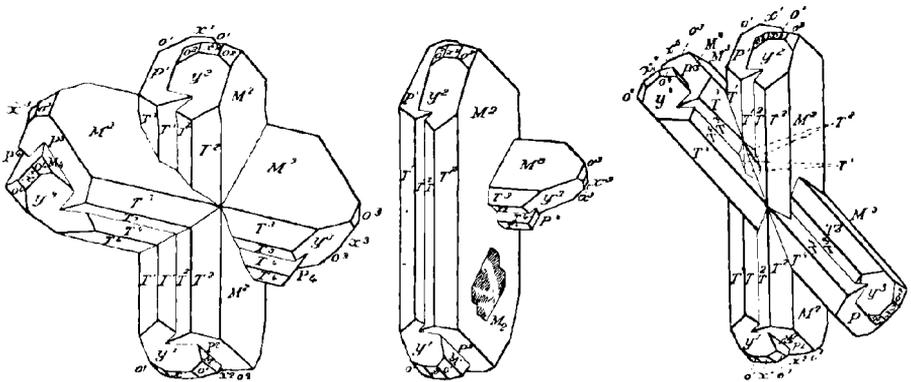


Fig. 488—490. Zwilling nach $(\bar{1}11)$, Zwilling nach (454), Zwilling nach (051) von Kalifeldspath-Zinnerz-Pseudomorphosen aus Cornwall nach LASPEYRES.

und solche nach (051) (Fig. 490), endlich eine Durchkreuzung von zwei Carlsbadern nach $T(110)$, wobei weiter der eine Carlsbader Zwilling nach unten hin so fortgewachsen ist, dass das linke obere Individuum nach rechts unten, das rechte obere nach links unten verschoben erscheint, also in der Mitte die P - und y -Flächen einspringende Winkel bilden. Die Pseudomorphosen, zuerst von DAVEY (Trans. Roy. geol. Soc. Cornw. 1832, 4, 484) beschrieben, bestehen aus einem feinkörnigen Aggregat von Zinnerz-Körnchen oder kleinen Kryställchen, mehr oder weniger mit ebenso kleinen Quarz-Körnchen gemengt, die nach DAUBRÉE (Ann. min. 1841, 20, 110) sich zu 10—75% an der Masse beteiligen. Farbe braun bis schwärzlichbraun, nicht ganz gleichmässig, da der weisse Quarz stets durchschimmert. Nicht selten die Krystalle gesprungen und wieder durch Zinnerz verkittet; nach ANKER (N. Jahrb. 1839, 172) kommen auch solche vor, die in der Mitte von Zinnerz durchdrungen, an den Enden aber noch reiner Feldspath sind; BLUM (Pseud. 1843, 275) beobachtete die Umwandlung des Feldspaths in ein feinkörniges Gemenge von Glimmer¹ und Quarz mit eingesprengten Zinnerz-Körnchen. BREITHAUPT (Paragenesis 1849, 121) nahm die Zerstörung des Feldspaths (zu Thon) an und die Einlagerung von Zinnerz in die hinterlassenen Räume; BLUM (Pseud. 3. Nachtr. 1863, 237) wollte nicht Aus-

¹ Auch HÄRDINGER (Abh. böhm. Ges. Wiss. Prag 1841, 4) erwähnt unter den Zinnerz-Pseudomorphosen ein Exemplar, in dem als Ausfüllungsmasse ein grünlich-grauer Glimmer erscheint.

fällung, sondern nur Verdrängung gelten lassen, indem durch die Zersetzung von Feldspath auch die Auflösung des Zinnerzes bedingt sei, das durch Alkalicarbonate enthaltendes Wasser auch gelöst werde; für die gleichzeitige Verdrängung und Zersetzung sprach sich auch BISCHOF (chem. Geol. 1866, 3, 815) aus. KJERULF's Analyse (bei Bischof) eines mürben, leicht zerreiblichen Krystalls (I.) ergab 35.47% Feldspath-Substanz und 61.36% unreinen Zinnstein; die eines an Erzkörnern reichen Krystalls (Dichte 5.22) 70.52% SnO_2 nach PHILLIPS (Journ. chem. soc. 13, 684), II. nach deren Abzug, und III. eines unter dem Mikroskop Glimmer-Blättchen und Quarzkörner zeigenden Krystalls, Dichte 2.56.

	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MnO	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	H_2O	SnO_2	Summe
I.	25.49	6.65	9.82	2.14 ¹	—	— ¹	3.00	0.33	1.58	47.82	96.83 ²
II.	50.07	31.24	8.82	2.92	0.84	0.68	2.48	—	3.12	—	100.17
III.	49.99	34.69	5.50	1.60	1.36	0.63	1.84	0.38	3.62	—	99.61

Die Pseudomorphosen finden sich zahlreich in einem zersetzten Granit, in der Nähe eines diesen durchziehenden Zinnerz-Ganges. — BRUM (Pseud. 3. Nachtr. 1863, 58) erwähnt ferner Kaolin-Pseudomorphosen im Granit von St. Just, Land's End und Carn-brea, sowie im Quarzporphyr von Botallack; über Turmalin-Pseudomorphosen aus Cornwall vergl. S. 348.

In **Devonshire** schöne rothe Krystalle zu Bovey Tracey (COLLINS). Sogen. **Murchisonit** zu Heavitree bei Exeter, zu Exminster, Topsham, Jacobstowe, Crediton und bei Dawlish in rothem Conglomerat, die schönsten Stücke an der Küste zwischen Teignmouth und Dawlish, oft lose am Ufer; zu Ehren MURCHISON's von LÉVY und PHILLIPS (Phil. Mag. 1827, 1, 448) benannt;³ fleischroth mit goldgelbem Lichtschein nach einer zu $M(010)$ senkrechten Absonderungsfläche, die nach DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 342) $9^\circ 17'$ zur Verticale geneigt, also $\delta(701)$ entsprechend; die gewöhnlich etwas unfrische Substanz zeigt ein Gemisch durchscheinender und beinahe undurchsichtiger Partien, der silberige oder goldige Schiller ist, nach DES CLOIZEAUX entweder gleichmässig verbreitet oder in unregelmässigen Flecken in gewisser Analogie mit denen des „Sonnensteins“; $2E = 46^\circ$ für roth, Axen-Ebene senkrecht zu M und nahezu senkrecht zu $\delta(701)$; frei von Albit (DES CL., GROTH's Zeitschr. 1, 82); CXCIV. PHILLIPS. — Murchisonit von Exminster CXCIV. CHURCH (bei COLLINS, Cornwall, 1876, 74).

In Cumberland gute Krystalle zu Brandygill; in Westmoreland zu Shappells; in Worcestershire an den Malvern Hills; in Yorkshire opalisirend, in Rollstücken an der Küste bei Scarborough; in Wales in Carnarvonshire Adular mit Quarz am Snowdon (GREG u. LETTSOM, Min. Brit. 1858, 109).

Schottland. HEDDLE (Trans. Roy. Soc. Edinb. 1877, 28, 197; GROTH's Zeitschr. 2, 644) untersuchte: CXCVI. lavendelblauen Feldspath mit $PM = 89^\circ 50'$, Dichte 2.565, spärlich in dem mächtigen, den Hornblendgneiss von Ben Capval auf der Hebriden-Insel HARRIS (Halbinsel von Lewis) durchsetzenden Granitgange, der auch grosse Massen „Schriftgranit“ enthält. CXCVII. blätterig grau, $PM = 89^\circ 55'$, Dichte 2.574, aus einem dem vorigen ähnlichen Gange, dem Rock of Stromay, im Süden von Harris. — CXCVIII. farblose rissige Krystalle aus Pechsteinporphyr von der

¹ 2.14% ($\text{Mn}_2\text{O}_3 + \text{MgO}$).

² Ursache des Verlustes nicht ermittelt.

³ Dass ein gewöhnlicher Feldspath vorliegt, wurde schon von H. v. STRUVE (N. Jahrb. 1834, 398) ausgesprochen (Dichte 2.494 nach SMELSSER). BROOKE (Phil. Mag. 1837, 170) schlug die Vereinigung des betreffenden englischen Feldspaths mit dem farbenschillernden norwegischen und dem Mondstein unter dem Namen Murchisonit vor.

Corriegills-Küste auf Arran. — CXCIX. gelbbraune glasige abgerundete, innerlich aber frische durchsichtige Krystalle aus dem Tuff von Kinkell bei St. Andrews, $MP = 89^{\circ} 50'$, Dichte 2.609. — CC. fleischroth, $PM = 90^{\circ}$, Dichte 2.525, aus einem in Glimmerschiefer aufsetzenden Granitgange bei Glen Fernate in Perthshire. — CCI. hellbraune grosse matte Krystalle in einem Porphyrgange am Don, speciell von den Clattering Briggs, in **Aberdeenshire**.¹ — CCII. fleischrothe Krystalle aus einem Gang in Granit bei Aberdeen, $PM = 89^{\circ} 58'$, Dichte 2.554; zusammen mit Quarz, Turmalin, Granat, Beryll, Muscovit und Haughtonit. CCIII. milchweisse trübe späthige Massen, $PM = 89^{\circ} 58'$, Dichte 2.548, mit grossen Hornblende-Krystallen einen normalen Syenit bildend, südlich von Froster Hill bei Old Meldrum. CCIV. milchweiss aus Granit-ähnlichen Lagen im Gneiss von Banchory, $PM = 89^{\circ} 41'$, Dichte 2.551; CCV. weisse grosse Krystalle ebendort lose gefunden, Dichte 2.542. — CCVI. fleischroth aus einem Granit-Gang im Talkschiefer, vom Vorgebirge Cowythe Head bei Portsoy in **Banffshire**, Dichte 2.561; CCVII. blass fleischroth aus einem benachbarten, fast nur aus Feldspath bestehenden Gange, Dichte 2.559, $PM = 89^{\circ} 40'$. — CCVIII. blau, perlmutterglänzend (dem „Nekronit“ von Baltimore ähnlich, aber heller), zwischen einem Lager körnigen Kalkes und einer augitischen Grenzschicht desselben, Dichte 2.558, von Balvraid, Glen Beg, Glenelg. — Aus granitischen Schichten im Gneiss von Struay Bridge Inn in Ross-shire zweierlei Feldspath: CCIX. grobkörnig oder zuckerartig mit glänzenden Spaltungsflächen, sehr ähnlich dem blassrothen Petalit; CCX. etwas matter, lavendelblau. — CCXI. blassröthlich von Lairg in **Sutherland** aus einem in Hornblende-führendem Granit aufsetzenden Gange, der aus wenig Quarz, grossen Kalifeldspath- und Oligoklas-Krystallen, sowie solchen von Haughtonit, Allanit und Titanit besteht; $PM = 89^{\circ} 59'$, Dichte 2.555. CCXII. Amazonit aus einem Gange vom Ben Laoghal, besonders schöne Krystalle in einem am Ostabhang von Ben Bhreck, Tongue, gefundenen Block, mit Babingtonit, Orangit u. a. (vergl. S. 1169); die Amazonite bis 40 cm lang und 25 cm dick, $TxMPxyo$, einfach sowie Carlsbader und Manebacher Zwillinge (eine ganze Reihe Figuren bei HEDDLE, Min. Soc. London 1883, 5, 156); oft Perthit-artige Verwachsung von grünen und helleren Partien; $PM = 89^{\circ} 48'$, Dichte 2.569. CCXIII. ziegelrothe Krystalle aus Thon, der aus der Zersetzung von Porphyrlagern im Quarzit hervorgegangen, vom Canisp, Dichte 2.245; Krystalle (Min. Soc. 1881, 4, 234) $MTxPoy$, auch Carlsbader Zwillinge mit eingeschobenen Plagioklas-Zwillingen nach Albit-Gesetz. CCXIV. röthlichgelb, zuckerkörnig, aus dem Gneiss am Ostgestade des Kyle of Duirness, Krystalle von Titanit und Hornblende einschliessend (HEDDLE, Min. Soc. 4, 217). CCXV. roth, etwas fettglänzend, in Gneiss am Westgestade des Loch Erribol bei Lua-Yayi und Kean-na-Bin, Dichte 2.554 (Min. Soc. 4, 215).

Auf den Shetlands gute Krystalle im Granit von Skaw und Lambaness (GREG u. LEFFSON, Min. Brit. 1858, 109).

Erythrit nannte THOMSON (Phil. Mag. 1843, 22, 188) eine fleischrothe (*έρυθρός*: roth) Varietät von Kilpatrick in Dumbartonshire, Dichte 2.541, CCXX. Ueber Prehnit-Pseudomorphosen von hier vergl. S. 482; hier auch solche nach Laumontit, dessen Prismen mit kleinen undeutlichen Krystallen und kugeligen Massen bedeckt sind und im Inneren blass fleischroth erscheinen (HARDINGER, Sitzb. Akad. Wien 1849, Heft 3; BLUM, Pseud. 3. Nachtr. 1852, 2, 20; BISCHOF, N. Jahrb. 1850, 43. CCXXI).

¹ Feldspäthe aus Aberdeen analysirt von HAUGHTON (Phil. Mag. 1870, 40, 59): CCXVI. Stirling Hill, Peterhead, in Granit röthlichweisse Krystalle mit Albit-Kruste; CCXVII. Rubislaw, grosse schöne Krystalle mit Muscovit; CCXVIII. Peterculter, grosse weisse durchscheinende Krystalle. Ferner CCXIX. von Callernish auf der äussersten Westseite von Lewis grosse graue Krystalle.

o) **Norwegen.** Bei **Arendal** als einer der hauptsächlichsten, stellenweise fast einziger Bestandtheil der grobkörnigen Gänge; wird in grosser Masse für Porzellan-Fabriken gewonnen; in den Sammlungen meist in Gestalt von anscheinend rechtwinkeligen Spaltungsstücken *PM*, seltener in Krystallen mit unvollkommenen Endflächen; farbig in verschiedenen Nüancen zwischen fleischroth und braun, meist fleckig und streifig; **GROTH** (Min.-Samml. Strassb. 1878, 248) erwähnt auch graue gerundete Krystalle in Kalkspath, sowie grosse weisse, mit Albit umkleidet, zusammen mit hellgrünen Biotiten, endlich fleischrothe *MTPxyo* auf Hornblende. **SCHREIBER** (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1860, 19, 123) beschrieb eine Perimorphose, im Inneren viel Kalkspath mit Epidot und Quarz enthaltend. Schon **BREITHAUPT** (ebenda 1858, 17, 11) hatte an einem fleischrothen Krystall das asymmetrische System bestimmt durch die Messungen $MT = 60^{\circ} 47'$, $MI = 58^{\circ} 17'$, $MP = 89^{\circ} 38'$, $Px = 50^{\circ} 26'$, und die Zugehörigkeit zu seinem Mikroklin ausgesprochen. Des **CLOIZEAUX** (vergl. S. 1359, auch Anm. 3) bestätigte optisch den Mikroklin-Charakter besonders an den rothen Spaltungs-Stücken, resp. ein Gemenge von Mikroklin mit optisch monosymmetrischen Partien und reichlichen, schon mit blossem Auge durch den Schimmer auf *P* erkennbaren Albit-Gängen, Dichte 2.543, CCXXII. **PISANI** (bei **DES CL.**, **GROTH's** Zeitschr. 1, 81); CCXXIII. **JEWREINOW** (Pogg. Ann. 1839, 47, 196); CCXXIV. **SCHULZ** (bei **RAMMELSBURG**, Mineralch. 1860, 628), Dichte 2.575.

Unter den Feldspäthen der südnorwegischen Syenitpegmatit-Gänge unterscheidet **BRÜGGER** (**GROTH's** Zeitschr. 16, 524—564) Mikroklin, Kryptoperthit und Mikropertit (vergl. S. 1358). Die aufgewachsenen Krystalle der Drusenräume in den Gängen des Langesundfjords sind zumeist reiner Mikroklin, auf Gängen des Fredriksvärn-Typus¹ zum Theil Mikroklinperthit, oft mit einer parallel orientirten Kruste von Albit. Der Hauptbestandtheil der Gänge des auf den Inseln des Langesundfjords herrschenden Typus ist fast durchgehends ein Mikropertit, gewöhnlich Mikroklinmikropertit, seltener Orthoklasmikropertit; auf den Gängen des Fredriksvärn-Typus der Hauptbestandtheil gewöhnlich ein „Natronorthoklas“, von **BRÜGGER** als Kryptoperthit aufgefasst, seltener ein sehr fein-lamellarer Mikropertit von Orthoklas und Albit. Abgesehen von seinem Aufbau besitzt der als Hauptbestandtheil der Gänge auftretende Feldspath nahezu dieselbe Zusammensetzung von ungefähr $2K_2Al_2Si_6O_{16} + 3Na_2Al_2Si_6O_{16}$. Der Feldspath des Hauptgesteins (Augitsyenit) ist in grosser Ausdehnung, wie auf den Gängen von Fredriksvärn, ein Natronorthoklas, der nach **BRÜGGER** zum Theil auch als Kryptoperthit aufgefasst werden kann; andererseits aber kommt im Hauptgestein auch ein „Natronmikroklin“² vor.

Der Mikroklin ist gewöhnlich ohne jede Gitterstructur, theils über grössere Partien optisch einheitlich, theils mit feiner Zwillingstreifung nach Albit-Gesetz. So auch meist die in Drusenräumen aufgewachsenen weissen Krystalle von **Läven**, **Klein-Arö** u. a.; meist tafelig nach *M*(010), mit α (130)(130), *P*(001), γ (201), σ ($\bar{1}11$)(111) (vergl. Fig. 491), oder mit schmalen (110)(110) dazu, oder in der Verticalzone nur (010)(100) und am Ende *Pxyo*; häufig Carlsbader Zwillinge. Aufgewachsene Krystalle anderer Typen sind meist Mikropertit, gewöhnlich Mikroklinmikropertit.

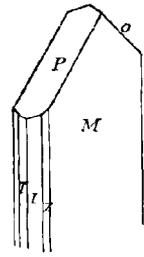


Fig. 491. Mikroklin von **Läven** nach **BRÜGGER**.

¹ Die Gänge des Langesundfjords nähern sich in der Zusammensetzung mehr den Nephelin-reicheren Laurdaliten, resp. Ditroiten, die Gänge des Fredriksvärn-Typus mehr den Nephelin-armen Laurvikiten (vergl. S. 862).

² Name von **BRÜGGER** 1882 (silur. Etag. S. 262) eingeführt. Solche Feldspäthe können auch schon zum Kalinatronfeldspath gestellt werden.

Der auf den normalen Gängen der Inseln und der Umgegend des Langesundfjords herrschende, gewöhnlich hellgraue bis weisse Mikropertthit enthält Albit immer sehr reichlich, etwa wie 3:2 zum Kalifeldspath, der meist als Mikroclin, seltener als „Orthoklas“ ausgebildet ist; auch beide zusammen an einigen Fundorten, wie am Skudesundskjær bei Barkevik.¹ Zum Orthoklasmikropertthit gehört der graulichweisse Feldspath mit grünem Eläolith von Laurvik (CCXXV.² Gmelin, Pogg. Ann. 1850, 81, 313). Typischer Mikroclinperthit (vergl. auch unten Anm. 1) der graue Feldspath des alten Spreustein-Vorkommens von Lööv (höchstwahrscheinlich von hier CCXXVII—CCXXVIII. Scheerer, Pogg. Ann. 1859, 108, 426), mit äusserst inniger netzartiger Durchdringung von Albit und Mikroclin. Selten sind Mikroclinperthite mit Gitterstructur, wie solche von Brögger beobachtet an aufgewachsenen rothen Krystallen *PMTxy* von Stokö.

Zum Kryptopertthit gehört der farbenschillernde Feldspath von Fredriksvärn; von Esmark entdeckt und von Schumacher (Verz. Dän. Nord. Staat. Min. 1801, 83) zuerst als „gemeiner labradorischer Feldspath“ beschrieben, von Breithaupt (vergl. S. 1357) als „Mikroclin“ aufgestellt. Gmelin (Pogg. Ann. 1850, 81, 311: CCXXIX.) fand³ den hohen Natron-Gehalt; Dichte 2.58. Des Cloizeaux constatirte das monosymmetrische Verhalten dieses Feldspaths (vergl. S. 1359), und hob den in Anbetracht des Natron-Gehalts befremdlichen Mangel an Albit-Einlagerungen hervor; bei 20° C. 2E = 132° 2' roth und 127° 58' blau, beim Erhitzen kleiner werdend; der blaue Lichtschein am lebhaftesten nach einer Ebene senkrecht zu *M* und etwa 74° zu *P* geneigt. Von Brögger (Silur. Etage. 1882, 256; Groth's Zeitschr. 16, 524) genauer untersucht (neue Analysen von Flink: CCXXX. Udkiksö, CCXXXI. Bäckelökken) und als scheinbar homogener „Natronorthoklas“ bestimmt, aufgebaut durch „kryptopertthitische“ Verwachsung von zwei verschiedenen Feldspäthen, Kalifeldspath und Albit.⁴ Fundstellen dieses Kryptopertthit: das alte Pyrochlor- und Polymignyt-Vorkommen am Militär-Krankenhaus der Stadt Fredriksvärn (CCXXIX.); Udkiksö (CCXXX.) und einige andere Inseln bei Fredriksvärn mit Feldspath mit und ohne Farbenspiel; Bäckelökken (CCXXXI.) am Wege nach Laurvik, mit Farbenspiel und in kleinen Partien zuweilen Adular-artig durchscheinend; an vielen Gängen bei Fuglevik, Madhullet, Bruvall, Väler, Hommerbak, auch an manchen Stellen am Strande zwischen Fredriksvärn und Nevlunghavn. Die perthitische Verwachsung war besonders deutlich zu beobachten an Schiffen nach *M* an frischem tiefgrauem Feldspath aus einem der mächtigsten plattenförmigen Gänge, der die Landstrasse von Fredriksvärn nach Helgeräen am Wege nach dem Hofe Gomsö kreuzt, wo die Feldspäthe, oft als Carlsbader Zwillinge, 1.5—2 m Grösse erreichen; bei gewöhnlicher (etwa 100 facher) Vergrößerung eine lamellare Streifung kaum sichtbar, die mit der Verticale etwa 8°, mit der Kante *MP* 72° bildet; bei stärkerer (300 facher) Vergrößerung waren zwei ungleich auslöschende Lamellen-Systeme zu unterscheiden, das eine unter 19°, das

¹ Brögger beobachtete von hier Orthoklasmikropertthit, ebenso Des Cloizeaux (Ann. chim. phys. 1876, 9, 469); Kloos (N. Jahrb. 1884, 2, 120) Mikroclinmikropertthit und reinen Natronorthoklas (Kryptopertthit), ersteren auch von Låven und von Fuglevik bei Fredriksvärn.

² Das Material CCXXVI. von Lemberg (Zeitschr. d. geol. Ges. 1883, 35, 572), „eingebettet in Eläolith von Brevig“, ist auch wohl Mikropertthit, falls vom Langesund stammend, sonst aber vielleicht auch ein „Natronorthoklas“ gewesen.

³ Klaproth (Beitr. 1815, 6, 241) hatte nur Kali bestimmt (12.25%), Bergemann (Pogg. Ann. 1858, 105, 118) sicher unreines Material verwendet (mit 5.08% Ce_2O_3).

⁴ Während Brögger die „Natronorthoklase“ von Pantelleria als kryptolamellare Verwachsung von verzwilligten (nach dem Albit-Gesetz) Lamellen eines homogenen Kalinatronfeldspathes, eines Natronmikroclins, ansieht.

andere 6° — $9\frac{1}{2}^{\circ}$ zur Kante MP auslöschend; die Lamellen kaum 0.001 mm breit und stellenweise kaum noch zu unterscheiden, so dass für solche Stellen die allgemeine Auslöschungsrichtung unter 12° gegen die Kante MP erschien, d. h. ebenso wie bei schwacher Vergrößerung im ganzen Präparat; Schliche nach P zeigten bei starker Vergrößerung ebenfalls feinste Lamellen, im Ganzen parallel Kante Px , doch ohne merkliche Abweichung vom monosymmetrischen Auslöschungs-Charakter. Wieder andere Schliche desselben Feldspaths, sogar aus demselben Individuum, zeigten keine Spur mikropertitischer Verwachsung und erschienen selbst bei stärkster Vergrößerung homogen, ganz ebenso wie der typische „Natronorthoklas“ von Fredriksvärn.¹ Im Feldspath von der „Kleven“ genannten Stelle bei Fredriksvärn, auf dem Wege nach Laurvik, zeigte die Feldspath-Substanz zwischen ziemlich breiten (höchstens 0.08 mm) Albit-Lamellen einen Uebergang in der Auslöschungsrichtung derart, dass letztere nahe der Albit-Grenze 5° — 6° und unter stetiger Zunahme dieses Winkels in der Mitte zwischen zwei Albit-Lamellen bis 12° oder noch mehr mit Kante MP bildet. — Die Farbe des Schillers wurde schon von SCHUMACHER (vgl. S. 1394) sehr verschieden beobachtet: licht und dunkel himmelblau, weissgrau, silberweiss, grün, gelb, roth bis fleischfarben; über die Ursache vergl. S. 1343. Nach BRÖGGER sind die meisten Kryptopertithe der Gegend von Fredriksvärn von ziemlich tiefer, rein grauer Farbe ohne Schiller und ohne hervortretende Theilbarkeit nach einem steilen Hemidoma. Dagegen ist bei deutlichem Farbenschiller regelmässig auch eine mehr oder weniger vollkommene Theilbarkeit vorhanden, aber nicht von constanter Lage: theils nach (100), dann aber der Farbenschiller nicht parallel (100), sondern 8° — 9° dazu geneigt, theils nach einem steilen Orthodoma, wie beim Murchisonit;² so an einem grauen Feldspath von Ula zwischen Sandfjord und Laurvik nach (801), d. h. zu (001) 72° geneigt, an der Spaltungsfläche mit verschieden gefärbtem Schiller, gewöhnlich himmelblau, stellenweise aber grünlichgelb, messingfarbig. Dieser „Murchisonit“ von Ula war im Dünnschliff homogen, auf M mit Auslöschung unter $14^{\circ}38'$ zu Kante MP , also auf hohen Natron-Gehalt deutend, wie die Dichte 2.60, bestätigt durch die Analysen (CCXXXII. STENBERG und CCXXXIII. HEDSTRÖM).

Der farbenschillernde Feldspath aus dem Augitsyenit der Küstenstrecke zwischen dem Langesundfjord und Tönsberg (nicht aus Gängen) wurde zuerst von G. ROSE³ (Zeitschr. d. geol. Ges. 1849, 1, 377), dann von G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1871, 144, 378: CCXXXVI. Dichte 2.619) und besonders von BRÖGGER (silur. Etagen 1882, 258) eingehend untersucht.

In den typischen Varietäten grossentheils unregelmässig begrenzte Krystalle Tly , ohne oder mit nur untergeordnetem P , auch Carlsbader Zwillinge in eigenthümlicher Ausbildung (vergl. Fig. 492 u. 493); im Gestein dicht an einander und ungefähr parallel liegend, in dem von Byskoven bei Laurvik 2—2.5 cm gross (CCXXXVII. KJERULF bei BRÖGGER, Dichte 2.623) in rhombischen oder rhomboidischen oder auch dreieckigen Querschnitten; das Farbenspiel am besten nach (100) hervortretend; frisch von ziemlich heller perlgrauer Farbe, in einigen Varietäten ziemlich dunkel,

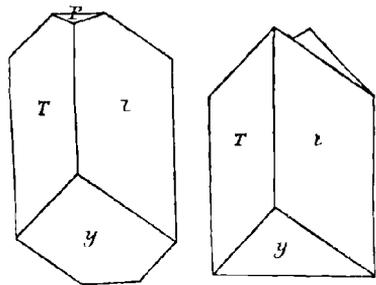


Fig. 492 u. 493. Feldspath in Augitsyenit nach G. ROSE.

¹ An diesem beobachtete KLOOS (N. Jahrb. 1884, 2, 112) theils reichlich Albit-Lamellen, theils gar keine.

² Schon bei BROOKE u. MILLER (PHILLIPS' Min. 1852, 368) diese Analogie erwähnt.

³ CCXXXIV—CCXXXV. aus der Nähe von Laurvik, Dichte 2.615, nach KERN.

verwittert violettroth. Vor dem Löthrohr leichter als gewöhnlicher Kalifeldspath schmelzbar. Optisch verhält sich der Feldspath nach BRÖGGER (silur. Etagen 1882, 259) meist wie monosymmetrischer „Orthoklas“. ¹ Nur sehr selten von unzweifelhaft asymmetrischem Charakter, von demselben Verhalten wie der Feldspath im „Rhombenporphyr“, mit äusserst feiner Zwillingsstreifung, die auf *P* schwierig, auf *M* gar nicht sichtbar; solcher Natronmikroclin (vergl. S. 1393 Anm. 2) im grauen Augitsyenit vom Leuchthurm auf der Insel Svenör bei Fredriksväm (CCXXXVIII. VOGT, Dichte 2.63), ein solcher von der Stadt Laurvik, von Ono bei Farrisvand u. a.

Die Feldspäthe der nach deren Querschnitten sogen. „Rhombenporphyre“ (L. v. Buch, Reise Norw. 1810, Cap. 3) in der Umgegend von Christiania gehören nach BRÖGGER auch zum Natronmikroclin; von MÜGGE (N. Jahrb. 1881, 2, 107. Analysen CCXXXIX—CCXLIII; CCXXXIX. von W. FISCHER) als Oligoklas angesehen. Im typischen violettgraulichen Gestein von Tyveholmen liegen 3—4 cm lange tiefgraue Feldspäthe in feinkörniger Grundmasse; meist nur *Tly*, selten mit untergeordnetem *M*, noch seltener mit schmalen *P* und *k*; *Tl* immer von 61° 13' abweichend, bis zu 45°, doch sind diese Winkel nach BRÖGGER nicht durch bestimmte ungewöhnliche Flächen, wie etwa (950) (MÜGGE), hervorgebracht, sondern die Abweichungen nur durch unvollkommene Ausbildung; *PM* immer nahezu 90°; in Schliften nach *M* Auslöschung unter 5½°—6° zu Kante *MP*, keine Zwillings-Streifung; solche aber auf *P*, obschon sehr fein und oft schwierig wahrzunehmen, mit Auslöschung bis zu höchstens etwa 1°—2° gegen Kante *PM* geneigt; in Schliften senkrecht zu *P* und *M* feine Zwillings-Streifung, auch mit gekreuzten Lamellen-Systemen, mit stark wechselnden Auslöschungs-Richtungen. Analysen CCXXXIX—CCXLII. Tyveholmen, Dichte 2.651—2.710—2.672; CCXLIII. Rüs, Dichte 2.689; CCXLIII. aus Porphyr-artigem Augitsyenit² von Vasvik bei Laurvik, Dichte 2.622. Analysen CCXLIV—CCXLV. von KJERULF bei BRÖGGER (silur. Etage. 1882, 295. 306): CCXLIV. lose Krystalle *Tly* von Skaret bei Fjulsrud, aus dem Feldspathporphyr der grossen Porphyr-Decke zwischen Christiania und Ringeriket; CCXLV. Feldspath aus dem Gang „ächtchen Rhombenporphyr“ bei Lille Frogner; CCXLVI. SVANBERG (bei G. ROSE, Zeitschr. d. geol. Ges. 1849, 1, 380) aus „Rhombenporphyr des südlichen Norwegens“.

Bei Moss in den grobkörnigen Granit-Gängen Mikroclin mit viel Quarz und Biotit (Mikroclin untergeordnet in den Plagioklas-Muscovit-Gängen); in Drusenräumen die Krystalle zuweilen tafelig nach *y*(201) oder *z*(130), auch Bavenoer Zwillinge, keine Carlsbader (BRÖGGER, Geol. Fören. Stockh. 5, 326; GROTH's Zeitschr. 10, 494; N. Jahrb. 1882, 1, 349). -- In einem zu Lille Hoseid im Kirchspiel Drangedaal, südwestlich von Christiania im Granit aufsetzenden Pegmatit-Gänge eine Amazonit-Masse in ungefärbtem Feldspath eingeschlossen; ausgezeichnete Verwachsung von Mikroclin mit Albit, der in weissen Bändern dem grünen Amazonit nach (100) eingelagert ist, beide Feldspäthe aus Zwillings-Lamellen nach (010) bestehend (KLEIN, N. Jahrb. 1879, 532). — In den Drusenräumen des Natrongranits von Rødtangen, Holmsbo³ u. a. am Christiania- und Drammensfjord hübsche rothe Krystalle, gewöhnlich Orthoklas-mikroperthite (BRÖGGER, GROTH's Zeitschr. 10, 562); Krystalle *TPMxok*, theils Carlsbader Zwillinge mit zusammenfallendem *Px*, theils schöne Manebacher (GROTH, Min.-Samml. 1878, 248).

¹ G. vom RATH's Beobachtung von Perthit-Verwachsung ist auf ungleiche Auslöschung der nicht vollständig parallelen Krystall-Theile zurückzuführen.

² BRÖGGER hebt die nahe Verwandtschaft des „Rhombenporphyr“ mit den „ächtchen Augitsyeniten“ und einem Theil der porphyrtigen Augitsyenite („Feldspathporphyre“) hervor.

³ Messungen von HIRSCHWALD (N. Jahrb. 1879, 542).

Von Kragerö ein Krystall „in der Form des Bergkrystals“, aus rötlichem Feldspath bestehend, „der rhomboëdrische Durchgänge erkennen lässt“ (ZIMMERMANN, N. Jahrb. 1860, 325; BLUM, Pseud. 4. Nachtr. 1879, 182).

Schweden. Nach ERDMANN (Min. 1853, 322) krystallisirter Feldspath auf den Eisengruben von Norberg und Bisberg, sowie bei Nyberget in Norrberke, ferner bei Alstorp im Kirchspiel Tunaberg, auf der Tunabergs-Storgrufva eingewachsen in Kupferkies; farbenschillernder Feldspath bei Fredriksnäs im Gryts-Kirchspiel in Östergötland; von Fundorten späthiger Massen erwähnt: Ytterby bei Vaxholm, Brunhult und Håradstorp in Tunaberg, Västmanland in Roslagen, Finbo und Kårarfvät bei Fahlun, Utö und andere Inseln in den Scheren, die Eisengruben Stafs und Sjösa in Södermanland. Bei Finbo auch Umwandlung in äusserlich Speckstein-ähnliche Glimmer-Substanz (BLUM, Pseud. 1. Nachtr. 1847, 71; 3. Nachtr. 1863, 86. Analyse von G. BISCHOF: SiO_2 55.18, Al_2O_3 19.87, Fe_2O_3 13.30, CaO 1.18, MgO 0.17, K_2O 5.87, Na_2O 1.35, H_2O 0.31, Summe 97.23). — Auf den Quarzgängen von Gräslotten, Gärde und Kjoland in Jämtland zusammen mit Quarz, Kalkspath, Anatas und Eisenkies Adular-Krystalle TxP mit höchstens schmalen M , nur etwa 5 mm gross (HAMBURG, Geol. Fören. Stockh. 1894, 16, 310).

p) **Island.** Im Obsidian von Hrafnatinnabrugg am Krabla fand FORCHHAMMER (Overs. danske Videnskab. Forhandl. 1842, 43; Journ. pr. Chem. 1843, 30, 385) rothe Kugeln mit concentrisch-strahligem Gefüge, die er **Krablit** nannte, Dichte 2.389 (SiO_2 71.83 u. a.); als **Baulit** bezeichnete FORCHHAMMER eine Perlstein-ähnliche Substanz vom Baula (SiO_2 74.38 u. a.), die auch als weisses körniges Mineral, gemengt mit Quarz und schwarzen Krystall-Nadeln, vom Viti am Krabla¹ ausgeworfen wurde, Dichte 2.623, und nach ihrer Zusammensetzung (SiO_2 76.65 u. a.) eine Art Feldspath sein sollte. Diesen erkannte auch SARTORIUS v. WALTERSHAUSEN (Vulc. Gest. 1853) als sauerstes „extremstes“ Glied der Feldspathgruppe an, das auch in den meisten Lehrbüchern Eingang fand, wobei meist Krablit und Baulit als Synonyme gebraucht wurden. ZIRKEL (Reise Isl. 1862, 307) schrieb den hohen Gehalt an Kieselsäure beigemengtem Quarz zu und erklärte (Mikr. Beschr. 1873, 341) den Baulit für einen Liparit. Weitere petrogr. Untersuchung von SCHIRLITZ (Tscherm. Mitth. N. F. 4, 418), BÄCKSTRÖM (Geol. Fören. Stockh. 1891, 13, 637) und BRÜGGER (bei FLINK, Bih. Vet.-Ak. Handl. Stockh. 1886, 12, No. 2, 64; Groth's Zeitschr. 13, 407), die in den Auswürflings-Blöcken² gut krystallisirte Sanidine, Plagioklase (auch als Kerne von Kalifeldspath), Quarz u. a. fanden. FLINK (a. a. O.) beobachtete an den in den Drusen des „Krablit“ vortrefflich ausgebildeten, nur selten über 1 mm grossen Krystallen *PMTkazyon*; tafelig nach P oder nach M , auch Carlsbader und Manbacher Zwillinge; aus $Pk = 63^\circ 52'$, $Tl = 60^\circ 3'$, $Px = 129^\circ 3'$ $a:b:c = 0.64374:1:0.55079$; Auslöschung auf $M 6^\circ 1'$ zu Kante MP ; CCXLVII.

q) **Finland.**³ Zu Iuunäki, Vuoksen u. a. im Wiborgs-Län abgerundete Krystalle im Rapakivi; aus solchem roth vom Steinbruch Himmekül bei Pytterlaks, Dichte 2.574, CCXLVIII. TITOW (KENNG., Uebers. min. Forsch. 1862—65, 182), sowie von ebenda hell rosenroth, Dichte 2.578, CCXLIX. SRUVE (ebenda). — CCL. fleischfarbig im grobkörnigen Granit 2 km nördlich von Helsingfors, am Wege nach Gammelstaden; CCLI. aus dem Granit unter der russischen Kirche in Helsingfors (LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1870, 22, 361. 366). — Weisse oder rothe Krystalle und blätterige Massen von Mikroklin in den Pegmatiten von Stansvik in Helsinge,

¹ GENTH (Ann. Chem. Pharm. 1846, 66, 271) fand im Baulit vom Krabla SiO_2 80.23 u. a., Dichte 2.656.

² Nach ROSENBRUCH (Physiogr. 1887, 2, 539) zweifelhaft, ob lose Auswürflinge oder intratellurische alte Ausscheidungen des Liparit-Magmas vorliegen.

³ Nicht näher belegte Angaben nach WIK (Minerals. Helsingf. 1887, 37).

Kimito, Orijärvi, Tammerfors, Sillböle, Äfvensor, Heinola, Pargas, Åbo, Sordavala, Kitelä. Von Pargas untersuchte G. vom RATH (Pogg. Ann. 1871, 144, 377) weisse, bis 2 cm grosse Krystalle $TxMPyon$ mit grünen Augiten in körnigem Gemenge beider mit Kalkspath, Dichte 2.576, CCLII.; von Ersby in Pargas zusammen mit Skapolith und Andesin farblose Mikrokline¹ $MPTkyo$, Dichte 2.57, CCLIII. (WIK, GROTH's Zeitschr. 7, 76). Von Tammela farblose Krystalle mit Albit.

Auf Kola im Lajavr-urt in grobkörnigem Nephelinsyenit nach *M* tafelige Krystalle mit *PTly*, bis zu 25 mm lang, 12 mm breit und 2—3 mm dick; $PM = 90^{\circ} 12'$; Mikroperthit von Mikroklin und Albit (RAMSAY, Bull. soc. géogr. Finl. 1890, 3, No. 7, 37).

Auf der Insel Sedlovatoi bei Archangel fleischrother Aventurin-Feldspath mit sehr kleinen Eisenglanz-Schüppchen, Mikroklin, $2E = 120^{\circ}$ etwa (DES CLOIZEAUX, Nouv. Rech. 1867, 665; Ann. chim. phys. 1876, 9; GROTH's Zeitschr. 1, 80. CCLIV. PISANI, Dichte 2.58).

Ural.² Im Revier von Jekaterinburg beim Dorfe Alabaschka bei **Mursinka** in Drusenräumen des Granits ausgezeichnete grosse, zuweilen mehr als fusslange ockergelbe bis graulichweisse Krystalle, nur kantendurchscheinend, $M\tau xkPxony$; meist einfach, seltener Zwillinge, Manzbacher, Carlsbader und Bavenoer. Die Flächen oft sehr glänzend; x häufig matt, besonders bei den Carlsbaderu, die übrigens auch polysynthetisch als Drillinge vorkommen. Häufig von parallelen Quarzen durchwachsen (Schriftgranit); auch zusammen mit grossen Quarz-Krystallen, schwarzem Turmalin und mit kammförmigen, kugelig gehäuftten Albiten. CCLV. Moss (bei G. ROSE, Pogg. Ann. 52, 465). GERHARD (Zeitschr. d. geol. Ges. 1862, 14, 157) deutete lamellare Bänderung als Perthit; ZIRKEL (N. Jahrb. 1872, 13) fand mikroskopisch in blassgelbröthlichen Streifen in der graulichen Masse keinen anderen Feldspath, sondern nur Höhlungen und schichtenförmige Anhäufungen fremder Gebilde. Nach DES CLOIZEAUX (Ann. chim. phys. 1876, 9; GROTH's Zeitschr. 1, 77) ist der rothe Feldspath im Schriftgranit Mikroklin mit viel Albit. — Bei Schaitanka, südlich von Mursinka, im Granit gelbe Krystalle, zusammen mit rothem Turmalin; CCLVI. derb gelblichweiss (LITTON, Pogg. Ann. 55, 110). — Beim Dorfe Lipowaja, 90 km von Jekaterinburg, grosse Krystalle in Granitdrusen, grünlichweiss und schon dem Amazonit ähnlich; nach DES CLOIZEAUX mit ausgezeichnete Gitterstruktur.

Vom Berge Blagodat gelbbraune Krystalle $MPTxqx$ auf dichtem Feldspath (JEREMÉJEW, Russ. min. Ges. 1888, 24, 438).

In der Nähe der Hütte Kyschtim als Seltenheit nach KOKSCHAROW grosse weisse durchscheinende Adular-Vierlinge TxP . Auch GROTH (Min.-Samml. 1878, 248) erwähnt von hier ziemlich grosse Krystalle, mit am Ende herrschendem x .

Ilmengebirge. Bei **Miask** an der Nordseite des Ilmensees in Drusenräumen des Miascits weisse, wenig ansehnliche Krystalle; CCLVII. UTENDÖRFER (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1858, 17, 51). Auf der Waloschnaja Gora in Granit mit braunem Quarz röthlichbraune kleine Krystalle Tx in Adular-ähnlichen Vierlingen. Im grobkörnigen drusigen Granit der Ostseite des Ilmensees aufgewachsene schön spangrüne Krystalle (Amazonit); bei den grösseren ist die grüne Farbe nicht gleichmässig verbreitet, sondern geht stellenweise in liches Fleischroth über; Formen wie die der Krystalle von Mursinka; GROTH (Min.-Samml. 1878, 249) erwähnt einen 0.1 m grossen Krystall

¹ Von WIK als Ersbyit bezeichnet, worunter sonst üblich ein Skapolith verstanden wird; dort vergl. Näheres.

² Nicht näher belegte Angaben nach G. ROSE (Reise 1, 443; 2, 78. 104. 507) und KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 5, 123).

mit *MTxfPxyov*. Typischer Mikroklin, vergl. S. 1344¹ u. 1359. Analysen:² CCLVIII. AVICH (POGG. Ann. 51, 528); CCLIX—CCLXII. PISANI (bei DES CLOIZEAUX, Ann. chim. phys. 1876, 9, 433; GROTH's Zeitschr. 1, 80); CCLIX. (vergl. unten Anm. 1) bläulich-grün, sehr durchsichtig (von diesem Material die Platten zu 2H auf S. 1345), wenig Albit enthaltend, Dichte 2.576; CCLX. schön grün, wenig durchsichtig, Dichte 2.54; CCLXI. apfelgrün, mit Orthoklas-Lamellen und einigen Albit-Einschlüssen, Dichte 2.55; CCLXII. blättrige grüne Massen mit wenig Orthoklas und Albit, Dichte 2.562. — Östlich von Miask und dem Ilmengebirge im Granit der Kljutschewskaja eingewachsen weisse Krystalle.

Kaukasus. TSCHERMAK (Min. Mitth. 1875, 133. 135) beschrieb Orthoklasporphyr von Petrorsk und Mamak, sowie Orthoklas-Augitporphyr von Kikineis mit bis 5 mm grossen Krystallen.

Altai. In Tigiretzkie Bjelki mit grauem Quarz und grossen Bergkrystallen (nach KOKSCHAROW).

Baikalsee. KLOOS (N. Jahrb. 1884, 2, 89) untersuchte einen Mikroklin-Perthit, mit Gitterstruktur durch Mikroklin und Oligoklas und eingelagerten Albit-Streifen; $PM = 90^{\circ} 23'$; Dichte 2.616, CCLVIII. — N. v. NORDENSKIÖLD (Bull. soc. imp. Mosc. 1857, 30, 225; Zeitschr. ges. Naturw. 1857, 10, 524) beschrieb als **Lasurfeldspath** ein den Lasurstein begleitendes Mineral von Spaltbarkeit und Härte des Feldspaths, Dichte 2.597; Krystalle nicht beobachtet, keine Analyse. Nach BRÖGGER u. BÄCKSTRÖM (GROTH's Zeitschr. 18, 266) kommt Orthoklas und Plagioklas thatsächlich mit Lasurstein vor, aber selten und untergeordnet, und nicht in den gewöhnlichen Lasurstein-Varietäten.

Transbaikalien. Nach OSERSKY (bei KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. 5, 128. 154) schön krystallisiert am Flusse Schilka, in den Gebirgen Adun-Tschilon und Kuchuserken; Amazonit in der Aginskaia-Steppe bei Ukschintse und Sonnenstein auf dem linken Ufer der Selenga beim Dorfe Utotschkina, 16 km von Werchne-Udinsk. Dieser Aventurin-Feldspath wurde von DES CLOIZEAUX (Nouv. Rech. 1867, 664. 716) als Orthoklas bestimmt; $2E = 118^{\circ} - 120^{\circ}$, an anderen Platten $2E$ roth = $137^{\circ} 50' - 138^{\circ} 49' - 143^{\circ} 22'$, an einer von $142^{\circ} 20'$ bei $18^{\circ} C.$ auf $130^{\circ} 56'$ bei $171^{\circ} C.$ zurückgehend; nach GOLDSCHMIDT (N. Jahrb. 1881, Beil.-Bd. 1, 206) ist „Oligoklas (?) von Udetschkino bei Nertschinsk“ wahrscheinlich ein Perthit, Dichte 2.589. Sanidin in Trachyt am Flusse Arguni, beim Dorfe Griadskaja in der Bratskaia-Steppe, und am rechten Ufer des Tschikoi, nicht weit von seinem Ursprung.

r) **Persien.** In den Trachyten zwischen Burseljány und Biin-Dag, südöstlich von Kotschan, ist der Sanidin theils in Kalkspath, theils in Brauneisenerz umgewandelt, die auch in Schichten über frischem Kern vorkommen (BOGDANOWITSCH, GROTH's Zeitschr. 18, 630).

Ceylon. Schillernder Adular (Mondstein) in Granit eingewachsen und in losen Geschieben. Der Schiller nach einer Absonderungsfäche, die senkrecht zu *M* steht und zu *P* unter $68^{\circ} 40'$ oder $64^{\circ} - 65^{\circ}$ geneigt ist (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 329). CCLXIV—CCLXV. BRONGNIART u. MALAGUTI (Ann. mines 1842, 2, 465), durchscheinend und milchweiss. Optische Bestimmungen vergl. S. 1347.

Krakatau. In der zu Buitenzorg gefallenen Asche neben Plagioklasen nur wenig Sanidin (REYERS, GROTH's Zeitschr. 11, 415).

¹ Die Untersuchungen von DES CLOIZEAUX an „Amazonit von Mursinka“ beziehen sich wohl sicher auf solchen von Miask, zumal DES CLOIZEAUX andererseits auch das Ilmengebirge als Heimath seiner Amazonite angiebt. Leider ist die Angabe „Amazonit von Mursink“ auch unbeanstundet weiter aufgenommen worden, z. B. von ROSENBUSCH (Physiogr. 1892, 1, 645).

² Aelteste von VAUQUELIN vergl. S. 1354 Anm. 3.

Japan. In pegmatitischen Gängen des Granits von Otani-Yama bei Kioto, Prov. Omi, mit Topas Manebacher und Carlsbader Zwillinge, ähnlich denen von Striegau; zuweilen Amazonit-ähnlich gefärbt (WADA, Sitzb. Ges. naturf. Freunde Berlin 1884, 79).

s) **Australien.** Nach ULRICH (Notes on phys. geogr. of Viet. 1866, 61) in Victoria gut ausgebildete, doch zersetzte Krystalle im Detritus eines Feldspathporphyrs im Timbillica Valley, East Gippsland, und ähnlich beim Kangaroo Flat, Talbot. Oestlich von Bradford bei Maldon in Granit mit Quarz röthliche Krystalle, bis 2 cm dick und 5—8 cm lang. Von Reid's Creek bei Beechworth schöne Drusen mit fleischfarbigen Krystallen, 5—8 cm gross, sowie kleine Stücke Mondstein mit schwachem Glanz. Auch G. vom RATH (Niederrh. Ges. Bonn 1877, 74) erwähnt ausgezeichnete Bavenoer Zwillinge und Drillinge, am Ende mit herrschendem y , aus dem Granit von Maldon, sowie solche von Beechworth mit xy .

t) **Südamerika.** In Chile im Pegmatit von Coquimbo gelblich- bis röthlichweiss, Dichte 2.548, CCLXLVI.; im Granit der Küste von Papudo röthlich, CCLXLVII.; im Granit der Küste von Valparaiso, mit Turmalin, Quarz, Epidot, Beryll, CCLXLVIII. (DOMEYKO, Min. 1879, 561); im Granit des Berges el Carrisal im Thale des Rio Turbio in den Anden blassroth, Dichte 2.596, CCLXLIX. (DOMEYKO, Ann. mines 1846, 9, 529; N. Jahrb. 1849, 309). — In Argentinien nach DOMEYKO in den Graniten der Anden, von Mendoza und San Juan i la Rioja. Nach SABERSKY (N. Jahrb. 1891, Beil.-Bd. 7, 364) ist in den Pegmatiten Mikroklin vor orthoklastischem Feldspath herrschend; weiss, graublau und fleisch- bis ziegelroth; zuweilen nicht verzwilligt, so im Pegmatit von Chilca bei San Francisco in San Luis; Durchkreuzungs-Zwillinge nach Art des Albits vom Roc-Tourné am Mikroklin von Porongo Llanos in Rioja. In den körnigen Kalken der Sierra de Córdoba bis mehrere cm grosse Krystalle, weiss und stark durchscheinend, häufig bei Malagueño (STELZNER, TSCHERM. Mitth. 1873, 232). — In Peru röthlicher Feldspath in den Graniten und Syeniten der Küstengebirge; CCLXX. aus den Bergen gegenüber dem Viaduct von Verrugas, an der Eisenbahn nach Oroya, Dichte 2.55 (RAIMONDI, Min. Pér. 1878, 308). G. vom RATH (Pogg. Ann. 1868, 135, 476) untersuchte einen Sanidin-Zwilling nach P aus einem verwitterten Trachyporphyr, tafelig nach M mit $PaxTx$, am einen Ende Tx als scheinbar rhombische Pyramiden. — In Brasilien in den Eläolithsyeniten der Serra de Tingua perigrauer „Orthoklas“, mit Absonderung nach (701), $2E = 90^\circ$ und $2H = 50^\circ$ etwa, Dichte 2.544, CCLXXI. (GRAEFF, N. Jahrb. 1887, 2, 229). C. v. HAUER (bei KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1856—57, 106. 196) bespricht einen fleischrothen Feldspath aus einem lockerkörnigen Granit von Rio de Janeiro, theils frisch (CCLXXII.), theils in Glimmer umgewandelt (vergl. S. 627). — Ueber Amazonit vergl. S. 1354; GROTH (Min.-Samml. Strassb. 1878, 249) erwähnt solchen brasilischer Herkunft. — Einen Mikroklin aus Guyana erwähnt Fouqué (Bull. soc. min. Paris 1894, 17, 427); Dichte 2.576, SiO_2 65.5; ein Schnitt $\perp c$ bildet mit P $81^\circ 30'$ und M 18° , $\perp a$ mit P 84° ; $2V = 88^\circ$, $q > v$; Auslöschung auf P $15\frac{1}{2}^\circ$, auf M $5\frac{1}{2}^\circ$, auf Schliiff $\perp c$ 10° .

u) **Nordamerika.**¹ **Mexico.** Der Valencianit von der Grube Valenciana in Guanajuato wurde von BREITHAUF (SCHWEIGG. Journ. 1830, 60, 322. Pogg. Ann. 1839, 46, 299; 1841, 53, 145. Min. 1847, 497; CCLXXIII. PLATTNER) wegen abweichender Winkel ($PM = 87^\circ$, $PT = 67^\circ$, $MT = 57\frac{1}{2}^\circ$) und Dichte 2.525 abgetrennt; Drusen weisser durchscheinender Krystalle von Adular-Habitus, Tx mit gewöhnlich nur ganz untergeordnetem P . Nach DES CLOIZEAUX (Ann. chim. phys. 1876, 9, 433) ein von Albit ganz freier Orthoklas; Ebene der optischen Axen M , $aP = 7^\circ$, $2E$ roth = $60^\circ - 61^\circ$.

¹ Nicht näher belegte Angaben nach DANA (Min. 1892, 320. 324). Angaben nach KUNZ aus dessen Gems 1890, 162.

Californien. Schöne Krystalle im Granit an der Strasse zwischen Santa Isabel und San Pasquale in San Diego Co. (BLAKE, SILL. Am. Journ. 1855, 20, 84).

Wyoming. In Lithophysen des Obsidians von Obsidian Cliff bei Beaver Lake im Yellowstone National Park zusammen mit Fayalit kleine nach *P* tafelige Krystalle mit *MThx*, auch Zwillinge nach *P*; aus $TT = 60^{\circ} 12'$, $TP = 67^{\circ} 27\frac{1}{2}'$ und $P\gamma = 80^{\circ} 58\frac{1}{2}'$ $a:b:c = 0.6466:1:0.5522$, $\beta = 63^{\circ} 42'$; $\alpha P = 6^{\circ} - 10^{\circ}$, Axenebene zu $M 1^{\circ} - 5^{\circ}$ auf *P*; CCLXXIV. PENFIELD (7. Ann. Rep. U. S. Geol. Survey 1888, 268; GROTH's Zeitschr. 20, 286). Yellowstone CCLXXV. DRAKE (bei DANA, Min. 1892, 319), Dichte 2.57—2.59. In hohlen Sphärolithen des Rhyoliths vom Glade Creek, Nebenfluss des Snake River, Anhäufungen kleiner, zuweilen blau irisirender Sanidin-Kryställchen, tafelig nach *P* mit *Mxy* (IDDINGS u. PENFIELD, Am. Journ. Sc. 1891, 42, 46).

Colorado. Am Pike's Peak in Drusen des Granits herrliche Gruppen von licht- bis dunkelspangrünen, bis 15—20 cm grossen Amazonit-Krystallen. Typischer Mikroklin (vergl. S. 1338). Die grüne Farbe pflegt gegen das Innere hin abzunehmen, auch kommen fleischrote Krystalle vor. Theils einfach, mit herrschendem *TMPx*, untergeordnet *zony*, theils Carlsbader und Bavenoer Zwillinge; letztere zuweilen ausgedehnt nach Kante *xM* des einen Individuums, so dass *o* des einen und *T* des anderen einen stumpfen ausstrahlenden Winkel bildend neben einander liegen (G. vom RATH, Niederrh. Ges. Bonn 1876, 102; Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, 27, 328). — Am Gipfel des Mount Antero in Chaffee Co. zusammen mit Beryll, Phenakit, Bertrandit schöne Krystalle. Zu Gunnison; Black Hawk; Kokoma, Summit Co. Undurchsichtiger Adular mit schönem blauem Lichtschein am Mount Beckwith (KUNZ). Im Nevadit des Chalk Mt. grosse glasige Sanidine in graulicher Grundmasse; mit Atlas-Schimmer nach (15.0.2), zu $P 72^{\circ} 53'$ gemessen; in Lithophysen des Rhyoliths von Nathrop sehr kleine Kryställchen, mit blauem Lichtschein nach (15.0.2) (W. CROSS, Am. Journ. Sc. 1884, 27, 94; 1886, 31, 432).

Dakota. Im Phonolith der Black Hills glasige Krystalle, Dichte 2.59; CCLXXVI.; $\alpha P = 9^{\circ}$, c ungefähr senkrecht zu *M* (PISSON, Am. Journ. Sc. 1894, 47, 342).

Arkansas. Nach FR. WILLIAMS (Ann. Rep. Geol. Surv. Ark. 1890, 2; GROTH's Zeitschr. 22, 422) in folgenden Eläolithsyeniten. Im trachytischen Pulaskit der Fourche Mountains Krystalle *PMT*, auch Manebacher und Carlsbader Zwillinge; Axenebene *M*, 2*E* klein; wohl Kryptopertlit; CCLXXVII. NOYES. Ein Mikroklin-Mikropertlit (CCLXXVIII. NOYES) in einem local als „Gray Granite“ bezeichneten Eläolithsyenit, mit Absonderung nach (801), zu $P 71^{\circ} 36'$ geneigt. Von Magnet Cove blaugrüne blätterige Massen reinen Mikroklin, Dichte 2.54, CCLXXIX. PISANI (bei DES CLOIZEAUX, Ann. chim. phys. 1876, 9, 433). In der Potash Sulphur Spring Region ausser Eläolithsyeniten nach WILLIAMS auch ein Kalk, mit 1—4 cm grossen farblosen Krystallen, tafelig nach *M*, mit $TzPxy$; $\alpha P = 5^{\circ}$, $2E_{Na} = 68^{\circ}$; CCLXXX. WILLIAMS — CCLXXXI. BRACKET.

North Carolina. Auf der Washington Mine in Davidson Co. weisse und gelbliche Krystalle, Dichte 2.547, CCLXXXII. GENTH (KELLER u. TIEDEM., Nordam. Monatsber. 1851, 3, 486). Nach KUNZ findet sich auch Amazonit an verschiedenen (nicht näher bezeichneten) Localitäten; bei Charlotte in Mecklenburgh Co. und in Gaston Co. derber weisser oder grauer Feldspath, schwarz gefleckt durch Manganoxyd, local als Leopardit bezeichnet. — Nach GENTH (Min. N. C. 1891, 56) schöne Krystalle in porphyrischem Granit bei Salisbury in Rowan Co.; mit seidglänzenden Spaltungsflächen bei Cullakence in Clay Co.; beträchtliche blätterige Massen auf Ray's mine in Yancey Co., am Flat Rock, Blalock's, sowie bei Bakersville in Mitchell Co. und überall auf den Glimmer-Gruben; auf der Burnet Mica Mine in Buncombe wurde ein Krystall-Individuum von 800 Pfund ausgebracht.

Virginia. Auf den Allen Mica Mines bei Amelia Court House in Riesengranit mit grossen Glimmer-Tafeln, Columbit, Beryll und Mikrolith verschiedene Feldspath-Varietäten; grünlichweiss, glasglänzend, Dichte 2.501, CCLXXXIII. SLOAN (bei MALLER, Chem. News 1881, 44, 189); licht- bis bläulichgrüner Amazonit, nach KUNZ Krystalle über 15—25 cm lang, Dichte 2.564, CCLXXXIV. PAGE (bei DUNNINGTON, Chem. News Oct. 1884, 208).

Delaware. In den Granitgängen von Wilmington grosse Feldspath-Massen: weiss von Tucker's Quarry, Dichte 2.585, CCLXXXV.; grau vom Blue rock bei Quarryville, Dichte 2.603, CCLXXXVI. (BOYE u. BOOTH, Proc. Am. phil. soc. Philad. 1841, 2, 53; N. Jahrb. 1842, 602; 1845, 321).

Maryland. In den Gneiss-Brüchen der Jones's Falls bei Baltimore fleischrother oder bräunlicher Mikroklin in grossen Spaltungstücken, selten Krystallen, Dichte 2.556, CCLXXXVII. G. H. WILLIAMS (Balt. nat. club 27. apr. 1887; N. Jahrb. 1888, 2, 18). An der York und Lancaster Strasse, 21 miles von Baltimore, in körnigem Kalk der weisse oder bläuliche Nekronit (νεκρός; Todte), beim Schlagen übelriechend (HAYDEN, Am. Journ. Sc. 1819, 1, 306).

New Jersey. Auf der Ogden Mine in Sussex Co. fleischrother Aventurin-Feldspath, CCLXXXVIII—CCLXXXIX. LEEDS (Am. Journ. Sc. 1872, 4, 433).

Pennsylvania. Krystalle bei Leiperville am Mineral Hill in Delaware Co.; DES CLOIZEAUX (Nouv. rech. 1867, 665) erwähnt von hier orthoklastischen Aventurin-Feldspath, weisse schwach durchscheinende Massen mit röthlichen Punkten, und später (Ann. chim. phys. 1876, 9, 483; GROTH's Zeitschr. 1, 80; CCXC. PISANI, Dichte 2.57) hellgrünen Mikroklin mit Albit-Lamellen und eingelagerten Eisenglanz-Krystallen.¹ Sonnenstein auch zu Kennett Township in Chester Co. In Van Arsdale's Steinbruch bei Feasterville in Bucks Co. 2—5 cm grosse Krystalle, sowie graue und graulich-schwarze Spaltungsmassen mit schönem blauem Mondschilder (KUNZ). — Am French Creek in Chester Co. röthliche Krystalle, auch in radial-säuliger Anordnung, Dichte 2.528, CCXCI. GENTH (Am. Phil. Soc. 1885, 23, 43). — Chesterlith nannte SEAL (DANA's Min. 1850, 678) einen Feldspath aus dem Poorhouse Quarry (einem Dolomit-Steinbruch) in Chester Co., auf Dolomit matte weisse Krystalle, die nach Messungen und nach einer falschen Analyse ERN's (mit 10.41% Na₂O) als ein Albit angesehen wurden; SMITH und BRUSH (Am. Journ. Sc. 1853, 16, 42) erwiesen den Kali-Gehalt, CCXCII.; BREITHAUPF (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1858, 17, 1) erklärte das Mineral wieder für Albit, während DES CLOIZEAUX (Ann. chim. phys. 1876, 9, 433; GROTH's Zeitschr. 1, 80) fast reinen Mikroklin constatirte; auch Bavenoer Zwillinge. — Is. LEA (Proc. Acad. Philad. May 1866) nannte Lennilith (vergl. auch S. 753) einen grünen Feldspath von Lenni in Delaware Co., der keine Spaltbarkeit zeigen sollte, ferner Delawarit andere Stücke ebendaher, perlmutterglänzend und deutlich spaltbar, sowie Cassinit eine matt bläulichgrüne durchscheinende Varietät mit Aventurin-Charakter vom Blue Hill, nördlich von Media. GENTH (Proc. Ac. Philad. 1876, 110; 2. Prel. Rep. Min. Penns. 1876, 224) constatirte im Cassinit einen beträchtlichen Baryt-Gehalt (CCXCIII.), Dichte 2.692; nach PENFIELD u. SPERRY (Am. Journ. Sc. 1888, 36, 317) sind der Grundmasse monoklinen Feldspaths Albit-Streifen eingelagert, Dichte 2.642, CCXCIV.

New York. Bei Rossie in St. Lawrence Co. nördlich von Oxbow weisse und bläulichweisse Krystalle; auch bei Potsdam, am Wege nach Pierrepont. Bei De Long's Mühlen im Gebiet von Hammond mit Pyroxen, Graphit und Kalkspath oder Apatit und Zirkon BREITHAUPF's Loxoklas (vergl. S. 1358), Dichte 2.61, CCXCV. PLATTNER, CCXCVI—CCXCVII. SMITH u. BRUSH (Am. Journ. Sc. 1853, 16, 43), CCXCVIII. LUDWIG

¹ Perthit und Sonnenstein aus Delaware Co. auch von GERHARD (Zeitschr. d. geol. Ges. 1862, 14, 158) erwähnt.

(bei TSCHERMAK, Sitzb. Akad. Wien 1864, 50, 582); gelblichgrüne bis gelblichweisse oder erbsengelbe Krystalle. Nach DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 340) nach der Klinodiagonale gestreckt PM mit Txy , $i(201)$, $v(\bar{2}41)$;¹ Axenebene senkrecht zu M , $\alpha P = 5^\circ$; für Roth $2H_a = 92^\circ 37'$, $2H_o = 97^\circ 52'$, $2V = 87^\circ 36'$, $\beta = 1.53$, Blau $2H_a = 91^\circ 4'$, $2H_o = 100^\circ 10'$, $2V = 85^\circ 52'$, $\beta = 1.55$. — Bei Diana in Lewis Co. krystallisiert und derb mit Skapolith und Titanit in weissem Kalk; G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1871, 144, 377) erwähnt von hier einen Krystall mit ausgedehnter Quersfläche. Krystalle bei West Point in Orange Co.; flächenreichere am Rocky Hill in Warwick mit Turmalin und Zirkon; auch bei Amity und Edenville. Weisse durchscheinende Krystalle, meist mit weissem Glimmer bekleidet, bei Greenfield an der Chrysoberyll-Fundstätte in Saratoga Co.

Connecticut. In den Brüchen von Haddam und Middletown bis fusslange Krystalle. Bei Bradleysville, im westlichen Theile von Litchfield reichlich 5–8 cm lange Krystalle. Zu Willimantic. Bei Danbury mit Danburit, CCXCIX. SMITH u. BRUSH (Am. Journ. Sc. 1853, 18, 44), CCC. BARKER (ebenda 1858, 26, 70), Dichte 2.58. Als Umwandlungs-Product des Spodumens von Branchville (vergl. S. 1121) Mikroklin; gelb, feinkörnig, ohne deutliche Spaltbarkeit, Dichte 2.548, CCCI. (BRUSH u. DANA, GROTH's Zeitschr. 5, 208); auch in breiten Spaltungsplatten, fast den ganzen Krystall des ursprünglichen Spodumens bildend.

Massachusetts. Bei South Royalston und Barre, oft grosse Krystalle. Three Rivers, in Palmer. Bei Bolton zusammen mit grünem Augit und braunem Titanit raube gelbliche, innerlich aber weisse und halbdurchsichtige Krystalle $TMPOy$, einfach sowie Bavenoer Zwillinge und Drillinge; Dichte 2.586, CCCII. G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1871, 144, 376). Bei Leverett weisse krystallinische Massen von Mikroklin, sehr deutlich nach (110) und $(1\bar{1}0)$ spaltbar, mit Glimmer-Lamellen auf den Trennungsflächen, Dichte nur 2.47, CCCIII. (PISANI bei DES CLOIZEAUX, GROTH's Zeitschr. I, 80). Zu Marblehead Neck Pseudomorphosen von „Pinit“, d. h. einer weichen, fettig anzufühlenden Masse von grünlicher Farbe (CROSBY, Am. Journ. Sc. 1880, 19, 116).

New Hampshire. Zu Acworth an der Beryll-Fundstätte.

Maine. Auf der Insel Mt. Desert schön grün; zu Paris mit Turmalin. Bei Buckfield.

Michigan. Auf Eisenglanz von Ishpenning in Marquette Co. kleine Krystalle, CCCIV. CLAASSEN (Am. Journ. Sc. 1882, 23, 67). — Ueber das Wachsthum in den Sandsteinen von Eagle Harbor vergl. S. 1360 Anm. 5.

Am Lake Superior in Granit CCCV. FOSTER u. WHITNEY (Am. Journ. Sc. 1853, 15, 440); in Kupfergruben mit Kupfer, Kalkspath und Zeolithen bis 3 cm grosse Krystalle, CCCVI. WHITNEY (ebenda 1859, 28, 16).

Canada. Nach HOFFMANN (Min. Can. 1890, 94) in den Gesteinen des Laurentischen Systems reichlich in blätterigen Massen von röthlicher, graulichweisser bis weisser Farbe an vielen Fundstellen, besonders aber in der Gegend von North Burgess und Elmsley in Lanark Co., in grossen Krystallen bei Ross und Sebastopol in Renfrew Co. in der Prov. Ontario;² auch bei Grenville und Chatham in Argenteuil Co. (weiss, CCCVIII. HUNT, Rep. geol. Can. 1863, 474) und den meisten Stadtgebieten von Ottawa Co. (Buckingham, CCCIX. MOSES, GROTH's Zeitschr. 23, 506) in Quebec. In den Trachyten der Chambly, Brome und Shefford Mountains, sowie vom Mount Royal in Quebec (CCCX—CCCXIII. HUNT, Am. Journ. Sc. 1864, 38, 98; Rep. geol. Can. 1863, 476). — Der Perthit (vergl. S. 1357) kommt in blätterigen Massen nach

¹ DANA (Min. 1892, 316) bildet einen Krystall $MTxkyPno$ ab.

² Im Sodalith des Nephelinsyenits von Dungannon in Hastings Co., der sonst wesentlich Plagioklas enthält, röthlicher Kalifeldspath, Dichte 2.555, CCCVII.

HOFFMANN besonders in pegmatitischen Gängen vor, welche die Laurentischen Schichten bei North Burgess in Lanark Co. durchsetzen; CCCXIV. HUNT (Phil. Mag. 1851, 1, 322); CCCXV. GERHARD (Zeitschr. d. geol. Ges. 1862, 14, 153), und zwar CCCXV. des ganzen Perthit (Dichte 2·601), CCCXVa. der rothen (Dichte 2·570) und CCCXVb. der weissen Lamellen (Dichte 2·614). Nach DES CLOIZEAUX (Ann. chim. phys. 1876, 9, 433) besteht der Perthit ganz aus weissem Albit und einem durch Eisenoxyd-Lamellen rothgefärbten Orthoklas, deren abwechselnde Bänder auf P 95° — 96° mit Kante PM bilden, auf M den Prismenkanten parallel gehen; die gestreiften P -Flächen des Albits bilden mit M 93° ; $2H_0$ im Orthoklas = 111° — 117° , im Albit = 93° — 96° . — Nach MANN (N. Jahrb. 1879, 389) ist der „Orthoklas“ mit Mikroklin gemengt.

Grönland. Der grünlichweisse Feldspath des Sodalithsyenits im Julianehaab-District auf beiden Seiten der Fjorde Tunugdliarfik und Kangerdluarsuk ist nach LORENZEN (Min. Soc. Lond. 1882, 5, 49; GROTH'S Zeitschr. 7, 605; 11, 315) Mikroklin, CCCXVI. Auch BREITHAUP (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1858, 17, 11) bestimmte schon einen grünen Feldspath von Kangerdluarsuk als Mikroklin, $MP = 90^{\circ} 22'$, Dichte 2·584 2·598, CCCXVII. Wahrscheinlich stammt von hier auch der grüne Feldspath CCCXVIII. von HAUGHTON (Phil. Mag. 1866, 32, 221), und aus derselben Gegend der von FLINK (GROTH'S Zeitschr. 23, 365) beschriebene „Orthoklas“: blassgraue, grossblättrige Massen mit Aegirin, Dichte 2·574, sowie zusammen mit Neptunit schneeweisse kleine Krystalle $MPxyo$ mit $g(\bar{1}12)$, nach Zone Mx gestreckt, Dichte nur 2·469, weshalb vielleicht „Natronorthoklas“ vorliegt. Schmutziggrüner Mikroklin mit einigen Albit-Einschlüssen von Sungansarsuk, Dichte 2·584, CCCXIX. DAMOUR (bei DES CLOIZEAUX, GROTH'S Zeitschr. 1, 81).

Jan Mayen. Im Gletscherschutt farblose bis gelblichweisse durchsichtige Fragmente, selten Krystalle $TPMy$ mit schwarzer blasiger Rinde bedeckt, Dichte 2·649; im SCHNEIDER'Schen Apparat $2E = 51^{\circ} 42'$ Li, $51^{\circ} 0'$ Na, $50^{\circ} 18'$ Tl (SCHARIZER, Jahrb. geol. Reichsanst. 1884, 707).

v) **Afrika.**¹ **Azoren.** In den Sanidiniten von São Miguel wasserhelle, vielfach mit Albit verwachsene Sanidine $TxMox$, Dichte 2·57, CCCXX. OSANN (N. Jahrb. 1888, 1, 120); CCCXXI. REISS (KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1862—65, 185). — In Trachylava auf Terceira² Opal-Pseudomorphosen nach Sanidin (BLUM, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 52).

Capverden. CCCXXII—CCCXXIII. KERTSCHER (bei DOELTER, GROTH'S Zeitschr. 8, 414): Feldspath aus Foyait von S. Vicente und aus Augit-Phonolith von Praya; von hier einfache Krystalle und Zwillinge.

[w] In Meteoriten noch nicht beobachtet; vergl. bei Anorthit, sowie im allgemeinen Theil der Plagioklase.]

x) **künstlich.** Schon 1810 wurden von HAUSMANN (Nordd. Beitr. Berg- u. Hüttenk. 4, 86) in Mansfeldischen Kupfer-Hohöfen Feldspath-Krystalle von blass rosenrother und violetter Farbe beobachtet, als sechsseitige Prismen mit schiefer Endfläche. Mit diesen Krystallen identificirt HAUSMANN (Min. 1847, 631) offenbar die Krystalle, welche sich nach dem Ausblasen des Hohofens von Sangerhausen beim Ausräumen der Ofenbrüche über der Form fanden, und theils in den Rissen geborstener Ofensteine, theils auf Kohle gebildet hatten, violblau oder weiss, selten röthlich oder durch Kohle schwarz; nach KERSTEN (Pogg. Ann. 1834, 33, 336; N. Jahrb. 1835, 30) SiO_2 , Al_2O_3 und K_2O , nebst Spuren von Mn_2O_3 und CaO enthaltend; CCCXXIV—CCCXXV. HEINE (Pogg. Ann. 1835, 34, 531), CCCXXVI. ABICH (N. Jahrb. 1842, 603). BREITHAUP (N. Jahrb. 1836, 47) bestimmte $MPTl$; $Tl = 59^{\circ} 37'$, $lM = 60^{\circ} 38'$, $TP = 68^{\circ} 26'$, $lP = 68^{\circ} 3'$, Dichte 2·541; G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1869, 133, 540) beobachtete

¹ Der Feldspath von Raschgoun in Algier ist Kalinatronfeldspath.

² Vergl. auch beim Kalinatronfeldspath.

Achtlinge nach Art der Fig. 486 auf S. 1384, nur dass bloss PT als Flächen auftraten; nach E. WEISS (Feldspathbild. 1866, 98) schwankt der Winkel der in M gelegenen optischen Axen. — Auch auf der Josephshütte bei Stolberg am Harz fand HAUSMANN's (Min. 1847, 631) Sohn in einem ausgeblasenen Eisen-Hohofen über dem Bodenstein Adular-ähnliche Kryställchen $MPTikx$, einfache und Zwillinge nach P . Ferner solche Krystalle im Hohofen von Rottleberode (ZINCKEN, Bergwerksfreund 10, 15) und der Kreuzhütte bei Leimbach (CCCXXVII. RAMMELSBERG) gefunden. — PRECHTL (LIEB.-KOPF 1847—48, 1171) beobachtete in einem geschmolzenen Glassatze, dem viel Feldspath zugesetzt worden war, nach dem Erkalten blätterige Massen und grosse deutliche Krystalle ausgeschieden. — DAUBRÉE (Ann. mines 1851, 12, 203) fand, dass durch Einwirkung des Mineralwassers von Plombières auf gereinigten Kaolin (unter Hitze und Druck) sich kleine Feldspath-Krystalle bilden.

Die erste zielbewusste Darstellung des Kalifeldspaths gelang HAUTEFEUILLE (Compt. rend. 1877, 85, 952), durch Erhitzen eines Gemenges von Wolframsäure und eines sehr alkalischen Kalium-Aluminium-Silicates oder eines Gemenges von Thonerde, Kieselsäure und einem sauren Kaliumwolframat. Krystalle TPx , $TT = 61^{\circ}18'$, $TP = 67^{\circ}35' - 67^{\circ}52'$, $Px = 50^{\circ}0'$; Zwillinge selten; Habitus nach der Bildungstemperatur verschieden: bei $900^{\circ}C$. prismatisch mit kleinem x , auch mit (441), über $1000^{\circ}C$. Px gleich gross; Dichte 2.55, CCCXXVIII. Meist Carlsbader Zwillinge wie in Trachyten, aber auch denen von Sangerhausen ähnliche Krystalle wurden neben Quarz von HAUTEFEUILLE (Compt. rend. 1880, 90, 830) durch Zusammenschmelzen von deren Elementen mit Kalium- oder Natriumphosphat unter Zusatz eines Fluorids erhalten.¹ — Dagegen ist es nach FOUQUÉ u. M.-LÉVY (Compt. rend. 1878, 87, 700. 779; Synthèse 1882, 141) noch nicht gelungen, deutliche Kalifeldspath-Krystalle aus dem Schmelzfluss der Bestandtheile oder natürlichen Materials zu erhalten,² sondern nur äusserst dünne Lamellen; jedenfalls reproducirt sich der Kalifeldspath aus Schmelzfluss nicht so leicht wie die anderen, besonders die Kalknatronfeldspathe und namentlich der Anorthit. — Andererseits gelang es FRIEDEL u. SARASIN (Bull. soc. min. Paris 1879, 2, 158; 1880, 3, 25; 1881, 4, 171. Compt. rend. 1881, 92, 1374), den Kalifeldspath auf wässrigem Wege darzustellen durch Erhitzen (unter Druck) von Kaliumsilicat, Aluminiumsilicat (erhalten durch Fällung von Chloraluminium mit Kaliumsilicat), etwas Aetzkali und Wasser; die Krystalle (CCCXXIX.) entsprachen optisch und in den gemessenen (ebenen) Winkeln den natürlichen; theils von Adular-Habitus, theils mit herrschendem M , nach der Verticale oder nach der Klinodiagonale gestreckt. — Durch Erhitzen von pulverisirtem Muscovit von Moss (Norwegen) mit wässriger Kaliumsilicat-Lösung erhielten CH. u. G. FRIEDEL (Bull. soc. min. Paris 1890, 13, 129) Sanidin-ähnliche Krystalle MPT , auch Zwillinge nach den drei gewöhnlichen Gesetzen.

¹ Einen Eisenfeldspath $KFeSi_3O_8$ stellten HAUTEFEUILLE u. PERREY (Compt. rend. 1888, 107, 405) aus einer Schmelze von Kaliumvanadat und Salpeter mit Kieselsäure und Eisenoxyd dar; $PTMxy$ mit (201) und (441), $TT = 61^{\circ}2'$, $TP = 67^{\circ}16'$; meist Zwillinge, nach allen drei gewöhnlichen Feldspath-Gesetzen.

² Die von MEUNIER (Compt. rend. 1878, 87, 737) durch Entglasung von Pechstein erhaltenen Krystallkörner sind nach FOUQUÉ u. LÉVY (ebenda 87, 830; Synthèse 1882, 138) nicht ausreichend als Feldspath erwiesen, ebenso wie die von MEUNIER (Compt. rend. 1880, 90, 1009) durch Einwirkung von Chlorsilicium auf einen mit Aetzkali imprägnirten Aluminium-Draht dargestellten Zwillinge. — Auch nicht sicher bestimmt sind die von MOROZEWICZ (N. Jahrb. 1893, 2, 47) in einer Liparit-Schmelze beobachteten Sanidine. — Nicht näher bestimmte Krystalle eines sauren Feldspaths bildeten sich mit Wollastonit bei den Versuchen von APPERT und HENRIVAUT (vergl. S. 1013).

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	Summe	incl.
a) I.	64.72	18.35	—	16.93	—	100.00	
II.	66.75	17.50	1.25	12.00	—	98.25	0.75 Fe ₂ O ₃
III.	66.66	18.86	0.86	11.12	3.01	101.18	0.46 " , 0.21 MgO, 0.50 H ₂ O
IV.	67.01	18.60	0.56	11.41	2.01	100.63	0.85 " , 0.19 "
V.	64.52	20.59	—	13.04	2.46	100.61	
VI.	65.10	20.12	—	12.80	2.42	100.44	
VII.	67.20	20.03	0.21	8.85	5.06	101.84	0.18 Fe ₂ O ₃ , 0.31 MgO
VIII.	64.66	18.65	0.33	13.27	2.19	99.88	0.30 " , 0.48 Glühverlust
IX.	65.61	19.01	0.34	13.01	2.05	100.33	0.31 Glühverlust
X.	66.31	18.77	0.23	10.04	4.23	99.80	0.11 Fe ₂ O ₃ , 0.11 Glühverlust
XI.	64.63	18.62	0.45	15.39	1.11	100.20	
XII.	65.49	18.86	0.32	12.46	1.96	99.84	0.40 Fe ₂ O ₃ , 0.35 Glühverlust
XIII.	65.66	19.20	0.46	11.15	2.96	100.37	0.52 " , 0.42 "
XIV.	64.01	20.37	1.03	13.79	0.82	100.60	Spur " , 0.58 "
XV.	64.62	19.02	0.72	12.32	2.85	99.86	0.33 Glühverlust
XVI.	64.64	18.75	0.29	12.42	3.20	99.62	0.32 "
XVII.	64.73	18.60	0.18	14.00	1.92	99.84	0.21 Fe ₂ O ₃ , 0.20 Glühverlust
XVIII.	65.28	18.71	0.30	10.82	3.82	100.01	0.19 " , 0.64 MgO, 0.25 Glühverlust
XIX.	65.56	17.36	0.54	12.29	2.27	99.81	0.39 " , 1.08 " , 0.32 BaO
XX.	65.58	18.52	0.23	12.63	2.76	100.00	0.28 H ₂ O
XXI.	65.52	17.61	0.94	12.98	1.70	99.55	0.80 Fe ₂ O ₃
XXII.	66.22	19.13	1.10	12.33	1.01	100.09	0.21 MgO, 0.09 H ₂ O
XXIII.	65.77	18.33	0.67	13.88	0.77	99.75	0.11 " , 0.25 "
XXIV.	65.13	18.79	0.77	12.15	1.37	98.81	0.43 " , 0.17 "
XXV.	64.53	17.96	0.72	14.90	Spur	99.87	1.31 Fe ₂ O ₃ , 0.45 H ₂ O
XXVI.	65.82	17.82	1.15	11.35	2.14	100.83	1.37 " , 0.57 MgO, 0.11 H ₂ O
XXVII.	65.00	18.76	0.32	13.99	0.66	99.87	0.82 " , 0.10 " , 0.22 "
XXVIII.	65.10	17.41	0.52	13.21	2.23	100.04	1.03 " , 0.15 " , 0.39 "
XXIX.	66.21	18.01	0.98	8.99	3.87	99.75	1.37 " , 0.13 " , 0.19 "

		SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	Summe	incl.
b) XXXIX.	Hartha	66.69	18.44	0.85	7.48	4.28	99.36	1.28 Fe ₂ O ₃ , 0.34 MgO
XXX.	Grumbach	65.51	18.97	0.72	12.26	2.88	100.34	
XXXI.	Radeberg	65.24	20.40	—	12.35	0.27	100.33	0.84 MgO, 0.71 Li ₂ O, 0.52 H ₂ O
XXXII.	Marienberg	66.43	17.03	1.03	13.96	0.91	99.85	0.49 Fe ₂ O ₃
XXXIII.	Muldau	65.75	17.72	0.82	12.05	3.66	100.00	
XXXIV.	Weissgitt	65.00	19.54	0.19	12.69	—	99.94	1.61 MgO, 0.56 Li ₂ O, 0.35 Glühverlust
XXXV.	Gasern	65.33	19.09	Spur	13.50	2.42	100.34	
XXXVI.	Halle	62.76	19.20	0.46	14.90	—	99.20	0.18 MgO, 1.70 H ₂ O
XXXVII.	Ockerthal,	66.86	18.48	1.31	7.82	2.55	100.48	2.78 FeO, 0.68 "
XXXVIII.	Harz	65.45	20.60	0.46	7.94	3.24	99.88	1.89 " , 0.13 MgO, 0.17 H ₂ O
XXXIX.	Meineckenberg	66.42	17.87	0.52	7.53	3.65	99.49	2.89 " , 0.60 H ₂ O
XL.	Radauthal	65.83	20.46	0.71	6.94	5.39	99.71	0.38 H ₂ O
XLI.	Harzburg	65.21	20.40	0.55	9.37	4.77	101.40	1.04 Fe ₂ O ₃ , 0.06 MgO
XLII.	Lauterberg	61.75	19.62	0.88	12.82	—	97.85	1.21 FeO, 0.45 MgO, 1.12 H ₂ O
XLIII.	Holzmenthal	61.80	19.28	2.19	12.18	0.68	100.10	2.02 " , 0.01 " , 0.25 " , 1.69 CO ₂
XLIV.	Elbingerode	51.83	16.92	10.09	5.70	3.65	97.38	0.77 " , 0.41 " , 8.01 Glühverlust
XLV.	Auerberg	66.26	16.98	0.43	14.42	0.20	100.00	0.31 Fe ₂ O ₃ , 0.11 MgO, 1.29 H ₂ O
XLVI.	Kyffhäuser	62.75	17.71	1.50	12.24	2.03	100.74	2.87 FeO, 1.64 (H ₂ O + CO ₂)
XLVII.	Heldburg	65.12	19.80	—	11.38	3.80	100.00	
XLVIII.	Meißen	59.69	21.04	0.95	8.61	6.55	101.74	2.27 FeO, 2.27 BaO, 0.36 SrO
c) XLIX.		66.60	18.50	1.00	8.00	4.00	98.70	0.60 Fe ₂ O ₃
L.	Drachenfels	65.59	16.45	0.97	12.84	2.04	100.00	1.58 " , 0.53 MgO
LI.	bei	65.87	18.53	0.95	10.32	3.42	99.92	0.39 MgO, 0.44 Glühverlust
LII.	Ronn	63.82	20.44	1.49	8.00	4.67	100.63	1.69 Fe ₂ O ₃ , 0.52 MgO
LIII.		65.23	19.35	0.76	9.31	4.52	100.00	0.56 BaO, 0.27 H ₂ O
LIV.	Perlenhardt	65.26	17.62	1.05	11.79	2.49	99.47	0.91 Fe ₂ O ₃ , 0.35 MgO
LV.	Pappelsberg	66.03	17.87	0.47	8.86	6.08	100.02	0.52 " , 0.19 "
LVI.	Langenberg,	68.18	18.33	0.51	7.15	4.66	100.00	0.71 " , 0.46 "
LVII.	Siebengebirge	66.33	19.02	0.76	6.02	7.32	99.97	0.52 "

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	Summe	incl.
c) LVIII.	65.62	17.16	2.44	12.67	0.44	100.00	1.67 Fe ₂ O ₃ , Spur MgO
LIX.	67.42	15.88	2.77	10.52	0.43	100.00	2.83 " , 0.15 "
LX.	67.90	19.25	—	5.35	4.93	99.49	1.42 " , 0.64 "
LXI.	69.00	19.70	1.40	5.30	5.00	100.80	0.40 Glühverlust
LXII.	64.59	18.78	0.50	11.70	4.29	100.38	0.41 BaO, 0.11 Glühverlust
LXIII.	66.92	19.86	—	6.48	6.94	100.27	0.07 Glühverlust
LXIV.	65.36	21.19	0.56	5.72	6.77	100.05	0.45 Fe ₂ O ₃
LXV.	64.55	19.20	—	11.61	3.13	100.00	1.34 BaO, 0.17 H ₂ O
LXVI.	65.84	17.61	0.18	14.39	1.18	100.00	0.74 Fe ₂ O ₃ , 0.06 MgO
LXVII.	66.16	18.78	1.51	8.33	4.79	100.30	0.73 MgO
LXVIII.	66.16	18.78	1.48	7.66	4.41	99.25	0.76 "
LXIX.	66.80	16.69	0.35	8.44	4.93	100.00	1.36 Fe ₂ O ₃ , 1.43 MgO
d) LXX.	57.15	17.29	1.59	7.83	2.57	101.78	2.39 " , 1.96 " , 1.00 H ₂ O
LXXI.	64.04	19.92	0.39	11.48	2.18	98.34	0.33 MgO
LXXII.	64.26	19.27	0.70	10.58	2.88	99.36	0.50 Fe ₂ O ₃ , 0.77 MgO, 0.40 H ₂ O
LXXIII.	64.91	19.16	0.78	11.07	2.49	99.36	0.65 MgO, 0.30 H ₂ O
LXXIV.	64.16	19.16	0.56	14.97	—	99.45	0.60 H ₂ O
LXXV.	64.66	19.58	0.70	15.18	—	100.70	0.58 "
LXXVI.	64.00	20.55	0.68	13.49	—	100.00	1.28 "
LXXVII.	66.08	18.70	0.93	9.11	3.77	99.04	0.45 MgO
LXXVIII.	63.66	20.13	Spur	10.65	4.32	100.19	1.43 BaO
LXXIX.	63.08	20.45	0.93	8.31	5.37	99.42	1.28 "
LXXX.	66.03	20.21	Spur	9.02	3.52	99.88	0.32 " , 0.20 MgO, 0.58 H ₂ O
LXXXI.	63.85	19.78	0.84	12.68	2.45	99.80	0.20 MgO
LXXXII.	65.59	21.53	0.58	7.81	3.24	99.41	0.44 " , 0.22 BaO
LXXXIII.	65.24	19.15	0.22	12.24	2.26	100.24	0.08 " , 1.05 "
LXXXIV.	64.53	19.14	0.44	12.40	2.89	99.74	0.34 Glühverlust
LXXXV.	65.32	19.52	0.15	11.66	3.12	99.77	—
LXXXVI.	66.37	19.95	—	3.42	9.63	99.77	0.40 MgO

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	Summe	incl.
d) LXXXXVII.	64.14	19.31	0.48	12.35	1.88	99.78	0.83 Fe ₂ O ₃ , 0.14 MgO, 0.65 H ₂ O
e) LXXXXVIII.	65.88	19.18	0.60	10.85	2.84	99.90	0.13 FeO, 0.42 BaO
LXXXXIX.	63.66	17.27	0.39	10.66	5.13	99.99	0.45 „, 0.15 MnO, 2.28 MgO
XC.	63.12	19.78	0.66	12.57	2.11	99.88	1.51 „, 0.13 MgO
XCI.	63.52	21.79	—	14.17	0.43	100.71	0.80 H ₂ O
XCII.	63.54	19.28	0.81	11.61	2.85	99.11	0.28 BaO, 0.48 Glühverlust, 0.26 Apatit
XCIII.	64.17	19.27	0.66	12.04	1.98	98.66	0.10 „, 0.44 „
XCIV.	63.02	19.57	0.25	12.03	2.35	100.68	1.25 FeO, 0.75 MnO, 0.21 BaO, 1.25 H ₂ O
XCIV.	63.47	21.42	0.55	12.24	2.23	99.91	
XCIV.	69.53	11.41	2.73	11.99	1.14	99.87	3.07 Fe ₂ O ₃
XCVII.	65.75	18.22	0.84	10.33	3.77	99.71	0.30 FeO, 0.50 BaO
XCVIII.	64.03	19.32	0.44	13.65	2.35	99.88	0.09 „
XCIX.	63.83	19.13	0.97	13.45	1.77	99.73	0.26 „, 0.32 BaO
C.	64.10	18.45	2.84	5.62	9.27	100.28	
CI.	63.81	19.06	0.59	12.22	2.56	99.21	0.42 Fe ₂ O ₃ , 0.55 H ₂ O
CII.	63.74	20.93	0.13	12.64	2.53	100.86	0.19 „, 0.09 MgO, 0.61 H ₂ O
CIII.	65.14	20.15	0.16	10.07	3.02	99.17	0.29 „, 0.34 H ₂ O
CIV.	65.77	20.49	0.09	9.98	3.49	100.47	0.18 „, 0.09 MgO, 0.38 H ₂ O
CV.	62.84	19.12	1.65	11.80	2.36	99.72	0.29 BaO, 1.66 MgO
CVI.	64.50	19.41	0.88	13.97	0.69	101.26	1.49 Fe ₂ O ₃ , 0.02 MgO, 0.30 H ₂ O
CVII.	69.21	15.01	0.18	14.23	Spur	100.09	0.67 „, 0.11 „, 0.68 „
CVIII.	64.24	19.32	0.84	12.75	1.34	100.23	0.53 „, 0.29 „, 0.92 „
f) CIX.	63.85	19.42	0.48	12.89	2.06	99.39	0.68 Glühverlust
CX.	64.89	18.37	0.59	11.23	3.46	99.86	1.32 „
CXI.	64.58	19.25	—	14.14	0.68	99.39	0.74 „
CXII.	67.10	19.80	Spur	9.80	2.16	99.01	0.15 Fe ₂ O ₃
CXIII.	64.50	19.75	Spur	11.50	—	98.25	1.75 „, 0.75 H ₂ O
CXIV.	67.61	19.65	—	9.60	1.55	100.00	1.13 „, 0.46 „
CXV.	64.35	18.55	0.07	14.71	—	99.46	0.30 „, 1.48 „

HINTZE, Mineralogie. II.

		SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	Summe	incl.
f) CXVI.	Elbogen und Carlsbad	66.40	18.80	0.20	5.10	8.20	99.94	0.50 Fe ₂ O ₃ , 0.20 MgO, 0.14 BaO, 0.40 H ₂ O
CXVII.		63.02	18.28	—	15.67	2.41	100.00	0.48 BaO, 0.14 MgO
CXVIII.		65.23	18.26	Spur	14.66	1.45	99.87	0.27 Fe ₂ O ₃
CXIX.		54.17	29.93	0.59	4.67	0.41	99.96	1.22 " , 0.46 MgO, 8.51 H ₂ O
CXX.	Kostenblatt	65.82	19.58	0.84	8.52	3.13	100.00	1.60 " , 0.09 Mn ₂ O ₃ , 0.42 MgO
CXXI.		64.56	19.41	0.56	13.68	—	100.00	0.73 " , 0.18 " , 0.88 "
CXXII.		65.36	19.41	0.55	9.32	4.06	100.00	0.43 " , 0.87 MgO
CXXIII.	Schüttenitz bei Leitmeritz	63.64	19.47	0.16	15.00	1.84	100.11	0.31 MgO, 0.50 H ₂ O
CXXIV.		65.11	18.72	0.38	12.87	1.26	99.15	1.05 "
CXXV.	Kunětz	61.80	23.61	1.53	11.21	—	99.20	
g) CXXXVI.	Legenye Schemnitz Hltnik	67.12	19.13	1.00	9.35	5.02	101.62	
CXXXVII.		64.00	18.00	0.78	15.43	0.79	100.71	0.54 Fe ₂ O ₃ , 0.32 (PbO + CuO), 0.31 MgO, 0.54 H ₂ O
CXXXVIII.		66.57	18.84	0.06	11.30	2.37	99.83	0.12 MgO, 0.57 H ₂ O
CXXXIX.		66.23	18.12	0.30	9.90	5.02	99.86	0.29 H ₂ O
CXXX.	Ditřó	65.28	19.57	1.30	6.92	6.04	99.43	0.32 "
h) CXXXI.	Zissingdorf Stainz	63.46	18.12	0.92	10.57	5.10	100.02	0.97 " , 0.88 H ₂ O
CXXXII.		64.55	19.75	Spur	13.97	1.91	100.43	0.25 Glühverlust
i) CXXXIII.		Přatsch	64.50	18.40	0.30	14.80	1.30	99.30
CXXXIV.	Forst bei Meran	65.12	19.56	0.26	12.96	2.16	100.63	0.16 FeO, 0.09 MgO, 0.32 H ₂ O
CXXXV.		65.04	19.23	0.22	13.25	1.74	100.09	0.16 " , 0.09 " , 0.36 "
CXXXVI.	Monte Mulatto	65.30	18.68	0.37	10.32	4.13	100.00	0.66 Fe ₂ O ₃ , 0.10 MgO, 0.44 H ₂ O
CXXXVII.		66.13	18.25	0.25	10.17	4.11	100.00	0.65 " , Spur MgO, 0.44 H ₂ O
CXXXVIII.	Boscampo	65.50	18.91	0.32	11.90	2.59	100.00	0.78 H ₂ O
CXXXIX.	Canzocoli CXL.	63.53	19.51	1.05	12.26	2.36	100.00	0.73 Fe ₂ O ₃ , 0.56 H ₂ O
CXL.		63.74	18.63	1.19	11.47	2.47	99.74	1.06 " , 1.18 "
CXLI.	Monzoni CXLIJ.	63.36	21.18	1.66	8.89	4.91	100.00	
CXLIJ.		63.45	19.81	1.51	12.34	2.47	99.58	
k) CXLIII.	Fibia	64.62	18.50	0.70	15.58	1.55	101.33	0.17 BaO, 0.21 MgO
CXLIV.	St. Gotthard	65.69	17.97	1.34	13.99	1.01	100.00	

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	Summe	incl.
k) CXLV.	65.75	18.28	Spur	14.17	1.44	99.64	
CXLVI.	65.24	18.15	1.28	14.96	Spur	99.63	
CXLVII.	65.83	19.27	—	11.31	3.59	100.00	
CXLVIII.	65.86	18.10	—	14.12	1.71	100.00	0.21 H ₂ O
CLL.	66.40	16.23	—	11.90	5.47	100.00	
l) CLL.	65.72	18.57	0.34	14.02	1.25	99.90	
CLL.	64.64	19.40	—	11.95	3.40	99.39	
CLL.	63.80	21.00	—	13.80	—	100.00	1.40 Verlust
CLLIII.	63.45	19.73	1.70	13.17	—	98.58	0.53 MgO
CLLV.	64.20	19.18	0.71	13.04	3.07	100.79	0.10 Fe ₂ O ₃ , 0.06 FeO, 0.09 MgO, 0.34 H ₂ O
CLVI.	65.52	19.15	0.60	14.73 ¹	—	100.00	
CLVII.	65.20	19.10	0.40	14.00	1.60	100.30	
CLVII.	64.25	19.52	0.75	11.25	2.26	99.69	0.48 FeO, 1.18 BaO
CLVIII.	67.87	15.72	3.16	6.68	2.86	100.10	2.41 Fe ₂ O ₃ , 1.40 MgO
CLIX.	65.00	18.64	1.23	9.12	3.49	99.49	0.83 " , 0.13 MnO, 1.03 MgO
CLX.	63.85	21.21	1.29	7.41	3.49	100.45	3.17 FeO, 0.03 MgO
CLXI.	66.73	17.36	1.23	8.27	4.10	99.70	0.81 Fe ₂ O ₃ , 1.20 MgO
CLXII.	63.72	22.27	1.88	7.30	3.58	100.19	1.22 FeO, 0.22 MgO
CLXIII.	67.09	18.88	0.35	7.58	4.59	100.01	1.25 Fe ₂ O ₃ , 0.03 MgO, 0.24 H ₂ O
m) CLXIV.	67.83	17.32	0.03	9.03	5.77	100.00	0.02 MgO
CLXV.	67.80	17.95	0.03	9.00	5.20	100.00	0.02 "
CLXVI.	70.00	17.12	0.02	7.82	5.02	100.00	0.02 "
CLXVII.	67.72	17.50	0.03	8.98	5.75	100.00	0.02 "
CLXVIII.	64.86	18.78	—	9.23	5.37	98.24	
CLXIX.	66.40	18.50	1.90	10.20	0.50	99.30	0.20 F ₂ O ₃ , 1.60 MgO
CLXX.	66.02	19.48	0.88	7.84	5.60	99.82	Spur FeO

¹ „Kali nebst etwas Natron und Verlust.“

		SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	Summe	incl.
m) CLXXI.	Mer de glace	66.48	19.06	0.63	10.52	2.30	98.99	
CLXXII.	Broye	64.80	19.90	—	12.11	2.10	99.21	0.30 Glühverlust
CLXXIII.	Four-la-Brouque	64.65	20.30	0.40	12.61	1.85	100.51	0.70 "
CLXXIV.	Mont Dore	66.10	19.80	—	6.90	3.70	98.50	2.00 MgO
CLXXV.	Voisières	67.20	17.72	0.77	7.09	6.47	99.95	0.56 Fe ₂ O ₃ , 0.14 MgO
CLXXVI.	Royat	66.83	19.20	0.60	6.29	6.80	99.72	
CLXXVII.	Solarat, {	64.05	19.52	—	15.83	1.45	101.17	0.27 Fe ₂ O ₃ , 0.05 FeO
CLXXVIII.	Corseia, {	64.00	19.53	0.92	5.16	9.92	100.26	0.60 " , 0.13 "
CLXXIX.	Apietto	61.14	21.73	—	14.97	2.79	100.95	0.29 " , 0.03 "
CLXXX.	Couv. Trinité	63.77	18.83	—	12.90	3.75	99.74	0.30 " , 0.19 "
n) CLXXXI.	Lough Dan	65.05	17.72	0.23	13.42	2.75	99.53	Spur MgO, 0.36 H ₂ O
CLXXXII.	Glenmacarass	64.19	18.39	0.70	11.39	2.95	98.54	0.34 " , 0.58 "
CLXXXIII.	Glendalough	63.60	18.84	Spur	14.33	1.92	99.69	0.40 " , 0.60 "
CLXXXIV.	Dalkey	64.00	18.11	Spur	12.73	3.00	98.96	0.57 " , 0.55 "
CLXXXV.	Three Rock Mt.	65.40	17.71	Spur	10.68	3.26	99.51	1.77 " , 0.69 "
CLXXXVI.	Lough Bray	65.44	18.36	0.80	12.34	2.73	100.19	Spur " , 0.52 "
CLXXXVII.	Glennalour	64.48	19.04	Spur	10.74	2.64	98.70	1.02 " , 0.78 "
CLXXXVIII.	Glencvagh	63.20	19.72	2.59	16.30	0.06	102.24	0.28 Fe ₂ O ₃ , 0.09 MgO
CLXXXIX.	Lough Mourne	62.80	16.84	4.95	14.91	0.46	101.03	0.96 " , 0.11 "
CXC.	Castledawell	63.60	19.32	0.72	13.55	1.84	99.97	0.80 " , 0.14 "
CXCI.	Trewas Head, {	63.60	21.04	0.90	9.91	3.08	98.93	0.40 H ₂ O
CXCII.	Breage, {	63.20	21.00	0.68	10.30	2.75	98.33	0.40 "
CXCIII.	Glass M., Roche	65.17	19.08	1.62	10.37	2.40	99.80	0.66 " , 0.50 Fe ₂ O ₃
CXCIV.	Dawlish	68.60	16.60	—	14.80	—	100.00	0.19 MgO
CXCV.	Exminster	65.27	20.34	0.33	12.43	1.44	100.00	0.67 Fe ₂ O ₃ , 0.71 MgO, 0.50 H ₂ O
CXCVI.	Ben Capval	64.86	18.47	—	12.98	1.89	100.07	0.92 " , 0.25 " , 0.18 "
CXCVII.	Stromay	65.35	17.68	0.68	13.13	2.50	100.69	0.42 " , 0.06 " , 0.86 "
CXCVIII.	Arran	66.85	17.24	1.22	9.20	4.32	100.17	2.47 " , 0.06 Mn ₂ O ₃ , 1.39 H ₂ O
CXCIX.	St. Andrews	63.07	18.69	2.20	6.62	5.50	100.00	

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	Summe	incl.
n) CC.	Glen Fernate	17.06	0.52	14.85	0.53	100.15	2.48 Fe ₂ O ₃ , 0.07 MgO, 0.65 H ₂ O
CCI.	Clattering Br.	19.17	1.38	11.84	1.37	99.82	" , 0.22 MnO, 0.94 MgO, 0.57 H ₂ O
CCII.	Aberdeen	18.56	0.36	13.05	2.58	99.39	0.32 " , 0.09 MgO, 0.09 H ₂ O
CCIII.	Old Meldrum	18.17	1.05	13.27	2.06	99.51	" , 0.81 H ₂ O
CCIV.	Banchory	18.58	0.68	12.53	2.76	100.73	" , 0.08 MgO, 0.42 H ₂ O
CCV.	{	63.11	0.88	13.06	2.34	100.26	0.98 " , 0.57 " , 0.34 "
CCVI.	{ Portsoy	18.50	0.98	9.87	3.34	99.43	" , 0.04 " , 0.17 "
CCVII.	{	66.00	1.00	10.02	3.19	100.71	" , 0.17 H ₂ O
CCVIII.	Balvraid	19.31	0.97	14.63	1.02	99.74	0.21 MgO, 0.56 H ₂ O
CCIX.	Struay	17.03	0.73	13.82	1.00	100.20	1.43 Fe ₂ O ₃ , 0.69 MnO, 0.50 H ₂ O
CCX.	Bridge Inn	17.39	0.69	13.31	1.96	99.76	1.20 " , 0.46 " , 0.56 "
CCXI.	Lairg, Sutherl.	62.62	0.60	13.72	2.92	100.32	0.06 " , 0.64 MgO, 0.13 "
CCXII.	Tongue, do.	18.40	0.73	12.75	2.95	100.22	0.45 " , 0.15 MnO, 0.08 MgO, 0.51 H ₂ O
CCXIII.	Canisp, do.	63.54	1.34	12.93	1.70	100.24	1.87 " , 0.38 " , 1.12 H ₂ O
CCXIV.	Kyle of Duirness	64.15	0.95	11.17	1.75	100.04	1.32 " , 0.54 " , 0.38 MgO, 0.71 H ₂ O
CCXV.	Loch Erribol	63.85	0.43	13.02	0.92	99.31	1.32 " , 0.12 " , 0.77 " , 0.39 "
CCXVI.	Stirling Hill	65.40	0.22	11.26	3.63	99.75	Spur " , 0.20 H ₂ O
CCXVII.	Rubislaw	64.44	0.66	12.15	2.73	100.22	0.80 " , 0.80 "
CCXVIII.	Peterculter	64.48	1.01	12.81	1.72	100.66	0.64 H ₂ O
CCXIX.	Callernish	64.48	0.78	12.10	2.19	99.63	0.08 "
CCXX.	Kilpatrick	67.90	1.00	7.50	—	101.35	2.70 Fe ₂ O ₃ , 3.25 MgO, 1.00 H ₂ O
CCXXI.	pseud. Laurn.	62.00	0.60	16.54	1.07	101.72	0.64 " , 0.87 H ₂ O
o) CCXXII.	{	65.40	—	11.75	3.25	100.12	1.09 "
CCXXIII.	Arendal	18.31	1.20	14.06	Spur	99.32	
CCXXIV.	{	65.55	1.50	13.74	1.54	100.32	
CCXXV.	Laurvik	65.90	0.28	6.55	6.14	98.89	0.44 Fe ₂ O ₃ , 0.12 H ₂ O
CCXXVI.	Brevik	66.76	0.39	7.09	6.60	100.10	0.24 H ₂ O
CCXXVII.	{	66.03	0.20	6.96	6.83	99.71	0.31 Fe ₂ O ₃ , 0.21 H ₂ O
CCXXVIII.	Lövö (?)	65.68	0.22	6.93	7.11	100.10	0.52 " , 0.11 "

		SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	Summe		incl.
o) CCXXIX. CCXXX. CCXXXI. CCXXXII. CCXXXIII. CCXXXIV. CCXXXV. CCXXXVI. CCXXXVII. CCXXXVIII. CCXXXIX. CCXL. CCXLI. CCXLII. CCXLIII.	Fredriksvärn	65.19	19.99	0.48	7.03	7.08	100.78	0.63 Fe ₂ O ₃ , 0.38 H ₂ O	
		66.08	18.77	0.37	7.68	6.54	99.44		
	Ula	66.21	19.16	—	7.38	7.25	100.00		
		65.08	18.04	1.38	5.32	7.48	99.65	1.81 Fe ₂ O ₃ , 0.54 H ₂ O	
	Laurvik (aus Augit- syenit)	64.96	19.32	1.19	5.84	7.26	99.84	0.98 " , 0.29 "	
		(62.89)	21.24	1.64	5.75	6.11	99.72	1.12 " , 0.97 MgO	
	Byskoven	62.89	21.38	2.29	(5.75)	(6.11)	99.59	0.81 " , 0.36 "	
		62.81	23.21	2.60	4.23	7.54	100.46	0.07 MgO	
	Svenör	62.42	22.68	3.23	4.42	6.48	100.03	0.58 Fe ₂ O ₃ , 0.22 MgO	
		61.35	22.37	4.66	4.97	6.59	99.98	0.04 MgO	
	Tyveholmen (aus „Rhom- ben-Porphyr“)	59.50	22.69	5.05	2.50	6.38	100.38	2.47 Fe ₂ O ₃ , 0.42 MgO, 1.37 H ₂ O	
		53.55	22.19	5.61	[9.74]		100.00	7.10 " , 0.65 " , 1.16 "	
	do, Rüs	54.88	20.26	6.42	[10.18]		100.00	5.83 " , 1.06 " , 1.37 "	
		55.39	21.68	5.01	[9.13]		100.00	8.01 " , 0.09 " , 0.69 "	
Vaavik	58.05	21.03	3.96	[13.50]		100.00	2.36 " , 0.31 " , 0.79 "		
	64.37	21.18	0.94	2.21	8.50	100.48	2.65 " , 0.63 "		
Skaret	58.18	22.89	4.61	4.17	2.97	99.07	4.58 " , 0.71 " , 0.96 H ₂ O		
	59.76	19.60	4.37	2.76	6.86	98.28	2.89 " , 1.04 " , 1.00 "		
Lille Frogner „Norwegen“	66.37	18.73	—	8.01	6.31	99.42	0.46 H ₂ O		
	66.20	17.43	0.41	12.49	2.82	99.81	0.42 "		
Krabla	67.65	18.30	0.76	9.88	2.99	100.00	0.31 Fe ₂ O ₃ , 0.09 MgO, 0.26 H ₂ O		
	65.69	18.44	0.20	12.41	2.60	100.00	0.43 " , 0.10 " , 0.47 "		
Pyterlaks	64.57	19.29	0.37	11.88	2.89	100.00	0.25 MgO		
	64.96	19.40	0.49	12.80	2.32	100.22			
Helsingfors	66.18	19.52	0.36	13.03	0.91	100.00			
	64.70	19.50	—	12.90	3.40	100.50			
Pargas	65.91	20.33	0.11	10.18	3.50	100.63			
	65.82	19.00	0.34	12.25	3.30	100.78	0.07 MgO		
Ersby	68.16	20.50	—	6.62	4.72	100.00			
Sedlovatoi									
Alabaschka									
Schatanka									
aus Miascit									

		SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	Summe	incl.
q) CCLVIII.	Amazonit, Miask	65.32	17.89	0.10	13.05	2.81	99.75	0.30 Fe ₂ O ₃ , 0.19 Mn ₂ O ₃ , 0.09 MgO
CCLIX.		65.55	20.30	—	13.90	1.66	101.41	
CCLX.		65.75	20.90	—	13.20	1.60	101.65	0.20 Glühverlust
CCLXI.		64.08	20.70	—	13.75	1.27	100.00	0.20 „
CCLXII.	Baikalsee	64.80	19.60	—	13.50	1.56	99.66	0.20 „
CCLXIII.		64.83	22.04	1.38	7.21	4.03	99.80	0.31 „
r) CCLXIV.	Ceylon	64.00	19.43	0.42	14.81	—	100.00	0.20 MgO, 1.14 H ₂ O
CCLXV.		67.10	17.83	0.50	13.50	—	100.00	1.07 H ₂ O
t) CCLXVI.	Coquimbo	67.35	20.50	0.70	6.61	4.00	99.58	0.42 MgO
CCLXVII.	Papudo	66.87	19.15	2.20	8.43	1.20	98.72	0.75 Fe ₂ O ₃ , 0.12 MgO
CCLXVIII.	Valparaiso	69.80	18.10	1.12	3.30	4.68	98.50	1.40 „ , 0.10 „
CCLXIX.	el Carrisal	65.37	20.47	2.60	6.31	4.00	98.74	
CCLXX.	Verrugas	64.40	21.60	0.72	7.50	2.60	100.12	1.80 Fe ₂ O ₃ , 1.10 MgO, 0.40 H ₂ O
CCLXXI.	S. de Tinguá	63.52	19.21	0.63	12.89	3.08	99.99	0.56 „ , 0.10 „
CCLXXII.	R. de Janeiro	63.84	19.24	0.41	12.66	2.48	98.98	0.35 Glühverlust
u) CCLXXIII.	Valenciaibit	66.82	17.58	—	14.80	—	99.29	0.09 Fe ₂ O ₃
CCLXXIV.	Obsidian Cliff	67.53	17.99	0.09	8.36	5.08	99.95	0.60 „ , 0.30 H ₂ O
CCLXXV.	Yellowstone	65.96	19.68	0.63	8.31	4.99	99.77	0.20 H ₂ O
CCLXXVI.	Black Hills	66.44	19.12	Spur	5.10	7.91	99.70	0.56 Fe ₂ O ₃ , 0.57 H ₂ O
CCLXXVII.	Fourche Mt.	66.95	17.87	0.52	7.82	5.20	99.80	0.90 „ , 0.24 MgO, 0.30 H ₂ O
CCLXXVIII.		66.39	18.13	0.16	8.51	5.36	100.47	1.44 „ , 0.06 „ , 0.42 „
CCLXXIX.	Magnet Cove	64.30	19.70	—	15.60	0.48	101.17	0.74 „ , 0.35 H ₂ O
CCLXXX.	Potash	64.17	19.49	0.62	9.19	6.05	100.00	0.48 H ₂ O
CCLXXXI.	Sulph. Spr.	62.82	19.08	2.17	8.99	5.92	100.67	0.46 „ , 1.23 CO ₂
CCLXXXII.	Davidson Co.	65.30	20.20	0.05	14.35	0.79	100.69	
CCLXXXIII.	Amelia	65.37	18.74	0.27	12.98	2.49	99.98	0.13 Fe ₂ O ₃
CCLXXXIV.	Court House	64.12	16.84	0.32	13.34	1.88	99.04	2.28 „ , 0.26 MgO
CCLXXXV.	Wilmington,	65.24	19.02	0.33	11.94	3.06	99.72	Spur „ , 0.13 „
CCLXXXVI.	Delaware	66.51	17.67	1.24	9.81	3.03	99.89	1.33 „ , 0.30 „

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	Summe	incl.
CCCLXXXVII.	65.41	19.86	1.08	10.12	4.61	101.08	Spur Fe ₂ O ₃
CCCLXXXVIII.	64.80	19.02	1.29	15.22	—	101.43	0.23 „ , 0.61 MgO, 0.26 H ₂ O
CCCLXXXIX.	64.82	19.25	1.23	13.38	—	99.52	0.58 MgO, 0.26 H ₂ O
CCXC.	64.90	20.92	—	10.95	3.95	101.20	0.28 Fe ₂ O ₃ , 0.20 H ₂ O
CCXCI.	62.68	20.90	0.15	15.99	—	100.62	0.23 „ , 0.67 „
CCXCII.	64.97	17.65	0.61	14.02	1.69	100.36	0.50 „ , 0.27 MgO, 0.65 H ₂ O
CCXCIII.	62.60	19.97	0.19	9.00	4.43	100.23	0.12 „ , 0.02 „ , 3.71 BaO, 0.19 H ₂ O
CCXCIV.	62.95	19.82	0.25	8.57	4.01	99.83	0.17 „ , 3.95 BaO, 0.11 H ₂ O
CCXCV.	63.50	20.29	3.22	3.03	8.76	100.70	0.67 „ , 1.23 (H ₂ O + SiF ₄)
CCXCVI.	65.40	19.48	2.26	2.76	7.23	99.34	1.25 „ , 0.20 MgO, 0.76 H ₂ O
CCXCVII.	66.31	18.23	1.09	4.35	7.81	98.96	0.67 „ , 0.30 „ , 0.20 „
CCXCVIII.	66.28	20.26	0.99	4.57	7.56	99.88	0.22 MgO
CCXCIX.	63.88	18.97	0.70	11.19	3.78	99.12	0.20 „ , 0.40 H ₂ O
CCC.	64.25	18.80	1.20	12.44	2.40	99.39	0.30 H ₂ O
CCCI.	64.55	19.70	—	15.62	0.58	100.57	0.12 „
CCCII.	65.23	19.26	0.42	11.80	2.98	99.69	
CCCIII.	64.97	21.47	—	12.20	1.78	101.55	0.32 MgO, 0.81 H ₂ O
CCCIV.	63.71	17.55	0.71	13.81	0.23	99.04	1.64 Fe ₂ O ₃ , 0.17 MgO, 0.61 H ₂ O, 0.61 P ₂ O ₅
CCCV.	66.70	18.68	0.30	9.57	3.58	99.53	0.70 H ₂ O
CCCVI.	65.45	18.26	—	15.21	0.65	100.14	0.57 Fe ₂ O ₃
CCCVII.	63.00	18.93	0.08	12.08	3.67	99.44	0.59 „ , 0.09 MgO, 1.00 H ₂ O
CCCVIII.	65.75	19.40	0.45	13.60	0.69	100.14	0.25 H ₂ O
CCCXIX.	65.87	19.32	0.64	11.78	2.39	100.00	
CCCX.	66.15	19.75	0.95	7.53	5.19	100.12	0.55 H ₂ O
CCCXI.	65.70	20.80	0.84	6.52	6.43	100.79	0.50 „
CCCXII.	65.15	20.55	0.73	6.67	6.39	99.99	0.50 „

		SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	Summe	incl.
u) CCCXIII.	M. Royal	63.25	22.12	0.56	6.29	5.92	99.07	0.93 H ₂ O
CCCXIV.	Perthit	66.44	18.35	0.67	6.37	5.56	99.03	1.00 Fe ₂ O ₃ , 0.24 MgO, 0.40 H ₂ O
CCCXV.		65.83	18.45	Spur	8.54	5.06	99.92	1.72 " , 0.32 H ₂ O
CCCXVa.	rothe Lamellen	65.36	18.27	Spur	12.16	2.25	99.94	1.90 "
CCCXVb.	weisse do.	67.23	18.52	Spur	3.34	8.50	99.06	1.47 "
CCCXVI.	Kangerd-	62.74	19.58	—	13.09	3.56	99.13	0.16 Glühverlust
CCCXVII.	luarsuk	66.90	17.80	0.60	8.30	6.50	100.60	0.50 Fe ₂ O ₃
CCCXVIII.	do. ?	64.40	18.96	0.45	13.07	2.35	100.41	1.04 " , 0.14 MgO
CCCXIX.	Sungansarsuk	65.43	19.58	—	12.45	2.31	100.12	0.85 "
v) CCCXX.	São Miguel	65.74	20.26	0.25	6.14	6.63	99.02	
CCCXXI.		66.04	18.04	0.59	13.77	0.90	100.63	0.90 FeO, 0.39 H ₂ O
CCCXXII.	S. Vicente	67.82	16.89	0.19	7.89	4.11	99.78	1.03 Fe ₂ O ₃ , 1.75 H ₂ O
CCCXXIII.	Praya	62.42	18.99	1.52	8.16	8.66	99.75	Spur "
x) CCCXXIV.	Sangerhausen	64.53	19.20	1.33	13.47	— ¹	100.00	1.20 " , 0.27 CuO
CCCXXV.		65.95	18.50	4.28	10.47	— ¹	100.01	0.68 " , 0.13 "
CCCXXVI.	Laimbach	65.03	16.84	0.34	15.26	0.65	100.00	0.88 " , 0.86 Mn ₂ O ₃ , 0.30 CuO, 0.34 MgO
CCCXXVII.		63.96	20.04 [*]	0.43	12.49	0.65	98.21	0.54 MgO
CCCXXVIII.	künstlich	64.77	18.69	—	15.07	0.73	99.26	
CCCXXIX.		70.03	15.59	—	14.38	—	100.00	

¹ Vielleicht etwas Na₂O beim K₂O. ² Al₂O₃ + Fe₂O₃.

2. Kalinatronfeldspath (Anorthoklas). $(\text{Na}, \text{K})_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$.

Historisches. Als monosymmetrischen **Natronorthoklas**¹ beschrieb FÖRSTNER (GROTH's Zeitschr. 1, 547) die Feldspäthe vom Monte Gibele und von Cuddia-Mida auf Pantelleria. Für ersteren erwies KLEIN (Ges. Wiss. Göttg. 1878, 449; N. Jahrb. 1879, 518) optisch den asymmetrischen Charakter, und brachte ihn mit Oligoklas in Verbindung, mit Rücksicht auf optische Eigenschaften und den Kalkgehalt; doch der nahezu rechte Winkel PM begründet die nahe Verwandtschaft mit Kalifeldspath. FÖRSTNER (GROTH's Zeitschr. 8, 129; 19, 562) beschrieb dann von Pantelleria verschiedene asymmetrische Feldspäthe, **Mikroclin-Albite** und **Mikroclin-Oligoklase**, erkannte auch die Feldspäthe von M. Gibele und C.-Mida als „Plagioklas“ an, hielt aber (ebenda 8, 128) den monosymmetrischen Charakter von zwei Vorkommen („Natronorthoklas“ von Bagno dell' acqua und Cala Porticello) aufrecht. Ueber BRÖGGER's Natronorthoklas und **Natromikroclin** vergl. S. 1393—1396.² ROSENBUSCH (Physiogr. 1885, 550; 1892, 679) bezeichnet die Reihe der asymmetrischen Kalinatronfeldspäthe als die Reihe der **Anorthoklase** (französisch Anorthose, LÉVY u. LACROIX, Min. roches 1888, 191). Mit Recht hebt ZIRKEL (Petrogr. 1893, 1, 238) hervor, dass weniger die „Nicht-Rechtwinkeligkeit“, als vielmehr die „Beinahe-Rechtwinkeligkeit“ der Spaltungstücke PM das Charakteristische dieser Feldspäthe sei, sodass sie besser als **Parorthoklase** zu bezeichnen wären. Da aber zweifellos Natronorthoklas und Natromikroclin (resp. Anorthoklas) durchweg in demselben Verhältnis zu einander stehen, wie Orthoklas³ und Mikroclin, so ist hier ebenso wenig eine principielle, sondern höchstens eine Structur-Verschiedenheit anzunehmen, die überdies auch durch Uebergänge ausgeglichen wird. Deshalb ist die gemeinschaftliche Bezeichnung als Kalinatronfeldspäthe wohl die einfachste; diese sind an sich natürlich auch nur wieder durch eine willkürliche Grenze von den übrigen Kalifeldspäthen mit geringerem Natron-Gehalt zu scheiden; manche der bei letzteren schon behandelten Vorkommen⁴ könnten ebenso gut hierher gezogen werden, besonders von den norwegischen (vergl. S. 1394—1396).

Eigenschaften im Allgemeinen gleich denen der Kalifeldspäthe. Gemeinschaftlich die gewöhnlichen Formen; von den Makrodomen fast immer nur $y(201)$ vorhanden. Die scheinbaren Einzel-Individuen sind Viellinge nach dem Albit- und Periklin-Gesetz, meist so fein lamellirt, dass $P(001)$ und $M(010)$ als ebene Flächen erscheinen; bei manchen auch Lamellen nach $y(\bar{2}01)$, Zwillingssaxe senkrecht zu y . Die Lamellen nach dem

¹ Vergl. beim Feldspath von Lochwald in Baden S. 1372.

² Für die Deutung der Pantelleria-Natronorthoklase S. 1394 Anm. 4.

³ Deshalb von GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 137) speciell Kaliorthoklas genannt, jedoch im Sinne der Dimorphie, vergl. S. 1333.

⁴ Wie der „Mikroklas“ S. 1382.

Periklin-Gesetz liegen auf M um 4° — 6° (selten noch mehr) steiler als die Kante MP , also umgekehrt wie bei Albit. Weiter Zwillingsbildung nach Carlsbader, Manebacher und Bavenoer Gesetz. Glanz und Farbe, Spaltbarkeit (PM zwischen 89° — 90°) und Härte wie bei den Kalifeldspäthen. Dichte 2.57—2.60, mit dem Natrium-Gehalt steigend. — Optischer Charakter negativ, erste Mittellinie α ungefähr senkrecht zu y ($\bar{2}01$), zweite c wenig schief zu $M(010)$. Axenwinkel schwankend ($2E = 70^{\circ}$ bis 88°) und variabel mit der Temperatur; horizontale Dispersion, $\rho > v$. Nach FOURCÉ (Bull. soc. min. Paris 1894, 17, 398) ist die geringe Apertur $2V$ (unter 50° , im Mittel 45°) charakteristisch als Unterschied von den Albiten und anderen Plagioklasen. Eine Auslöschungsrichtung auf $P(001)$ unter 2° bis über 5° zu Kante PM , auf $M(010)$ 6° — 10° zu Kante MP im positiven Sinne der Plagioklase geneigt. Brechungsquotienten niedrig, $\beta_{Na} = 1.50$ — 1.58 ; Doppelbrechung etwas stärker, als bei Kalifeldspath. Die Kalk-armen Feldspäthe der Laven von Pantelleria werden bei Temperaturen zwischen 86° — 264° C. optisch monosymmetrisch, beim Erkalten wieder von asymmetrischem Charakter; die Kalk-reicheren Mischungen konnten durch Erhitzung nicht in die monosymmetrische Orientirung gebracht werden.

Vorkommen. a) Insel Pantelleria bei Sicilien. Angaben, wenn nicht anders bemerkt, nach FÖRSTNER (Groth's Zeitschr. 8, 125; 1, 547; 19, 560).

A) „Natronorthoklase“ aus weissem Liparit: 1) lose Krystalle in dem aus Sandin-Trümmern bestehenden Sande am nördlichen Uferand des Landsees Bagno dell' acqua, Dichte 2.581—2.592, IV.; 5—8 mm gross, wasserklar oder graulich durch trübe Oberfläche in Folge von Anätzung; $M(010)$, $P(001)$, $Tl(110)$, $n(021)$, $y(\bar{2}01)$, selten mit $o(\bar{1}11)$; meist nach M dicktafelige Carlsbader, selten Manebacher Zwillinge, auch regellose Gruppen; aus $TM = 60^{\circ} 10'$, $nM = 45^{\circ} 37'$, $TP = 67^{\circ} 21'$ folgt $a:b:c = 0.6399:1:0.5460$, $\beta = 63^{\circ} 39'$; Ebene der optischen Axen senkrecht zu M ;

für Li:	$\alpha P = 9^{\circ} 42'$	$2E = 69^{\circ} 26'$	$2H_a = 41^{\circ} 39'$	$2H_o = 136^{\circ} 42'$
Na:	9 48	68 27	40 52	138 3
Tl:	9 57	67 18	40 12	139 51

für Li:	$2V = 41^{\circ} 52'$	$\beta = 1.5940$	$\gamma = 1.542$ appr.
Na:	41 0	1.6063	
Tl:	40 12	1.6123	

2) Den vorigen ähnliche Krystalle aus einem vorwiegend aus glänzenden Feldspath-Krystallen („Orthoklas“ und Plagioklas) bestehenden Gestein von Cala Porticello, Dichte 2.569—2.594, V.; $MP Tny$, Carlsbader Zwillinge; aus $TM = 60^{\circ} 19'$, $nM = 45^{\circ} 29'$, $TP = 67^{\circ} 23'$ folgt $a:b:c = 0.6356:1:0.5485$, $\beta = 63^{\circ} 43'$; $\alpha P = 11^{\circ} 6'$;

für Li:	$2E = 71^{\circ} 31'$	$2H_a = 46^{\circ} 3'$	$2H_o = 140^{\circ} 48'$	$2V = 45^{\circ} 6'$	$\beta = 1.5235$
Na:	70 24	45 30	142 26	44 26	1.5245
Tl:	69 15	44 52	144 15	43 42	1.5264

B) „Plagioklase“, No. 3—6 aus älterem Augit-Andesit, Nr. 7 aus jüngerer Augit-Andesit-Lava, No. 8—13 aus Pantellerit-Laven. — 3) Am Monte Gibele, besonders am Westabhange über dem Passo del Khalchi; Dichte 2.61, VI.; die braungelblichen Krystalle $TMPynx$ theils langsülig nach T , theils tafelig nach M ; sechs Zwillinge-

Gesetze beobachtet, indem die scheinbar einfachen Krystalle aus feinen Lamellen nach Albit- und Periklin-Gesetz, sowie auch nach $y(201)$ zusammengesetzt sind, und weiter zu Zwillingen nach Carlsbader, Bavenoer und auch Manebacher Gesetz, sowie nach $y(201)$ zusammentreten; Zwillinge-Streifung nach Periklin-Gesetz auf M um $2\frac{1}{2}^{\circ}$ – $3\frac{1}{2}^{\circ}$ steiler als Kante MP ; aus $LM = 59^{\circ} 16'$, $TM = 61^{\circ} 3'$, $PM = 87^{\circ} 36'$, $Pl = 67^{\circ} 0'$, $nM = (0\bar{1}2)(0\bar{1}0) = 46^{\circ} 17'$ folgt $a:b:c = 0.6350:1:0.5536$, $\alpha = 92^{\circ} 15'$, $\beta = 115^{\circ} 28'$, $\gamma = 90^{\circ} 10'$; die eingeklammerten optischen Bestimmungen nach KLEIN¹ (Ges. Wiss. Göttg. 1878, 449; N. Jahrb. 1879, 518):

für Li: $2E = 88^{\circ} 47'$ ($80^{\circ} 51\frac{1}{2}'$)	$2H_a = 54^{\circ} 38'$ ($52^{\circ} 20'$)	$2H_o = 125^{\circ} 14'$
Na: 87 46 ($79\ 31\frac{1}{2}$)	53 42 (51 30)	126 12
Tl: 86 32 (78 15)	52 46 (50 40)	127 21
für Li: $2V = 54^{\circ} 40'$ $\beta = 1.5237$		
Na: 53 42	1.5347	
Tl: 52 44	1.5433	

nach KLEIN Auslöschung auf M unter 6° gegen Kante MP ($5\frac{3}{4}^{\circ}$ – $7\frac{1}{4}^{\circ}$), nach FÖRSTNER 6.4° (4.8° – 7.7°); auf P gegen PM nach KLEIN $2\frac{1}{4}^{\circ}$ – 4° , FÖRSTNER $4^{\circ} 3'$ (2° – 6.8°); nach FÖRSTNER in Platten $\perp M$ und $\perp P$ 6.4° (4.7° – 9.4°), $\alpha P = 4^{\circ} 38'$, $\alpha M = 4^{\circ} 11'$; nach KLEIN in Platten $\perp M$ und 84° gegen P , d. h. senkrecht zu ac und annähernd normal gegen a die Auslöschung um 10° – 15° von der Normalen zu M abweichend; nach GOLDSCHMIDT (N. Jahrb. 1881, Beil.-Bd. I, 206) Auslöschung an Viellings-Lamellen auf P 4° – 7° , auf M 8° , Dichte 2.599–2.603.

4) Von S. Antonio, aus dem Thal am nördlichen Abhange des M. Gibeles Krystalle vom Typus der vorigen, nur weniger gut erhalten; Auslöschung auf P $5^{\circ} 4'$, M 7° .

5) Von Montagna Grande Krystalle schon von ABRICH (Pogg. Ann. 1840, 51, 526) untersucht, Dichte 2.595, VII. Nach FÖRSTNER Auslöschung auf P $5^{\circ} 7'$, M 6° .

6) Von Vedinicolao meist ganz undurchsichtige, dunkelgraue Krystalle, Auslöschung auf P unter $4^{\circ} 5'$, M $5^{\circ} 4'$.

7) Von R. Zichidi (Casa Modica über S. Gaetano) etwa 8 mm grosse, selten wasserhelle, meist durch Einschlüsse undurchsichtige Krystalle, Dichte 2.575–2.593, VIII. Aus $TM = 61^{\circ} 6'$, $LM = 59^{\circ} 27'$, $PM = 87^{\circ} 48'$, $nM = 45^{\circ} 49'$, $Pl = 67^{\circ} 0'$ folgt $a:b:c = 0.6329:1:0.5612$, $\alpha = 92^{\circ} 3'$, $\beta = 115^{\circ} 32'$, $\gamma = 90^{\circ} 8'$; Auslöschung auf P $3^{\circ} 6'$, auf M $7^{\circ} 4'$, auf Platte annähernd $\perp a$ $5^{\circ} 2'$;

für Li: $2E = 85^{\circ} 16'$	$2H_a = 54^{\circ} 1'$	$2H_o = 131^{\circ} 22'$	$2V = 52^{\circ} 58'$	$\beta = 1.5188$
Na: 83 48	52 57	132 42	51 54	1.5262
Tl: 82 28	51 34	133 1	50 46	1.5375

¹ Nach KLEIN ist sehr ähnlich dem Feldspath von M. Gibeles der schon von HAUSMANN (Min. 1847, 630; Stud. Gött. Ver. bergm. Freunde 1842, 5, 1.83) beschriebene und SCHNEIDERMAN (ebenda) analysirte (I–II) „glasige Feldspath“ im Basalt des Hohenhagen bei Dransfeld, zwischen Göttingen und Münden, „ellipsoidische Stücke bis zur Grösse eines Hühnereies, die ohne Zweifel als Gerölle von feurigfüssigem Basalt eingehüllt wurden“, Dichte 2.5927. Von DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 340) auf Grund der Zusammensetzung, von KLEIN wegen des optischen Verhaltens mit Oligoklas in Verbindung gebracht. PM wenig von 90° abweichend. Auf P zahlreiche Zwillinglamellen nach M , Auslöschung $3\frac{1}{2}^{\circ}$ – $3\frac{3}{4}^{\circ}$ zu Kante PM , auf M $6^{\circ} 40'$ zu MP für Na, auf $k(100)$ etwa 10° , in Schliffen senkrecht zu a 11° – 15° gegen die Kante zu M ; hier auch Gitterstruktur durch Hinzutreten von Lamellen nach Periklin-Gesetz; $2H_a = 62^{\circ} 15'$ Li und $61^{\circ} 30'$ Na, $2E = 98^{\circ} 57\frac{1}{2}'$ Li und $97^{\circ} 39'$ Na; III. JANNASCH (bei KLEIN).

8) Von *Khania* (über *Li Duci*) bis 1.3 cm grosse, besonders schöne Krystalle, wechselnd in Reinheit und Farbe, wasserhell bis glänzend schwarz, Dichte 2.583 bis 2.601, IX.; meist Carlsbader, doch auch Bavenoer und Manebacher Zwillinge; aus $lM = 59^{\circ} 20'$, $TM = 60^{\circ} 46'$, $PM = 88^{\circ} 10'$, $nM = (0\bar{1}2)(0\bar{1}0) = 45^{\circ} 51'$, $Pl = 66^{\circ} 24'$ folgt $a:b:c = 0.6449:1:0.5609$, $\alpha = 91^{\circ} 42'$, $\beta = 116^{\circ} 32'$, $\gamma = 90^{\circ} 8'$; die Periklin-Zwillings-Streifung auf M $3\frac{1}{2}^{\circ}$ – $4\frac{1}{2}^{\circ}$ steiler als P ; Auslöschung auf P 4.6° , M 6.5° , Platte $\perp a$ 6.8° ;

für Li:	2E = 79° 6'	2Ha = 51° 22'	2Ho = 140° 43'	2V = 49° 24'	$\beta = 1.5237$
Na:	77 44	50 14	141 48	48 22	1.5317
Tl:	76 47	48 51	143 0	47 6	1.5541

9) Von *Khagiari* (östl. Abhang von *Cuddia nera*) wasserhelle, bis 7 mm grosse Einsprenglinge in krystallinem Pantellerit, Dichte 2.563–2.584, X.; aus $lM = 59^{\circ} 19'$, $MT = 60^{\circ} 54'$, $MP = 88^{\circ} 4'$, $Mn = (0\bar{1}0)(0\bar{2}1) = 45^{\circ} 48'$, $Pl = 60^{\circ} 44'$ folgt $a:b:c = 0.6388:1:0.5574$, $\alpha = 91^{\circ} 21'$, $\beta = 116^{\circ} 4'$, $\gamma = 90^{\circ} 13'$; Periklin-Lamellen auf M unter 4° – $6\frac{1}{2}^{\circ}$; Auslöschung auf P 4.3° , M 6.9° , $\perp a$ 4.2° ;

für Li:	2E = 72° 44'	2Ha = 46° 12'	2Ho = 151° 33'	2V = 44° 4'	$\beta = 1.5805$
Na:	71 40	45 34	152 33	43 28	1.5810
Tl:	70 38	44 53	154 15	42 44	1.5867

10) Von *Rakkhalè* (an der Grenze von *Benimungallo*, zwischen *Casa la Croce* und *Casa Bonomo*) in Laven der *Cuddia Attalora* bis 8 mm grosse Einsprenglinge, selten wasserhell, meist getrübt durch rothbraune Einlagerungen; Dichte 2.537–2.594, XI.; aus $lM = 59^{\circ} 35'$, $MT = 60^{\circ} 38'$, $MP = 88^{\circ} 30'$, $Mn = 45^{\circ} 57'$, $Pl = 66^{\circ} 10'$ folgt $a:b:c = 0.6443:1:0.5574$, $\alpha = 91^{\circ} 20'$, $\beta = 116^{\circ} 56'$, $\gamma = 90^{\circ} 1'$; Auslöschung auf P 3.8° , M 8.7° , $\perp a$ 6.4° ; $\alpha P = 9^{\circ} 19'$, $\alpha M = 3^{\circ} 30'$;

für Li:	2E = 89° 48'	2Ha = 55° 9'	2Ho = 128° 28'	2V = 54° 24'	$\beta = 1.5442$
Na:	88 27	54 19	129 35	53 32	1.5490
Tl:	86 33	53 3	130 29	52 22	1.5533

11) Von *Sidori* bei *Fossa del Gallo* (*Cuddia Randazzo*) unter Bimsstein-Brocken; Dichte 2.573–2.582, XII.; aus $lM = 59^{\circ} 32'$, $MT = 60^{\circ} 20'$, $MP = 88^{\circ} 28'$, $Mn = 45^{\circ} 46'$, $Pl = 66^{\circ} 22'$ folgt $a:b:c = 0.6483:1:0.5551$, $\alpha = 91^{\circ} 27'$, $\beta = 116^{\circ} 44'$, $\gamma = 89^{\circ} 50'$; Periklin-Lamellen auf M unter $3\frac{1}{2}^{\circ}$ – 4° ; Auslöschung auf P 3.1° , M 8.7° , $\perp a$ 4.8° ; $\alpha P = 9^{\circ} 2'$, $\alpha M = 3^{\circ} 15'$;

für Li:	2E = 75° 27'	2Ha = 48° 12'	2Ho = 129° 59'	2V = 48° 30'	$\beta = 1.4895$
Na:	74 20	47 8	131 9	47 22	1.5040
Tl:	72 57	46 34	132 54	46 38	1.5022

12) Vom Krater *Cuddia Mida*, der parasitisch auf der *Montagna grande* aufsitzt, aus einem Sande von Feldspath- und Obsidian-Trümmern neben schönen *Cossyrit*- und kleinen Quarz-Kryställchen anscheinend homogene und deshalb Anfangs als „*Natronorthoklas*“ beschriebene Krystalle, meist rau; Dichte 2.55, XIII.; aus $lM = 59^{\circ} 46'$, $MT = 60^{\circ} 19'$, $MP = 89^{\circ} 21'$, $Mn = 45^{\circ} 41'$, $Pl = 67^{\circ} 15'$ folgt $a:b:c = 0.6424:1:0.5502$, $\alpha = 90^{\circ} 33'$, $\beta = 116^{\circ} 10'$, $\gamma = 90^{\circ} 4'$; Auslöschung auf P 2.1° , M 9.8° , $\perp a$ 4° ; $\alpha P = 9^{\circ} 51'$, $\alpha M = 1^{\circ} 47'$; zwei Beobachtungsreihen ergaben für:

	2E	2Ha	2Ho	2V	β	
Li	77° 33' 76° 46'	49° 32' 50° 56'	132° 10' 142° 46'	49° 16' 48° 49'	1.5022	1.5026
Na	76 24 76 0	48 21 50 2	133 22 142 52	48 4 48 5	1.5185	1.5113
Tl	75 10 75 9	46 52 49 34	134 13 143 39	46 14 47 37	1.5335	1.5153
2E =	76° 54' 75° 38'	73° 51' 72° 20'	71° 48' 71° 8'	70° 12' 67° 20'	66° 40'	64° 56'
bei 100° C.	130°C.	144°C.	158°C.	170° C. 189° C.	197°C.	215°C. 226° C. 286° C.

Fouqué (Bull. soc. min. Paris 1894, 17, 408) fand an Schnitten $\perp a$ die Auslöschungswinkel 86° — 88° gegen die Trace der Lamellen nach Albit-Gesetz, $\perp c$ 3° — 4° gegen die Spaltbarkeit nach *P*; ausgezeichnete Gitterstruktur.

13) Bei S. Marco, Casa Errera, auf dem Ackerboden 6—12 mm grosse glasglänzende, meist wasserhelle Krystalle, Dichte 2.569—2.584, XIV.; aus $Ml = 59^\circ 33'$, $MT = 60^\circ 46'$, $MP = 88^\circ 36'$, $Mn = 46^\circ 6'$, $Pl = 66^\circ 29'$ folgt $a:b:c = 0.6416:1:0.5514$, $\alpha = 91^\circ 9'$, $\beta = 116^\circ 38'$, $\gamma = 90^\circ 13'$; Lamellen nach Periklin-Gesetz auf *M* unter 4° — $5\frac{1}{2}^\circ$ zu *MP*; Auslöschung auf *P* 3.5° , *M* 9.5° , $\perp a$ 7.5° ; $\alpha M = 2^\circ 14'$, $\alpha P = 8^\circ 29'$;

für Li:	2E = 76° 55'	2Ha = 49° 53'	2Ho = 137° 5'	2V = 48° 44'	$\beta = 1.5072$
Na:	75 27	48 15	138 24	47 12	1.5281
Tl:	74 25	47 29	139 13	46 28	1.5326

Weiter untersuchte FÖRSTNER (GROTH's Zeitschr. 9, 333) die Veränderungen von 2E durch steigende Temperatur (Cuddia Mida vergl. auch S. 1421 unter 12):

T. °C.	Gibele	Zichidi	Rakhalé	Khania	C. Mida	Marco	Sidori	Khagiar	Porticello	Bagno d. acqua
bis 20°	87° 46'	83° 48'	88° 27'	77° 44'	76° 24'	75° 37'	74° 20'	71° 40'	70° 24'	68° 27'
„ 50°	unveränderlich	—	—	—	—	—	—	—	68 47	—
„ 80°		—	—	—	73 50	—	71 38	—	68 22	65 55
„ 100°		—	—	—	73	—	70 42	71 40	—	65 17
„ 120°		80 48	—	—	72 9	—	68 54	—	67 10	64 39
„ 140°		—	—	—	71 17	—	68 42	—	65 33	—
„ 160°		—	—	75 12	69 36	73 53*	66 14	67 50	—	—
„ 180°		79 18	—	—	68 42	—	—	—	63 56	63 23
„ 200°		—	—	—	—	73 27	63 28	—	—	—
„ 220°		79 18	85 37	73 58	66 10	—	58 2	67 50	63 6	61 17
„ 250°		—	84 11	—	63 12	—	—	—	—	—
„ 500° ¹	86° 31'	(84°)	84 13	82 15	(76 39)	70 45	76 45	(71 50)	72 39	72 23

Eine Verschiebung der Zwillingsgrenzen und ein Uebergang des asymmetrischen Charakters in monosymmetrischen geht um so leichter vor sich, je näher die betreffenden Feldspäthe schon dem monosymm. System in ihrem Verhalten bei gewöhnlicher Temperatur stehen. Beim Feldspath von Cuddia Mida Verschiebung der Zwillingsgrenzen schon bei 50° C., Uebergang zur Monosymmetrie bei 86° — 115° C.; bei dem von S. Marco die entsprechenden Vorgänge bei 100° — 135° C.; bei anderen zwar Veränderung von Breite und Lage der Lamellen, aber ohne Uebergang zur Monosymmetrie bei 300° C.; der Oligoklas-ähnliche Feldspath von M. Gibele zeigte bis 500° C. überhaupt noch keine Veränderung. Umgekehrt wurde der „Natronorthoklas“ durch Erhitzung vom monosymmetrischen in den asymmetrischen Zustand übergeführt, mit Plagioklas-Streifung und „Auslöschungsschiefe“ auf *P*. Analoge Veränderungen wie durch Erwärmen wurden durch Pressen von Krystallblättchen von „Natronorthoklas“ hervorgerufen; doch sind die durch Druck entstandenen asymmetrischen Zwilling-Lamellen weniger regelmässig gebildet.

b) Liparen-Insel **Volcano**. Als „Anorthoklas“ bestimmte HOBBS (Zeitschr. d. geol. Ges. 1893, 45, 581) kurzsäulenförmige bis kleintafelige Krystalle *PMTy* in

¹ Constante Veränderung nach Erhitzung auf ca. 500° C.

„Volcanit“-Bomben, meist ohne Zwillings-Streifung, doch auch mit Mikroklin-Lamellierung; Auslöschung auf $P \parallel PM$, auf M 4° – 7° zu MP ; XV. SCOLLAR.

c) Insel Sardinien. Aus trachytischem Tuff von Porto Scuso kleine Krystalle $PMTxyo$, rechteckig nach PM oder tafelig nach M , auch Carlsbader und Manebacher Zwillinge, Auslöschungswinkel auf P nicht über 1° , auf M 9° ; in destillirtem Wasser $2A = 55^{\circ}$, für $\beta = 1.5281$ $2V = 47^{\circ} 38'$; in Schnitten $\perp a$ nur zuweilen feine Gitterstruktur unter 80° Kreuzung; Dichte 2.582, XVI. Fouqué (Bull. soc. min. Paris 1894, 17, 409). Nach Demselben (ebenda 411. 414. 419) in

d) Frankreich. Von Cliergue (Mont Dore) aus einer von Andesit-Schlacken überlagerten Aschenschicht glasige, nach M tafelige Krystalle, gemengt „Anorthoklas“ und „Oligoklas-Andesine“, so dass Analyse XVII. auch an nicht einheitlichem Material (Dichte 2.577) angestellt; am Anorthoklas auf P Auslöschung unter $1^{\circ} 30'$, auf M 9° ; $2V = 42^{\circ} 20'$. Von Vidalenc (Mont Dore) in zerreiblichem Gestein grosse glasige Krystalle, $PM = 89^{\circ} 22'$, häufig Carlsbader Zwillinge; Dichte 2.567, XVIII.; für roth $\alpha = 1.5188$ $\beta = 1.5241$ $\gamma = 1.5249$, gelb $\alpha = 1.5215$ $\beta = 1.5266$ $\gamma = 1.5272$, aus $2E = 50^{\circ}$ $2V = 32^{\circ} 8'$, aus $2A = 36^{\circ} 30'$ $2V = 31^{\circ} 50'$; Auslöschung auf P 1° – 2° , M 10° , $\perp a$ 89° , $\perp c$ $9^{\circ} 30'$. — Aus Aegirin-Phonolith von Liberté (Haute-Loire) wasserhell glasig, Dichte 2.592, XIX.; $2V = 49^{\circ} 14'$. — Als Mikroklin-Anorthoklas (Microcline-anorthose) beschrieb Fouqué (a. a. O. 420) einen milchweissen Feldspath aus den ein Hornblendegneiss-Massiv durchsetzenden Pegmatit-Gängen von Molompise (Cantal); mit Oligoklas- und Albit-Einschlüssen; $2V = 56^{\circ} 8'$; Auslöschung auf Schriff $\perp a$ $85^{\circ} 30'$, $\perp c$ 6° .

e) Russland. Nach v. CHRUSCHOFF (Bull. Acad. St. Pétersb. 1892, 1, 1) in Trachyten des Taimyr-Landes, in hellfarbigem bröckeligem Gestein; Dichte 2.572 bis 2.602, XX.

f) Azoren. Auf Terceira aus vulcanischem Gestein der Caldeira de Santa Barbara bei Quadre Ribeiras herausgewittert 2 mm lange und 0.5 mm dicke wasserhelle (nach der Reinigung mit Salzsäure) Krystalle $MTxPyno$, auch $e(111)$ ($\bar{1}\bar{1}$); aus sehr feinen Lamellen nach M zusammengesetzt; weiter verzwilligt nach Manebacher und Carlsbader Gesetz; $PM = 88^{\circ} 53'$ – $89^{\circ} 56'$, Mittel $89^{\circ} 31'$; Auslöschung auf P etwa $1\frac{1}{2}^{\circ}$, auf M 9° – $9\frac{1}{2}^{\circ}$, $\perp c$ $8^{\circ} 8'$, $\perp a$ 88° ; $2E = 65^{\circ}$ – 75° , $2Ha = 42^{\circ}$ – 47° , $2H_0 = 142^{\circ}$ – 146° , $2V = 41^{\circ} 32'$ – $46^{\circ} 40'$ (Mittel $45^{\circ} 37' 40''$); für roth $\alpha = 1.5213$ $\beta = 1.5274$ $\gamma = 1.5286$, gelb $\alpha = 1.5234$ $\beta = 1.5294$ $\gamma = 1.5305$; Dichte 2.593, XXI–XXII. Fouqué (Bull. soc. min. Paris 1883, 6, 197; 1894, 17, 397). Nach Fouqué (ebenda 17, 401) auch die folgenden Vorkommen: aus zerreiblichen Blöcken im Süden der Grande Caldeira von Terceira nach M tafelige Krystalle $MPTxyo$; Dichte 2.608, XXIII.; für roth $\alpha = 1.5230$ $\beta = 1.5285$ $\gamma = 1.5293$, gelb $\alpha = 1.5250$ $\beta = 1.5306$ $\gamma = 1.5314$; $2V = 42^{\circ} 56'$; Auslöschung auf P etwa 1° , M 9° , $\perp c$ 8° – 9° , $\perp a$ 87° – 88° . — Auf Fayal in andesitischen oder trachytischen, weissen oder grünlichgrauen Gesteinen: von Castello Branco nach PM gestreckte Krystalle $PMTy$, Dichte 2.597, XXIV.; roth $\alpha = 1.5187$ $\beta = 1.5251$ $\gamma = 1.5260$, gelb $\alpha = 1.5224$ $\beta = 1.5281$ $\gamma = 1.5289$; aus $2E = 79^{\circ}$ $2V = 49^{\circ} 8'$, aus $2A = 56^{\circ}$ $2V = 48^{\circ} 26'$; Auslöschung auf P etwa 1° , M 9° , $\perp c$ 10° , $\perp a$ 86° – 88° ; Lamellen nach M selten wahrnehmbar. An der Küste bei Feteiras in grobem Sande bis 5 mm lange und 2 mm dicke farblose Krystalle PMY mit oder ohne T , häufig Carlsbader und Manebacher Zwillinge; Dichte 2.572, XXV.; aus $2A = 50^{\circ}$ für $\beta = 1.5281$ $2V = 43^{\circ} 20'$; Auslöschung $\perp c$ 9° – $9^{\circ} 30'$, $\perp a$ 88° – 89° ; sehr feine Lamellen nach M . Aus der Zerstörung Bimsstein-artiger Gesteine der Serra do Caboco den vorigen Vorkommen ähnliche Krystalle, Dichte 2.57; aus $2Ma = 42^{\circ}$ und $2Mo = 109^{\circ}$ $2V = 47^{\circ} 30'$, aus $2A = 56^{\circ}$ für $\beta = 1.5281$ $2V = 48^{\circ} 26'$; Auslösch. $\perp c$ 88° – 89° gegen M ; $PM = 88\frac{1}{2}^{\circ}$ ungefähr. Am Abhang der Flamengos-Schlucht im Detritus farblose kleine Krystalle, Dichte 2.578; aus $2Ma = 42^{\circ}$ und $2Mo = 110^{\circ}$ $2V = 47^{\circ} 16'$, aus $2A = 55^{\circ}$

für $\beta = 1.5281$ $2V = 47^\circ 38'$; Auslöschung $\perp c$ $7\frac{1}{2}^\circ - 9^\circ$ gegen P , $\perp a$ 88° gegen M , $MP = 88\frac{1}{2}^\circ$.

g) **Cauren.** Sehr zweifelhaft ist, ob die von DEVILLE (Compt. rend. 1844, 19, 46) analysirten Feldspäthe von Teneriffa (vergl. bei Oligoklas) hierher gehören, da keine optischen Angaben vorliegen,¹ und auch an FÖRSTNER'S (GROTH'S Ztschr. 8, 190) Material von La Guancha nur die Auslöschung auf P und M (3.8° und 9.3°), nicht aber der charakteristische Axenwinkel $2V$ bestimmt wurde.]

h) **Algier.** In schlackigem Trachyt der Insel Raschgoun ziemlich grosse Krystalle, häufig Carlsbader Zwillinge, keine nach Albit-Gesetz. Nach FOURQUÉ (Bull. soc. min. 17, 417) $\beta = 1.5253$ roth und 1.5282 gelb, $2E = 63^\circ$ und $2V = 40^\circ 2'$ gelb; Auslöschung auf P 1° , M weniger als 5° , $\perp c$ $4^\circ - 5^\circ$, $\perp a$ $88^\circ - 89^\circ$; $PM = 89^\circ 34'$. Dichte 2.560, XXVI. VÉLAIN (Compt. rend. 1874, 79, 250).

i) **Kilima-Ndjarö.** In einem „Augit-Andesit“ (BONNEY, Brit. Assoc. 1885, 682) porphyrisch bräunliche Krystalle bis 3.5 cm lang, zum Theil Zwillinge nach k (100), mit k verwachsen, am Ende Py ; optische Axenebene fast $\perp P$, $2E = 102^\circ$ gelb nach MIERS (Min. Soc. Lond. 1886, 7, No. 32, 10). Weitere Untersuchung von FLETCHER u. MIERS (GROTH'S Zeitschr. 13, 384): XXVII—XXVIII (XXIX. unter Abzug des als sichtbare Einschlüsse vorhandenen Eisenoxyds); Auslösch. auf P $\perp PM$, auf M $4^\circ 20'$; in Platten $\perp P$ und $\perp M$ feinste Gitterstructur. Wohl identisch mit diesem Feldspath der von HYLAND (TSCHERM. Mitth. N. F. 10, 248; Geol. Mag. 1889, 6, 160. 492) beschriebene in „Nephelinbasanit“² vom Kibo, der höchsten der beiden Hauptspitzen des Kilima-Ndjarö-Massivs; frisch von perlgrauer oder grauschwarzer Farbe, verwittert braunroth; $PMTy$ mit herrschendem My oder Carlsbader Zwillinge PTM säulig nach T und symmetrisch nach (100); $PM = 89^\circ 57'$; auf P Lamellirung nach Albit-Gesetz, aber oft äusserst fein, mit Auslöschung von $1^\circ - 2^\circ$ oder bis $3\frac{1}{2}^\circ$, zuweilen auch Mikroklin-Structur, obschon viel weniger deutlich als in Schliften $\perp P$ und M ; Dichte 2.63, XXX.

Im Massai-Lande in der Umgebung des Naiwascha-Sees und im Thale Kiwan-gaine in den den Akmit-Trachyten der Azoren verwandten Gesteinen als Einsprenglinge kleine, nach M tafelige Krystalle, häufig Carlsbader Zwillinge; Dichte über 2.65; PM $89^\circ - 90^\circ$; auf P in Zwilling-Lamellen nach M Auslöschung unter $3^\circ - 4\frac{1}{2}^\circ$ gegen einander; Auslöschung auf M 8° , bis 10° ; neben Na und K auch Ca enthaltend (MÜGGE, N. Jahrb. 1886, Beil.-Bd. 4, 590).

k) Von Grönland aus Pegmatit ein „Mikroklin-Anorthoklas“ (vgl. S. 1423 unter d) von FOURQUÉ beschrieben (Bull. soc. min. Paris 1894, 17, 421); grünlich durchscheinend; in Wasser $2A = 74^\circ$ ($2V = 63^\circ 36'$), in Methylenjodid $2M = 54^\circ 30'$ ($2V = 62^\circ 8'$); Auslöschung im Schriff $\perp a$ 88° , $\perp c$ 7° .

		SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	Fe ₂ O ₃	MgO	Summe
I. ³	Hohenhagen	64.86	21.46	Spur	2.62	10.29	Spur	Spur	99.23
II. ³	bei	64.86	21.92	Spur	4.15	7.53	—	Spur	98.46
III. ³	Göttingen	64.33	21.97	2.07	4.95	6.99	0.45	0.13	100.89
a) IV.	Bagno dell'acqua	66.06	19.24	1.11	5.45	7.63	0.54 ⁴	0.11	100.14
V.	Cala Porticello	66.03	19.37	0.73	5.40	7.57	1.53	0.02	100.65
VI.	Monte Gibele	63.41	20.32	2.76	2.53	7.42	3.27	0.30	100.01

¹ DEVILLE'S krystallograph. Angaben sprechen sogar für typischen Plagioklas.

² Wohl mit dem von G. ROSE u. ROTH (Zeitschr. Erdk. Berl. 1863, 14, 245; 15, 543) beschriebenen „Trachyt“ der von DER DECKEN'Schen Sammlung identisch.

³ Vergl. S. 1420 Anm. 1. Die Analyse von DANA (Min. 1868, 358) DELESSE zugeschrieben.

⁴ FeO.

		SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	Fe ₂ O ₃	MgO	Summe	
a) VII.	Montagna Grande	68.23	18.30	1.26	2.53	7.99	1.01	0.51	99.83	
VIII.	R. Zichidi	64.81	20.65	2.01	3.84	7.13	0.95	0.09	99.48	
IX.	Khania	66.67	19.74	1.37	4.34	6.93	0.56	0.13	99.74	
X.	Khagiar	66.34	19.05	1.08	4.96	8.07	0.96	0.04	100.50	
XI.	Rakhalé	66.20	19.86	0.80	4.10	7.45	1.03	0.17	99.61	
XII.	Sidori (Randazzo)	66.74	19.98	1.25	4.48	7.10	0.31	—	99.86	
XIII.	Cuddia Mida	66.63	19.76	0.38	4.86	7.31	0.72	0.30	99.96	
XIV.	S. Marco	66.79	19.36	0.80	4.95	7.34	0.91	0.13	100.28	
b) XV.	Volcano	60.01	20.12	5.15	3.67	6.43	2.82	0.23	99.20 ¹	
c) XVI.	Porto Scuso	68.30	19.50	Spur	5.70	7.10	—	—	100.60	
d) XVII.	Cliergue (M. Dore)	67.10	21.30	1.40	3.50	7.80	—	Spur	101.10	
XVIII.	Vidalenc (do.)	66.90	19.80	1.30	4.50	7.60	—	—	100.10	
XIX.	Liberté (H. Loire)	68.00	20.10	0.60	1.20	10.10	—	—	100.00	
e) XX.	Taimyr-Land	64.59	19.84	1.26	3.53	7.88	2.24	0.63	99.97	
f) XXI.	} Qu. Ribeiras, {	68.73	19.76	1.12	1.37	9.45	—	—	100.43	
XXII.		} Terceira {	67.86	19.79	1.60	2.26	8.67	—	—	100.18
XXIII.	Gr. Caldeira, do.		67.80	20.00	0.60	1.30	10.50	—	—	100.20
XXIV.	Cast. Branco, F.	67.70	19.70	0.70	1.70	11.10	—	—	100.90	
XXV.	Feteiras, Fayal	67.67	19.45	0.47	3.95	9.21	—	—	100.75	
h) XXVI.	Raschgoun	66.72	19.73	2.20	3.91	7.63	—	0.10	100.29	
i) XXVII.	} Kilima-Ndjaró {	60.52	22.29	2.77	4.63	6.48	2.96	Spur	99.83 ²	
XXVIII.		} {	61.03	23.71	2.91	4.38	6.83	1.68	Spur	100.78 ³
XXIX.			} {	62.17	23.52	2.90	4.61	6.80	—	—
XXX.	Kibo, do.	61.30		23.10	3.02	5.34	7.11	—	—	99.96 ⁴

3. Hyalophan. $(K_2, Ba)Al_2Si_4O_{12}$ oder $[K_2Al_2Si_6O_{16}] \cdot [Ba_2Al_4Si_4O_{16}]$.

Für monosymmetrische Aufstellung der Krystalle (vergl. S. 1332):

$$a : b : c = 0.658395 : 1 : 0.55121 \text{ Obermayer.}$$

$$\beta = 64^\circ 25' 15''.$$

Beobachtete Formen:⁵ $K(100) \infty P \infty$. $M(010) \infty R \infty$. $P(001) o P$.

$T(110) \infty P$. $z(130) \infty R 3$. $[? n(021) 2R \infty^6]$.

$x(\bar{1}01) P \infty$. $\delta(\bar{1}03) \frac{1}{3} P \infty$. $\varphi(102) \frac{1}{2} P \infty$. $q(\bar{2}03) \frac{2}{3} P \infty$. $\lambda(605) \frac{5}{6} P \infty$.

$\omega(\bar{3}02) \frac{3}{2} P \infty$. $y(\bar{2}01) 2P \infty$.

$o(\bar{1}11) P$. $\rho(\bar{1}13) \frac{1}{3} P$. $\alpha(\bar{1}12) \frac{1}{2} P$. $\varepsilon(\bar{7}75) \frac{7}{5} P$. — $\psi(\bar{1}41) 4R 4$.

$\iota(113) - \frac{1}{3} P$.

$$T : T = (110)(\bar{1}\bar{1}0) = 61^\circ 24 \frac{1}{2}'$$

$$z : P = (130)(001) = 77^\circ 48'$$

$$T : P = (110)(001) = 68 \ 12 \frac{1}{2}$$

$$n : P = (021)(001) = 44 \ 50 \frac{1}{3}$$

$$z : M = (130)(010) = 29 \ 18 \frac{1}{3}$$

$$x : P = (\bar{1}01)(001) = 49 \ 47$$

¹ Incl. 0.77% H₂O.

² Incl. 0.18 H₂O.

³ Incl. 0.24 H₂O.

⁴ Incl. 0.09 H₂O.

⁵ Einschliesslich der von RINNE (N. Jahrb. 1884, I, 208) nur unsicher bestimmten Formen.

⁶ Von DANA (Min. 1868, 346) angegeben, später (Min. 1892, 321) aber nicht mehr.

$x: T = (10\bar{1})(110) = 69^{\circ} 21\frac{1}{2}'$	$\rho: P = (\bar{1}13)(001) = 18^{\circ} 55'$
$\delta: P = (\bar{1}03)(001) = 15\ 58\frac{1}{3}$	$\varrho: M = (\bar{1}13)(010) = 79\ 44$
$\varphi: P = (\bar{1}02)(001) = 24\ 44\frac{1}{2}$	$\alpha: P = (\bar{1}12)(001) = 28\ 53\frac{1}{3}$
$q: P = (\bar{2}03)(001) = 33\ 33\frac{1}{3}$	$\alpha: M = (\bar{1}12)(010) = 74\ 35\frac{1}{2}$
$\lambda: P = (\bar{6}05)(001) = 58\ 0$	$\varepsilon: P = (\bar{7}75)(001) = 68\ 41$
$\omega: P = (\bar{3}02)(001) = 67\ 59\frac{1}{2}$	$\varepsilon: M = (\bar{7}75)(010) = 59\ 11$
$y: P = (\bar{2}01)(001) = 79\ 36\frac{1}{4}$	$\psi: P = (\bar{1}41)(001) = 73\ 17\frac{1}{2}$
$o: P = (\bar{1}11)(001) = 54\ 46$	$\psi: M = (\bar{1}41)(010) = 26\ 26\frac{1}{3}$
$o: M = (\bar{1}11)(010) = 63\ 18\frac{1}{2}$	$\iota: P = (113)(001) = 15\ 3$
$o: k = (1\bar{1}1)(100) = 68\ 30\frac{3}{4}$	$\iota: M = (113)(010) = 81\ 47\frac{1}{3}$

Krystalle säulenförmig von Adular-Habitus, meist nur TPx mit untergeordnetem M . Zwillinge noch nicht beobachtet. — Auch derb.

Glasglänzend. Durchscheinend bis durchsichtig; wolkig. Weiss bis farblos; seltener fleischroth.

Spaltbar nach $P(001)$ vollkommen; weniger nach $M(010)$. Bruch muschelrig. Härte 6 oder etwas darüber. Dichte 2.80.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $M(010)$. Erste Mittellinie, negativ, bildet nach DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 345) 5° – 6° mit $P(001)$, 111° – 110° mit der vorderen Kante TT ; $2E$ in verschiedenen Platten und mit der Temperatur variabel, als Minimum für Roth $2E = 60^{\circ}$ bei 20° C. Nach RINNE (N. Jahrb. 1884, 1, 214) bildet die Mittellinie α im spitzen¹ Axenwinkel $\alpha c(\beta)$ mit der Klinodiagonalen 5° für Na-Licht, in einigen Schliften mit nicht einheitlicher Auslöschung grössere Winkel bis 15° ; Auslöschung auf P symmetrisch zu den Kanten mit $T(56^{\circ} 38')$ und parallel PM , in Schliften senkrecht zu P und M parallel zu P und M , ohne Zwilling-Lamellen; für

Li	$2H_a = 83^{\circ} 50'$	$2H_o = 107^{\circ} 17'$	$2V = 79^{\circ} 21' 14''$	$\beta = 1.53878$
Na	83 25	107 30	79 2 50	1.53915
Tl	83 2	107 52	78 42 14	1.54163

Durch Erhitzen und sogar Glühen der Platte wird die Axen-Apertur nach RINNE nicht geändert.

Vor dem Löthrohr schwer zu blasigem Glase schmelzbar. Durch Säuren kaum angegriffen.

Vorkommen.² a) Schweiz. Bei Imfeld im Hintergrunde des Binnenthals im Ober-Wallis in Drusenräumen des weissen feinkörnigen Dolomits zusammen mit Realgar, Baryt, Quarz, Pyrit und Dufrénoysit auf- und eingewachsen farblose bis weisse Krystalle; früher für Adular gehalten, bis SARTORIUS VON WALTERSHAUSEN (Sitzb. Akad. Wien 1854, 14, 292; Pogg. Ann. 1855, 94, 134) darin den Baryt-Gehalt fand und das Mineral Hyalophan benannte, von *υάλειος* gläsern und *φαινω* erscheinen, mit Rücksicht auf Glasglanz und Durchsichtigkeit; beobachtet TPx und $TPxM$,

¹ Diese Abweichung vom Kalifeldspath von RINNE bestätigt durch briefl. Mitth. (vom 8. II. 95), ebenso das Schwanken von $\alpha: P$ von 7° – 16° – 24° an verschiedenen Stellen eines Krystalls mit Zonarstruktur; in einer schmalen Zone erschien α sogar im stumpfen Winkel $\alpha c(\beta)$ zu P um 5° geneigt.

² Vergl. auch beim Kalifeldspath von Meiches S. 1369 und Cassinit S. 1402.

Dichte 2.771—2.832; die ersten Analysen von UHRLAUB (bei SARTORIUS) total verfehlt (etwa 24% SiO₂ und 50% Al₂O₃); auch die späteren (im Mittel I) ergaben noch Schwefelsäure, obchon HEUSSER (Pogg. Ann. 1856, 97, 128) auf deren Abwesenheit in reinem Material hingewiesen hatte. Die erste genauere Analyse von STOCKAR-ESCHER (III. Dichte 2.801) auf KENNGOTT's Veranlassung, der daraus eine Formel-Aehnlichkeit mit Oligoklas folgerte. RAMMELSBERG (Mineralch. 1860, 610) schrieb die Formel als die eines Metasilicats (Ba, K₂)Si₂O₈ + Al₂Si₂O₆ und machte darauf aufmerksam, dass UHRLAUB's Analyse (I.) nach Abzug von dem der Schwefelsäure entsprechenden BaSO₄ (II.) gut mit der von ESCHER übereinstimmt. TSCHERMAK (Sitzb. Akad. Wien 1864, 50, 595) erklärte den Hyalophan für ein Gemisch aus einer dem Anorthit entsprechenden Baryt-Verbindung (also BaAl₂Si₂O₈), Orthoklas und Albit (Or, Bf₂Ab₃); dieser Ansicht schlossen sich RAMMELSBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1866, 18, 230; Mineralch. 1875, 576) und die meisten anderen Autoren an. — G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1864, 122, 398) beschrieb einen 1½ Zoll grossen Krystall *TPxoM*. KENNGOTT (Min. Schweiz 1866, 87) erwähnt die Combinationen *Tx*, *TxP*, *TMxαP*, auch mit *ogy*. OBERMAYER (GROTH's Ztschr. 7, 64) beobachtete *TxMPx* und gab das Axenverhältnis S. 1425; nach SARTORIUS *a* : *b* : *c* = 0.65765 : 1 : 0.54116, β = 64° 16' 8". RINNE (N. Jahrb. 1884, 1, 208) beobachtete *TxMPxωωyk* und unsicher *δγλαει*.

b) **Bayern.** Auf Klüften des Buntsandsteins am Steinberg bei Waldau unweit Furtwangen dünne weisse krystallinische Ueberzüge; nach der Härte 6, dem Löthrohr-Verhalten und dem qualitativen Nachweis von SiO₂, Al₂O₃, BaO, auch K₂O, Na₂O, CaO durch SANDBERGER (N. Jahrb. 1892, 1, 69) als Hyalophan bestimmt.

c) **Schweden.** Auf den Manganerz-Gruben von **Jakobsberg** in Wermland in verschiedenen Varietäten: rötlich (V.), gewöhnlichem Kalifeldspath ähnlich; grünlichblau (VI.), mehr Quarz-ähnlich; weiss und blätterig (nicht analysirt); weisslichgrau (VII.), undeutlich blätterig bis beinahe dicht. — Auf der **Sjögrufvan** in Grythyttan mit gelbem Granat, Hämatit, Hausmannit und Rhodonit rothe derbe Massen (VIII.), und weisse durchscheinende blätterige Aggregate (IX.), letztere optisch nach Des Cloizeaux (bei Igelström) sich wie Albit verhaltend.

Analysen. a) Binnenthal. I. UHRLAUB, Pogg. Ann. 1857, 100, 549.

II. do. nach Abzug von BaSO₄ nach RAMMELSBERG.

III. STOCKAR-ESCHER bei KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1856—57, 107.

IV. PETERSEN, N. Jahrb. 1867, 102.

e) **Jakobsberg.** V. Igelström, Öfv. Akad. Stockh. 1867, 1, 12.

VI—VII. Derselbe, Bull. soc. min. Paris 1883, 6, 139.

Sjögrufvan. VIII—IX. Derselbe, Geol. För. Förh. Stockh. 1888, 10, 417;

Bull. soc. min. Paris 1889, 12, 263.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	BaO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
Theor. ¹	51.68	21.85	16.38	—	—	10.09	—	—	100.00	
a) I.	45.65	19.14	21.33	0.77	0.73	8.23	0.49	0.54	101.00	4.12 SO ₃
II.	51.30	21.50	15.11	0.87	0.84	9.25	0.55	0.58	100.00	
III.	52.67	21.12	15.05	0.46	0.04	7.82	2.14	0.58	99.88	
IV.	51.84	22.08	14.82	0.65	0.10	10.03	—	0.48	100.00	
c) V.	51.14	22.86	9.56	4.28	3.10	9.06	—	—	100.00	
VI.	53.53	23.33	7.30	—	3.23	11.71	—	—	99.10	Spur MnO
VII.	50.00	21.09	3.50	13.50	—	11.21	—	—	99.30	
VIII.	61.90	15.80	9.58	0.40	1.30	6.02	—	—	100.00	5.00 (FeO, MnO)
IX.	54.15	29.60	1.26	1.00	1.52	12.47	—	—	100.00	

¹ Für K₂BaAl₄Si₈O₂₄ = K₂Al₂Si₆O₁₈ + BaAl₂Si₂O₈.

Zusatz. Ein „neuer Barytfeldspath“ (resp. Baryt-Plagioklas) unbekanntes Fundorts wurde von DES CLOIZEAUX (N. Jahrb. 1877, 502; TSCHERM. Mitth. 1877, 99; Bull. soc. min. Paris 1878, 1, 84) beschrieben. Farblose durchsichtige bis durchscheinende Spaltungs-Stücke mit Zwillings-Bildung nach M ; $PM = 86^{\circ} 37'$ und Zwillings-Winkel $PP' = 6^{\circ} 46'$ ähnlich denen am Labradorit, doch die optischen Eigenschaften mehr denen des Oligoklas und Albit. Erste Mittellinie a fast parallel M , und senkrecht zu einer gegen P um etwa 87° geneigten Ebene; c nahezu senkrecht zu Platten, welche die spitze Kante PM um etwa $91\frac{1}{2}^{\circ}$ gegen P geneigt abstumpfen; $2H_a = 92^{\circ}$ $\rho > v$ mit schwacher horizontaler und deutlich geneigter Dispersion, $2H_o = 100^{\circ} 34' - 101^{\circ} 28'$ mit schwacher gekreuzter und stark geneigter Dispersion; Auslösch. auf $P 5^{\circ}$ gegen PM , auf $M 71\frac{1}{2}^{\circ}$ gegen MP ; Dichte 2.835, nach PISANI SiO_2 55.10, Al_2O_3 23.20, Fe_2O_3 0.45, BaO 7.30, CaO 1.83, MgO 0.56, Na_2O 7.45, K_2O 0.83, Glühverl. 3.72, Summe 100.44.

Künstliche Barytfeldspäthe wurden von FOUQUÉ u. MICHEL-LÉVY (Bull. soc. min. Paris 1880, 3, 124; Synthèse 1882, 145) dargestellt durch Zusammenschmelzen von SiO_2 , Al_2O_3 , $NaCO_3$ und BaO im Verhältnis der Zusammensetzung, wie sie (mit CaO statt BaO) dem Oligoklas, Labradorit und Anorthit entspricht. Bei allen solchen Barytfeldspäthen entsprach eine optische Elasticitätsaxe der Längsrichtung der Krystalle PM ; der Baryt-Anorthit schien rhombisch zu krystallisieren wegen der vielfach rechtwinkligen Flächendurchschnitte; bei keinem dieser Feldspäthe wurde Zwillings-Bildung nach Albit-Gesetz beobachtet.

B. Reihe der typisch asymmetrischen Feldspäthe.

- | | | |
|---------------|----------------|--------------|
| 4. Albit. | 6. Andesin. | 8. Bytownit. |
| 5. Oligoklas. | 7. Labradorit. | 9. Anorthit. |

Historisches. Wie bereits S. 1355 erwähnt, hatte G. ROSE im Jahre 1823 den Albit, Labrador und Anorthit als besondere „Gattungen“ vom „eigentlichen Feldspath“ (Kalifeldspath) abgetrennt und als asymmetrisch bestimmt. BREITHAUP (Char. Min.-Syst. 1823, 271—277) ersetzte den Namen Albit durch **Tetartin**, weil man an diesem Feldspath „zuerst das Tetartoëdrische (Trikline) seiner terminalen Flächen erkannt hat“, und der Name Albit doch zu wenig significant sei; als neue „Species“ stellte BREITHAUP den **Periklin** auf, nach *περικλινής* abschüssig, „wegen der stärkeren Neigung der terminalen Fläche auf die erste laterale“.²

¹ Ziemlich allgemein werden die Feldspäthe dieser Reihe als die **Plagioklase** bezeichnet, obschon dieser Name (von *πλάγιος* seitwärts, schräge, auch schief, und *κλάω* brechen) ursprünglich von BREITHAUP (Min. 1847, 492) für alle Feldspäthe mit schiefem Spaltungswinkel PM gebraucht wurde, so auch für Mikroklin, Amazonit und Valencianit. — Wie man die glasigen Varietäten des Kalifeldspaths als Sanidin absondert, so schlug TSCHERMAK (Sitzb. Ak. Wien 1864, 50, 606) für die glasigen Plagioklase den Namen **Mikrotin** vor, von *μικρότης* Kleinheit, wegen der durchschnittlich geringen Grösse.

² Charakteristisch: „dass die Spaltung zweiten Werthes der zweiten lateralen Fläche der Primärforn entspricht, und dass auch die dritte laterale Spaltungs-Richtung deutlicher hervortritt“. Zuerst bestimmt „in der Abänderung von Zöblitz im Erzgebirge“, später auch „unter den krystallisirten mehr gemeinen als adularischen

In der Analyse des Periklins von Zöblitz durch GMELIN (KASTNER's Arch. Nat. 1824, 1) sah BREITHAUP (wegen des Kali-Gehalts) eine Bestätigung seiner Selbständigkeit. THAULOW (POGG. Ann. 1837, 42, 571) zeigte, dass der Periklin vom St. Gotthard chemisch sich nicht vom Albit unterscheidet, und G. ROSE bemerkte in einer beigefügten Nachschrift, dass auch krystallographisch kein Grund vorliege, den Periklin vom Albit zu trennen. Ebenso sprach sich HALDINGER (POGG. Ann. 1846, 68, 471) für die Identität von Albit und Periklin aus, an der seitdem nicht mehr gezweifelt wurde. Freilich zeigte MÜNZING (N. Jahrb. 1891, 2, 1), dass der Periklin aus dem Pfischthal kein reiner Albit, sondern vielmehr Oligoklas mit eingelagertem Albit ist, dass aber andererseits auch typische Albite (v. B. vom Zillerthal, Grossarl, Viesch und Gotthard) in der Gestalt des Periklin-Habitus (flachtafelig nach *P* und gestreckt nach der Makrodiagonale) vorkommen. — Als weitere neue Species stellte BREITHAUP (POGG. Ann. 1826, 8, 238) den **Oligoklas** auf,¹ benannt von *ὀλίγος* wenig und *κλάω* brechen, weil viel weniger deutlich spaltbar als der Tetartin, „überhaupt weniger vielfach und deutlich als alle Feldspäthe mit linker² Neigung“. BERZELIUS hatte (Årsber. 1824, 160) das Vorkommen vom Danviks Tull (Zoll) bei Stockholm schon vorher als neues Mineral erkannt und **Natronsodumen** benannt;³ BREITHAUP vollzog (Char. Min.-Syst. 1832, 161) die Identificirung.

Inzwischen hatte bereits J. F. HESSEL, Professor der Mineralogie zu Marburg, am Schluss einer zusammenfassenden Arbeit⁴ „über die Familie Feldspath“ (Zeitschr. Min.-Taschenb. ges. Min. 1826, 1, 289—333) darauf hingewiesen, dass nicht nur, wie schon G. ROSE (GILB. Ann. 1823, 7, 190) gezeigt hatte, die chemische Formel von Albit und Kalifeldspath sich nur durch die Vertauschung der Alkalien unterscheidet, sondern dass auch der Labrador mit den anderen Feldspäthen in naher Verwandtschaft stehe, indem er⁵ als eine Mischung von Albit und Anorthit⁶ angesehen werden könne. Die Alkalien als „Basen ersten Ranges“ mit *R'* bezeichnet, Kalk und Bittererde u. s. w. als „Basen zweiten Ranges“ mit *R''*, sowie Thonerde, Eisenoxyd u. s. w. mit *R'''*, und die Kiesel-

Feldspäthen aus Tirol und vom St. Gotthard“; „die Krystalle sind fast stets sehr niedrig und die ersten lateralen Seitenflächen haben eine sehr geringe Ausdehnung“.

¹ Vorkommen in derben grossblättrigen Massen von Arendal und von Hohe-Tanne bei Freiberg. $PM = 93^{\circ} 45'$, $PT = 115^{\circ} 30'$. Vom Albit durch die beträchtlichere Dichte zu unterscheiden, die überhaupt von BREITHAUP als vorzügliches Characteristicum der verschiedenen Feldspäthe schon hervorgehoben wird.

² „Rechts geneigt“ Labrador und Anorthit, „links“ alle übrigen Feldspäthe.

³ BERZELIUS machte auch darauf aufmerksam, dass das Mineral wahrscheinlich oft mit Feldspath verwechselt worden sei.

⁴ Erst von LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1891, 43, 254) wieder der Vergessenheit entrissen.

⁵ Nach der von BERZELIUS (bei G. ROSE) für KLAPROTH's Analysen berechneten Formel.

⁶ Dessen Formel mit einer kleinen Modification nach der von G. ROSE aufgestellten.

säure mit S_3 ,¹ so wäre ein Alkalifeldspath = $(3R'''S_3 + R'S_3)$, der Anorthit = $(3R'''S + R''S)$, der Labradorit aber = $(3R'''S_3 + R'S_3) + 3(3R'''S + R''S)$, „und somit die allgemeine Formel für die Familie Feldspath

$$x(3R'''S_3 + R'S_3) + y(3R'''S + R''S),$$

wo x und y veränderliche Grössen bedeuten, deren Werth auch gleich Null sein kann“. Die erste Verbindung sei isomorph mit der zweiten, weil jene sowohl wie diese „einen Feldspath bildet“.

Als weiterer neuer Feldspath wurde dann von ABICH (Pogg. Ann. 1840, 51, 519; Jahresber. 1841, 21, 167) der „Pseudo-Albit“ des von HUMBOLDT Andesit genannten Gesteins der Cordilleren der Andes eingeführt und als **Andesin** bezeichnet,² an dem zunächst die leichte Schmelzbarkeit im Vergleich zu Albit auffiel.

FRANKENHEIM (N. Jahrb. 1842, 655) erklärte die Feldspäthe für „isomorphe Verbindungen von $RO.Al_2O_3$ mit verschiedenen Mengen von Kieselerde“. — RIVIÈRE (Bull. géol. 1844, 2, 60; N. Jahrb. 1845, 838) betonte, dass die Feldspath-Arten keineswegs scharf geschieden seien, sondern Uebergänge zeigen. Auch RAMMELSBERG (Pogg. Ann. 1850, 80, 450; 81, 40) äusserte im Gegensatz zu der im Allgemeinen damals herrschenden Ansicht von der Selbständigkeit der Feldspath-Arten, dass diese wohl als eine isomorphe Gruppe zu betrachten seien, und verglich sie mit den Turmalinen. — G. ROSE (Krystallochem. Syst. 1852, 87) constatirte, dass die Formen der Feldspäthe „unter einander eine solche Aehnlichkeit haben, wie nur irgend die entschiedensten isomorphen Körper; dennoch ist ihre chemische Zusammensetzung so verschieden, dass es für jetzt unmöglich scheint, eine allgemeine Formel für diese Species aufzustellen.“ — SARTORIUS VON WALTERSHAUSEN (vulc. Gest. Sicil. Island, Göttg. 1853, 16) meinte, dass alle Kalknatronfeldspäthe isomorphe Mischungen von Anorthit und Krablit (vergl. S. 1397) wären, dass diese aber auch beide Kalk und Natron enthielten,³ ebenso wie der Albit. SARTORIUS entging jedoch die Thatsache, dass in den betreffenden Feldspathen mit einer Zunahme des Kalks auch der Gehalt an Thonerde wächst, hingegen die Kieselsäure abnimmt, und umgekehrt bei Zunahme des Natrons die Thonerde sich vermindert, auch der Gehalt an Kieselsäure wächst. Diese Thatsache veranlasste TSCHERMAK (Sitzb. Akad. Wien 1864, 50, 582; Pogg. Ann. 1865, 125, 139), die Kalknatron-Feld-

¹ Das Atomgewicht des Si war damals $\frac{1}{4}$, das des Al $\frac{1}{6}$, das des O $\frac{1}{2}$ des heutigen Werthes.

² DEVILLE (Ann. chim. phys. 1854, 40, 283) erklärte den Andesin für einen nur veränderten Oligoklas.

³ Anorthit $(Na_2, Ca)Al_2Si_2O_8$, Krablit $(Na_2, Ca)Al_2Si_2O_{30}$. Die isomorphen Mischungen aus abwechselnden Lamellen, „gleichsam aus Steinen von Anorthit und Krablit oder aus Anorthit und Albit erbaut, von denen bald die einen, bald die anderen der Zahl nach vorherrschen“. „Gruppen-Isomorphismus“, — „da nicht einzelne Atome, sondern Gruppen von Atomen einander zu vertreten im Stande sind“.

späthe für „isomorphe Mischungen von Albit- und Anorthit-Substanz“ zu erklären,¹ mit Betonung des Albits als reinen Natron-, des Anorthits als reinen Kalk-Feldspaths, und dass es unter den unveränderten Feldspäthen ebensowenig einen Alkali-freien Labrador, als einen Kalk-freien Oligoklas geben könne. TSCHERMAK hob auch die Abhängigkeit des specifischen Gewichts (vgl. S. 1429 Anm. 1) von der Art der Mischung hervor und sagte auch „eine vollständige Harmonie der Form und des Mischungsverhältnisses“ voraus.² Die Begriffe der vorhandenen Mineral-Namen³ wurden in folgender Weise abgegrenzt (Ab = Albit, An = Anorthit):

Albit-Reihe . . .	Ab	bis	Ab ₈ An ₁	mit	12—10%	Na ₂ O,	Dichte ⁴	2.62—2.64
Oligoklas-Reihe .	Ab ₈ An ₁	„	Ab ₂ An ₁	„	10—8	Na ₂ O,	„	2.64—2.66
Andesin-Reihe .	Ab ₂ An ₁	„	Ab ₁ An ₁	„	6—10	CaO,	„	2.66—2.69
Labradorit-Reihe	Ab ₁ An ₁	„	Ab ₁ An ₂	„	10—13	CaO,	„	2.69—2.71
Bytownit-Reihe .	Ab ₁ An ₂	„	Ab ₁ An ₆	„	13—17	CaO,	„	2.71—2.74
Anorthit-Reihe .	Ab ₁ An ₆	„	An	„	17—20	CaO,	„	2.74—2.76

In den Kali-haltigen Plagioklasen nahm TSCHERMAK eine Beimengung von Orthoklas an, aber nicht in Beimischung, sondern in regelmässiger Durchwachsung.

Der TSCHERMAK'schen Theorie schloss sich alsbald RAMMELSBURG (POGG. Ann. 1865, 126, 39) an, im Wesentlichen auch STRENG (N. Jahrb. 1865, 411. 513); nur sprach sich Dieser gegen die isomorphe Vertretung der ungleichwerthigen Atome Na und Ca, resp. Al und Si aus und suchte eine solche durch Verdoppelung der Formeln plausibler zu machen:

¹ Etwas Aehnliches scheint auch GERHARD (Zeitschr. d. geol. Ges. 1862, 14, 159) gemeint zu haben: „auf dieselbe Weise (wie in den Kali und Natron enthaltenden Feldspathen jene „als Kali- resp. Natronfeldspath vorhanden sind“) könnte man den Kalk-Gehalt der Feldspathe erklären“.

² Genaue Messungen lagen damals nur in beschränkter Zahl vor und noch weniger ausreichende optische Bestimmungen.

³ Zu den schon bisher besprochenen nahm TSCHERMAK noch den des **Bytownit** hinzu, obschon dieser „sehr vereinzelt“ dastehe, „und nicht einmal sicher“; indess gebe es eine Reihe von veränderten Mineralien, die ursprünglich die Zusammensetzung dieser Abtheilung haben mochten. Der ursprüngliche Bytownit (THOMSON, Min. 1836, 1, 372) war ein grünlichweisses Feldspath-Mineral in einem bei Bytown bei Ottawa (Ontario, Canada) gefundenen Block. Schon HUNT (Ann. Journ. Sc. 1855, 19, 429) vermuthete, dass ein Gemenge vorliege, von verschiedenen Feldspathen oder von Quarz mit Anorthit; ZIRKEL (TSCHERM. Mitth. 1871, 61) constatirte ein solches von Anorthit, Hornblende, Quarz und Magnetit. Näheres vergl. bei Labradorit unter Canada.

⁴ Ueber die Formel zur Berechnung vergl. S. 1358. Für die Berechnung der Krystall-Winkel von Feldspath-Mischungen gab TSCHERMAK die Formel $W = (w \cdot n \cdot V + w' \cdot n' \cdot V') : (n \cdot V + n' \cdot V')$, wo W der Winkel des Mischkrystalls, w, w' die entsprechenden Winkel der einfachen Verbindungen, n, n' die Verhältnis-Zahlen der Mischung, V, V' die specifischen Volumina sind. — Eine Methode zur Berechnung der Plagioklas-Analysen auf das Verhältnis von Ab:An wurde von BUSSEN (Ann. Chem. Pharm. 1868, Suppl. 6, 188) gegeben.

$\text{Na}_2\text{Si}_2\cdot\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{16}$ und $\text{Ca}_2\text{Al}_2\cdot\text{AlSi}_4\text{O}_{16}$.¹ Weiter erklärte STRENG es für wahrscheinlich, dass auch in den Endgliedern Albit und Anorthit Ca und Na sich in wechselnden Mengen vertreten könnten, als $\text{CaAl}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$ und $\text{Na}_4\text{Al}_4\text{Si}_4\text{O}_{16}$. Dagegen trat wieder RAMMELSBURG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1866, 18, 223) auf: „die besseren Analysen beweisen, dass die Kalknatronfeldspäthe isomorphe Mischungen von reinem Kalkfeldspath und reinem Natronfeldspath sind, deren Isomorphie als Ganze weder auf der Zahl noch der Gleichwerthigkeit der sie bildenden Elementar-Atome beruht“. Ein Einwurf von G. VOM RATH (POGG. Ann. 1869, 136, 424; 138, 171), dass der Feldspath von Närödal in Norwegen ein Natron-freier Labrador sei, dessen Zusammensetzung unvereinbar sei mit TSCHERMAK's Theorie, wurde von TSCHERMAK (Sitzb. Ak. Wien 1869, 60, 145. 921; POGG. Ann. 1869, 138, 162) durch die erneute Analyse LUDWIG's entkräftet. Aber auch der Opposition RATH's (POGG. Ann. 1869, 138, 483) vom krystallographischen Standpunkte aus² wusste TSCHERMAK (Sitzb. Ak. Wien 1869, 60, 915; POGG. Ann. 1871, Erg.-Bd. 5, 174) zu begegnen.³ Nach abermaliger Polemik (RATH, POGG. Ann. 1871, Erg.-Bd. 5, 432; TSCHERMAK, ebenda 1871, 143, 461) bekannte G. VOM RATH (ebenda 1871, 144, 225; Bayr. Akad. 1871, 186), durch fortgesetzte Untersuchungen (chemische und krystallographische) zu der Ueberzeugung gelangt zu sein, dass die TSCHERMAK'sche Theorie „in der Natur begründet ist“. ⁴ Seitdem gilt TSCHERMAK's Theorie als nahezu allseitig angenommen. Bloss nicht als „isomorphe“, sondern als „morphotrope Mischungen“ werden die Plagioklasse von BRÖGGER (silur. Etag. Kristiania 1882, 203; GROTH's Zeitschr. 10, 498) und besonders auch von ARZRUINI (Phys. Chem. der Krystalle 1893, 282) angesehen. Gegen diese Auffassung sprach sich dann wieder RETGERS (Zeitschr. phys. Chem. 1894, 14, 40) aus und hob hervor, dass nach seiner Ueberzeugung eine kritische Statistik einer sehr grossen Zahl von Feldspath-Analysen das Vorkommen einer vollständigen isomorphen Mischungs-Reihe ohne besondere Bevorzugung einfacher Verhältnisse erweisen würde. Mit Recht nennt RETGERS die angebliche „Vorliebe zur Annäherung an einfache Verhältniszahlen“ eine Art Compromiss zwischen

¹ Diese verdoppelten Formeln dann auch von TSCHERMAK (Sitzb. Ak. Wien 1869, 60, 145) adoptirt.

² Dass nämlich die vesuvischen Oligokläse in den Winkeln sich mehr dem Anorthit als dem Albit näherten, „wenn überhaupt von einer Beziehung der fundamental verschiedenen Systeme des Albits und Anorthits die Rede sein kann“, die ja „widersinnig geneigte“ *P*-Flächen besitzen.

³ Die „widersinnige“ Neigung kann durch eine Drehung um 180° um die horizontale Queraxe beseitigt und so alle Feldspäthe in eine Stellung gebracht werden, dass *P* immer oben vorn nach rechts abfällt. Auch die Spaltungsrichtungen nach einem Hemiprisma sind dann homolog, soweit correcte Angaben darüber vorliegen.

⁴ Auch STRENG (N. Jahrb. 1871, 618) und RAMMELSBURG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1872, 24, 138) gaben wiederholt ihrer Zustimmung Ausdruck. TSCHERMAK (Tsch. Mitth. 1873, 285) nahm noch Veranlassung, gegenüber SANDBERGER (Bayr. Akad. 1873, 145), den Unterschied seiner Theorie von der alten SARTORIUS'schen hervorzuheben.

der älteren Ansicht, dass es nur fünf Plagioklase gebe und der TSCHERMAK'schen Theorie. Eine Neigung zu der Ansicht, dass bei den Kalknatronfeldspäthen bestimmte Mischungen vorherrschen,¹ verriethen Des CLOIZEAUX und FRIEDEL (N. Jahrb. 1875, 396); besonders ablehnend gegen die TSCHERMAK'sche Theorie verhielten sich FOUQUÉ und MICHEL-LÉVY (Min. microgr. 1879, 204;² Bull. soc. min. Paris 1881, 4, 63);³ des Letzteren Versuch (Compt. rend. 1882, 94, 93), auch aus dem zonaren Aufbau der Plagioklase die Unhaltbarkeit der TSCHERMAK'schen Theorie zu folgern, wurde von BÜCKING (GROTH's Zeitschr. 8, 645) zurückgewiesen. Später hat M.-LÉVY (u. LACROIX, min. des roches 1888, 195) in gewissem Sinne TSCHERMAK's Theorie adoptirt, aber doch zugleich wieder in der Classification für Oligoklas, Andesin und Labrador bestimmte Mischungen von Ab : An statuirt ($Ab_{10}An_3$, Ab_2An_1 , Ab_2An_3). FOUQUÉ hat in neuester Zeit (Bull. soc. min. Paris 1894, 17, 601) am Schluss einer grossen Arbeit⁴ mit einer Fülle neuer Bestimmungen an Feldspathen vulcanischer Gesteine seine Ansicht dahin ausgesprochen, dass zwar „la loi de TSCHERMAK“ „fournit un excellent moyen de contrôle et permet d'arriver à des déterminations très suffisantes“, dass jedoch „la simplicité, la beauté des conclusions ne doit pas faire oublier l'imperfection des prémisses“. Als Einwurf gegen die Theorie macht FOUQUÉ geltend, dass das eine Mischungs-Endglied, der Albit, sich niemals individualisirt unter den Krystallen der vulcanischen Gesteine zeigt, während andererseits der Anorthit dort häufig sich in beinahe reinem Zustande findet und ebenso im Mischungs-Zustande mit der Albit-Substanz; weiter aber, als von noch grösserem Gewicht, macht FOUQUÉ (im Gegensatz zu RETGERS, vergl. oben) geltend „la fréquence de l'observation de certains types feldspathiques intermédiaires et la constatation, maintes fois signalée, de la rareté de quelques autres“.

Die Abhängigkeit der krystallographischen Verhältnisse von der chemischen Zusammensetzung wurde besonders durch G. VOM RATH (Monatsber. Berl. Akad. 24. Febr. 1876, 168) in der bei verschiedenen Plagioklasen verschiedenen Lage der Verwachsungs-Ebene (des „rhombischen Schnittes“) der Zwillinge nach dem „Periklin-Gesetz“ erwiesen, und zwar in einer Weise, welche vollkommen mit der TSCHERMAK'schen

¹ Oder gar bestimmte Verbindungen vorliegen (PETERSEN, N. Jahrb. 1872, 576; 1874, 269).

² „L'oligoclase et le labrador, lorsqu'ils sont bien purs, se comportent comme s'ils étaient des mélanges, à proportion définie, d'albite et d'anorthite“ „L'analyse microscopique de nombreuses roches feldspathiques jointe à l'examen chimique approfondi de leurs éléments, ne permet pas d'adopter cette ingénieuse hypothèse“ (de TSCHERMAK).

³ Beobachtungen an den aus Schmelzflüssen krystallisirten Mikrolithen; Näheres vergl. bei „Darstellung der Plagioklase“.

⁴ Von der Fouqué mit vollem Recht sagt: „Mon oeuvre est indépendante de toute idée théorique et subsiste, quelle que soit l'hypothèse que l'on adopte“.

Theorie in Einklang steht, insofern jene Lage sich harmonisch mit Zu- und Abnahme des Kalk- oder Natron-Gehaltes im betreffenden Feldspath ändert. Eine ganz analoge Abhängigkeit der optischen Eigenschaften wurde von MAX SCHUSTER (Sitzb. Ak. Wien 1879, 80, 192; TSCHERM. Mitth. N. F. 3, 117) erwiesen,¹ und nach einer theoretischen Untersuchung MALLARD's (Bull. soc. min. Paris 1881, 4, 96) aufs Neue durch Rechnung controlirt. Seitdem wurde diese Abhängigkeit durch eine grosse Anzahl von Einzeluntersuchungen bestätigt. SCHUSTER schlug übrigens für die Nomenclatur der intermediären Mischungen etwas anders abgegrenzte Intervalle vor, als früher TSCHERMAK; dieser nahm später (Min. 1885, 465; 1894, 473) auch wieder andere Intervalle an, ebenso DANA (Min. 1892, 327):

	SCHUSTER	TSCHERMAK	DANA
Oligoklas-Albit ²	Ab ₆ An ₁	—	Ab ₁₂ An ₁ bis Ab ₆ An ₁
Oligoklas . . .	Ab ₅ An ₁ bis Ab ₂ An ₁	Ab bis Ab ₃ An ₁	Ab ₄ An ₁ „ Ab ₂ An ₁
Andesin . . .	Ab ₃ An ₂ „ Ab ₄ An ₃	Ab ₃ An ₁ „ Ab ₁ An ₁	Ab ₃ An ₂ „ Ab ₁ An ₁
Labradorit . . .	Ab ₁ An ₁ „ Ab ₁ An ₂	Ab ₁ An ₁ „ Ab ₁ An ₃	Ab ₃ An ₄ „ Ab ₁ An ₃
Bytownit . . .	Ab ₁ An ₃ „ Ab ₁ An ₅	Ab ₁ An ₃ „ An	Ab ₁ An ₄ „ Ab ₁ An ₃

Chemische Zusammensetzung der Plagiokläse. Nachstehende Tabelle wurde von TSCHERMAK (Sitzb. Akad. Wien 1864, 50, 587) gegeben, resp. von DANA (Min. 1892, 327) nach neueren Atomgewichten umgerechnet für Ab_nAb_m:

	n : m	Dichte	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	
Albit	1 : 0	2.624	68.7	19.5	0	11.8	
Oligoklas-Albit	{	12 : 1	2.635	66.6	20.9	1.6	10.9
		8 : 1	2.640	65.7	21.5	2.4	10.4
		6 : 1	2.645	64.9	22.1	3.0	10.0
Oligoklas	{	4 : 1	2.652	63.3	23.1	4.2	9.4
		3 : 1	2.659	62.0	24.0	5.3	8.7
		2 : 1	2.671	59.9	25.4	7.0	7.7

¹ Mit historischer Uebersicht der früheren optischen Untersuchungen an Plagiokläsen. PFAFF (Phys. med. Soc. Erlg. 16. Feb. 1878; N. Jahrb. 1879, 589) hatte aus der Untersuchung von Schliiff-Präparaten in wenig kritischer Weise Schlüsse zu Gunsten der TSCHERMAK'schen Theorie gezogen. Gegen letztere hatte sich DES CLOIZEAUX (Ann. chim. phys. 1875, 4; N. Jahrb. 1875, 284) auf Grund seiner Beobachtungen an Labradorit angesprochen und dadurch eine Discussion mit M. BAUER (Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, 27, 239. 460. 949) hervorgerufen. Ohne weitere Rücksicht auf die TSCHERMAK'sche Theorie waren spätere Bestimmungen von DES CLOIZEAUX (Ann. chim. phys. 1876, 9, 433) und besonders M.-LÉVY (Ann. mines 1877, 12, 392), der die optischen Auslöschungs-Curven für gewisse Zonen berechnete und graphisch darstellte. Auf die gleichmässige Aenderung der Lage des „rhombischen Schnittes“ und der optischen Axenebene bei den Plagiokläsen hatte WIRK (GROTH's Zeitschr. 2, 498) schon hingewiesen.

² Der Name von SCREERER (Pogg. Ann. 1853, 89, 15) für ein Vorkommen von Snarum zuerst gebraucht, vergl. bei Albit unter o).

	$n : m$	Dichte	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O
Andesin	3 : 2	2.680	58.1	26.6	8.4	6.9
	4 : 3	2.684	57.4	27.1	8.9	6.6
	1 : 1	2.694	55.6	28.3	10.4	5.7
Labradorit	3 : 4	2.703	53.7	29.6	11.8	4.9
	2 : 3	2.708	53.0	30.1	12.3	4.6
	1 : 2	2.716	51.4	31.2	13.7	3.8
	1 : 3	2.728	49.3	32.6	15.3	2.8
Bytownit	1 : 4	2.735	48.0	33.4	16.3	2.3
	1 : 6	2.742	46.6	34.4	17.4	1.6
	1 : 8	2.747	45.9	34.9	18.0	1.2
Anorthit	0 : 1	2.758	43.2	36.7	20.1	0

Krystallographische und optische Eigenschaften.

	(001)(010)	(001)(100)	(010)(100)	(010)(110)	(010)(110)	(001)(110)	(001)(110)	(001)(201)
Albit ¹	86° 24'	63° 34 $\frac{3}{4}$ '	90° 3 $\frac{1}{2}$ '	60° 26'	60° 20 $\frac{1}{2}$ '	65° 17'	69° 10'	82° 7'
Oligoklas	86 32	63 34 $\frac{3}{4}$	88 23 $\frac{1}{2}$	59 14	61 40	65 40 $\frac{1}{2}$	68 48	81 52
Andesin	86 14	63 28 $\frac{1}{2}$	88 20 $\frac{1}{6}$	59 4	61 35	65 27 $\frac{1}{2}$	68 54	81 44
Labradorit	86 12	63 54 $\frac{1}{6}$	88 23	58 56 $\frac{1}{4}$	61 22		69 22 $\frac{1}{2}$	
Anorthit	85 50	63 57	83 54	58 4	62 26 $\frac{1}{2}$	65 53	69 20	81 14

Zwillings-Bildung nach Gesetzen entsprechend dem Carlsbader, Bavenöer und Manebacher beim Kalifeldspath (vergl. S. 1339); besonders häufig aber nach zwei Gesetzen, die nur bei asymmetrischen Krystallen möglich sind: Zwillings-Ebene das Brachypinakoid $M(010)$ (**Albit-Gesetz**) oder Zwillings-Axe die Makrodiagonale b (**Periklin-Gesetz**). Bei den Zwillingen nach dem Albit-Gesetz² sind die Individuen mit der Zwillings-Ebene verwachsen (vergl. Fig. 494); auch findet sich häufig polysynthetische Wiederholung, event. mit so feinen Lamellen der Individuen, dass die ein- und ausspringenden Winkel auf den Krystall- oder Spaltungsflächen $P(001)$, resp. auch auf $x(\bar{1}01)$ oder $y(201)$, nur als Streifung gröberer oder feinerer Art erscheinen. Bei der Verwachsung nach dem Periklin-Gesetz³ fungirt eine nicht krystallonomische Fläche (die zur Makrodiagonale normale Ebene) als Zwillings-Ebene, zu welcher beide Individuen symmetrisch stehen; diese lagern sich aber nicht neben einander, sondern über einander und würden

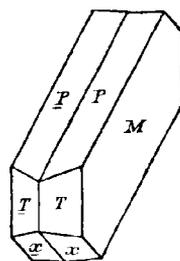


Fig. 494.
Plagioklas-Zwilling nach
Albit-Gesetz.

¹ Winkel nach DES CLOITZEAUX, VOM RATH, OBERMAYER und MARGNAC; Näheres vergl. bei den einzelnen Plagioklasen.

² Schon von G. ROSE (GILB. Ann. 1823, 73, 187. 198) exact defnirt, an Albit und Anorthit beobachtet.

³ Benannt wegen der Häufigkeit bei den nach der Makrodiagonale gestreckten, nach $P(001)$ mehr oder weniger tafeligen Albit-Krystallen der Varietät Periklin (vgl. S. 1428).

wie in Fig. 495 u. 496 sich begrenzen (die *M*-Flächen sich nur in je einem Punkte schneiden), wenn beide Individuen mit den *P*-Flächen verwachsen wären (in Fig. 495 ist dabei das obere Individuum in ursprünglicher und das untere in der um 180° gedrehten Stellung, in Fig. 496 beides umgekehrt). In Wirklichkeit fungirt aber bei solchen Zwillingen als Verwachsungs-Ebene eine zu den Hemiprismen *T*(110) und *l*(110) unter gleichem Winkel geneigte Ebene, die also das Prisma *Tl* in Gestalt eines Rhombus schneidet und deshalb der **rhombische Schnitt** genannt

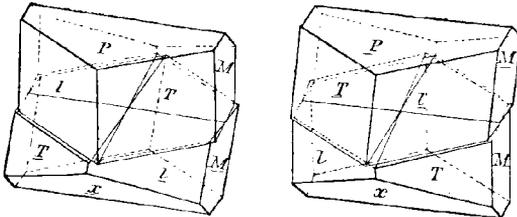


Fig. 495 u. 496. Plagioklas-Zwillinge nach Periklin-Gesetz mit *P* (001) als Berührungsfäche. Nach G. vom RATH.

wird. Bei der Verwachsung nach diesem rhombischen Schnitt schneiden sich die *M*-Flächen beider Individuen in einer Linie, auf der einen Seite in aus-, auf der anderen in einspringendem Winkel; in Wirklichkeit erscheinen aber meist beiderseits ein-

springende Winkel der *M*-Flächen, indem eine Durchkreuzung beider Individuen erfolgt, vergl. Fig. 497. Die Ebene des rhombischen Schnitts erhält man an einem einfachen Krystall, wenn man die Ebene der Basis (001) um die Makrodiagonale¹ so weit dreht, bis die kurze im Brachypinakoid liegende Diagonale der das Prisma *TlM* schneidenden Ebene einen rechten Winkel mit der Makrodiagonale bildet; dann sind auch die ebenen Winkel, welche auf dieser Ebene von *TM* einerseits und *lM* andererseits gebildet werden, einander gleich. Entsprechend den

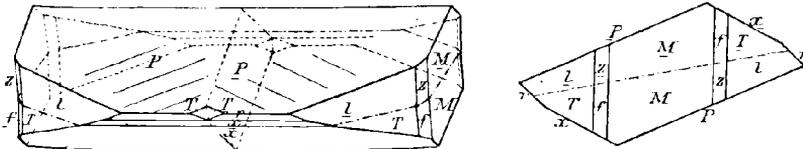


Fig. 497 u. 498. Durchkreuzungs-Zwilling nach dem Periklin-Gesetz. Nach G. vom RATH.

Winkel-Verhältnissen des Albit muss die Basis-Ebene sich vorn heben und hinten senken, um in die Lage des rhombischen Schnitts zu kommen, während beim Anorthit das Umgekehrte stattzufinden hat. In Folge dessen wird bei einer Periklin-Verwachsung die Zwillingkante der *M*-Flächen beim Albit mit der Kante *MP* in anderem Sinne convergiren (Fig. 498), als wie beim Anorthit. Dieser Winkel (σ) zwischen der Kante *MP* und der Trace des rhombischen Schnitts ändert sich nun sehr bedeutend schon bei geringer Veränderung der Krystallwinkel des einfachen Plagioklas-Krystalls *PTlM*, wie nachstehende Tabelle zeigt:

¹ Einen anderen rhombischen Schnitt erhält man durch Drehung der Basis-Ebene um die Brachydiagonale.

(110)(1 $\bar{1}0$)	(1 $\bar{1}0$)(0 $\bar{1}0$)	(1 $\bar{1}0$)(001)	(100)(0 $\bar{1}0$)	$\alpha(bc)$	$\gamma(ab)$	σ
122° 15'	117° 52'	115° 8 $\frac{3}{4}$ '	88° 51 $\frac{3}{4}$ '	94° 29 $\frac{1}{6}$ '	86° 58 $\frac{1}{4}$ '	12° 29 $\frac{5}{6}$ '
121 45	118 22	115 3 $\frac{2}{3}$	89 8 $\frac{1}{2}$	94 20 $\frac{5}{6}$	87 16 $\frac{5}{6}$	15 53 $\frac{1}{2}$
121 5	119 2	114 56 $\frac{1}{2}$	89 26 $\frac{1}{3}$	94 11 $\frac{3}{4}$	87 37	19 6
120 37	119 30	114 51 $\frac{1}{3}$	89 46 $\frac{2}{3}$	94 1 $\frac{1}{4}$	87 59 $\frac{1}{2}$	23 28 $\frac{1}{2}$
120 14	119 53	114 47	89 51 $\frac{1}{2}$	94 55'	88 14 $\frac{1}{2}$	24 32 $\frac{1}{3}$

Die Verhältnisse dieser Zwillingings-Verwachsungen wurden zuerst von G. VOM RATH¹ genau erkannt; von ihm, DES CLOIZEAUX (Ann. chim. phys. 1876, 9, 478) und SCHUSTER (Tscherm. Mitth. N. F. 3, 240) nachstehende Bestimmungen des Winkels σ , dessen positives oder negatives Vorzeichen im Sinne der Fig. 499 zu verstehen ist:

Albit, Kragerö in Norwegen . . .	+ 22°	RATH
Periklin, Pfunders in Tirol . . .	+ 13°	RATH
Oligoklas, Bamle in Norwegen . . .	+ 5°	DES CL.
do., Vestre Kjørrestad do. . .	+ 4°	RATH
Andesin, Dép. du Var	+ 1°	SCHUSTER
do. (Oligoklas), Vesuv	0°	RATH
Labrador, Ojamo in Finland . . .	- 2°	SCHUSTER
Bytownit, Närödal in Norwegen . .	- 8° 48'	SCHUSTER
do., Visegrad in Ungarn	- 10°	RATH
do., Bjernå in Finland	- 13° 33'	DES CL.
„Esmarkit“, Bamle in Norwegen . .	- 14°	DES CL.
Anorthit, Vesuv	- 16° 2'	RATH
do., Pesmeda in Tirol	- 17° 54'	SCHUSTER
do., Höhen in Schweden	- 18° 48'	DES CL.

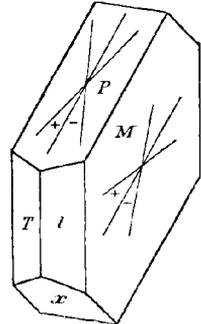


Fig. 499. Orientierungs-Schema für die Plagioklasse nach SCHUSTER.

WIK (GROTH's Zeitschr. 2, 498) gab für finnische Feldspäthe die folgende Tabelle, in der ausser der durch σ bestimmten Lage des rhombischen

¹ Beschrieben wurden die Periklin-Zwillinge zwar schon von BREITHAUP (Char. Min.-Syst. 1823, 273) und richtig defnirt von MOHS (Grundr. Min. 1824, 294), NAUMANN (Krystallogr. 1830, 2, 353), BREITHAUP (Min. 1847, 2, 494): „Zwillingssaxe die Makrodiagonale“; auch wurden die Zwillingkanten in $M(010)$ hervorgehoben, diese aber stets parallel der Kante MP gezeichnet. Auf den Widerspruch zwischen Definition und Zeichnung der Zwillinge machte G. E. KAYSER (Pogg. Ann. 1835, 34, 109, 301) aufmerksam und auf die Möglichkeit eines anderen Gesetzes „Drehungsaxe die Normale zur Brachydiagonale in der Basis“, charakterisirt durch die Parallelität jener Kanten. Dieses zweite Gesetz erklärte G. ROSE (Pogg. Ann. 1866, 129, 1) als das den Periklin-Zwillingen zu Grunde liegende. Für die Annahme der Makrodiagonale als Zwillingssaxe sprach sich bestimmt dann wieder SCHRAUF (Sitzb. Ak. Wien 1869, 60, 1006 Ann.) aus. RATH (Pogg. Ann. 1869, 138, 451, 546) studirte die Verwachsungen am vesuvischen Anorthit, besonders auch den Verlauf der Zwillingkanten auf M , die er aber als „Ueberwachungskanten“ ansah und als Verwachsungsebene noch die Basis, bis er dann (Pogg. Ann. 1872, 147, 41) das Wesen des „rhombischen Schnittes“ klar erkannte, und schliesslich vollkommen analoge Verhältnisse bei den Albit-Periklinen nachwies (Berl. Akad. 1876, 147; Niederrhein. Ges. Bonn 1876, 13, 22; N. Jahrb. 1876, 689).

Schnittes auf $M(010)$ auch der Winkel einer optischen Auslöschungsrichtung A_M zur Kante MP auf M beigelegt ist:

	Dichte	σ	A_M
Albit, Somero	2.622	+ 20°	+ 20°
Oligoklas grün, Sillböle .	2.643	+ 9° bis 7°	+ 15° bis 10°
Oligoklas weiss, Kimito .	2.664	+ 5° bis 4°	0°
Andesin roth, Stansvik .	2.670	0°	- 10°
Labradorit grün, Lojo .	2.699	- 1° bis 2°	- 15°
Anorthit (Lepolith), Lojo .	2.7—2.8	- 14° bis 15°	- 35° bis 40°

In der Tabelle von PENFIELD und SPERRY (Am. Journ. Sc. 1887, **34**, 390) nähern sich No. 1—5 dem Albit, No. 6 einem Oligoklas, No. 7 ist ein Labradorit mit prachtvollem Farbenspiel:

	Ab _n An ₁	% An	Dichte	σ	A_M
1. Branchville, Connecticut .	$n = 16.0$	5.87	2.610	+ 12°	+ 15°
2. Hitterö, Norwegen	13.0	7.25	2.632	+ 14°	+ 15°
3. Haddam, Connecticut . . .	9.6	8.94	2.633	+ 13°	+ 16°
4. Min. Hill, Delaw. Co. Pa..	9.2	9.20	2.627	+ 12°	+ 12°
5. Danbury, Connecticut . . .	9.0	9.70	2.628	+ 10°	+ 15°
6. Pierrepont, St. Law. Co. N. Y.	4.1	15.17	2.622	+ 10°	+ 6°
7. Küste von Labrador	0.93	51.81	2.684	- 2°	- 16°

TSCHERMAK (Min. 1894, 474) nimmt für die Lage des rhombischen Schnittes an: für Ab $\sigma = +13^\circ 30'$, Ab₃An₁ + 4°, Ab₁An₁ - 2°, Ab₁An₃ - 9°, An - 18°.

SCHUSTER (TSCHERM. Mitth. N. F. **3**, 250) giebt folgende Uebersicht¹ der optischen Auslöschungsrichtungen auf $P(001) = A_P$ und auf $M(010) = A_M$

1. Albit, Dauphiné (auch Tirol und Schweiz) ^{2*}	$A_P = +4^\circ 51'$ bis $+3^\circ 54'$	$A_M = +20^\circ$ bis $+15^\circ 33'$
2. Albit, Fusch und Schmirn	$+3^\circ 54'$ „ $+3^\circ 40'$	$+17^\circ 54'$ „ $+17^\circ 35'$
3. Oligoklas, St. Vincenz Steiermark*	$+2^\circ 45'$	
4. do. von Sobboth u. Wilmington	$+2^\circ 29'$ „ $+2^\circ 03'$	$+11^\circ 44'$ „ $+11^\circ 13'$
5. do. Ytterby (ähnlich Mineral Hill*)	$+2^\circ 5'$ „ $+1^\circ 32'$ ¹	$+9^\circ 6'$ „ $+4^\circ 54'$
6. do. Arendal (nach SCHUSTER u. *)	$+2^\circ$ „ $+1^\circ$	$+7^\circ$ „ $+4^\circ$
7. do. Tvedestrand (ähnlich Bamle*)	$+1^\circ 21'$ „ $+1^\circ$	$+5^\circ$ „ $+2^\circ$
8. do. Tilasiuwuori in Finland*	$+2^\circ$ „ 0°	$+5^\circ$
9. do. aus ägyptischem Granit*	$+1^\circ$ „ 0°	$+3^\circ$ „ $+1^\circ$
10. Andesin, Château-Richer Canada*	-1° „ -3°	$-5^\circ 4'$
11. do. Telham Massachusetts*	$-2^\circ 37'$ „ $-3^\circ 5'$	$-4^\circ 56'$ „ $-5^\circ 22'$
12. do. Fréjus, ³ Esterel Dép. du Var	$-2^\circ 16'$ „ $-2^\circ 27'$	-2° „ -5°
13. Labradorit, Ojamo Finland	-4° „ -5°	-15° „ -17°
14. do. Küste von Labrador	$-5^\circ 12'$ „ $-5^\circ 24'$	-17° „ $-18^\circ 30'$
15. do. Kamenoi Brod Gouv. Kiew	$-6^\circ 42'$ „ $-6^\circ 54'$	-19° „ -21°

¹ Die mit * bezeichneten Angaben nach DES CLOIZEAUX (Ann. ch. ph. 1876, **9**, 478).

² Auch Roc Tourné, Kiräbinsk, Moriah N. Y. und Peristerit von Canada.

³ Identisch damit St. Raphael; nach SCHUSTER A_P und A_M sehr schwankend.

16. Labradorit, Ojamo Finland *	$A_P = -5^{\circ}42'$ bis $-7^{\circ}15'$	$A_M = -18^{\circ}30'$ bis $-20^{\circ}10'$
17. do. Volpersdorf Schlesien . . .	-11° „ $-17^{\circ}30'$	$-25^{\circ}30'$ „ -31°
18. Bytownit, Närödal Norwegen . .	$-14^{\circ}30'$ „ -20°	-28° „ -32°
19. Anorthit aus Eukrit, Hammerfest *	$-24^{\circ}22'$ „ $-29^{\circ} 7'$	
20. do. Rådmanon bei Stockholm *	$-26^{\circ}35'$	$-34^{\circ}30'$
21. do. Bjernå Finl. u. Höjden Schw. * } 22. do. Vesuv u. Pesmeda Tirol }	-34° „ -42°	-35° „ -43°

Später berechnete SCHUSTER (Tscherm. Mitth. 5, 189) mit Hilfe einer von MALLARD (vergl. S. 1434) abgeleiteten Formel¹ A_P und A_M für die Mischungen:

	% An	A_P	A_M	Vergleich mit voriger Tabelle
Ab	0.00	+ 4° 30'	+ 19°	
Ab ₁₂ An ₁	7.69	+ 3 38	+ 15° 35'	
Ab ₈ An ₁	11.11	+ 3 12	+ 13 49	
Ab ₆ An ₁	14.28	+ 2 45	+ 11 59	No. 4. Sobh. u. Wilm.
Ab ₅ An ₁	16.66	+ 2 25	+ 10 34	} No. 5. Ytterby ²
Ab ₄ An ₁	20.00	+ 1 55	+ 8 17	
Ab ₃ An ₁	25.00	+ 1 04	+ 4 36	No. 6. Arendal ³
Ab ₂ An ₁	33.33	— 0 35	— 2 15	No. 7. Tvedestrand
Ab ₃ An ₂	40.00	— 2 12	— 7 58	No. 12. St. Raphael
Ab ₄ An ₃	42.85	— 2 58	— 10 26	
Ab ₁ An ₁	50.00	— 5 10	— 16	
Ab ₅ An ₆	54.55	— 6 50	— 19 12	
Ab ₃ An ₄	57.15	— 7 53	— 20 52	No. 15. Kamenoi Brod
Ab ₁ An ₂	66.66	— 12 28	— 26	
Ab ₁ An ₃	75.00	— 17 40	— 29 28	No. 18. Närödal
Ab ₁ An ₄	80.00	— 21 05	— 31 10	
Ab ₁ An ₅	83.33	— 23 37	— 32 10	
Ab ₁ An ₆	85.71	— 27 33	— 33 29	
Ab ₁ An ₈	88.88	— 28 04	— 33 40	
Ab ₁ An ₁₁	91.83	— 30 23	— 34 19	
An	100.00	— 37	— 36	

¹ Für einen Plagioklas $Ab_{m_1}An_{m_2}$ ist der Winkel α , welchen seine Auslöschungs-Richtung mit der des Albits auf irgend einer bestimmten Fläche macht, gegeben durch $\cotg 2\alpha = -A \frac{m_1}{m_2} - B$, wo A und B Constanten bezeichnen, die von den Auslöschungswinkeln des Albits und Anorthits auf dieser Fläche abhängig sind. SCHUSTER legte seiner Berechnung zu Grunde die Werthe in obiger Tabelle für Ab, Ab₁An₁ und An, die durch neue Beobachtungen gerechtfertigt waren. An reinstem Albit vom Kasbek fand SCHUSTER später (Tsch. Mitth. N. F. 7, 373) $A_P = +4^{\circ}12'$ und $A_M = +18^{\circ}44'$.

² Ab₅An₁ bis Ab₃An₁.

³ Ab₄An₁ bis Ab₃An₁.

Bei allen Plagioklasen tritt die Axe der kleinsten optischen Elasticität c nur wenig aus der Zonen-Ebene PM heraus; ihre Lage ist in Fig. 500 in die Projection der gewöhnlichen Albit-Flächen eingetragen. Die Ebenen der optischen Axen in Albit und Anorthit stehen, wie aus der Lage von a ersichtlich, nahezu senkrecht auf einander. Das Wandern der Elasticitätsaxe c nach aufwärts (in der Figur) ist Anfangs von einem Wachsen des anliegenden Axenwinkels begleitet, indem dieser im Albit $< 90^\circ$ ist, in den folgenden Plagioklasen sich 90° mehr und mehr nähert, den Rechten im Oligoklas überschreitet, hier (oder in gewissen Andesinen) sein Maxi-

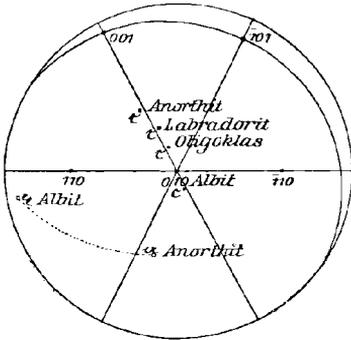


Fig. 500. Optisches Schema der Plagioklasse nach SCHUSTER.

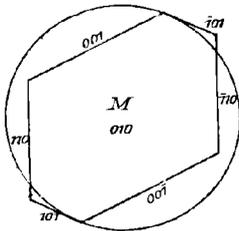


Fig. 501. Stellung der M -Blättchen.

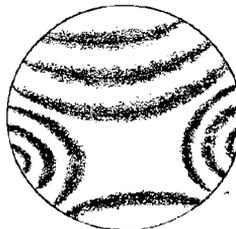


Fig. 502. Albit nach M .



Fig. 503. Oligoklas nach M .

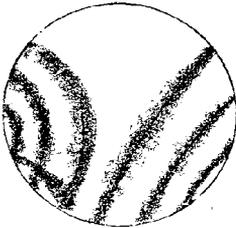


Fig. 504. Labradorit nach M .

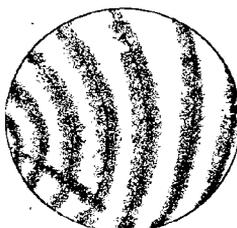


Fig. 505. Bytownit nach M .

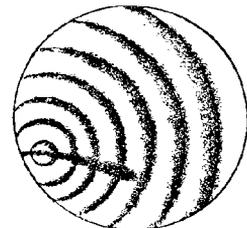


Fig. 506. Anorthit nach M .

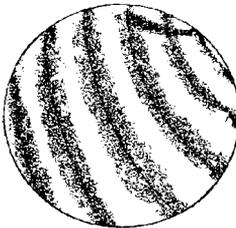


Fig. 507. Labradorit nach P .

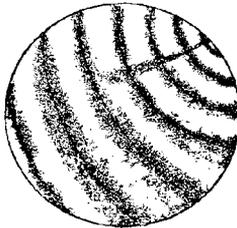


Fig. 508. Bytownit nach P .

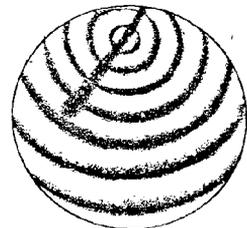


Fig. 509. Anorthit nach P .

Interferenz-Erscheinungen der Plagioklasse nach SCHUSTER.

um erreicht, in den Labradoriten abnimmt bis zur Albit-Grösse, nach Erreichung eines gewissen Werthes aber wieder zu wachsen scheint,

bis er im Anorthit seinen Maximalwerth (weit über 90°) erreicht; auf c bezogen ist im Albit $\varrho < v$, im Anorthit $\varrho > v$; keineswegs aber erfolgt Zu- und Abnahme des optischen Axenwinkels für alle Farben gleich schnell, auch scheinen die Mittellinien für verschiedene Farben nicht gleich schnell vorzurücken, so dass sich complicirte Dispersions-Verhältnisse ergeben. Spaltungsblättchen nach $M(010)$ und $P(001)$ zeigen nach SCHUSTER die in Fig. 502—509 dargestellten Interferenz-Erscheinungen im convergenten polarisirten Licht, wenn die Blättchen nach M die in Fig. 501 angedeutete Stellung besitzen, also von rechts her betrachtet werden, und die Blättchen nach P von oben her in der conventionell richtigen Stellung, d. h. wenn die in Wirklichkeit stumpfe Kante PM auf der rechten Seite liegt und genau auf den Beobachter zuläuft. Bei Albit und Oligoklas erhält man in Blättchen nach P kein Axen-Bild. Bei Albit erscheint auf M die Dispersion geneigt und schwach horizontal, bei Oligoklas sehr schwach geneigt und schwach gekreuzt, bei Labradorit und Bytownit deutlich gekreuzt und schwach geneigt, bei Anorthit keine deutliche Dispersion der Mittellinien. Schnitte senkrecht zur positiven Mittellinie c werden erhalten:¹ beim Albit durch Anschleifen einer die scharfe Kante PM abstumpfenden Fläche, bei Oligoklas und Labradorit einer die stumpfe Kante PM abstumpfenden Fläche (bei Labradorit schon mehr an P genähert, als bei Oligoklas); bei Anorthit müsste die Platte etwa 45° mit P und M bilden, also etwa wie (021) gelegen sein. SCHUSTER beobachtete im SCHNEIDER'schen Apparat folgende scheinbare Axenwinkel in Glas um c :

Albit, Schmirn Tirol	80·3 ⁰	Oligoklas, Arendal Norwegen . .	97·8 ⁰
do., Zöptau Mähren	79·5	Andesin, St. Raphaël Dép. Var	94·5
do., Fusch Salzburg	78·5	Labradorit, Ojamo Finland . . .	82·6
Oligoklasalbit, Sobboth Steierm.	86·5	Anorthit, Vesuv	110·1
Oligoklas, Tvedestrand Norweg.	100·4	do., Pesmeda Tirol	112·5

Weitere Angaben über die optischen Axenwinkel bei den einzelnen Plagioklassen; ebenso die Special-Tabellen, aus welchen die umstehende von FOUQUÉ (Bull. soc. min. Paris 1894, 17, 428) einen Auszug darstellt Die ebenfalls umstehende Tabelle von M.-LÉVY lehrt, dass Oligoklas und Albit (wie die Kalifeldspäthe) schwächer lichtbrechend sind als Quarz, die anderen Plagioklasse stärker. BECKE (Tsch. Mitth. N. F. 13, 388; Ak. Wien Juli 1893) schlug vor, diesen Umstand sowie die Verschiedenheiten der Brechungsquotienten als Bestimmungs-Mittel zu benutzen, wenn die
(Fortsetzung auf S. 1443)

¹ SCHUSTER (Tscherm. Mitth. 3, 142) macht darauf aufmerksam, dass die älteren Angaben von DES CLOIZEAUX (vergl. S. 1438 Anm. 1) nicht immer mit Sicherheit zu deuten sind, und namentlich die Dispersion in jenen Angaben theils mit Rücksicht auf die Grösse des Axenwinkels, theils mit Rücksicht auf den Charakter der Doppelbrechung betrachtet wird. Die exacten Beobachtungen von DES CLOIZEAUX vergl. bei den einzelnen Plagioklassen.

	Dichte	$\frac{0}{\text{SiO}_2}$	$\frac{P:1}{ab}$	$2V$	l. Mitt.	um a	$A^2 \perp a$	$A^3 \perp c$	n_m^4	$Zw.^5 \perp a$	A_P	A_M
Anorthit . . .	2.745	44	35^0	$77\frac{1}{2}^0$	a	$q < v$	$55\frac{1}{2}^0$	48^0	1.582	65^0	$-36\frac{1}{2}^0$	$-41\frac{1}{2}^0$
Bytownit . . .	2.725	—	—	—	a	$q < v$	57	42	—	—	—	—
Labr.-Byt. . .	2.705	54	$49\frac{1}{2}$	77	c	$q < v$	$58\frac{1}{2}$	33	1.563	78	-11	-25
Labradorit . .	2.696	55	53	77	c	$q < v$	60	22	1.558	82	$-5\frac{1}{2}$	-20
Andesin . . .	2.675	58	68	88	c	$q > v$	66	9	1.553	85	$-2\frac{1}{2}$	-10
And.-Olig. . .	2.654	62	74	86	a	$q > v$	75	3	—	—	-2	-4
Oligoklas . . .	2.645	64	—	88	a	$q > v$	88	5	1.542	—	+2	+8
Olig.-Albit . .	2.640	65	87	$88\frac{1}{2}$	c	$q > v$	$84\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{2}$	—	—	$+2\frac{1}{2}$	$+10\frac{1}{2}$
Albit	2.610	68	78	77	c	$q > v$	74	$19\frac{1}{2}$	1.534	—	+4	$+19\frac{1}{2}$
Anorthoklas . .	2.580	68	—	45	a	$q > v$	$88\frac{1}{2}$	9	1.528	—	+2	+9
Mikr.-Anorth. ⁶	2.570	—	—	60	a	$q > v$	$88\frac{1}{2}$	7	—	—	—	—
Mikroklin ⁷ . .	2.560	$65\frac{1}{2}$	81	88	a	$q > v$	88	10	1.526	—	$+15\frac{1}{2}$	$+5\frac{1}{2}$

MICHEL-LÉVY⁸ (u. LACROIX, Min. roches 1888, 203; Compt. rend. 1890, 111, 846; Bull. soc. min. Paris 1894, 17, 75; Étude Feldsp. Paris 1894, 58) giebt folgende Tabelle für Na-Licht:

Anorthit, Saint-Clément	$\alpha = 1.574$	$\beta = 1.579$	$\gamma = 1.586$	LÉVY u. LACR.
Labradorit, Küste Labrador	1.554	1.557	1.562	do.
Andesin, Roche-sauve bei Privas	1.549	1.553	1.556	do.
Oligoklas, Bakersville N. C.	1.539	1.543	1.547	OFFRET ⁹
do., Bamle, Norwegen	1.534	1.538	1.542	LÉVY u. LACR.
Albit, Narestö, do.	1.532	1.534	1.540	do.
Anorthoklas, Quadre Ribeiras	1.523	1.529	1.530	FOUQUÉ ¹⁰
Mikroklin, Narestö, Norwegen	1.523	1.526	1.529	LÉVY u. LACR.
Adular, St. Gotthard	1.519	1.524	1.526	DES CLOIZ. ¹¹
Quarz	$\omega = 1.544$		$\varepsilon = 1.553$	

¹ Winkel von $P(001)$ mit einem Schnitt $\perp c$.

² Auslöschungsrichtung gegen die Trace der Lamellen nach Albit-Gesetz auf einem Schriff $\perp a$.

³ Ebenso gegen die Spaltungsrisse nach $P \perp c$. ⁴ Mittlerer Brechungsquotient.

⁵ Zwillings-Gitter in Schnitten $\perp a$. ⁶ Vergl. S. 1423 unter d) u. k).

⁷ Wohl speciell der von Guyana (S. 1400) gemeint.

⁸ Lévy wies darauf hin (in den oben cit. Arb. sowie Ann. mines 1877, 12, 451 und Compt. rend. 1890, III, 700), wie in Schnitten senkrecht zu M an Zwillingen nach dem Albit-Gesetz aus den variablen, aber zu beiden Seiten der Zwillings-Ebene gleich gerichteten Auslöschungen (deren Winkel ein Maximum nicht überschreiten kann) die Plagioklase bestimmbar sind, wie ferner die charakteristischen Schnitte nach M an den Winkeln der Spaltungsrisse nach P in Carlsbader Zwillingen zu erkennen sind, und wie endlich bei Mikrolithen in der gewöhnlichen Leistenform nach PM die Auslöschungs-Richtungen gegen diese Zonenaxe ebenfalls bei den einzelnen Plagioklasen in bestimmten Grenzen schwanken. — THOULET (Ann. mines 1878, 14, 115) gab Tabellen über die Aenderungen, denen die Winkel der Tracen der Spaltungs-Ebenen auf Schnitten der wichtigsten Zonen unterliegen, besonders zur Erleichterung der Bestimmung von Auslöschungs-Richtungen in Ebenen jener Zonen.

⁹ Bull. soc. min. Paris 1890, 13, 648.

¹⁰ Vergl. S. 1423.

¹¹ Vergl. S. 1343.

Plagioklase im Schliff mit Quarz verwachsen vorkommen und so liegen, dass beide gleichzeitig auslöschen. Da jedem Plagioklas-Durchschnitt ebenso zwei Brechungsquotienten entsprechen (γ' zwischen β und γ , α' zwischen α und β), wie jedem Quarz-Durchschnitt (der kleinere stets = ω , der grössere zwischen ω und ε), und dann entweder $\omega\varepsilon$ mit $\alpha'\gamma'$ gleichsinnig oder unter 90° gekreuzt sein können, so lassen sich für jeden Fall je zwei Vergleiche ausführen, je nachdem ω oder ε des Quarzes mit der Schwingungs-Richtung des Polarisators übereinstimmt; der Vergleich wird mit Hilfe der Erscheinungen ausgeführt, welche verschieden brechende Medien neben einander im Mikroskop bei Heben und Senken des Tubus unter schiefer Beleuchtung oder starker Ablendung bei centraler Beleuchtung zeigen:

Zusammensetzung		Stellung $\omega\varepsilon$ $\alpha'\gamma'$		Stellung $\omega\varepsilon$ $\gamma'\alpha'$	
Ab	bis Ab_3An_1	$\omega > \alpha'$	$\varepsilon > \gamma'$	$\omega > \gamma'$	$\varepsilon > \alpha'$
Ab_8An_1	„ Ab_3An_1	$\omega > \alpha'$	$\varepsilon > \gamma'$	$\omega = \gamma'$	$\varepsilon > \alpha'$
Ab_3An_1	„ Ab_2An_1	$\omega = \alpha'$	$\varepsilon > \gamma'$	$\omega < \gamma'$	$\varepsilon > \alpha'$
Ab_2An_1	„ Ab_3An_2	$\omega < \alpha'$	$\varepsilon = \gamma'$	$\omega < \gamma'$	$\varepsilon > \alpha'$
Ab_3An_2	„ Ab_1An_1	$\omega < \alpha'$	$\varepsilon < \gamma'$	$\omega < \gamma'$	$\varepsilon = \alpha'$
Ab_1An_1	„ An	$\omega < \alpha'$	$\varepsilon < \gamma'$	$\omega < \gamma'$	$\varepsilon < \alpha'$

E. v. FEDOROW (GROTH's Zeitschr. 22, 248) zeigte, wie aus der mit Hilfe seiner Theodolith-Methode durch Beobachtung bestimmten Lage einer optischen Axe und aus den durch die SCHUSTER'sche Tabelle (S. 1439) gegebenen Auslöschungs-Richtungen auf M und P sich die Axen des optischen Ellipsoides, ebenso wie alle anderen wichtigen Richtungen durch graphische Construction finden lassen. Die Art der FEDOROW'schen Darstellung in stereographischer Projection wurde noch weiter von M.-LÉVY (Feldsp. Paris 1894) ausgebildet.¹

Durch Säuren werden die Plagioklase verschieden angegriffen, Albit und Oligoklas so gut wie gar nicht, Labradorit wenig, während der Anorthit unter Gallertbildung zersetzt wird. — Auf die verschiedene Färbung, welche dem Wechsel von Natrium und Calcium entsprechend die Plagioklase der Flamme eines BUNSEN-Brenners geben, gründete SZABÓ eine Bestimmungs-Methode (Pest 1876).

Die Schmelztemperatur wurde von JOLY (Proc. Roy. Ir. Acad. 1891, 2, 38) mit dem Meldometer² bestimmt für

Sanidin	Adular	Mikroklin	Albit	Oligoklas	Labradorit
1140° C.	1175° C.	1175° C.	1175° C.	1220° C.	1230° C.

¹ Ein leicht verständliches Referat über die betreffenden Arbeiten von FEDOROW von MICHEL-LÉVY gab BECKE (N. Jahrb. 1895, 2, 63).

² Auf einem durch elektrischen Strom erhitzten Platinstreifen wird das mit Wasser gemengte Mineralpulver unter dem Mikroskop beobachtet und mit anderen, nach ihrer Schmelztemperatur bekannten Substanzen verglichen.

Zonarstructur ist häufig bei den Plagioklasen aller Gesteine; zum Theil nur durch Unterbrechung im Wachsthum, so dass kein Unterschied zu beobachten ist im physikalischen Verhalten des Kernes und der einzelnen Schalen; zum Theil aber mit verschiedenem Verhalten und auch verschiedener Zusammensetzung¹ der Schichten, derart, dass im Allgemeinen um einen basischen Kalk-reichen Krystall sich saurer werdende Natron-reichere Schichten ablagerten.² Die Aenderung der optischen Auslöschungs-Richtungen (auf welche zumeist die Beobachtung beschränkt bleibt) zeigt entweder deutlich einen rahmenartig zonaren Aufbau, oder ist auch in einem Schnitt continuirlich durch unendlich geringe Breite der zahlreich vorhandenen Zonen, wie HÖPFNER (N. Jahrb. 1881, 2, 177) am Gestein des M. Tajumbina in Peru beobachtete. Nach BECKE³ (TSCHERM. Mitth. N. F. 13, 415) kommen bei dem zonaren Bau auch complicirtere Fälle vor: periodische Folge mit basischen Recurrenzen, indem auf die den Kern umhüllenden Albit-reicheren Schichten nach scharfer Grenze wieder eine Anorthit-reichere folgt, die wieder zu stetig Albit-reicheren übergeht, und das in mehrfacher Wiederholung; zweitens eine regelmässig wechselnde Zonenfolge zwischen Albit-reicheren und Anorthit-reicheren um den Kern herum, derart, dass die wechselnden basischen und sauren Schichtenreihen beide nach aussen hin immer Natron-reicher werden; endlich aber auch Zonenfolge ohne erkennbare Gesetzmässigkeit.

Die Umwandelungs-Vorgänge der Plagioklase sind zum Theil analog denen der Kalifeldspäthe, besonders die in Kaolin (vergl. S. 836) und Muscovit (eventuell Paragonit), unter gleichzeitiger Ausscheidung von Quarz oder auch Kalkspath (besonders bei den basischen Mischungen); auch Umbildung in Epidot; Zeolith-Bildung⁴ speciell in den jüngeren Eruptiv-Gesteinen, besonders häufig bei Gegenwart von Nephelin und Sodalith oder Häuyn, die auch der Zeolithisirung unterliegen. Zuweilen Umwandlung⁵ in Skapolith, wie im Gabbro von Oedegaarden und Bamle in Norwegen (J. UDD, Min. Soc. Lond. 1889, 8, 186). Häufig werden basische Plagioklase zu sogen. Saussurit, einem vorwiegend aus Zoisit oder Granat bestehenden Gemenge.

Vorkommen. Albit- und Periklin-Krystalle häufig in regelmässiger Verwachsung auf Kalifeldspäthen; ringsum ausgebildete Individuen zu-

¹ Wie speciell an Plagioklasen aus dem Gabbro von Kiew und Volhynien durch MIKLEUCHO-MACLAY (GROTH'S Zeitschr. 17, 526) erwiesen wurde.

² Wie zuerst TÖRNEBOHM (N. Jahrb. 1877, 392) in Gesteinen von Radmansö durch das Verhalten der Zonen gegen Salzsäure fand.

³ Auch Uebersicht über die Litteratur; über die ältere bei ZIRKEL (Petrogr. 1893, 1, 230).

⁴ Künstliche von LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1887, 39, 559; auch 1883, 35, 605) ausgeführt.

⁵ Ueber andere Umwandlungen von nur petrographischem Interesse vergl. ZIRKEL (Petr. 1893, 1, 233).

weilen im Chlorit der Alpen. Als selbständiger primärer Gesteins-Gemengtheil ist Albit jedenfalls weniger verbreitet, als die übrigen Plagioklase; er findet sich jedoch reichlich im Gebiet der krystallinischen Schiefer, in Gneissen, Sericit- und Phyllit-Gneissen, Feldspath-Phylliten, Porphyroiden, auch sogen. Grünschiefern; besonders ferner in den durch Gebirgsfaltung metamorphosirten Eruptivgesteinen, wie in den schieferigen Diabasen; dagegen beruhen die Angaben über Albit-Vorkommen in Graniten, in der Grundmasse der Porphyre und Porphyrite, sowie in jüngeren Eruptivgesteinen, Trachyten und Andesiten, meist nur auf chemischer Grundlage, d. h. auf der Deutung der Bausch-Analysen, wie auch ROSENBUSCH (Physiogr. 1892, 673) und ZIRKEL (Petrogr. 1893, 1, 234) hervorheben. — Oligoklas- und Andesin-Feldspäthe bilden einen besonders häufigen Gemengtheil der Granite, Syenite, Diorite und der zugehörigen porphyrischen Gesteine, sowie auch in Diabasen und deren Porphyren; in den Gneissen ebenso wie in den Graniten; in Trachyten und Andesiten den „glasigen Plagioklas“ (Mikrotin, vergl. S. 1428) bildend. In den Basalten gegen die mehr basischen Mischungen zurücktretend. Aufgewachsene Krystalle selten; am schönsten in den Silicat-Bomben am Vesuv. — Labradorit (und Bytownit) findet sich besonders in den mehr basischen Eruptivgesteinen, wo Kalifeldspath und Quarz zurücktreten; in Dioriten, Diabasen und deren Porphyren, in Melaphyren, in Basalten und Andesiten; besonders aber in Gabbros und Noriten; auch in vielen, den krystallinischen Schiefeln eingelagerten Amphiboliten. — Anorthit ebenfalls besonders im Gabbro und Norit, speciell im Olivinführenden; in Dioriten und Diabasen, sowie in Andesiten und Basalten seltener als die vorher genannten Plagioklase.

In Meteoriten ist von Feldspäthen nur der Anorthit (vergl. Näheres bei diesem) mit Sicherheit nachgewiesen worden.¹ Auf die Anwesenheit von Gliedern der Oligoklas- und Labradorit-Reihe konnte nur aus der Gesamt-Analyse geschlossen werden. So berechneten LINDSTRÖM (Vet. Akad. Förh. Stockh. 1869, 723) aus dem Kugelchen-Chondrit von Hesse (I.) in Schweden (vom 1. Jan. 1869), TSCHERMAK (Sitzb. Akad. Wien 1872, 65, 143; TSCHERM. Mitth. 1872, 99) aus ebensolchem von Gopalpur (II.) in Bengalen (vom 23. Mai 1865), und SCHILLING (Arch. Naturk. Liv., Esth., Kurl. 1882, 9, 113) aus dem geaderten Kugelchen-Chondrit von Sikkensaare (III.) in Esthland (vom 28. Juni 1872) die folgenden beiden Oligoklase (I—II.) und den Labradorit (III.)

	Proc.		SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Summe
I. Hesse	10.58	Ab ₆ An ₁	64.97	22.06	3.01	9.96	—	100.00
II. Gopalp.	10.44	Ab ₃ An ₁	61.85	24.09	5.25	8.81	—	100.00
III. Sikkens.	10.75	Ab ₂ An ₃	53.17	29.51	11.55	4.33	1.44	100.00

¹ Kalifeldspath ist bisher noch niemals auch nur mit einiger Wahrscheinlichkeit in einem Meteoriten erwiesen worden. Die Angabe von Albit im Meteoriten von Zmene im Gouv. Minsk beruht nur auf einem Druckfehler; auch hier liegt Anorthit vor (PRENDEL, N. Jahrb. 1895, 1, 33. 284).

Nicht sicher bestimmte Plagioklase treten¹ als wesentliche Gemengtheile im Grahamit (vergl. S. 996 Anm. 1), accessorisch im Chladnit, Amphoterit, Mesosiderit, Bustit und in sehr vielen Chondriten auf; theils in mehr oder minder gut begrenzten Leisten, theils in Form kleiner Körner und Splitter; unter diesen unbestimmten Plagioklasen dürfte noch ziemlich reichlich Anorthit vertreten sein, besonders in den Mesosideriten und Grahamiten. Näheres bei COHEN (Meteoritenk. 1894, 303).

Die künstliche Darstellung der Plagioklase wurde von FOUQUÉ und MICHEL-LÉVY (Compt. rend. 1878, 87, 700. 779) durch Schmelzen der natürlichen Feldspäthe oder der ihnen entsprechenden Mischungen² ausgeführt, und zwar mit identischen Resultaten. Bei plötzlichem Erkalten der geschmolzenen Masse entsteht ein isotropes Glas; die Schmelze muss deshalb über einem Gebläsebrenner (48 Stunden lang) bei einer dem Schmelzpunkt möglichst nahe liegenden Temperatur gehalten und dann langsam erkalten gelassen werden. Der Anorthit erfordert für seine Schmelze eine viel höhere Temperatur, als die anderen Feldspäthe; doch ist er in verhältnismässig grossen, scharf begrenzten Krystallen zu erhalten, mit charakteristischen optischen Eigenschaften; meist nach Kante *P**M* gestreckte (bis 1 mm lange und 0.05 mm breite) Zwillinge nach Albit- oder Bavenoer Gesetz; aber auch nach *M* tafelige, 0.5 mm lange und 0.2 mm dicke Krystalle. Die Labradorite sind fast ausschliesslich nach *P**M* gestreckt, mit polysynthetischen Lamellen nach Albit-Gesetz. Weniger gut krystallisirt der Oligoklas, und noch schwieriger der Albit (über Kalifeldspath vergl. S. 1405). — Weiter versuchten FOUQUÉ und MICHEL-LÉVY (Bull. soc. min. Paris 1881, 4, 63), Mischungen von Albit und Anorthit in mannigfachen Verhältnissen darzustellen; dabei wurden an den Mikrolithen erhebliche Abweichungen des optischen Verhaltens (der Auslöschungs-Richtungen) von dem nach der SCHUSTER'schen Tabelle (vergl. S. 1439) für die betreffende Mischung zu erwartenden Verhalten gefunden, und daraus die Unrichtigkeit der TSCHERMAK'schen Theorie gefolgert (vergl. auch S. 1433), indem es unter jenen Mikrolithen zwischen Albit und Anorthit nur zwei Plagioklase mit constanten optischen Eigenschaften gebe.³ — Specielle Synthesen vergl. auch bei den einzelnen Plagioklasen. — Den schon S. 1428 erwähnten Baryt-Feldspäthen analoge Strontian- und Blei-Plagioklase wurden ebenfalls von FOUQUÉ und MICHEL-LÉVY (Compt. rend. 1880, 90, 620; Bull. soc. min. Paris 1880, 3, 124; Synth. min. 1882, 145) dargestellt.

¹ Nach der Zusammenstellung bei COHEN (Meteoritenkunde 1894, 308).

² Von gefällter und getrockneter Kieselsäure, Thonerde, geschmolzenem Natriumcarbonat und geglühtem Calciumcarbonat.

³ Mit Recht machte BÜCKING (GROTH's Zeitschr. 6, 428) dagegen geltend, dass die, für sich nicht festgestellte, Zusammensetzung der Mikrolithe nicht diejenige des Schmelzflusses zu sein brauche.

4. Albit. $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$. (Ab.)Asymmetrisch $a:b:c = 0.63347:1:0.55771$ DES CLOIZEAUX.¹

$$\begin{array}{lll} \alpha = 94^\circ 3' & \beta = 116^\circ 28\frac{5}{6}' & \gamma = 88^\circ 8\frac{2}{3}' \\ A = 93 \ 36 & B = 116 \ 25\frac{1}{4} & C = 89 \ 56\frac{1}{2} \end{array}$$

Beobachtete Formen: $[k(100)\infty\bar{P}\infty?]$ $M(010)\infty\bar{P}\infty$. $P(001)\infty P$.
 $l(110)\infty P'$. $\mu(450)\infty\bar{P}'\frac{5}{4}$. $(120)\infty\bar{P}'2$. $f(130)\infty\bar{P}'3$. $(270)\infty\bar{P}'\frac{7}{2}$.
 $(150)\infty\bar{P}'5$. $(210)\infty P'2$.

$T(\bar{1}\bar{1}0)\infty P$. $\nu(4\bar{5}0)\infty\bar{P}'\frac{5}{4}$. $x(1\bar{3}0)\infty P'3$. $(\bar{1}\bar{5}0)\infty P'5$.
 $x(\bar{1}01), \bar{P}, \infty$. $r(40\bar{3})\frac{4}{3}, \bar{P}, \infty$. $y(\bar{2}01)2, P, \infty$. $e(0\bar{2}1)2, \bar{P}'\infty$. $n(0\bar{2}1)2', \bar{P}'\infty$.
 $p(\bar{1}11), P$. $\gamma(\bar{1}12)\frac{1}{2}, P$. $A(44\bar{3})\frac{4}{3}, P$. $g(\bar{2}21)2, P$. $m(111)P'$.
 $o(\bar{1}11)P$. $\delta(\bar{1}\bar{1}2)\frac{1}{2}P$. $\sigma(44\bar{3})\frac{4}{3}P$. $u(\bar{2}21)2P$. $\pi(\bar{6}\bar{6}5)\frac{6}{5}P$.
 $\lambda(\bar{3}\bar{3}2)\frac{3}{2}P$. $\psi(\bar{5}\bar{5}2)\frac{5}{2}P$. $\tau(\bar{1}\bar{3}2)\frac{3}{2}P'3$.

Dazu die von KLOCKMANN² nicht ganz sicher festgestellten Formen:
 $\alpha(270)\infty\bar{P}'\frac{7}{2}$, $\beta(430)\infty P'\frac{4}{3}$, $\eta(1\bar{2}0)\infty P'2$, $\vartheta(1\bar{4}0)\infty P'4$, $\iota(1\bar{5}0)\infty P'5$,
 $\kappa(1.20.0)\infty P'20$, $\varepsilon(4\bar{3}0)\infty P'\frac{4}{3}$, $\delta(5\bar{3}0)\infty P'\frac{5}{3}$, $\varphi(08\bar{5})\frac{8}{5}, \bar{P}'\infty$, $\lambda(114)\frac{1}{4}P'$,
 $\chi(1.1.\bar{3}2)\frac{1}{3}P$, $\psi(15.16.1)16\bar{P}'\frac{16}{15}$, $\tau(41\bar{4})P'4$, $\sigma(\bar{1}81)8, \bar{P}'8$, $\rho(\bar{1}.20.1)20, \bar{P}'20$.

$T: l = (\bar{1}\bar{1}0)(110) = 59^\circ 14'$	$r: T = (40\bar{3})(\bar{1}\bar{1}0) = 54^\circ 46'$
$T: M = (\bar{1}\bar{1}0)(0\bar{1}0) = 60 \ 20$	$r: l = (40\bar{3})(110) = 58 \ 38$
$T: P = (\bar{1}\bar{1}0)(001) = 69 \ 10$	$r: x = (40\bar{3})(1\bar{3}0) = 68 \ 30$
$l: M = (110)(010) = 60 \ 26$	$y: P = (\bar{2}01)(001) = 82 \ 7$
$l: P = (110)(001) = 65 \ 17$	$y: M = (\bar{2}01)(010) = 87 \ 39\frac{1}{2}$
$\nu: M = (4\bar{5}0)(0\bar{1}0) = 54 \ 18$	$y: T = (\bar{2}0\bar{1})(\bar{1}\bar{1}0) = 42 \ 27$
$\mu: M = (450)(010) = 54 \ 45$	$y: l = (\bar{2}0\bar{1})(110) = 45 \ 42\frac{1}{2}$
$x: M = (1\bar{3}0)(0\bar{1}0) = 30 \ 22$	$y: x = (\bar{2}0\bar{1})(1\bar{3}0) = 63 \ 4$
$x: P = (1\bar{3}0)(001) = 80 \ 9$	$n: P = (0\bar{2}1)(001) = 46 \ 46$
$f: M = (130)(010) = 30 \ 24$	$n: M = (0\bar{2}1)(0\bar{1}0) = 46 \ 50$
$f: P = (130)(001) = 73 \ 44$	$n: T = (0\bar{2}1)(\bar{1}\bar{1}0) = 51 \ 36$
$\zeta: M = (150)(010) = 19 \ 23\frac{1}{2}$	$n: x = (0\bar{2}1)(1\bar{3}0) = 41 \ 0$
$x: P = (\bar{1}01)(001) = 52 \ 16$	$n: y = (0\bar{2}1)(\bar{2}01) = 86 \ 45$
$x: M = (\bar{1}01)(010) = 86 \ 20$	$e: P = (021)(001) = 43 \ 10$
$x: T = (10\bar{1})(\bar{1}\bar{1}0) = 65 \ 45$	$e: M = (021)(010) = 43 \ 14$
$x: l = (10\bar{1})(110) = 69 \ 39$	$e: l = (021)(110) = 51 \ 18$
$x: x = (10\bar{1})(1\bar{3}0) = 74 \ 0$	$e: f = (021)(130) = 38 \ 29$
$r: P = (40\bar{3})(001) = 65 \ 28\frac{1}{2}$	$o: P = (\bar{1}11)(001) = 57 \ 49$
$r: M = (40\bar{3})(010) = 86 \ 49$	$o: M = (\bar{1}\bar{1}\bar{1})(010) = 66 \ 18$

¹ (Min. 1862, 318); die Fundamentalwinkel (Pn , Mn , PT , Tn , Ty) sind die Mittel zahlreicher Messungen von MARIIGNAC und DES CLOIZEAUX an Krystallen vom St. Gotthard.

² (Zeitschr. d. geol. Ges. 1882, 34, 419); an Krystallen von Hirschberg in Schlesien.

$o: T = (\bar{1}\bar{1}\bar{1})(\bar{1}\bar{1}\bar{0}) = 81^{\circ} 27'$	$\gamma: M = (\bar{1}\bar{1}\bar{2})(010) = 70^{\circ} 41\frac{1}{2}'$
$o: n = (\bar{1}\bar{1}\bar{1})(0\bar{2}\bar{1}) = 46 \ 57$	$\gamma: T = (\bar{1}\bar{1}\bar{2})(\bar{1}\bar{1}\bar{0}) = 80 \ 53$
$o: y = (\bar{1}\bar{1}\bar{1})(\bar{2}0\bar{1}) = 39 \ 0$	$\gamma: f = (\bar{1}\bar{1}\bar{2})(130) = 73 \ 17$
$o: x = (\bar{1}\bar{1}\bar{1})(1\bar{3}0) = 81 \ 42$	$\gamma: x = (\bar{1}\bar{1}\bar{2})(\bar{1}0\bar{1}) = 30 \ 2$
$p: P = (\bar{1}\bar{1}\bar{1})(001) = 55 \ 53$	$\gamma: e = (\bar{1}\bar{1}\bar{2})(021) = 34 \ 48$
$p: M = (\bar{1}\bar{1}\bar{1})(010) = 60 \ 26\frac{1}{2}$	$\sigma: P = (44\bar{3})(001) = 70 \ 21$
$p: l = (\bar{1}\bar{1}\bar{1})(110) = 94 \ 59$	$\sigma: T = (44\bar{3})(\bar{1}\bar{1}\bar{0}) = 75 \ 8$
$p: T = (\bar{1}\bar{1}\bar{1})(\bar{1}\bar{1}\bar{0}) = 54 \ 57$	$\Delta: P = (\bar{4}\bar{4}\bar{3})(001) = 67 \ 33$
$p: x = (\bar{1}\bar{1}\bar{1})(130) = 51 \ 52$	$u: P = (\bar{2}\bar{2}\bar{1})(001) = 85 \ 10$
$p: y = (\bar{1}\bar{1}\bar{1})(\bar{2}0\bar{1}) = 39 \ 17$	$u: M = (\bar{2}\bar{2}\bar{1})(010) = 59 \ 32$
$\delta: P = (\bar{1}\bar{1}\bar{2})(001) = 30 \ 11$	$g: P = (\bar{2}\bar{2}\bar{1})(001) = 81 \ 33$
$\delta: M = (\bar{1}\bar{1}\bar{2})(010) = 78 \ 12\frac{1}{2}$	$\pi: P = (\bar{6}\bar{6}\bar{5})(001) = 65 \ 51$
$\delta: l = (\bar{1}\bar{1}\bar{2})(110) = 84 \ 31$	$\lambda: P = (\bar{3}\bar{3}\bar{2})(001) = 75 \ 4$
$\delta: x = (\bar{1}\bar{1}\bar{2})(\bar{1}0\bar{1}) = 30 \ 22$	$\psi: l = (\bar{5}\bar{5}\bar{2})(110) = 17 \ 30$
$\delta: n = (\bar{1}\bar{1}\bar{2})(021) = 38 \ 39$	$\tau: P = (\bar{1}\bar{3}\bar{2})(001) = 47 \ 40$
$\gamma: P = (\bar{1}\bar{1}\bar{2})(001) = 29 \ 57$	$\tau: M = (\bar{1}\bar{3}\bar{2})(010) = 52 \ 25\frac{1}{2}$

Habitus der Krystalle gewöhnlich tafelig nach $M(010)$, meist nach der Verticalen oder auch nach der Brachydiagonalen ausgedehnt; mit dem Zurücktreten von M pflegt eine Streckung der Krystalle nach der Makrodiagonale bis zum Periklin-Habitus (vergl. S. 1428) einzutreten. Einfache Krystalle nicht häufig; meist Zwillinge nach $M(010)$, bei den „Periklinen“ nach der Makrodiagonale, vergl. S. 1435.¹ Die dem Carlsbader, Bavenoer und Manebacher Gesetz der Kalifeldspäthe entsprechenden Verwachsungen sind ziemlich selten; relativ häufig noch die Verbindung von je zwei nach M gebildeten Zwillingen nach Carlsbader Art² mit parallelen M -Flächen aller Individuen; Verwachsung nach Manebacher Art³ besonders bei „Periklin“-Zwillingen. — Ueber die „Bauweise von Albit und Periklin“ schrieb SCHARFF (Abh. Senckbg. Ges. 1869, 7; N. Jahrb. 1869, 749).

Auch derb in blätterigen bis körnigen Aggregaten.

Glasglänzend; auf Spaltungsfächen oft perlmutterartig. Durchsichtig bis wenig durchscheinend. Weiss bis farblos; auch bläulich,

¹ Nach S. v. GLINKA's (GROTH's Zeitschr. 22, 70) Berechnung beträgt der Winkel σ für die Lage des rhombischen Schnitts (vergl. S. 1436—1438) zwischen 27° — 32° und nicht 20° — 22° oder gar noch weniger.

² Bei Albiten von Schmirn sind die zwei gewöhnlichen Zwillinge (mit Zwillingsebene M) gegen einander gedreht um die „in M liegende Normale zur Verticalaxe“; bei Albiten aus Savoyen erscheinen Doppelzwillinge, die aus je zwei Kreuzzwillingen verbunden sind. Es kann die eben nach G. ROSE (Pogg. Ann. 1865, 125, 457) gegebene Definition durch die NAUMANN'sche (Elem. Min. 7. Aufl.) ersetzt werden: „Zwillingsebene die Verticalaxe“, indem (wie G. VOM RATH, Pogg. Ann. 1869, 138, 476 hervorhob) solche Kreuzzwillinge von monosymmetrischem Charakter sind. — Theoretische Betrachtungen auch von CESARO (Bull. soc. min. Paris 1886, 9, 236).

³ Zwillingsebene $P(001)$; auch kommen Verwachsungen nach der Brachydiagonale als Zwillingsebene vor (vergl. S. 1340).

röthlich, grünlich, grau; zuweilen mit bläulichem Schimmer oder Farbenspiel auf $P(001)$. Strich farblos.

Spaltbar vollkommen nach $P(001)$, weniger nach $M(010)$, unvollkommen nach $l(110)$. Nach PENFIELD (GROTH's Zeitschr. **23**, 263; Am. Journ. Sc. 1894, **48**, 117) ist die Spaltbarkeit nach M zuweilen auch sehr unvollkommen, besonders wenn polysynthetische Zwillinglamellen fehlen; Theilbarkeit nach $l(110)$ und $o(11\bar{1})$ kann (an Albit von Amelia in Virginia, mit Quarz und Muscovit) durch Druck in der Richtung der Makrodiagonale¹ hervorgerufen werden. Contractionsrisse beim „Schrecken“ in Wasser bilden sich nach LEHMANN (GROTH's Zeitschr. **11**, 612) so gut wie gar nicht nach P und M , reichlich nach $l(110)$ und $T(1\bar{1}0)$. Bruch uneben bis unvollkommen muschelrig. Spröde. — Härte 6 oder etwas darüber. Dichte 2.62—2.65.

Ebene der optischen Axen nach DES CLOITZEAUX² (Bull. soc. min. Paris 1883, **6**, 89) stets normal zu einer Ebene, welche die scharfe Kante $PM(001)(0\bar{1}0)$ abstumpft und mit P bei „normalen“ Albiten einen (wahren) Winkel S von etwa 101° — 102° bildet; die erste Mittellinie c fast senkrecht auf der Kante PM ; Dispersion um c $\rho < v$. In der folgenden Tabelle sind auch die Auslöschungsrichtungen mit der Kante PM auf $P(A_P)$ und $M(A_M)$ beigefügt:

Fundort	S	A_P	A_M	$2H_a$ roth	$2H_o$ roth
1. durchsichtig, „Tirol“ ³	$101^{\circ}26'$ — 102°	$3^{\circ}37'$ — $3^{\circ}42'$	$19^{\circ}46'$ — $20^{\circ}12'$	$81^{\circ}55'$ — 84°	$106^{\circ}24'$ — $108^{\circ}55'$
2. Roc Tourné ⁴	101° — 102°	3° — 4°	18 34 — 20 46	80° — 82°	
3. durchs., Dauphiné	105°	$3^{\circ}52'$ — 5°	20°	84 — 87	
4. weiss, Arendal	100° — $101^{\circ}25'$	3 25 — 4 20'	$18^{\circ}30'$ — 21°	81° — $82^{\circ}52'$	$109^{\circ}14'$ — $109^{\circ}26'$
5. Kiräbinsk, Ural	$102^{\circ}25'$ — $103^{\circ}5'$	$3^{\circ}58'$	16 30 — 21	$83^{\circ}10'$ — $83^{\circ}54'$	106 46 — 107 50
6. Olafst, Snarum	$101^{\circ}50'$	4° 8'— $4^{\circ}21'$	19 16 — 21	81 54 — 83 26	
7. Bellière, Calvados		4 18 Mittel	15 22 — 20		
8. roth, Helle Norwegen	99° approx.	1° — $2^{\circ}30'$	20° Mittel	$82^{\circ}10'$ — $84^{\circ}50'$	
9. do., Noes Kileu do.		2° — 3°	18° — 21°		
10. grün, Piemont	101° — $101^{\circ}15'$	$2^{\circ}30'$ — $3^{\circ}20'$	17 — 20	$81^{\circ}30'$ — $82^{\circ}30'$	
11. weiss, Chamontix	99°	3° — 4°	17 — 21	86 20 — 88°	
12. röthlich, Min. Hill Pa.	95° — $100^{\circ}25'$			86 21 Mittel	102° — 105°
13. weiss, St. Marcel		2° — 3°	19° — 21°		
14. Peristerit, Perth	101° — 102°	3 — 4	16° approx.	$87^{\circ}28'$ — $87^{\circ}54'$	$103^{\circ}14'$ — $103^{\circ}20'$
15. Morongozé, Afrika		3 — 4	$15^{\circ}30'$ — 20°		
16. Peristerit, Min. Hill	98° 2'— $94^{\circ}16'$	2 — 4	15° — 17°	88° 4'— $91^{\circ}29'$	$101^{\circ}36'$ — $106^{\circ}10'$
17. do., blau schillernd	94 25 — 95 55	4° — $4^{\circ}30'$	$17^{\circ}30'$ — 19°	88 38 — 88 50	106 30 — 108°
18. Moriah, N. Y.	99° approx.	$3^{\circ}48'$ — $4^{\circ}24'$	15 30 — 16 30'	86 10 — 86 54	$103^{\circ}28'$

¹ Durch Pressen zwischen Bleiplatten im Schraubstock; an Quarz angewachsene Stücke sprangen beim Abtrennen auch nach l , o und P , während eine Spaltbarkeit nach l und o auf gewöhnliche Weise nicht zu erzeugen war.

² Aeltere Bestimmungen: Min. 1862, 322; Ann. chim. phys. 1875, **4** u. 1876, **9**; N. Jahrb. 1875, 281.

³ Früher (Min. 1862, 322): $2H_a = 83^{\circ}5'$, $2H_o = 108^{\circ}5'$, $2V = 78^{\circ}20'$, $2E = 152^{\circ}22'$, $\beta = 1.537$.

⁴ Nach SCHUSTER (TSCHERM. Mitth. N. F. **3**, 159) $2H_a = 80^{\circ}39'$ roth, $81^{\circ}35'$ grün, $81^{\circ}59'$ blau.

Fundort	<i>S</i>	<i>A_P</i>	<i>A_M</i>	2 <i>H_a</i> roth	2 <i>H_o</i> roth
19. Peristerit, Bathurst .	95°—98°20'	3°30'—3°50'	14°—15°18'	89°—91°	100°—103° appr.
20. do., Burgess Canada	95—97 25	1°30'—3°	15°—16°	86°30'—91°10'	103°14'—109°22'
21. St. Vincenz, Kärnt. 1	94°25'—95°	1°40'—2°45'	13°30'—14°30'	88°30'—91°	99 32—100 20
22. weiss, Hammerfest .	94°20'—94°56'			91°18'—93°22'	99 30—103 18'
23. Periklin, Tirol . . .	96°30'	3°10'—3°40'	13°30'—19°	89° approx.	105°2'
24. röthl.-grau, Arendal .	96°—97°	2°30'—4°	15°—22°	86°40'—90°	
25. rosa, Korärfvet . . .	98°30'—99°	1 30—2	15°30'—20°	86°—83°40'	
26. weiss, do.	97°—106°55'	2°—2°36'	15°—18°	87°26'—98°	101°8'—101°46'
27. Techermakit	100°—101°	2—3 30	15°—17°30'	86°16'—87°42'	102°—104°56'
28. gelb, Middlet. Conn.	101—102	2—3 50	16°30'—20°	90 20—91 12	
29. gelblich, Min. Hill .	98°	3°—4°	15°—17°	86°40'—87°	101° approx.
30. grau, Moriah, N. Y. .	94° approx.	3°—4°30'	17—21	91° approx.	99°—100°
31. Irigny, Rhône	96°—97°	1°30'—5°	11°—14°10'	90°36'—91°36'	96°24'—97°34'
32. Eureka, Victoria . .	100° approx.	1°—4°	12°—22°	90 20—91 40	
33. Französ. Guyana . . .	90° approx.			88 28—90 46	101°—106°
34. weiss, Miask	92°—96°	1°30'—4°	16°—19°30'	86 24 Mittel	95° Mittel

FOUQUÉ (Bull. soc. min. Paris 1894, 17, 426) giebt folgende Tabelle:

Fundort	Dichte	<i>P:αβ</i> ²	2 <i>V</i>	<i>A</i> ⊥ <i>a</i> ³	<i>A</i> ⊥ <i>c</i> ⁴	<i>A_P</i>	<i>A_M</i>
1. Amelia Co. Va.	2.614	78°30' ⁸		77°	19°		19°30'
2. Peristerit, Lawr. N. Y. .	2.633			76 30'	16		
3. Narestö, Norwegen . . .	2.617			73	20		
4. Minas Geraes	2.622			73	20 30'		
5. Kiräbinsk, Ural	2.619	77°30'	77°	73	20 30	4°	18°
6. Schmirn, Tirol	2.612	78 30		73	20	4	20°
7. Pfitsch, Tirol	2.590			73	18		
8. Zöptau, Mähren	2.626			72 30'	19		
9. Modane, ⁵ Savoyen . . .	2.624	78°30'	77°	74	19 30'	3°30'	19°30'
10. Albepeyre, Hte.-Loire .	2.592			77	15 30		
11. Olafit, Snarum	2.610	78°	79°	73 30'	20	4°	20°
12. St. Gotthard	2.626			72	18 30'		19°30'

Am Albit von der Windgällen in Uri nach C. SCHMIDT (GROTH'S Zeitschr. 11, 603) *S* = 78°2'; 2*H* = 83°45' Li, 84° Na, 84°18' Tl. — Am Albit von Schmirn nach ZIMÁNYI (GROTH'S Zeitschr. 22, 352) in einer Platte senkrecht zu *c* *Pα* = 20°43' Na; ferner auch für Na $\alpha = 1.5287$, $\beta = 1.5331$, $\gamma = 1.5392$, 2*V* = 80°58'. — Weitere Bestimmungen vergl. S. 1438—1443,⁷ sowie bei den Vorkommen.

¹ Schon Uebergang zum Oligoklas; vergl. auch S. 1438.

² Winkel von *P*(001) mit einem Schnitt ⊥ *c*, zur ersten Mittellinie.

³ Auslöschungsrichtung auf einem Schriff ⊥ *a* gegen die Trace der Lamellen nach Albit-Gesetz.

⁴ Ebenso auf einem Schriff ⊥ *c* gegen die Spaltungsrisse nach *P*.

⁵ Vom Rocher des Amoureux, einem Theil des Roc Tourné.

⁶ *P:βc* = 70°, *l:αβ* = 65°, *M:βc* = 89°.

⁷ Albit vom Kasbek S. 1439 Anm. 1.

Temperatur-Erhöhung wirkt sehr wenig auf den Axenwinkel ein; DES CLOITZEAUX (Nouv. rech. 1867, 699) beobachtete zwischen 21.5° und 170.8° C. eine Zunahme der Apertur um etwa $2\frac{1}{2}^{\circ}$.

Specifiche Wärme an durchsichtigem Albit 0.1983 (JOLY, Proc. Roy. Soc. Lond. 1887, 41, 250), an krystallinisch-strahligem von Fahlun 0.1976 (ÖBERG, Öfv. Vet.-Akad. Stockh. 1885, No. 8, 43).

Pyroelektricität nach HANKEL (WIEDEM. Ann. 1877, 1, 280): beim Erkalten an den nach M tafeligen Albiten PxM positiv, Tl negativ; an den nach der Makrodiagonale gestreckten Periklinen P positiv, xTl negativ, M bei einigen Krystallen positiv, bei anderen negativ, bei manchen fast unelektrisch.

Vor dem Löthrohr zu farblosem oder weissem Glase schmelzbar, unter intensiver Gelbfärbung der Flamme. Durch Säuren kaum angreifbar. Ein heisses Gemisch von Fluorit und Schwefelsäure bringt nach BAUMHAUER (N. Jahrb. 1876, 604) auf P fünfseitige Aetz-Vertiefungen hervor, welche nicht immer dieselbe Gestalt zeigen, im „normalen“ Fall aber in den Umrissen den Kanten von $P(001)$ mit $(110)(\bar{1}\bar{1}0)(0\bar{1}0)(\bar{1}01)(\bar{1}10)$ parallel gehen; WIK (GROTH's Zeitschr. 7, 187) bestätigte diese Beobachtung, und erhielt auf $M(010)$ elliptisch abgerundete Figuren, deren Längsrichtung parallel der optischen Axenebene. — Die zersetzende Einwirkung von Natronlauge durch W. FLIGHT (Journ. chem. Soc. 1882, 41, 159) studirt. — Das Pulver reagirt deutlich alkalisch (KENNGOTT, N. Jahrb. 1867, 309. 310).

Historisches vergl. S. 1355 und 1428—1435.

Vorkommen. Allgemeines vergl. S. 1444; über Parallel-Verwachsungen S. 1360 u. 1357. Neubildung von Albit in Kalifeldspath wurde von SAUER (Zeitschr. d. geol. Ges. 1888, 40, 146) in den Graniten von Bobritzsch in Sachsen und der Insel Socotra an der Ostküste Afrikas beobachtet. Ueber Umwandlungs-Vorgänge vergl. S. 1444.

Fundorte und Analysen.

a) **Schlesien.** In den Ganggraniten¹ des Riesengebirges, besonders im Hirschberger Thal als Gemengtheil, ferner in Drusen ausgeschieden in traubigen, Rosetten-artigen oder Hahnenkamm-förmigen Krystall-Aggregaten, besonders aber in regelmässiger Verwachsung mit Mikroklin, in einzelnen Krystallen und zusammenhängenden Krusten (vergl. S. 1364 u. 1360); theils als directe Fortsetzung der inneren Albit-Schnüre des Mikroklin, theils mit jenen in Zwillingstellung nach M . Die auf einem Mikroklin sitzenden Albit-Individuen sind, wenn man den Mikroklin nach (100) und (010) in vier Quadranten zerlegt, in zwei anliegenden Quadranten in Zwillingstellung nach M , in zwei gegenüberliegenden parallel. Meist farblos bis weiss, zuweilen von Eisenglanz-Schüppchen erfüllt und roth gefärbt; 1 mm bis 2 cm gross. KLOCKMANN (Zeitschr. d. geol. Ges. 1882, 34, 419) beobachtete $P(001)$, $x(\bar{1}01)$, $r(403)$, $y(201)$, $M(010)$, $T(110)$, $l(110)$, $\pi(130)$, $f(130)$, $n(021)$, $e(021)$, $o(\bar{1}\bar{1}1)$, $p(\bar{1}11)$, $\delta[\bar{g}](\bar{1}12)$, $\gamma(\bar{1}12)$ und die schon S. 1447 erwähnten unsicheren Formen; aus $MT = 60^{\circ} 22' 40''$, $MP = 86^{\circ} 22' 15''$, $PT = 69^{\circ} 9'$, $P\gamma = 82^{\circ} 2' 10''$ und $nT = 51^{\circ} 37'$ $a:b:c = 0.6330:1:0.5558$, $\alpha = 94^{\circ} 4\frac{1}{2}'$, $\beta = 116^{\circ} 30\frac{1}{2}'$, $\gamma = 88^{\circ} 8\frac{1}{2}'$. BETTELL (GROTH's

¹ Im Granitit mikroskopische Schnüre im „Orthoklas“, vergl. S. 1362.

Zeitschr. 8, 360) wies darauf hin, dass P und x des Albits mit P und x des Mikroklins nach derselben Seite hin abfallen, wobei am Albit P meist glänzend und x matt ist, so dass beide Enden verschieden ausgebildet erscheinen; WEBSKY (bei BEUTELL) beobachtete ausser den früher allein bekannten Zwillingen nach M auch solche nach dem Periklin-Gesetz; diese sind nach BEUTELL theils am Ende nur von Px begrenzt und zeigen (auf verwittertem Mikroclin von Lomnitz) in der Verticalzone Tl immer ein perlmutterglänzendes Feld l über einem matten T , oder sie sind tafelig nach M (auf M eines Mikroklins aufgewachsen oder in Drusen in kugeligen Aggregaten) und am Ende flächenreich mit Pxy pend. BEUTELL analysirte (I.) wasserhellen Albit von Schwarzbach (aufgewachsen auf Mikroclin VII. S. 1364 u. 1406), Dichte 2.741, mit Auslöschung $A_P = 4^\circ 5'$ und $A_M = 16^\circ 30'$, aus I. berechnet $4^\circ 17'$ und $18^\circ 14'$; schneeweiss von Schreiberhau, in Granitdruse mit Kalifeldspath und Quarz, II. LÖRMEYER (Pogg. Ann. 1844, 61, 392; Dichte 2.624 G. ROSE). Von anderen Fundorten in den Ganggraniten erwähnt TRAUBE¹ (Min. Schles. 1888, 4) Grünbusch und Krötenloch bei Hirschberg, Buchwald, Ameisenberg (Gneisenauberg) bei Erdmannsdorf, Hopfenberg bei Warmbrunn, Rohrlach, Goldspitze bei Schildau, Cunnersdorf.

Bei Kupferberg-Rudelstadt kleine Krystalle in Klüften der grünen Schiefer (WEBSKY, Zeitschr. d. geol. Ges. 1853, 5, 389). Zwischen Kupferberg und Ketschdorf auf Klüften in grünen Schiefen 5 mm grosse undurchsichtige Krystalle, meist Zwillinge. — Bei Neurode auf Klüften im Hornblendeschiefer von Klein-Eckersdorf 2 mm grosse undeutliche Krystalle; ebenso von Lampersdorf bei Frankenstein (v. LASALLE, GROTH's Zeitschr. 4, 168). Im Serpentin von Baumgarten blätterige und derbe weissliche, zuweilen durchscheinende (III. WEBSKY, Etik. Bresl. Mus.) Einlagerungen im Serpentin. Im Granit des städtischen Bruchs von Strehlen in pegmatitischen Ausscheidungen derb und Aggregate kleiner Krystalle. Auf Klüften im Glimmerschiefer von Gross-Kniegwitz bei Nimptsch durch Ueberzug von Eisenhydroxyd braune Zwillinge $Mtlxxyne$ (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 4). Im Ganggranit von Reichenbach in Höhlungen weissen Feldspaths kleine Zwillinge $MtlPxy$, IV. (BEUTELL, GROTH's Zeitschr. 8, 376), Dichte 2.605, $A_P = 3^\circ 20'$, $A_M = 24^\circ 40'$ (aus IV. berechnet $3^\circ 48'$ und $16^\circ 16'$). Im Serpentin der Chromit-Lagerstätte von Tampadel schneeweisse feinkörnige Lagen, die mikroskopisch aus vorwaltendem Albit mit etwas Quarz bestehen, wie auch die Analyse bestätigte (SiO_2 75.16, Al_2O_3 13.48, Fe_2O_3 1.39, CaO 0.90, Na_2O 9.04, Glühv. 0.26) (TRAUBE, Zeitschr. d. geol. Ges. 1894, 46, 51).

Bei Striegau in Drusenräumen des Granits (vergl. S. 1365) weisse bis wasserhelle Krystalle, theils als Auskleidung der Drusenwandungen, theils auf Kalifeldspath aufsitzend, auch auf Bruchflächen desselben; solche letztere besonders gross (bis über 3 cm) von Pilgramshain. BECKER (Inaug.-Diss. Breslau 1868, 7) beobachtete $MtlPxon$. Wie BEUTELL (GROTH's Zeitschr. 8, 368) hervorhebt, sind die Striegauer Albite wie die aus dem Riesengebirge an beiden Enden verschieden ausgebildet, zu $Mtlx$ mit mattem x oder xy einerseits und glänzendem Pxn und $\delta(112)^2$ andererseits; die Ausdehnung von $x\delta$ charakteristisch für Striegau; wasserhell von den Fuchsbergen V., Dichte 2.733, $A_P = 4^\circ 50'$, $A_M = 19^\circ 20'$ (berechnet aus V. $4^\circ 15'$ und $18^\circ 4'$); an ebensolchem gemessen $Pn = 46^\circ 50\frac{1}{2}'$, $Pl = 65^\circ 0\frac{1}{2}'$, $Po = 57^\circ 45\frac{1}{2}'$, $Tn = 51^\circ 21\frac{1}{2}'$, $on = 47^\circ 1\frac{1}{2}'$, daraus $a:b:c = 0.6360:1:0.5558$, $\alpha = 94^\circ 40'$, $\beta = 117^\circ$, $\gamma = 88^\circ$.

¹ G. SCHNEIDER (Wanderer Riesengeb. 1894) ausserdem: Rabenstein bei Obersteinseifen (resp. Wolfshau), Prudelberg bei Stonsdorf, Boberstein, Fischbach.

² BEUTELL schreibt a. a. O. g ohne Zusatz der Indices, meint aber wegen seiner Adoption der KLOCKMANN'schen Signatur (vergl. S. 1451) $\delta(112)$. Wohl in Folge dessen erscheint bei GOLDSCHMIDT (Index 1890, 2, 21) g für (112) und (221) .

Auch grössere Hahnenkamm-förmige Aggregate von kleinen, nach *M* verzwillingten Krystallen *MPx*; Zwillinge nach Periklin-Gesetz schon von WEBSKY (Étik. Bresl. Mus.) beobachtet, tafelig nach *M*, weiss und undurchsichtig; ein Doppelzwilling von Gräben, tafelig nach *M* mit ausgedehntem *Px*, bestehend aus zwei polysynthetischen Viellingen nach *M*, war in Bezug auf beide Hälften symmetrisch nach einer auf *M* senkrechten, durch die Kante *MP* gehenden Ebene.

Auf Klüften im Porphyry von Ketschdorf bei Schönau wasserhelle kleine Krystalle; zwischen Seitendorf und dem Kalkbruch Tepprich im Porphyry hellröthliche Krystalle; auf Gängen im Diabas und Schalstein von Kauffung bei Schönau, Neu-Petersdorf, Baumgarten, Neu-Röhrsdorf, Ludwigsdorf und Flachenseifen bei Löwenberg bis 3 cm grosse weisse bis fleischrothe Krystalle *MTlxPx*, zusammen mit Kalkspath, Epidot, Quarz und Asbest (GÜRICH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1882, 34, 712).

Bei Görlitz im Granit von Königshain, Thiemendorf, Mengelsdorf, Hilbersdorf krystallinische Aggregate und auf Kalifeldspath bis 2 cm grosse durchsichtige Krystalle. WORTSCHACH (vergl. S. 1366) beobachtete *PMTlxfnxy*, *r*(403), *o*(111), *p*(111), *u*(221), *g*(221); einfache Krystalle, Zwillinge nach *M*, und doppelte nach Carlsbader Gesetz.

b) Sachsen. Im Gneiss des Steinbergs bei Borstendorf ein kleines Lager weissen Albits, Dichte 2.619—2.624 (BREITHAUP, Pogg. Ann. 1826, 8, 92); im Gneiss von Drehfeld, Dichte 2.61, VI. aus dem Rothschönberger Stolln bei Reinsberg in nussgrossen Ausscheidungen (RUBE bei SCHEERER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1862, 14, 49); im Gneiss des Kälberbusches bei Mulda, Dichte 2.619 (BREITHAUP). Im Gneiss vom Hauptbruch des Alten Tiefen Fürstenstolln bei Freiberg, Dichte 2.530, VII. KERSTEN (Journ. pr. Chem. 1846, 37, 172). In den Graniten der Gegend von Penig (VIII. FICINUS, SCHWEIGG. Journ. 1820, 29, 320), Chursdorf und Limbach, gewöhnlich auf Kalifeldspath, zusammen mit Quarz, Glimmer, Turmalin und Topas. In Drusen des Granits von Naundorf und Bobritzsch (über Neubildung vergl. S. 1451). Milchweiss grossblättrig im Turmalingranit von Siebenlehn, Dichte 2.626 (BREITHAUP). Weisse Krystalle im Albitgranit von Geyer und von Gröba bei Riesa (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 104; hier noch andere Vorkommen erwähnt). — Die Feldspath-Gänge im Serpentin von Zöblitz bestehen nach LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, 27, 535) ihrer Hauptmasse nach aus weissem Oligoklas; von Strahlstein, Biotit und Rutil begleitet in linsenförmigen Lagern BREITHAUP's Periklin (vergl. S. 1428), weiss, selten in Krystallen *MTIPx*; IX. GMELIN (KASTN. Arch. 1824; Pogg. Ann. 1826, 8, 79).

Thüringen. In Höhlungen des Diabasporphyrts vom Schneidemüllerskopf bei Ilmenau wasserhelle, bis 0.25 mm grosse Zwillinge *MTxnp* (LUEDECKE, GROTH's Zeitschr. 10, 199). In Nieren des Amphibolitschiefers am Ehrenberg milchweisse Kryställchen von „?Albit“ (v. FRITZSCH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1860, 12, 100).

Harz. Im Gabbro des Radathals Gänge dichten gelblichweissen Albits, in Drusen schöne Krystalle; GROTH (Min.-Samml. 1878, 249) beobachtete herrschend *Px*. In Drusenräumen des Schriftgranits bei Harzburg auf grösseren Kalifeldspathen aufgewachsen, bis über 5 mm gross; *MTlxPxyno*, *MP* meist vorherrschend, gewöhnlich Zwillinge nach *M*, weiss bis farblos, Dichte 2.609, X. STRENG (N. Jahrb. 1871, 716; 1862, 959). — Bei Andreasberg auf schwärzlichgrauem Schiefer mit Quarz, Zinkblende und kleintraubigen Aggregaten eines graulichgrünen blättrigen Rhipidolith-ähnlichen Minerals der *Zygodit* BREITHAUP's (Pogg. Ann. 1846, 69, 441) benannt von *ζυγόνιον* paarweise, weil immer in Zwillingen vorkommend, auf Catharine Neufang; Dichte 2.511—2.512; PLATTNER fand SiO_2 , Al_2O_3 , Li_2O . Nachdem schon DES CLORZEUX (Min. 1862, 326) Albit vermuthet hatte (beobachtet *MPp*, $MP = 60^\circ$), gab KRENNER (Math. Termész. Értesítő 1884, 3, 146; GROTH's Ztschr. 11, 259) die Bestätigung. Die kleinen dünnen spitzrhombschen weissen Tafeln so zu Drusen verwachsen, dass

die freien Enden spitz hervorragen; seltener ringsum ausgebildete Krystalle; immer herrschend *M*, dazu in gleicher Ausdehnung *Px*; KRENNER beobachtete auch *p* ($\bar{1}11$), *n* ($0\bar{2}1$), *T* ($1\bar{1}0$), *l* (110), *f* (130); immer Carlsbader Zwillinge; Auslösch. auf *M* $17^\circ 12'$, *P* $4^\circ 36'$, $2H_{Na} = 84^\circ 48'$; XI. LOCZKA (bei KRENNER u. Érték. Kiadja tud. Akad. 1885, 15, No. 1).

c) **Hessen.** Im Diabas gegenüber Friedensdorf bei Marburg auf Klüften als Neubildung weissliche Krystalle, Dichte 2.60 (BRAUNS, N. Jahrb. 1892, 2, 2; XII. NAU).

In Rheinhessen in Drusen des Mühlthaler Hornblendegesteins bei Eberstadt grosse Krystalle. Bei Auerbach aus alten Stollen mit Titanit derbe Massen und an der Bangertshöhe kleine Krystalle in spätigem Kalk. Weisse grosse Krystalle in porphyrischem „Granit“ (GREIM, Min. Hess. 1895, 49).

Nassau. Auf Klüften des dunkelgrünen Hornblende-Sericitschiefers von Eppenhain¹ im Taunus etwa 1 mm grosse Krystalle *MTiPop*, Zwillinge nach *M*, Auslösch. auf *M* $20^\circ 12'$, *P* $2^\circ 23' - 3^\circ 3'$, 2 G (in Glas Adams) = $78^\circ 58'$ (C. SCHMIDT, GROTH's Zeitschr. 11, 597). — In vielen Diabasen; gut krystallisiert im Löhnberger Wege und in der Nähe von Gräveneck bei Weilburg² (SANDBERGER, N. Jahrb. 1845, 580), in der Gegend von Dillenburg und von Laurenburg an der Lahn (BRAUNS, N. Jahrb. 1892, 2, 2). PETERSEN analysirte (N. Jahrb. 1872, 584) „Oligoklas“ der Diabase vom Odersbacherweg, Lahntunnel und Gräveneck, mit einem den Oligoklasen entsprechenden SiO_2 -Gehalt, doch ohne CaO.

d) **Rheinpreussen.** Im Siebengebirge in einem Trachyt-Einschluss des Conglomerats vom Langenberg bei Heisterbach auf Drusenflächen kleine glänzende Zwillinge nach *M*, mit *PxyTlx*f, Dichte 2.573, XIII. G. vom RATH (Pogg. Ann. 1874, Jubelb., 547; Niederrh. Ges. Bonn 1873, 166). — Weisser Albit vom Laacher See, Dichte 2.636, XIV. TSCHERMAK (Sitzb. Akad. Wien 1864, 50, 587).

Baden. Auf dem Kalifeldspath von Schiltach (vergl. S. 1372) in Parallelstellung aufgewachsene Krystalle.

e) **Bayern.** Im Gneiss am Gottelsberg bei Aschaffenburg weisse bis farblose Partien, von PETERSEN (N. Jahrb. 1872, 583) als Oligoklas³ analysirt (XV.), Dichte 2.643; ähnlich anderorts bei Aschaffenburg, zuweilen kaolinisirt, wie bei Schweinheim (SANDBERGER, Min. Unterfrank. 1892, 16); nach THÜRACH wasserhelle Krystalle auf zersetztem Kalifeldspath in pegmatitischer Ausscheidung im Diorit-schiefer bei Oberbessenbach. — Bei Zwiesel (vergl. S. 1373 Anm. 2) Perthit mit vorherrschenden Albit-Lamellen. — Im Fichtelgebirge im „Weisssteingneiss“ der Münchberger Gruppe ist der Feldspath wohl vorwaltend Albit; XVI. aus dem grobkörnigen Gestein von Witzlhofen bei Gefrees (v. GÜMBEL, geogn. Beschr. Bay. 1879, 3, 120). In Silurdiabas von Gottmannsgrün bei Berg porphyrtartig eingesprengt XVII. (GÜMBEL 207); Krystalle auf Klüften des Diabases von Kupferberg und der Grauwacke am Köstenberg bei Presseck (XVIII—XIX. LORETZ bei GÜMBEL 207). Im Pegmatit von Garmersreuth XX. (SCHWAGER, Gbl. 371) u. XXI. (C. BISCHOF, DINGL. Journ. 1876, 222, 266). Auf dem Kalifeldspath vom Epprechtstein (vergl. S. 1374) parallel aufgewachsene Zwillinge und Viellinge nach *M* mit *TlxPxyne* (SANDBERGER, GROTH's Zeitschr. 18, 666).

¹ Ausgezeichnete Krystalle im grünen Taunusschiefer am Königsteiner Burgberg schon von SCHARFF (KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1854, 93) erwähnt.

² Krystalle von hier auf körnigem Albit von KENNGOTT (N. Jahrb. 1867, 309) erwähnt.

³ Ein solcher aus Diabas von Kupferberg in Franken enthielt kein CaO, aber nur 61.47% SiO_2 ; Aehnliches gilt vom „Oligoklas“ aus Diabas von Hof mit 0.10 CaO und $63.49 SiO_2$.

f) **Böhmen.** Auf Kluffflächen des Gneisses von Zaboř bei Elhenic durchsichtige Kryställchen *MPxTI* (HELMHACKER, TSCHERM. Mitth. 1873, 289). Marienbad XXII. KERSTEN (N. Jahrb. 1845, 645). Bei Haslau auf Egeran und in dessen Drusen gelblichweisse 2—12 mm grosse Krystalle. Bei Schlaggenwald und Schönfeld kleine Krystalle in Drusen auf Quarz mit Apatit, Kupferkies oder Zinnerz. Bei Teplitz, Kosten und Klostergrab farblose bis weisse Krystalle in Felsitporphyr (?) (v. ZEPHAROVICH, min. Lex. 1859, 4). Auf Spalten im Diabas vom Gipfel des Bergrückens von Kuchelbad bei Prag kleine weisse Krystalle als Neubildung (Bořický, Lotos 1867, 91); VRBA (GROTH'S Zeitschr. 4, 360) beobachtete *MlfPγδ*, an den nach der Brachydiagonale gestreckten Kryställchen herrschend *M* mit $\gamma(\bar{1}12)$ und $\delta(\bar{1}\bar{1}2)$. Der die chloritischen Schiefer bei Příwlak an der Iser durchziehende körnige Kalk enthält stellenweise kleinkörnigen Albit beigemengt, in Drusen regelmässig ausgebildete Krystalle (v. ZEPH. Lex. 1873, 5). In Klüften des Kalkes von Dehetnik-Wald bei Polanka Drusen graulichweisser bis 15 mm grosser Krystalle (KREJČI u. HELMHACKER, geol. Kart. Eisengeb. 1882, 167). In Drusen der Phonolithe des Friedländer Bezirks farblose Kryställchen *MITPxy* (BLUMRICH, TSCHERM. Mitth. N. F. 13, 479). Am Heidelberg bei Hohenelbe Krystalldrusen nesterweise im Glimmerschiefer (v. ZEPH. Lex. 1, 4); nach G. SCHNEIDER (Wanderer Riesengeb. 1894) auch zu Rochlitz, Grossaupa und Wurzelendorf.

Mähren. Bei Zöptau auf dem Pfarrerb in mit lichtigem Asbest erfüllten Klüften¹ eines Amphibolschiefers mit rötlichem Adular und Epidot ausgezeichnete Krystalle, meist Zwillinge nach *M*, seltener Periklin-Verwachsungen, auch beide zu einer Gruppe verbunden; *MPxTlx*f; G. vom RATH (Niederrh. Ges. Bonn 1880, 52) beobachtete α stumpf gebrochen, $Mx = 29^\circ 43'$ und $Mx' = 27^\circ 17'$; DAUBRAWA (Zeitschr. ges. Naturw. 1874, 9, 37) Durchkreuzungs-Zwillinge wie von Roctourné. Dichte 2.626 Fouqué (vergl. S. 1450), 2.629 GOLDSCHMIDT (GROTH'S Zeitschr. 7, 309). Am Südabhang des Erzberges mattweisse Perikline (BECKE-ZEPH., Lex. 1893, 4). Bei Marschendorf, Rožna, am Zđjar-Berge bei Böh.-Eisenberg und bei Wermsdorf Krystalle auf Epidot; bei Straschkau mit Turmalin und Granat. Am Bobruwka-Bache bei Ober-Bobruwa mit Apatit und Zinnerz Krystalle im Glimmerschiefer; an der Wallmühle bei Röschitz in Drusen auf körnigem Augit und Granat (v. ZEPH., Lex. 1, 5). In Quarzgängen des Dachschiefers beim Steinbruch der Grosswasserer Mühle nördlich von Hornbok (TSCHERMAK bei STUR, Jahrb. geol. Reichsanst. 1866, 16, 434).

Oesterr.-Schlesien. Bei Schwarzwasser nördlich von Freiwaldau gangförmig derbe Massen mit doppelter Textur, parallel blumig-stängelig und geradschalig (NEMINAR, TSCHERM. Mitth. 1875, 111). Im Phyllit bei der Papierfabrik von Klein-Mohrau in Hohlräumen kleine Zwillinge (BECKE-ZEPH., Lex. 1893, 3, 4).

g) **Ungarn.** Schöne Krystalle auf Eisenspath von Nadabula (BREZINA bei ZEPH., Lex. 1873, 6). — In Siebenbürgen bei Zood mit Adular auf einem Granitgang; bei Gurarö auf Kalifeldspath in Granit (v. ZEPH., Lex. 1, 5).

h) **Steiermark.** Im Sauerbrunngraben bei Stainz im Kalklager des Glimmergneisses 2—3 cm grosse Körner mit Zwillingstreifung auf *P*, sowie kleine Krystalle: Auslösch. auf $P 3\frac{1}{2}^\circ$ — $4\frac{1}{2}^\circ$, auf $M 10^\circ$ — 14° , Dichte 2.6215, XXIII. HUSSAK (Verh. geol. Reichsanst. 1875, 300; naturw. Ver. Steierm. 1885, 9). Bei St. Stephan ob Leoben derbe Nester im Amphibolit (HATLE, Steierm. 1885, 113). Als Gemengtheil in manchen Gneissen. — Bei Oligoklas vergl. die Vorkommen von Soboth, sowie von St. Vincenz in

Kärnten. Auf der Koralpe oberhalb der Ruine Stein mit Epidot auf Klüften in Gneiss-artigen Glimmerschiefer. In ebensolchem auf der **Saualpe** schöne Perikline; SCHRAUF (Atlas 1864, Taf. 3. u. 4) beobachtete einfache Krystalle *PxTIM* und

¹ Genauere Topographie bei KRETSCHMER (TSCHERM. Mitth. N. F. 14, 157); Vorkommen zuerst von REUSS und ZEPHAROVICH (Sitzber. Prag 1865, 2, 5) beschrieben.

Periklin-Zwillinge $PyrMTlxfo$ mit $\pi(66\bar{5})$; am Gertrusk im Trümmergestein der Nordostseite mit Amphibol-Krystallen; am Gayerkogel im Schriftgranit. In den Moränen der Pasterze bei Heiligenblut, auf dem Sonnblick, im Maltathale u. a. im Chloritgneiss und Chloritschiefer der Centralalpen; in der Fleiss und in der Teuchel im Hornblendeschiefer. Schöne Perikline, bis 3-5 cm gross, im Lassacher Winkel in der Mallnitz (BRUNLECHNER, Min. Kärnt. 1884, 1; v. ZEPH., Lex. 1859, 10; 1873, 3).

i) Salzburg.¹ Von Dienten weisse durchscheinende Krystalle mit Mesitinspath und Quarz auf Chloritschiefer; $MTlx/Px$ Zwillinge nach M (SCHRAUF, Atlas Taf. 3). Von Kardeis in Grossarl Periklin mit Titanit und Kalkspath auf Chloritschiefer. Am Schafgebirg in der Siglitz im Gasteinthal Periklin und Titanit mit Bergkrystall und Chlorit; auf der Riffel Krystalle und derb. Auf Ritterkahr und Grieswiesalpe in der Rauris sehr schöne weisse bis gelbliche Perikline, in Drusen mit Eisenkies, Quarz, Adular und Glimmer auf Gneiss und grauem Glimmerschiefer; ebenso am Leidenfrost unterhalb der nordöstlichen Ecke des hohen Sonnblicks,² an der Mulde zwischen diesem und dem Hochnarr; v. ZEPHAROVICH (Verh. geol. Reichsanst. 1860, 11, 59) beobachtete an den nach x tafeligen und nach der Makro-

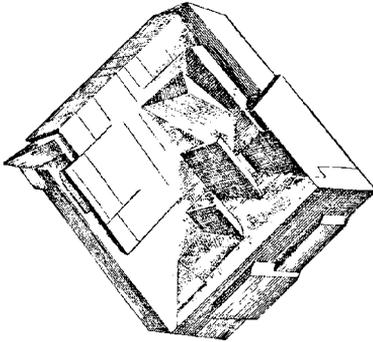


Fig. 510. Albit-Vierling aus der Rauris nach MILCH.

diagonale gestreckten Krystallen neben den herrschenden xTl untergeordnet $PxfM$. Am Rauriser Goldberg Periklin-Gruppen auf Gneiss. In der Rauris am Rettenegg, östlich von Würth am Ufer des Vorsterbachs bei dem Punkte 1953 m mit Bergkrystall weisse Albite PMx in Vierlingen nach Bavenoer Gesetz, P nach aussen kehrend, mit einspringenden Winkeln der x -Flächen; zwei Vierlingscomplexe zuweilen noch nach Carlsbader Gesetz verbunden, indem sich ein P des einen Vierlings auf ein x des zweiten legt; ein Krystallporträt in Fig. 510; Dichte 2-593 (MILCH, unveröff. Beobachtung; Krystalle aus der Samml. SELIGMANN in Coblenz). — Am Hierzbachberg in der Fusch grünlichweisse Krystalle in grünem Chlorit; in den „chloritischen Blöcken“ oberhalb Ferleiten (vergl.

S. 229) kleine Krystallkörner, Krystallgruppen und einzelne bis 3 cm grosse Krystalle, wasserhell bis weiss und gelblich, tafelig nach M mit $PMTlxo$, meist Zwillinge nach M , auch Carlsbader Doppelzwillinge (BACHINGER, TSCHERM. Mitth. N. F. 6, 42); nach SCHUSTER (ebenda 3, 154) Auslösch. auf P $3^{\circ} 47' - 3^{\circ} 48'$, M $17^{\circ} 35'$, im SCHNEIDER'schen Apparat $2G = 78.5^{\circ}$. Im Lakahr im Kaprunerthal mit Dolomit-Krystallen in Chloritschiefer, auch in faustgrossen Dolomiten eingewachsen (PETERS, Jahrb. geol. Reichsanst. 1854, 780). An der Gross-Scheideck im Hauptmannsbachthale mit Dolomit und Kupfererzen. Im Schiedergraben im Felberthal Periklin mit Titanit und Chlorit auf Quarz in Glimmerschiefer. Im Hollersbachthal Albit-Krystalle in Nestern von feinschuppigem Chlorit mit Biotit gemengt. Vom Mühlbach im Pinzgau schöne Gruppen von Albit- und Periklin-Krystallen auf Glimmerschiefer. Im Habachtal grünlichweisser Periklin auf und in Chlorit, mit Magnetit, Strahlstein und Eisenkies. In der Keesau Krystalle und derb mit Chlorit gemengt. An der Knappenwand im Untersulzbachthal Albit-Lamellen in Adular-Krystallen, vergl. S. 1378. Weisse

¹ Nicht näher belegte Angaben nach FUGGER (Min. Salz. 1878, 102) und v. ZEPHAROVICH (Lex. 1859, 3; 1873, 3; 1893, 2).

² Vorkommen schon von F. v. ROSTHORN (N. Jahrb. 1841, 187) erwähnt.

Tafelchen als Begleiter der Diopside von Seebach im Obersulzbachthal (vgl. S. 1058). Im Krimler-Achenthal am Söllnkar farblose dünne Tafeln in Diopsid-Drusen, Doppel-Zwillinge nach *M* und Carlsbader Gesetz; *PM**Tlx**fyopn* mit $\delta(112)$ und $\gamma(112)$; Auslösch. auf *M* $18^{\circ}50'$ (v. ZEPHAROVICH, Lotos 1885, 169; GROTH's Zeitschr. 13, 87); hier sowie im Wilden Gerlosthal auch Krystalle in Nestern von feinschuppigem Chlorit. Im Gestellsteinbruch bei Schelgaden hübsche Albit-Krystalle mit Rutil und Chlorit auf Chloritschiefer.

Tirol. Im Thale von Schmirn nach LIEBENER u. VORHAUSER (Min. Tir. 1866, 5) in abgestürzten Blöcken, besonders auf der Ebenbach-Alpe bei Inner-Schmirn und im Rückschreiner Graben hinter dem Weiler Oberrn, wasserhelle bis weisse und gelbliche Albit¹-Krystalle einzeln oder in Drusen auf Kalkstein mit Quarz, Dolomit und Kalkspath-Krystallen; einfache und Zwillinge. Messungen von G. ROSE (GILB. Ann. 1823, 73, 186), NEUMANN (Abh. Akad. Berl. 1830, 189) und G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1871, Erg.-Bd. 5, 427). SCHRAUF (Atlas 1864, Taf. 3. 4) bildet ab: einfach *MPy**xopTlx**f* und *PM**yrTlx**f*, Zwillinge nach *M* von *MTxPrxn* und *MTlxP**r* mit $A(443)$, sowie Vierlinge derart, dass zwei Albit-Zwillinge *MTPx* nach Carlsbader Art so verwachsen, dass die „secundäre Zwillingaxe“ senkrecht auf (100) oder parallel der Verticalen, also an der Vorderseite des Vierlings entweder vier Flächen *T* (an der Hinterseite vier *l*) neben einander liegen, oder zwei *T* und zwei *l* neben einander (an Vorder- und Hinterseite); solche Doppel-Zwillinge auch besprochen von G. ROSE (Pogg. Ann. 1865, 125, 464). BREZINA (TSCHERM. Mitth. 1873, 19) beschrieb einen Bavenoer² Zwillling nach (021). MILCH (unveröffentl. Beobachtung) beobachtete einen ebensolchen (aus Samml. SELIGMANN in Coblenz), an dem die Individuen herrschend *xy|T*, zurücktretend *Po* zeigten, und der von den *o*-Flächen gebildete ausspringende mit dem von den *T*-Flächen gebildeten einspringenden Winkel zusammenstösst; Dichte 2.61. — Opt. Best. S. 1450; nach SCHUSTER (TSCHERM. Mitth. N. F. 3, 155) $A_P = 3^{\circ}54'$, $A_M = 17^{\circ}54'$, $2G$ (im SCHNEIDER'schen App.) = $79.8^{\circ} - 80.5^{\circ} - 80.7^{\circ}$.

Im Zillerthal am Heinzenberg bei Zell mit Mesitinspath und Quarz in Drusenräumen der Quarzgänge im Gold-führenden thonigen Glimmerschiefer wasserheller Albit, ähnlich wie von Schmirn (LIEBENER u. VORHAUSER, Min. Tir. 1852, 2); nach SCHRAUF (Atlas) einfache und Zwillinge. Periklin am Rothenkopf und Greiner; nach SCHRAUF einfache *PTlx**fMyro* mit $A(443)$ und Periklin-Zwillinge *PTly**Mop* und *PM**Tlx**fre*; Doppelzwillinge zeigen auch auf *M* jederseits drei stumpfe Kanten, zwei einspringende schief nach dem rhombischen Schnitt, die mittlere ausspringend und parallel Kante *PM* (G. VOM RATH, Niederrh. Ges. Bonn 1876, 13). — Im Stillupthal (vom Hauptthal bei Weiler Haus nach SO. abzweigend) drei Periklin-Vorkommen: 1) am Hollenzkopf auf Gneiss Drusen sehr kleiner oder bis 2 cm breiter tafelförmiger Zwillinge, durch Chlorit im Wachsthum gehemmt, mit Apatit, Sphen und Muscovit; 2) von der Rosswand Drusen kleiner weisser Zwillinge, durch innere Corrosion aus dünnen Wänden bestehend, mit Chlorit, Sphen, Muscovit; und 3) Drusen gelblich-weisser Krystalle mit aufgewachsenen Adularen (v. ZEPHAROVICH, Lotos 1882, 32, 8; GROTH's Zeitschr. 9, 308). Auch an zahlreichen Stellen im Floienthal Albit und Periklin (BREZINA bei BECKE-ZEPH., Lex. 3, 3); in der Höllensteinklamme mit Kalkspath einfache Perikline, frisch oder in Laumontit umgewandelt (v. ELTERLEIN, GROTH's Zeitschr. 17, 282). — Aus Diorit-ähnlichem Schiefer im Kolbergraben bei Brixlegg ein Plagioklas $Or_1Ab_{48}An_2$, XXIV. CATHEIN (GROTH's Zeitschr. 7, 239).

¹ Die von HAIDINGER (Best. Min. 1845, 280) erwähnten Perikline mit kleineren Adular-Krystallen in paralleler Stellung besetzt, stammen nicht von Schmirn, sondern Pfitsch (HAIDINGER, Pogg. Ann. 1846, 68, 473).

² Einen solchen aus „Tirol“ hatte schon WEISS entdeckt und NEUMANN (Abh. Akad. Berl. 1830, 218) beschrieben.

In **Pfitsch** am Fürtschlagl in Drusenlöchern von Hornblende- und Chlorit-schiefer mehr oder weniger mit Chlorit überzogene quersäulige Perikline, einzeln oder in Gruppen und Drusen, milchweiss bis gelblich oder grünlich, schwach durchscheinend; an einigen Fundstellen bräunlich, hohl, wie ausgefressen. **SCHRAUF** (Atlas) beobachtete einfach *PMTlxfyxop*, *PTlxMyroΔ*, *PTlxM*, *PxMTIro*, *PxMyTlxp*, Zwillinge *PryMTlxfox* und *PryMTlop*. Vergl. S. 1457 Anm. 1. Opt. Best. S. 1450; nach **Fouqué** Dichte 2·590, 2·620 **TSCHERMAK** (Sitzb. Akad. Wien 1864, 50, 587; XXV. **HIDEGH**). **MÜNZING** (N. Jahrb. 1891, 2, 1) fand mikroskopisch Krystalle aus Oligoklas mit eingelagertem Albit bestehend (Bauschanalyse XXVI); Auslöschung auf *P*(001) gegen die Lamellen nach *M*(010) im Albit 3° 20' und Oligoklas 1° 40', Auslöschung gegen die Spaltungsrisse nach *P* in Schliften

senkrecht zur Brachydiagonale \check{a} :	im Albit 9° 32', im Olig. 4° 35'
parallel $x(\bar{1}01)$:	„ 3 15 „ 0 45
parallel \check{a} , gegen <i>P</i> 66° 37' geneigt:	„ 12 55 „ 9 25
parallel <i>M</i> (010):	„ 18 50 „ 12 15
senkrecht zur Makrodiagonale <i>b</i> :	„ 17 20 „ 10 25
parallel \check{a} , gegen <i>P</i> 113° 23' geneigt:	„ 14 10 „ 8 40

Perikline von **Pfunders** zuweilen mehrere Zoll gross (**G. ROSE**, **Pogg. Ann.** 1866, 129, 4), wie die aus **Pfitsch** von Chlorit begleitet; **SCHRAUF** (Atlas) beobachtete einfach *PxxyMTlxfo* mit *p*($\bar{1}11$), *A*(443), *g*(221) und auch *e*(021), sowie Zwillinge *PryTlMop*. Zwillinge von hier lagen u. a. der Untersuchung von **G. vom Rath** (S. 1437) zu Grunde, auch Doppelzwillinge aus vier Individuen mit Durchkreuzung: zwei Zwillinge nach Periklin-Gesetz sind nach dem Gesetz „Drehungsaxe die Normale zu *P*(001)“ verbunden, also ähnlich wie vom **Zillerthal** (vergl. auch beim **Labradorit** von **Visegrad** in **Ungarn**). Ganz ähnlich wie in **Pfitsch** auch im **Pusterthal** auf der **Trojer alpe** in **Daber** zwischen **Tefereggen** und **Pregratten** (**LIEB. u. VORH.**, **Min. Tir.** 1866, 26); nach **SCHRAUF** Zwillinge *PryMTlxfox* oder *PryMTlop*.

Von **Windisch Matrey** wasserheller Albit, Dichte 2·624, XXVII. **TSCHERMAK** (Sitzb. Akad. Wien 1864, 50, 578). Von **Sterzing** beschrieb **HESSENBERG** (**Min. Not.** 1858, 2, 7) einen einfachen durchsichtigen Krystall *MPTlxxyrop*, δ ($\bar{1}12$), τ ($\bar{1}32$), *n*(021), neben kleinen Albit-Zwillingen, Quarzen und Anatasen auf einer Klufffläche grobkörnigen silberglänzenden Glimmerschiefers. — In **Passeyr** am **Schneeberg** in feinkörnigem Magnetkies eingewachsen bis 10 mm lange und 5 mm breite, 2—3 mm hohe Krystalle *xPMTL*, hell- bis dunkelolivengrün, Dichte 2·61 (**RCMPF**, **TSCHERM. Mitth.** 1874, 97. 176; XXIX. **LUDWIG**). — Im **Turmalingranit** des **Mulatto** bei **Predazzo** kleine Zwillinge (**DOELTER**, **TSCHERM. Mitth.** 1877, 81).

i) **Schweiz**.¹ In **Graubünden** auf dem linken Ufer der **Nolla** bei **Thusis**, auf dem **Pass-Uebergang** bei dem **Piz Beverin**, welcher die **Thäler Savien** und **Domleschg** durch die Schlucht der schwarzen **Nolla** verbindet, auf grauem bis schwarzem Glimmerschiefer oder auf derbem in Klüften ausgeschiedenem Quarz, mit Bergkrystall und **Kalkspath-Skalenoëdern** schöne Albite, bis 5 cm lang in der Richtung der Brachydiagonale, verkürzt nach der **Verticale**; farblos, weiss, grau, gelblich, durchsichtig bis durchscheinend; nach **HESSENBERG** (**Min. Not.** 1863, 5, 18) *MPx* mit oder ohne *Tl*, auch *xf*; oder *n*(021), *o*($\bar{1}11$), δ ($\bar{1}12$); die Zwillinggruppen bestehen meist aus vier Individuen, aus zwei Zwillingen nach *M* in **Carlsbader** Stellung, so dass auf einer Seite alle *T*-, auf der anderen alle *t*-Flächen liegen. — Im **Tavetsch** mit **Glimmer**, **Quarz**, **Apatit**, **Epidot-Nadela** und **Eisenoocker** gelbliche kurzprismatische Krystalle. — Bei **Marmels** im **Oberhalbsteinthale** in Klüften des grünen Schiefers krystallinisch blätterige Massen (XXIX. **DESCLABISSAC** bei **G. vom Rath**, **Zeitschr. d.**

¹ Nicht näher belegte Angaben nach **KENNGOTT** (**Min. Schweiz** 1866, 80).

geol. Ges. 1858, 10, 207; 1857, 9, 254), zuerst von RATH für Oligoklas gehalten; aus der Masse ragen auch Albit-Krystalle heraus (Alp Sees) *MTlxPxyodn*, Zwillinge nach *M*; auch auf der Flixalpe¹ und im Albula-Bezirk über Bivio oder Stalla. — Von Ruinas am Fingang des Medelser Thaies mit Quarz und Kalkspath Albit in Zwillingen nach *M* und Carlsbader Art (Samml. SELIGMANN in Coblenz). — Am Scopi bei Santa Maria am Lukmanier, auf der Grenze zwischen Graubünden und Tessin Periklin mit Adular, Axinit, Apatit, Chlorit; nach G. vom RATH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1862, 14, 409) auch am Mte. Garviel, dem nördlichen Ausläufer des Scopi zwischen dem oberen Mittelrhein- und dem Crystalliner-Thal, mit Adular und Axinit auf Klüften weissen Gneisses. Am Scopi und seinem nördlichen Vorberg, dem Piz Valatscha, sind die Periklin-Drusen theils mit, theils ohne Chlorit; Blöcke feinkörnigen Glimmergneisses enthalten herrliche Drusen von Periklin-Zwillingen, in die gewöhnlich Lamellen nach *M* eingeschaltet sind, als Begleiter kleine Titanite; mit Chlorit bedeckte oder überstäubte Stufen sind von plattiger oder wulstiger Gestalt, beinahe ohne Anwachsstelle, anscheinend lose im Chloritsand gelegen, oder auch ganz lose Periklin-Tafeln (aus mit grünem Chloritsand gefüllten Backöfen, „Fuorns“, im Inneren der festen Felsen) bis 4 cm nach der Makrodiagonale, bis 2·5 cm nach der Brachydiagonale lang und 5—6 mm dick; diese zeigen meist Vierlinge (Fig. 511), bestehend aus zwei nach *P*(001) verbundenen Doppelzwillingen der Art wie Fig. 497 auf S. 1436, so dass jedes der vier keilförmigen Stücke, von denen die beiden mittleren nach *P*(001) symmetrisch liegen, wieder verzwillingt ist, ohne dass jedoch die Grenzfläche immer so regelmässig verliefte, wie die über *Pxr* senkrecht zu deren Combinationsskante in Fig. 511 verlaufende Linie; das Gestein der Chlorit-bedeckten Stufen im Inneren weiss und körnig, aus Adular und Plagioklas, wahrscheinlich Albit bestehend (G. vom RATH, Niederrh. Ges. Bonn 1880, 235; GROTH's Zeitschrift 5, 27. 493). An den Periklinen vom Scopi ausser *PxroTlMo* auch *y*(201), *u*(221), *σ*(443), sowie unsicher *μ*(450) und *ν*(450); zuweilen Ueberwachsung mit kleinen Adular-Kryställchen in paralleler Stellung.

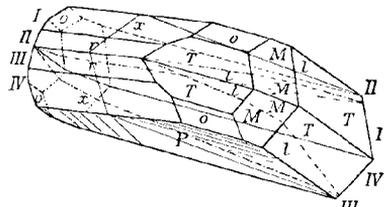


Fig. 511. Albit (Periklin) vom Scopi nach G. vom RATH.

Im Canton Uri an der Ruppelentalp im Maderanerthal weisse tafelige Albit-Zwillinge nach *M*, auf *M* drusenartig besetzt mit parallelen Adularen;² im seitlichen Steinthal³ bei Amsteg mit Quarz, Kalkspath, Anatas und Eisenrosen, *MTlxPxoop* und Zwillinge nach *M*. — Auf Klüftflächen des Ooliths an der Windgälle farblose bis milchweisse oder durch Chlorit dunkelgrüne Zwillinge *MTlxPxoop* mit *γ*(112), *δ*(112) und auch (270) (C. SCHMIDT, GROTH's Zeitschr. II, 603); opt. Best. vgl. S. 1450. — Auf Glimmer-reichem Gneiss des Mutthorn; südlich von der Furka, an der Grenze zwischen Uri und Wallis, weisse durchscheinende Periklin-artige Krystalle, mit Quarz, Kalkspath und Eisenspath.

Im Gotthard-Gebiet findet sich Albit selten in grösseren und schöneren Krystallen; nur häufig als untergeordneter Begleiter in kleinen und undeutlichen Krystallen; kurzprismatische Perikline *xPMTlxfro* mit Quarz, Chlorit, Desmin, Kalkspath und Adular, letzterer auch in Parallelstellung auf dem Periklin; mehr dicktafelige Periklin-artige Krystalle, doch auch in Zwillingen nach *M*, mit braunem

¹ Schon von WISER (N. Jahrb. 1838, 161) erwähnt.

² Solche Verwachsung auch von G. vom RATH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1862, 14, 398) erwähnt.

³ Vorkommen schon von WISER (N. Jahrb. 1839, 411) erwähnt.

Titanit, Glimmer, Chlorit und Quarz auf sehr feinkörnigem granitischem Gestein vom Sella und Prosa. Einfache weisse Krystalle $TLMPx$ und Periklin-Zwillinge in Drusenräumen des Gneissgranit vom kleinen See am Blaenberg, zwischen Sella und Guspis, im Fortuneithal auf Glimmerschiefer, besonders aber auf dessen Amphibolit-Zwischenlagen, mit Quarz, Kalkspath und Adular. Auf der Südseite des Gotthard häufig oberhalb Villa im Bedrettothale; von der Südseite auch Albit $MTl\alpha fP$ in M -Zwillingen auf Aggregaten von Albit, Muscovit und Brauneisenocker. HESSENBERG (Min. Not. 1870, 9, 40) beschrieb einen Krystall „vom Gotthard“, an dem aus einem Individuum von Albit-Habitus am einen Ende seitlich eine Periklin-Quersäule herauswächst. Auf Albite vom Habitus der Krystalle von Bourg d'Oisans beziehen sich FOUQUÉ's opt. Best. S. 1450, $MTl\alpha fPxyop$ in nach Carlsbader Art verwachsenen M -Zwillingen, mit Bergkrystall; Dichte 2.626. Periklin XXX. THAULOW (Pogg. Ann. 1837, 42, 571); über „körnigen Albit“ vergl. S. 1383 Anm. 1. Ueber Albit-Adular-Pseudomorphosen S. 1383. — KENNGOTT (Min. Schweiz 83) hebt hervor, dass auch Tiroler Perikline als solche vom Gotthard in den Handel kommen.

Im Wallis bei Obergesteln Periklin-Zwillinge $PxTlM$ mit Muscovit, Quarz und zersetztem Eisenspath auf Klüften in Glimmerschiefer. Im Binnenthal auf Quarzkrusten weissliche bis farblose Krystalle von Periklin-Habitus; ähnliche Krystalle $PxTlMop$, Zwillinge nach Periklin-Gesetz am Mont Albrun im Hintergrunde des Binnenthals auf weissem mit Chlorit durchzogenem albitischem Gestein, mit Quarz, Chlorit und Pyrit. Von Oberwald und dem Eginenthal ausgezeichnete grosse weisse Perikline mit Quarz auf Gneiss (GROTH, Min.-Samml. 1878, 250). — Ziemlich grosse verzogene weisse durchscheinende Albite mit Asbest im Saasthal, $MTl\alpha fPxyop$ (KENNGOTT); SCHARFF (N. Jahrb. 1869, 342) hob an Krystallen mit Amiant auf Strahlsteinschiefer, tafelig nach P mit $xMxTlnop\delta$, den Mangel an Zwillingbildung hervor, ebenso an elfenbeinweissen Krystallen vom Mittagshorn. Von Zermatt farblose bis gelbliche Zwillinge nach M , als Ueberzug auf einem Gemenge von Albit und Quarz, mit Titanit. Auf der Moräne am Nordostfuss des Monte-Rosa-Gletschers fand DUFRÉNOY (Min. 1847, 3, 371; XXXI. DELESSÉ, Dichte 2.649) zwei grosse weissliche einfache Krystalle, ohne Spaltbarkeit mit splitterigem Bruch; nach DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 325) der eine $TLMPx$, der andere $Tl\alpha fMPxyop$, mit matten rauhen Flächen. — Im Rhonethal zwischen Viesch und Aernen, sowie am Felsen „auf der Burg“ im Viescher Gletscher Vierlingstafeln wie am Scopi,¹ vergl. Fig. 511 auf S. 1459; an den Tafeln von der „Burg“ zuweilen auch Lamellen nach M eingewachsen; wie am Scopi auch die selteneren Flächen $uouu$, sowie $\tau(132)$. Von der Rhone-„Lamme“ bei Viesch Periklin-Zwillinge mit ausspringenden Winkeln auf M (Samml. SELIGMANN in Coblenz).

k) Italien. Im Granit von Baveno häufig als wasserheller Ueberzug auf Kalifeldspath, doch auch für sich in prächtigen Krystallen. STRENG (N. Jahrb. 1887, 1, 99) beobachtete $MTl\alpha fPxyop$, häufig Zwillinge nach M , seltener Periklin- oder Carlsbader Gesetz. Nach LEUZE (vergl. S. 1383) sind die Albite im weissen Granit häufiger als im rothen. — Von Ala erwähnt DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 321) die dann von SCHRACF (Atlas Fig. 35) gezeichneten Vierlings-Complexe von Zwillingen nach M . — Von St. Marcel in Piemont weisse blätterige, von Asbest durchzogene Massen, mit Quarz das Ganggestein des Piemont und Braunit bildend; vergl. S. 1449 No. 13. Von Perey, Tarantona in Piemont, mit Bergkrystall und Dolomit-Rhomboëdern Krystalle denen von Schmirn gleich (GROTH, Min.-Samml. 1878, 250). — In den Drusen des Marmors von Carrara (G. vom RATH, Pogg. Ann. 1867, 132, 374). Auf der Grube Bottino in Toscana auf Eisenspath Zwillinge nach M (RATH a. a. O.). Untergeordnete Vorkommen erwähnt bei D'ACHARDI (Min. Tosc. 1873, 2, 49). — Auf

¹ Nur fehlt an den Viescher Krystallen die Verwachsung mit Adular.

Elba auf den Granitgängen von S. Piero, aber relativ unbedeutend; die nur kleinen Krystalle theils mit dem Kalifeldspath verwachsen, theils für sich in zusammengehäuften Gruppen; Zwillinge nach Albit- und Periklin-Gesetz, sowie Carlsbader Art (G. vom RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1870, 22, 657); XXXII—XXXIII. STAGI (bei d'ACHIARDI, a. a. O. 46). In der Gegend von S. Piero und S. Illario auch dioritische Schiefer, auf dessen Klüftflächen kleine Albite neben Turmalin-Aggregaten und zierlichen Sphenen (RATH, Geol. Ges. 22, 636). — Der früher vom Vesuv angegebene (SCACCHI, N. Jahrb. 1853, 257) Albit ist Oligoklas (RATH, Pogg. Ann. 1869, 138, 547). — ANICH's „Periklin“ von Pantellaria vergl. S. 1420 unter 5).

1) **Frankreich.** Von Corsica analysirte RUPPRECHT (Inaug.-Diss. Erlangen 1889; GROTH's Zeitschr. 20, 311): weissen Feldspath in Granit von Apietto (vergl. S. 1389), Dichte 2·623 (XXXIV.) und röthlichweissen in Granit vom Couvent de la Trinité, Dichte 2·598 (XXXV.).

Im Dép. du Var im röthlichbraunen Melaphyr von Agay kleine röthlichweisse Krystalle, Dichte 2·478, XXXVI. (DIDAY, ¹ Ann. mines 1852, 2, 184).

In den jurassischen Kalken der Alpen, besonders in den Concretionen in den Oxford-Mergeln von Meylan bei Grenoble neben den Kalifeldspathen (vergl. S. 1387) auch Albite. Ferner mikroskopische Krystalle in den meisten Kalken und Dolomiten der Trias in den Westalpen; $MTlPx$, $A_M = 19^\circ$ (LORV, Compt. rend. 1887, 105, 99). Ausgezeichnete grössere (bis 1·5 cm, aber meist sehr viel kleiner) Krystalle in dichtem, dem Solenhofener Kalkstein ähnlichem Dolomit vom Col du Bonhomme am Montblanc, in graulichschwarzem Dolomit² auf dem rechten Ufer der Arc bei Villarodin, und weiter aufwärts in weissem feinkörnigem Dolomit, wie zu Bourget bei Modane und besonders hier in dem freistehenden Felsen Roc-Tourné (Dép. Savoie). Die Krystalle sind nach G. ROSE³ (Pogg. Ann. 1865, 125, 459) meist Zwillinge nach M , und zwar in Durchkreuzung (Fig. 512), so dass an einem nach den P -Flächen abgebrochenen Krystall die Spaltungsflächen P auf der hinteren Seite jenseits der Längsrinne auf M eine der vorderen entgegengesetzte Lage haben

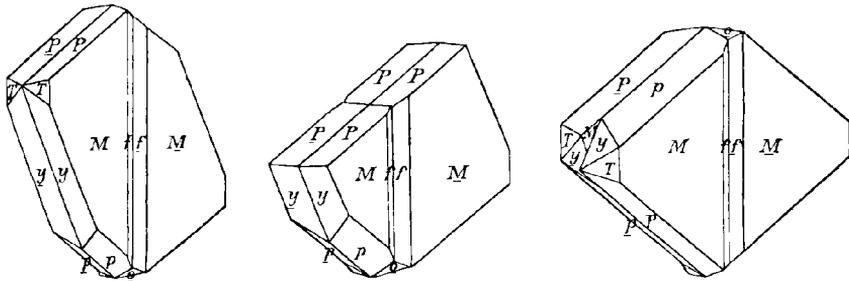


Fig. 512—514. Albit-Verwachsungen vom Roc-Tourné nach G. ROSE.

(vergl. Fig. 513), d. h. auf der vorderen Seite einen einspringenden, auf der hinteren einen ausspringenden Winkel bildend; zuweilen verbinden sich zwei solche durch einander gewachsene Zwillingkrystalle wieder regelmässig zu Doppelzwillingen, „so dass die Zwillingaxe für die neue Gruppe die der Längsfläche parallele Normale

¹ Die von DIDAY ebenfalls zum Albit gerechneten Krystalle in blauem Porphy von Caux und Boulouris bei Fréjus waren wohl Andesin; die Analyse ergab widerspruchsvoll SiO_2 69·6, Al_2O_3 19·3, CaO 5·7, MgO 0·5, Na_2O 4·1, K_2O 0·6.

² Auf Quarzit gelagert und von Gyps und Talkschiefer bedeckt.

³ Bei ROSE steht die scharfe Kante PM oben rechts und Tl sind vertauscht.

zur Hauptaxe und die Zusammensetzungsfläche die Längsfläche *M* ist“, also nach Carlsbader Art der Kalifeldspäthe, Fig. 514. Die kleineren Krystalle vom Bonhomme schon vorher von HESSENBERG (Min. Not. 1856, 1, 8; 1858, 2, 8) beschrieben; auch solche wie aus der Umgegend von Modane von MARIGNAC und DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 320) gemessen. Vergl. auch S. 1450 No. 9; Dichte 2.624, XXXVII. Als Begleiter des Sellait am Gletscher von Gebroulaz bei Chalet du Sant nördlich von Modane ziemlich selten durchsichtige nach *M* tafelige Zwillinge; Messungen von A. SELLA (Accad. Linc. 1888, 4, 454; GROTH's Zeitschr. 18, 111). — Blätterige weisse Massen mit Mikroklin in einem Protogin mit blauen Beryllen am Mer de Glace bei Chamonix, vergl. S. 1449 No. 11. Auf einem Protogin-Block in der Moräne des Glacier de Trélatite (Montblanc) kleine durchsichtige Krystalle, $PM = 86^{\circ} 30'$, XXXVIII. (BRUN, GROTH's Zeitschr. 7, 389).

Im Dauphiné auf den Anatas-Lagerstätten (in Gneiss-artigen Gesteinen der jüngeren Etage der archaischen Formation des Oisans) in der Umgebung der Grandes Rousses an den Localitäten „Rocher du Grand Ferrand“ und „Cascade de la Vilette“ bei Vaujany auf hellem Granit-ähnlichem Gestein; ferner auf Klüften in weissen feinkörnigen Lagen des knotig-schieferigen Biotitgneisses bei „le Freney“ im oberen Romanche-Thale Albit-Krystalle dicht gehäuft; besonders aber an der Mineral-reichen Fundstätte von Le Puys bei St. Christophe im Venconthal auf Adern und Klüften im Gneiss, mit Quarz, Anatas, Chlorit, Dolomit, nie fehlend und an Menge vorherrschend wasserhelle, meist nach *M* tafelige Krystalle, ähnlich denen von Schmirn, nicht selten Doppelzwillinge nach dem Carlsbader und dem gewöhnlichen Albit-Gesetz (GROTH, Bayr. Akad. 1885, 399). SCHRAUF (Atlas 2. 3. 6. 21) bildet ab *MTlPxo*, *MTlxPxyodn*, *TlMxfPxyodopn* und Zwillings *MTlxPpxn*.

In den Pegmatiten von Irigny (Rhône) röthliche krystallinische Massen, auf Spaltungs-*P* fein gestreift, Dichte 2.60, XXXIX. (DAMOUR bei DES CLOIZEAUX, vergl. S. 1450 No. 31); meist etwas kaolinisirt und zerreiblich. — In Pegmatit-Gängen des Hornblende-Gneisses von Alpepeyre bei Blesle (Haute-Loire) grosse milchweisse Lamellen, Dichte 2.59, XI. (FOUQUÉ, vergl. S. 1450 No. 10).

In den Pyrenäen in manchen Kalken und Dolomiten. Im gelben Kalk von Pouzac (Hautes-Pyrénées) 1—4 mm grosse Krystalle, theils weiss (Serre de Pouzac), theils durchsichtig mit unregelmässig vertheiltem schwarzem Pigment (Strasse von Palomières bei Bagnères-de-Bigorre, Dichte 2.563, XLI.); *MPxTI*; häufig Carlsbader Zwillinge, zuweilen in Verbindung mit Albit-Gesetz, an den schwarzen Krystallen Verwachsungen wie an denen vom Roc-Tourné und Bonhomme (LACROIX, Bull. soc. min. Paris 1888, II, 70). Den letzteren analoge Krystalle schon von DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 324) und G. ROSE (Pogg. Ann. 1865, 125, 459) aus bräunlichem Dolomit in der Gegend von Aste im Vallée d'Ossau (Basses-Pyrénées) erwähnt. Ferner solche von Graf DE LIMUR entdeckt in dolomitischem Kalk am Mont Cau im Cirque du Pey-de-Hourat (Bass.-Pyr.), beschrieben von A. v. LASAULX (GROTH's Zeitschrift 5, 341); auch diese theils farblos, theils glänzend schwarz. Nach BEAUGÉY (Bull. soc. min. Paris 1890, 13, 57. 59) kleine durchsichtige Durchkreuzungs-Zwillinge derselben Art in Kalk am Contact mit Diabas bei Bedous (Bass.-Pyr.), und ähnlich in den Kalken bei Biarritz (Bass.-Pyr.) und am Tunnel von Villefranque (Hautes-Pyr.).

In den Pegmatiten von Vilate bei Chanteloube (Dép. Haute-Vienne) Hahnenkamm-förmige Aggregate; hier und an anderen Punkten bei Limoges Umwandlung in Kaolin (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 324. 325).

Im Morbihan Krystalle auf Belle-Ile-en-Mer, auf Groix und bei Billiers (Graf LIMUR, GROTH's Zeitschr. 11, 633). — Im Pegmatit von La Bellière bei Vire (Calvados) kleine gelblichweisse Krystalle *TlMPy*, vergl. S. 1449 No. 7.

m) Belgien. Bei Revin farblose bis milchweisse Kryställchen (FORIR, Ann. soc. géol., Belg. 1888, 15, Bull. 167); FRANCK (Bull. Acad. Roy. Belg. 1891, 21, 605)

bestimmte $MPTlx$, auch $nr\delta$, $a:b:c = 0.6388:1:0.5651$, $\alpha = 93^\circ 33'$, $\beta = 116^\circ 31'$, $\gamma = 88^\circ 50'$, $A_p = 4^\circ 24'$, $A_M = 18^\circ 30'$.

n) **Irland.** In Down schöne durchsichtige Zwillinge $MtlxfPx\delta$ mit Kalifeldspath, Rauchquarz und Topas im Granit des Slieve Corra, eines der Mourne Mountains (GREG u. LETTSOM, Min. Brit. 1858, 113). — Krystalle von Dalkey, XLII. HAUGHTON (GROTH's Zeitschr. 9, 610).

England. In Cornwall und Devonshire verbreitet in den Graniten; auf Quarz zu Wheal Friendship, Camelford; weisse durchscheinende Zwillinge $MtlxfPx\delta$ mit Quarz in blätterigem Kalkspath zu Tintagel, nordwestlich von Camelford (GREG u. LETTS.); ebensolche Krystalle mit Schieferspath und Quarz erwähnt COLLINS aus den Delabole Schiefer-Brüchen, sowie schöne farblose Krystalle von Huel Metal in Breage. — In Wales bei Tremadoc durchsichtige Zwillinge $MtlxfPx\delta$ mit Quarz, Anatas und Brookit (GREG a. a. O.).

Schottland. Von HEDDLE (Trans. Roy. Soc. Edinb. 1877, 28, 197; GROTH's Zeitschr. 2, 650) analysirt: graulichweisser blauschillernder durchsichtiger Albit (XLIII), zusammen mit Kalifeldspath (CXC VII. S. 1391) von Stromay im Süden von Harris, $PM = 86^\circ 21'$, Dichte 2.627; zusammen mit Amazonit (CCXII. S. 1392) garbenförmige warzige Platten (sog. Cleavelandit) von Ben Bhreck, Tongue, Dichte 2.622, XLIV.; von Colafirth Voe in Shetland weiss (Dichte 2.622, XLV.), mit Augit Lagen in krystallinischen Schiefen bildend; von demselben Fundort derb, mit Quarz in Schriftgranit-artigem Gemenge, $PM = 86^\circ 45'$, Dichte 2.61, XLVI.; rothe, sehr fein gestreifte Krystalle in einem Gemenge von weissem Albit und Hornblende zu Hillswickness (Shetland), Dichte 2.615, XLVII.; wohl auch zum Albit gehörig, weisse trübe „Oligoklass“-Krystalle ohne Streifung mit Muscovit in Quarz, gangartig im Granit westlich von Dyce in Aberdeenshire, $PM = 86^\circ 15'$, XLVIII. — Am Stirling bei Peterhead in Granit auf rothem Kalifeldspath, XLIX. HAUGHTON (Phil. Mag. 1870, 40, 61). — Unter den schon S. 1392 erwähnten Laumontit-Pseudomorphosen fand HEDDLE (bei GREY u. LETTS. Min. 1858, 112. 194) auch Albit als Substrat, L.

o) **Norwegen.** Auf den Gängen von Arendal in Begleitung von Epidot weisse bis röthlichweisse Krystalle, Dichte 2.614—2.619, LI. G. ROSE (GIBB. Ann. 1823, 73, 189); grosse graulichweisse Zwillinge, im Inneren verändert, mit hellgrauem Glimmer, sowie röthlichgraue blätterige Massen als Unterlage grauer Oligoklas-Krystalle, vergl. S. 1449 No. 4 u. 24. Ueber Pseudomorphosen von Albit und Epidot nach Skapolith vergl. S. 243. Ueber drusige Krystalle in Mikroklm mit Quarz und Muscovit von Narestö vergl. S. 1450 No. 3, Dichte 2.618; über blätterige rothe Massen, von Glimmer durchsetzt, mit gelbem Oligoklas und Fergusonit von Helle, sowie noch dunkler rothe Massen von Näskilen, vergl. S. 1449 No. 8 u. 9; Hitteröe S. 1438 No. 2, LIII. Mikroskop. Untersuchung des Albits der Gänge von Arendal, Hitteröe, Ytterhy, Moss u. a. von LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1886, 9, 131; LII. von Garta bei Arendal, Dichte 2.601). — Wegen der (sicher durch Zersetzung verursachten) geringeren Härte unterschied BREITHAUPT (SCHWEIG. Journ. 1830, 3, 316: Char. Min.-Syst. 1832, 160; Min. 1847, 512) als **Hyposklerit**, von $\psi\acute{o}$ unter und $\sigma\lambda\eta\rho\acute{o}\varsigma$ hart, einen olivengrünen bis leberbraunen, auch grünlichgrauen bis weissen Albit in Krystallen $MtlfPx\delta$, sowie schaligen und körnigen Massen von Arendal, mit Kalkspath, Granat, Skapolith, Magnetit, Dichte 2.609—2.612; HERMANN (ERDM. Journ. 1849, 46, 396) beobachtete $MtlxfPx\delta$, $PM = 87^\circ$, $P\alpha = 53^\circ$, $PT = 70^\circ$, $Pl = 65\frac{1}{2}^\circ$, Härte 5—6, Dichte 2.66, LIV.; RAMMELSBURG (POGG. Ann. 1850, 79, 305) erklärte die Substanz für ein Gemenge von Albit mit etwa 5% Pyroxen, Dichte 2.63—2.66, LV.; G. VOM RATH (Ak. Berl. 1876, 163) constatirte am sog. Hyposklerit auch ausgezeichnete Periklin-Verwachsung, Winkel des rhombischen Schnitts auf M mit Kante $MP 22^\circ$.

Auf den grobkörnigen Gängen der südnorwegischen¹ Augit-Nephelinsyenite nach BRÖGGER (GROTH'S Zeitschr. 16, 521): 1) als primärer Bestandtheil, wie auf Stokö in schneeweissen körnigen Massen, LVII. (Frl. A. v. HALL) — LVIII. (JOHANSSON); 2) als relativ spätere Bildung auf Drusenräumen der Gänge als farblose Umwachsung von „Natronorthoklas“-Krystallen, in der Gegend von Fredriksvärn und Laurvik, sowie auf den Inseln des Langesundfjords auf Gängen des Fredriksvärn-Typus (vergl. S. 1393), besonders schön an Krystallen von Madhullet bei Fredriksvärn und eines Ganges auf Stokö; auch freie Krystalle in manchen Drusen, so auf Arö Tafeln *MzftlPyxop* als Carlsbader Zwillinge mit Fluorit auf Mikroperthit. In Drusen der Natrongranite und Quarz-Syenite nördlich von Christiania, am Ekernsee, westlich von Holmestrand u. a. Albit auf rothem Mikroklin in Parallelstellung.

Bei Kragerö begleitet von Eisenglanz wohlausgebildete bis 2.5 cm grosse Krystalle, meist als Carlsbader Zwillinge („Drehungsaxe die Verticale“), tafelig nach *M* mit schmalen *Tlrxz*, am Ende neben *P* des einen Individuums gewöhnlich nur *o* (111) des anderen entwickelt, mit Lamellen nach Albit-Gesetz; nicht selten auch Periklin-Zwillinge, mit einspringenden *M*-Flächen unter $\sigma = 22^\circ$, gemessen $PM = 86^\circ 48'$, $Pl = 69^\circ 5'$, $P\alpha = 80^\circ 15'$, $Pn = 46^\circ 25'$, Dichte 2.600, LIX. G. VOM RATH (Berl. Akad. 1876, 156; N. Jahrb. 1876, 698). SCHRAUF (Atlas Fig. 20) zeichnet *MTlPr* Zwilling nach *M*. WEIBYE (N. Jahrb. 1849, 776) erwähnt fleischrothen krystallinischen Albit, wie stalaktitisch über Hornblende-Krystallen. Eingewachsen in einem dem Gneiss untergeordneten Kalifeldspath-Hornblende-Gemenge bis zu 15 cm grosse Krystalle von Skapolithform, im Inneren aus feinkörnigem Albit bestehend, Dichte 2.60, J.X. (SCHEERER u. RICHTER, Pogg. 1853, 89, 15). Aehnliche Gebilde bei Snarum, im Inneren nur grobkörniger, Dichte 2.59, LXI—LXII.; SCHEERER bezeichnete dieses Material als Oligoklas-Albit; damit identifizierte BREITHAUPT (Min. Stud. 1866, 71; Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1866, 25, 88) den Olafit, doch ohne Erwähnung der Skapolith-Pseudomorphosen, vielmehr angeblich mit Rutil und Glimmer vorkommend, von gelblichgrauer bis erbsengelber Farbe, Dichte 2.624. DES CLOIZEAUX (Ann. chim. phys. 1876, 9, 477; Bull. soc. min. Paris 1883, 6, 96) erwähnt als Olafit tafelige Zwillinge nach *M*, oft in Hahnenkamm-förmiger Gruppierung; die Zwillinge meist gestreckt nach Kante *xx*, auch knieförmig nach (100) mit unter 127° zusammenstossenden *P*-Flächen; vergl. auch S. 1449 No. 6; auch FOUQUÉ (S. 1450, No. 11) erwähnt den Olafit als milchweisse durchscheinende Zwillinge nach Albit- und Carlsbader Gesetz, herrschend *PMy*, Dichte 2.610, zusammen mit den grossen Apatit-Krystallen von Snarum; von hier grosse weisse Krystalle mit Turmalin und Quarz, LXIII. SCHEIDTHAUER (Pogg. Ann. 1844, 61, 393).

¹ Einen Albit von Brevik analysirte (LVI.) ERDMANN (BERZEL, Jahresb. 1841, 21, 192). — Sigtesit (fälschlich Sigterit) nannte RAMELSBERG (N. Jahrb. 1890, 2, 71) eine für einen neuen Feldspath gehaltene graue körnige Substanz, mit Eudialyt und Albit verwachsen von der Insel Sigtesö (nicht Sigterö), Dichte 2.600—2.622, I. (RASCHIG) — II. (RAMM.). TENNE (N. Jahrb. 1891, 2, 206) constatirte, dass ein inniges Gemenge von Albit mit Eläolith im Verhältnis von etwa 1:2 vorliegt (1:2 berechnet in III.); der in dem den Eudialyt beherbergenden Gestein neben Eläolith vorhandene Albit (Dichte 2.619, IV.) ist nach TENNE eine Durchwachsung zwei verschiedener Plagioklase, mit Auslöschung auf *M* unter 16° und $4\frac{1}{2}^\circ$ gegen Kante *MP*.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	CaO	FeO	MgO	Glühv.	Summe
I.	49.71	29.54	13.31	5.00	0.66	1.34	—	0.42	99.98
II.	50.16	28.64	13.63	3.96	0.98	1.97	0.16	0.42	99.92
III.	52.87	29.48	14.27	3.08	0.33	—	—	—	100.03
IV.	68.30	19.30	8.72	3.52	0.30	—	—	0.13	100.27

Tschermakit¹ nannte KOBELL (Bayr. Akad. 1873, 6. Dec.) einen graulichweissen, mit Kjerulf in bei Bamle in derben Stücken (spaltbar $PM = 86^\circ$) vorkommenden, angeblich Magnesia-reichen Feldspath, Dichte 2.64; doch wurde KOBELL'S Analyse LXIV. nicht von HAWES (Am. Journ. Sc. 1874, 7, 579; Dichte 2.67, LXV.) und PISANI (bei DES CLOIZEAUX, Compt. rend. 8. Febr. 1875, 80; Dichte 2.60, LXVI.) bestätigt, während DES CLOIZEAUX (Compt. rend. 1875, 80; N. Jahrb. 1875, 280; Ann. chim. phys. 1876, 9, 477; Bull. soc. min. Paris 1883, 6, 112) auch optisch die Eigenschaften des Albits (vergl. S. 1450 No. 27) constatirte, resp. die Beimengung von etwas Oligoklas; BAUER (Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, 27, 238) hatte den Tschermakit für einen „echten Oligoklas“ erklärt.

Auf dem Sätersberge bei Fossum bei Modum als Ausscheidung im Gneiss schneeweisse feinkörnige und blätterig-strahlige Massen mit weissem Kalifeldspath und Quarz (SCHEERER, Pogg. Ann. 49, 533). — In den Höhlungen des bandförmigen Silbers von Kongsberg mit Quarz milchige Albit-Täfelchen von der Form des Zygadits (vergl. S. 1453) (KRENNER, GROTH'S Zeitschr. 11, 261). — Das Material von No. 22 S. 1450 weisse feingestreifte Massen, mit rothem Kalifeldspath in erratischen Granitblöcken bei Hammerfest.

Schweden. Im Pegmatit von Finbo und Brodbo² bei Fahlun (vergl. S. 118); über den ursprünglichen Albit von Finbo vgl. S. 1355, auch S. 1451 (spec. Wärme). — Auf der Mörkhultsgrube bei Philipstad Krystalle mit weissem Titanit (IGELSTRÖM, Geol. För. Förh. 7, 434). Auf den Quarzgängen von Kjoland in Jämtland in Drusen lange Leisten, tafelig nach *M*, im Querschnitt Zwillingbildung nach Albit- und Carlsbader Gesetz (HAMBERG, vergl. S. 1397).

p) **Island.** Kleine Krystalle im dichten „Phonolith“ am Laugafjall beim grossen Geysir, LXVIII. DAMOUR (Bull. soc. géol. 1849, 7, 89).

q) **Finland.** Nach WIRK (Min.-Saml. Helsingf. 1887, 37) rothe Krystalle in Dolomit von Sodankylä; bei Pitkäranta hellgelbe Carlsbader Zwillinge; im Pegmatitgranit von Paavo in Kisko, Kosendal und Skogsböle in Kimito, Sukkula in Tammela.³ In Drusenräumen des Rapakivi von Pytterlaks mit Mikroklin-, Quarz- und Fluorit-Krystallen farblose Albite *MTLxf* mit (120).

Auf Kola im Lujavr-urt Mikroperthit, vergl. S. 1398.

Ural. Im Revier von Jekaterinburg beim Dorfe Alabaschka bei Mursinka in Drusenräumen des Granits in verschiedenen Brüchen von verschiedenem Ansehen, aber immer nach G. ROSE (Reise 1837, 1, 446; 1842, 2, 510) zu aufgewachsenen Kugeln zusammengelagert; schneeweiss und nur oberflächlich zuweilen ockergelb; bei den deutlichsten Krystallen *Tl* so niedrig, dass *Px* oben und unten zusammenstossen, Zwillinge nach *M* meist noch nach Carlsbader Art verbunden; oder tafelig nach *M* und stärker durchscheinend; oder durch rundliche und gewölbte Flächen spindelförmig und besonders grosse (bis 20 cm) Kugeln bildend. Als vierten Typus erwähnt S. v. GLINKA (GROTH'S Zeitschr. 22, 67) einfache Individuen vom Flüssen Krutajia; einige Krystalle von Mursinka gestreift auf *M* unter 12° gegen Kante *MP* (Winkel σ des rhombischen Schnitts wäre 30°); am Berge Mokruscha parallele Ueberwachsung

¹ Von Neuem schlug CHRUSTSCHOFF (Holokr. Makrovariol. Gest. 1894, 25) diesen Namen für einen Plagioklas (Oligoklas) aus variolitischem Granit vom Altai vor.

² Von Korärfvet blasseröthliche und weisse blätterige Massen (vergl. S. 1450 No. 25 u. 26), letztere mit Mikroklin-Einschlüssen, Dichte 2.612, LXVII. DIRVELL (bei DES CLOIZEAUX).

³ Tammela LXIX. und Skogsböle LXX. LINDSTRÖM (Geol. För. Förh. 1885, 7, 681). Im Tantalit-Bruch auf Kimito NORDENSKJÖLD'S „rother Albit“, Dichte 2.606, von CHODNEW nach Analyse LXXI. (Min. Ges. Petersb. 1843, 66; Pogg. Ann. 1844, 61, 390) für Oligoklas erklärt, Dichte 2.63.

von Kalifeldspath mit Albit. — Vom **Schischim'schen** Bergwerk nach GLINKA Zwillinge (auch polysynthetische) nach *M*, noch häufiger Parallel-Verwachsungen, seltener einfache Krystalle; 2 Typen: gestreckt nach der Brachydiagonale (charakteristisch für Schischim) oder tafelig nach *M*, häufig in polysynthetischer Parallelverwachsung. — Vom **Kyschtym'schen** Bergwerk mannigfaltig; meist perimorphe bis 2 cm grosse Krystalle, indem die Albit-Substanz einen Kern von „Protogin-Granit“ umhüllt; einfache Krystalle äusserlich Kalifeldspäthen ähnlich, häufig Zwillinge nach *P*, relativ selten nach *M*; $A_P = 4^\circ$, $A_M = 16^\circ 8'$; beobachtet $PMT\lambda fxyopn$, μ (450), ζ (150), (150), (210), λ (332), u (221); Dichte 2.623. — Vom **Slatoušt'schen** Bergwerk einfache und polysynthetische Zwillinge nach *M*, die oft nach Carlsbader Art verwachsen; durch Asbest-Einschlüsse milchig trübe.

Nach G. ROSE (Reise 2, 510) auf der Ostseite des **Ilmensees** in Granit-Drusen ähnlich wie von Alabaschka stängelige und schalige Aggregate, schneeweiss bis braun, sowie kleine tafelige Krystalle porphyrisch im grünen Feldspath eingewachsen; in Drusen des Miaseits kleine rundliche Krystalle und grobkörnige grünlichweisse Partien. Aus der Umgegend von Miask graulichweisse blättrige Massen, vergl. S. 1450 No. 34, Dichte 2.61 (DAMOUR), LXXII. (PISANI bei DES CLOIZEAUX). GLINKA untersuchte unvollkommen ausgebildete Albite¹ vom „Umengebirge“, tafelig nach *M*, Zwillinge nach *M* und Carlsbader Art, $A_P = 3^\circ$, $A_M = 20^\circ$. — Vorzüglichstes russisches Vorkommen auf Gängen im Chlorit- und Hornblendeschiefer bei der Kupfergrube **Kirebinsk** (zwischen Miask und Orenburg), mit kleinschuppigem Chlorit und durchsichtigem Kalkspath wasserhelle glänzende Krystalle,² gewöhnlich nur klein, doch auch bis 3—5 cm gross, stets aufgewachsen und oft zu herrlichen Drusen vereinigt; schon 1823 von G. ROSE (GILB. Ann. 73, 189) erwähnt, Dichte 2.608—2.6175, später (Reise 2, 174. 510; LXXIII.³ ABICH, Dichte 2.624) besonders Carlsbader Verwachsung der Zwillinge nach *M*. SCHRACF (Atlas 18. 21. 22) zeichnet *M*-Zwillinge $MT\lambda fPxo$, $MT\lambda fPrxon\sigma$, $MT\lambda fPrA$. Vergl. auch S. 1449 No. 5 u. S. 1450 No. 5. GLINKA (GROTH'S Zeitschr. 22, 63) beobachtete $PMT\lambda^4xyneopu$; Krystalle ausgebildet mit vorherrschender Prismenzone, oder nach Zone *Pl*, oder mit herrschenden *xy* oder *xr*; keine einfachen Krystalle; meist Zwillinge nach *M*, polysynthetische nach *M* oft nach Carlsbader Art verwachsen; bei einem Zwilling nach *M* das eine Individuum mit einem dritten nach (021) verwachsen, mit ausspringendem Winkel der vorherrschenden σ -Flächen. Sehr ähnlich den Krystallen des ersten Typus⁵ (mit vorherrschender Prismenzone) sind nach GLINKA die Kryställchen vom

¹ An einem die sonst noch nicht beobachtete Form (111).

² Auch Parallelverwachsung mit Adular (Samml. SELIGMANN in Coblenz).

³ LXXIV. von LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1883, 35, 605); nach Behandlung mit Kaliumcarbonat-Lösung (10 Monate bei 100° C.), unbedeutend verändert.

⁴ Die Winkel sprechen für λ (130), obschon mehrfach (310) gedruckt, wie (304) statt (403).

⁵ Für diese Krystalle (I.), sowie die von Kyschtym (II.), Umengebirge (III.), Mursinka (IV.), Schischim (V.), Slatoušt (VI.) und Krystalle „vom Ural“ ohne nähere Ortsbestimmung (VII.) berechnete GLINKA die Axenelemente und den Winkel σ des rhombischen Schnitts zu Kante *MP* (vergl. S. 1436 u. 1448 Anm. 1)

I. 0.63412:1:0.55738	$\alpha = 94^\circ 5' 22''$	$\beta = 116^\circ 26' 54''$	$\gamma = 88^\circ 6' 45''$	$\sigma = 27^\circ 30' 16''$
II. 0.63697:1:0.56485	94 5 33	116 54 35	88 1 54	28 45
III. 0.63973:1:0.56067	94 12	116 34 10	87 48 19	31 23 50
IV. 0.63385:1:0.56062	94 15 20	116 25 43	87 49 20	29 6
V. 0.6356 :1:0.5589	94 29	116 39	87 28	34 6
VI. 0.6350 :1:0.5586	94 16	116 43 30	87 45 20	31 37
VII. 0.6358 :1:0.5536	93 56	116 35	88 10	27 47

Krystalle „aus dem westlichen Sibirien“ zeigten Zwillinge nach Periklin-Gesetz, die Zwillingssnaht auf *M* unter 13° , 11.5° , $8^\circ 8'$ und 4° — 5° zur Kante *MP*.

Kasbek im Kaukasus, ausschliesslich polysynthetische Zwillinge nach *M.* Vorher schon von BÄRWALD (GROTH'S Zeitschr. 8, 50; LXXXV. JAFFÉ, Dichte 2·618) und SCHUSTER (TSCHERM. Mitth. N. F. 7, 373; NIESSNER fand Na_2O 11·88, K_2O 0·07) untersucht, deren Material aber durch Vicinalflächen für Messungen ungeeigneter war.

BÄRW.	$PM = 86^\circ 22'$	$Pl = 65^\circ 01'$	$lT = 56^\circ 19'$	$A_P = 2^\circ 17\frac{1}{2}'$	$A_M = 18^\circ 23\frac{3}{4}'$
SCHUST.	86 20	64 59	57 55	4 12	18 44
GLINKA	86 20	65 18	59 14		

BÄRWALD beobachtete *MP Tlx ynp* und ? *x*; die wasserhellen Krystalle oft mit schwarzen Kügelchen (Pyrolusit?) bedeckt; nach ANZRUNI (bei BÄRWALD) wohl aus Granitdruse stammend.

r) **Rhodus.** In der Gegend von Sklipio in lichtgrauem, fast dichtem Kalk des eocänen Flysch kleine, höchstens 2·5 mm grosse graue Blättchen *MTlPx*, Zwillinge nach *M*; LXXVI. v. FOULLON (Sitzber. Ak. Wien 1891, 100, 166).

s) **Afrika.** Natronfeldspath von Raschgoun vgl. S. 1424, von Terceira S. 1423. — In Deutsch-Südwestafrika kleine Albite in Drusen der Pegmatite bei Sorissoris am Ugab und Modderfontein bei Salem; am Schanzenberge bei Otyimbingue an einzelnen Stellen Knauern gedrängter Albit-Tafeln, kleinere Individuen auch einfach und ziemlich flächenreich *MTlxPxyeopus*; flache Perikline, auch Zwillinge, in Drusen quarziger Linsen der dünnschieferigen Gesteine zwischen Ufluss und Chaibis am oberen Kuisib (GÜRICH, N. Jahrb. 1890, 1, 115). — Von Morongozé am Zambesi gelblichgraue Massen als Hauptbestandtheil eines Pegmatits, vergl. S. 1449 No. 15. — Im Granit von Socotra als Neubildung in Kalifeldspath, Dichte 2·6—2·64, $A_P = 3^\circ - 4^\circ$, $A_M = 18^\circ$ (SAUER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1888, 40, 146).

t) **Australien.** In Victoria nach G. ULRICH (Min. Vict. 1866, 62) schöne Krystalldrusen in Blacksmith's Gully Reef, Fryerstown, wo der Quarz stellenweise ganz porphyrisch durch eingesprengte Albite aussieht oder beide Mineralien zu einem „binary granite“ gemengt sind; LXXVII. Wood. Am Eaglehawk Reef, Sandhurst, auch in einigen Quarz-Riffs, sowie in einem syenitischen Gestein in der Nachbarschaft von Tarilta. Weisse blätterige Massen von Eureka, Swift's Creek, Omeo, vergl. S. 1450 No. 32.

u) **Südamerika.** In Brasilien auf der Grube Morro Velho im Arraial de Congonhas de Sabará in der Prov. Minas Geraes nach D. PEDRO AUGUSTO von Sachsen-Coburg (Compt. rend. 1887, 105, 264; 1889, 108, 1070. Min. Braz. 1889, 7) zusammen mit Magnetkies, Kupferkies, Kalkspath, Scheelit und Apatit bis 6 cm lange tafelige farblose Albite *MTlxPxyeop*, Zwillinge nach *M*; $A_P = 3^\circ 54\frac{1}{2}'$, $A_M = 19^\circ 13\frac{1}{2}'$; Dichte 2·61, LXXVIII. GONZAGA DE CAMPOS; vergl. auch S. 1450 No. 4. Kleinere Krystalle auf der Mina da Passagem bei Ouro Preto. Als Gesteinsgemengtheil sehr verbreitet in gewissen Gneissen von Rio de Janeiro, Petropolis u. a.

Französ. Guyana. Weisse blätterige Massen mit Quarz und schwarzgrünem Glimmer von der Crique Boulanger, vergl. S. 1450 No. 33.

Centralamerika. Aus Guatemala ohne näheren Fundort beschrieb v. LASAULX (N. Jahrb. 1875, 174) einen 4·5 cm langen und 1·5 cm dicken Krystall (jetzt im Breslauer Museum); *MTlxPxyopen* und zweifelhaft (230), als Doppelzwillings nach Albit- und Carlsbader Gesetz; LXXIX.

v) **Nordamerika. Mexico.** Ein geschnittener durchbohrter Cylinder von Teotihuacan, mikrokristallinisch Jadeit-ähnlich, Dichte 2·72, LXXX. JANNETAZ und L. MICHEL (Bull. soc. min. Paris 1883, 6, 36).

Californien. In Calaveras Co. mit Gold und Gold-haltigem Eisenkies undcutliche Krystalle, LXXXI. (GENTH, Am. Journ. Sc. 1859, 28, 249); von der Stanislaus-Goldmine dünne farblose Tafeln nach *M* mit *MTxpx* (WENDELL JACKSON, GROTH'S Zeitschr. 12, 495).

Colorado. Am Pike's Peak als Ueberzug von Rauchquarz und Amazonit, auch in rosettenförmigen Aggregaten als deren Unterlage (DANA, Min. 1892, 331).

North Carolina. Nach GENTH (Min. N. C. 1891, 56): am Point Piz in Mitchell Co. grosse weisse Spaltungsmassen mit mehr oder weniger deutlicher Streifung, Dichte 2.638, LXXXII. FRANK JULIAN. Zum Albit gehören nach GENTH wohl auch viele der weissen, und graulich- oder bräunlichweissen gestreiften Feldspäthe aus den Glimmer-Gruben, wie von der Gibbs Mine, South Toe River, Yancey Co., der Flat Rock und Buchanan Mine in Mitchell Co., Ainslie's in Jackson Co., Thorn Mt. Mine in Macon u. a. Auf Presley Mine in Haywood Co. mit Muscovit als Umwandlungs-Product von Korund. Körnig späthig und dicht auf der Steele Mine in Montgomery Co. mit Chlorit, Gold, Eisenkies, LXXXIII. PÖPPLEIN. Schön krystallirt auf der Emerald Mine in Alexander Co.

Virginia. Auf den Glimmer-Gruben bei Amelia Court House in Pegmatit-Drusen ausgezeichnete Krystalle; Fouqué untersuchte (vergl. S. 1450 No. 1) durchsichtige Tafeln *M* bis 1 dem lang, verzwillingt nach Carlsbader und Albit-Gesetz, spaltbar nach *P* vorzüglich, *M* ziemlich vollkommen, $l(110)$ schwierig, $PM = 86^{\circ} 55'$, $Pl = 65^{\circ} 10'$, Dichte 2.614; über Spaltbarkeit vergl. auch S. 1449.¹ MUSGRAVE (Chem. News 1882, 46, 204) analysirte LXXXIV. farblose Krystalle (Dichte 2.605) und ROBERTSON (Chem. News 1884, 1301) krystallinische Aggregate LXXXV., Dichte 2.618.

Delaware. In Tucker's Quarry bei Wilmington (vergl. S. 1402) weisser Albit, Dichte 2.612, LXXXVI. BAYE u. BOOTH.

Pennsylvania. Bei Unionville in Chester Co. körnig als Matrix des Korunds, früher für Indianit (Anorthit) gehalten, Dichte 2.619—2.633, LXXXVII—LXXXVIII. BRUSH u. WELD (Am. Journ. Sc. 1849, 8, 390); bei Westchester körnig mit Korund, Dichte 2.612, LXXXIX. BOYE (Phil. Mag. 1850, 36, 319). Vom Mineral Hill bei Media in Delaware Co. verschiedene Varietäten: schön blau schillernder Mondstein, Dichte 2.59, XC. LEEDS (Am. Journ. Sc. 1873, 6, 25), vergl. S. 1449 No. 16, Dichte 2.62, XCI. PISANI (bei DES CLOUZEUX); ganz ähnlich No. 17; röthliche, auf *M* blau schillernde Massen. vergl. S. 1449 No. 12; No. 29 ein gelbliches Spaltungsstück *PM*; S. 1438 No. 4, XCII. Aus „Pennsylvanien“ XCIII. REDTENBACHER (bei G. ROSE, Pogg. Ann. 1841, 52, 465).

New York. Bei Granville in Washington Co. weisse durchscheinende Krystalle. Bei Moriah in Essex Co. mit Rauchquarz grünlich, äusserlich Diallag-ähnlich (BRUSH, Am. Journ. 1861, 31, 357; XCIV. TWINNING, Dichte 2.633); dasselbe Material S. 1449 No. 18; davon verschieden No. 30, röthlichgraue blätterige Massen mit feiner sehr regelmässiger Streifung auf *P*. Von St. Lawrence Co. aus den dem Gneiss eingelagerten Kalken grosse weisse durchscheinende, etwas opalisirende Krystalle („Peristerit“, vergl. unter Canada), Dichte 2.633, S. 1450 No. 2; GROTH (Min. Samml. 1878, 250) erwähnt von Macomb sehr schöne weisse Krystalle *MTlPyop* ($p = „v“$?) mit Amphibol und Titanit in Kalk.

Connecticut. Bei Haddam mit Chrysoberyll, Beryll und schwarzem Turmalin; S. 1438 No. 3, XCV. — Danbury S. 1438 No. 5, XCVI. — Im Feldspath-Bruch von Middletown schöne durchscheinende bis durchsichtige Krystalle, tafelig nach *M* mit *TlzfParyopyn* (DANA, Min. 1868, 349); ebendaher blassgelbe blätterige Massen mit Glimmer und Niobit, S. 1450 No. 28. Bei Monroe eine körnige Varietät, Beryll führend. Bei Branchville schöne Krystalle und derb mit Mikroklin; als Zersetzungsproduct von Spodumen (vergl. S. 1121) in verschiedenen Varietäten, feinkörnig oder faserig (Dichte 2.637, XCVII. PENFIELD bei BRUSH u. DANA, GROTH's Zeitschr. 5, 206) oder in zersetzten Spodumenen krummblättrig, auch in rosettenförmigen Aggregaten an der Oberfläche vieler Spodumene; vergl. S. 1438 No. 1, XCVIII.

¹ Nach PENFIELD $Pl = 65^{\circ} 10'$ (Mittel $65^{\circ} 7' - 65^{\circ} 12'$), $Pa = 57^{\circ} 50'$ und $57^{\circ} 33\frac{1}{2}'$.

New Hampshire. Bei Acworth und Alstead. Am Abhang des Tripyrarnid Mt., White Mts., kleine Krystalle in Parallelstellung auf Kalifeldspath.

Massachusetts. Bei Chesterfield¹ mit rothem, grünem und blauem Turmalin hellbläuliche blätterige Massen (XCIX. LAURENT u. HOLMS, Ann. Chim. Phys. 1835, 331), auch feinkörnig und zuweilen in kleinen Krystallen; **Clevelandit** nannte BROOKE (Ann. Phil. 1823, 5, 381) eine weisse blätterige Varietät.

Maine. Bei Paris mit rothem und blauem Turmalin. In den losen Blöcken von Nephelinsyenit bei Litchfield (vergl. S. 865), Analyse C. CLARKE (Am. Journ. Sc. 1886, 31, 262).

Canada. Schöne Krystalle auf der Suffield Silver Mine beim L. Massawippi, nordöstlich von L. Memphremagog (DANA, Min. 1892, 331); nach HOFFMANN (Min. Can. 1890, 71. 94) am Lake der Three Mountains, am River Rouge im Gebiet von Clyde, Ottawa Co. in Quebec, grosse blätterige Massen weissen Albits mit Quarz und Glimmer in Granit; graulichweiss, bläulich opalisirend in grossen Stücken in einem Pegmatit-Gang in grauem Granat-führendem Gneiss bei Villeneuve in Ottawa Co. — THOMSON'S (Phil. Mag. 1843, 22, 189) **Peristerit**, benannt wegen des irisirenden Farbenspiels, ähnlich dem am Halse mancher Tauben, von *περιστέγα* Taube, ursprünglich hellbraunrothe blätterige Massen aus Obercanada, Dichte 2.568; nach der falschen Analyse THOMSON'S² zeigte HUNT (Phil. Mag. 1850, 1, 222; Am. Journ. Sc. 1851, 12, 212) die Zugehörigkeit zum Albit, Dichte 2.636, Cl.; auch BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1858, 17, 2) erklärte den Peristerit für Albit, Dichte 2.632. Nach HOFFMANN findet sich der üblich als Peristerit bezeichnete opalisirende weisse Adular-ähnliche Albit in Spaltungsmassen mit Quarz im Gebiet von Bathurst in Lanark Co., sowie in einem feinkörnigen Gemenge röthlichweissen Albits mit Quarz am Nordufer des Stoney Lake in Burleigh, Peterborough Co. in Ontario. Vergl. S. 1449 No. 14 (grünlichgraue kleine gerundete Krystalle von Perth, blauschillernd nach einer zu *M* vicinalen Fläche), No. 19 (blätterige Massen von Bathurst), No. 20 (graulichweiss, gelb und blau farbenspielend in einer Richtung zwischen (021) und (061) von Burgess). — Ueber Perthit vergl. S. 1403.

Grönland. Zusammen mit dem S. 1404 von FLINK (Groth's Zeitschr. 23, 365) beschriebenen Kalifeldspath kleine wasserhelle Krystalle *MTlfzPopn*, Zwillinge nach *M*, Dichte 2.624.

w) Ueber das Vorkommen in Meteoriten vergl. S. 1445 Anm. 1.

x) **künstlich.** Dargestellt von HAUTEFEUILLE (Compt. rend. 1877, 84, 1301) durch Erhitzen einer Mischung von Wolframsäure und eines sehr alkalischen Silicoaluminats von Natrium; die mikroskopischen Krystalle vergrössern sich, wenn lange in geschmolzenem Natriumwolframat gehalten; ein Gemenge von 6 Aequ. SiO₂ und 1 Al₂O₃ mit wenig Natriumwolframat verwandelt sich, wenn tagelang in dunkler Rothgluth gehalten, ganz in krystallisirten Albit, Dichte 2.61, Cl., gemessen *MP* = 87°, *MI* = 60° 20', *IT* = 59° 15', Zwillinge häufiger nach Carlsbader als nach Albit-Gesetz. Vgl. auch S. 1446. Auf nassem Wege erhielten FRIEDEL u. SARASIN (Compt. rend. 1883, 97, 290) bis 0.2 mm grosse Krystalle *MTLPx* (CIII.) durch Erhitzen einer Lösung von Natriumsilicat mit gefälltem Thonerdesilicat im Platinrohr auf 500° C., und zwar von überschüssigem Natriumsilicat, da beim Verhältnis NaAlSi₃O₈ zu viel Natriumsilicat gelöst bleibt.

¹ Von hier auch der sog. Kieselspath (vergl. S. 1355), an dem HALLINGER (Pogg. Ann. 1846, 68, 471) übrigens auch Periklin-Zwillingsbildung constatirte.

² SiO₂ 72.35, Al₂O₃ 7.60, K₂O 15.06, CaO 1.35, MgO 1.00, FeO 1.25, H₂O 0.50.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Summe	incl.
	68.68	19.48	—	11.84	—	100.00	
a) I. Theor.	67.25	19.67	0.47	11.57	—	99.73	0.26 Fe ₂ O ₃ , 0.51 H ₂ O
II. Schreiberhau	68.75	18.79	0.51	10.90	1.21	100.75	0.55 " , 0.04 MgO,
III. Baumgarten	65.80	21.40	2.80	8.90	1.00	99.90	
IV. Reichenbach	66.17	20.72	1.05	10.56	1.15	100.21	0.56 Glühverlust
V. Striegau	67.51	19.97	0.45	11.50	—	99.55	0.12 "
b) VI. Reinsberg	66.99	18.40	0.90	12.10	0.74	100.10	0.76 Fe ₂ O ₃ , 0.21 MgO
VII. Freiberg	67.92	18.50	0.85	8.01	2.55	98.75	0.50 " , 0.42 "
VIII. Penig	67.75	18.65	—	10.06	—	98.00	1.20 " , 0.34 "
IX. Zöblitz	67.94	18.93	0.15	9.99	2.41	100.26	0.48 " , 0.36 H ₂ O
X. Harzburg	67.75	18.42	0.92	11.81	0.38	101.50	2.08 " , 0.14 MgO
XI. Andreasberg	68.81	19.41	0.30	11.05	0.41	99.98	
c) XII. Marburg	67.03	20.25	0.53	11.69	—	99.50	
d) XIII. Heisterbach	66.65	20.15	0.74	12.45	—	100.00	
XIV. Laacher See	66.90	20.80	2.00	10.20	0.60	100.50	
e) XV. Asehaftenburg	65.58	21.72	0.77	11.49	0.65	100.21	
XVI. Grefes	69.04	21.37	0.10	9.57	0.51	100.59	
XVII. Berg	66.20	20.40	—	10.31	1.20	99.14	1.03 H ₂ O
XVIII. Kupferberg	68.56	19.13	—	12.20	—	100.84	0.95 FeO
XIX. Presseck	70.33	18.24	—	10.32	0.64	100.16	0.63 H ₂ O
XX. Garmersreuth	67.70	20.99	0.22	10.65	0.54	100.92	0.21 Fe ₂ O ₃ , 0.14 MgO, 0.47 H ₂ O
XXI. Marienberg	70.10	17.16	0.45	8.65	1.52	99.77	0.91 " , 0.98 "
f) XXII. Stainz	68.70	17.92	0.24	11.01	1.18	99.77	
b) XXIII. Stainz	65.19	18.41	2.11	12.41	1.88	100.00	
XXIV. Brixleg	67.49	20.35	0.72	11.27	0.29	100.12	
XXV. Pfifschthal	68.75	19.53	0.32	11.04	—	99.68	0.03 MgO
XXVI. W. Matrey	64.21	22.33	3.02	10.21	0.45	100.22	
XXVII.	68.80	19.30	0.40	11.10	0.50	100.20	0.10 Fe ₂ O ₃

		SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Summe	incl.
XXVIII.	Schneeberg	66.13	20.93	0.64	11.10	—	101.04	2.24 Fe ₂ O ₃ ¹
i) XXIX.	Oberhalbstein	68.50	18.11	0.56	12.17 ²	—	100.00	0.66 MgO
XXX.	St. Gotthard	69.00	19.43	0.20	11.47	—	100.10	
XXXI.	Monte Rosa	68.00	22.00	Spur	7.80	0.70	98.90	0.40 MgO
k) XXXII.	Elba {	67.20	17.30	2.80	11.30	—	99.80	1.20 Glühverlust
XXXIII.		66.90	17.60	2.70	11.30	—	99.60	1.10 "
l) XXXIV.	Apietto	66.82	19.83	—	11.19	0.96	99.37	0.07 Fe ₂ O ₃ , 0.50 FeO
XXXV.	C. de la Trinité	64.08	19.80	2.37	12.65	1.51	100.68	0.16 " , 0.11 "
XXXVI.	Agay	67.00	19.20	1.20	7.20	2.20	98.90	0.30 " , 1.80 MgO
XXXVII.	Modane	68.20	19.00	—	13.50	—	100.70	
XXXVIII.	Gl. de Trélatite	68.57	19.67	—	11.90	—	100.14	
XXXIX.	Irigny	67.26	21.58	0.88	9.51	1.27	100.50	
XL.	Albepeyre	67.90	19.40	2.40	10.90	0.30	100.90	
XLI.	Palomnières	67.04	20.45	0.65	10.57	—	100.01	1.30 Glühverlust
n) XLII.	Dalkey	64.70	21.80	—	9.78	2.84	99.92	0.80 Flaoirit
XLIII.	Stromay	66.97	19.46	2.04	9.55	1.23	100.37	0.60 FeO, 0.21 MgO, 0.31 H ₂ O
XLIV.	Tongue	67.79	18.76	0.52	10.49	0.76	99.99	1.43 Fe ₂ O ₃ , 0.08 MnO, 0.16 H ₂ O
XLV.	Colafirth Voe {	66.80	17.83	1.50	11.52	0.92	100.32	1.13 FeO, 0.14 MgO, 0.48 H ₂ O
XLVI.	Shetland {	66.84	16.73	0.04	10.76	0.73	99.68	2.42 " , 1.27 " , 0.89 "
XLVII.	Hillswickness do.	66.71	19.81	1.38	9.23	1.26	99.92	0.90 " , 0.09 " , 0.54 "
XLVIII.	Dyce, Aberd.	64.85	23.20	0.96	8.13	3.77	101.12	0.20 MgO, 0.01 H ₂ O
XLIX.	Peterhead, do.	68.00	20.00	0.35	10.88	0.68	99.91	Spur "
L.	Dumbartonsh.	68.57	20.42	—	9.57	1.06	100.32	0.16 Li ₂ O, 0.54 H ₂ O
o) LI.	Arendal	68.46	19.30	0.68	11.28	—	100.00	0.28 Fe ₂ O ₃
LII.	Garta bei Arend.	68.40	19.89	—	10.69	0.90	99.88	
LIII.	Hitterrøe	66.83	20.88	1.46	10.36	0.70	100.75	0.25 Fe ₂ O ₃ , 0.27 H ₂ O

1 Von eingeschlossenem Magnetkies herrührend.

2 Aus dem Verlust.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Summe	incl.
o) LIV.	56.43	21.70	4.83	5.79	2.65	99.80	{ 0.75 Fe ₂ O ₃ , 0.39 MnO, 2.00 Ce ₂ O ₃ , 3.39 MgO, 1.87 H ₂ O
L.V.	67.62	16.59	0.85	10.24	0.51	100.26	2.30 FeO, 1.46 MgO, 0.69 H ₂ O
L.VI.	69.11	19.34	—	10.98	0.65	100.70	0.62 Fe ₂ O ₃
L.VII.	68.04	19.55	0.39	11.63	0.60	100.21	
L.VIII.	67.78	19.40	0.43	11.38	0.88	99.87	
L.IX.	66.30	20.90	0.35	12.10	—	100.00	0.35 Glühverlust
L.X.	68.00	18.87	0.21	10.52	1.11	99.73	0.57 Fe ₂ O ₃ , 0.45 H ₂ O
L.XI.	66.68	20.20	1.87	10.11	—	100.00	0.49 " , 0.46 MgO, 0.19 H ₂ O
L.XII.	66.83	19.90	1.56	10.13	—	99.65	0.39 " , 0.20 Mn ₂ O ₃ , 0.39 MgO, 0.25 H ₂ O
L.XIII.	66.11	18.96	3.72	9.24	0.57	99.10	0.34 " , 0.16 MgO
L.XIV.	66.57	15.80	—	6.80	Spur	99.87	8.00 MgO, 2.70 H ₂ O
L.XV.	60.04	20.33	1.29	10.01	0.21	100.23	0.29 Fe ₂ O ₃ , 1.11 MgO, 0.95 H ₂ O
L.XVI.	66.37	22.70	1.40	9.70	—	101.82	0.95 MgO, 0.70 H ₂ O
L.XVII.	67.90	19.88	1.32	9.70	1.29	100.89	0.30 " , 0.50 "
p) L.XVIII.	66.54	19.01	0.84	9.63	1.52	98.97	1.43 Fe ₂ O ₃
q) L.XIX.	67.25	20.04	0.50	10.64	0.61	100.16	0.13 " , 0.27 H ₂ O, 0.72 P ₂ O ₅
L.XX.	67.53	19.72	0.61	10.37	0.99	100.51	{ 0.81 " , 0.07 MnO, 0.07 MgO, 0.26 H ₂ O, 0.58 P ₂ O ₅
L.XXI.	63.80	21.31	0.50	12.04	1.98	99.63	
L.XXII.	66.80	21.40	0.80	10.10	1.10	101.10	0.90 Glühverlust
L.XXIII.	68.43	18.73	0.50	11.24	0.65	100.00	0.27 Fe ₂ O ₃ , 0.18 (MnO + MgO)
L.XXIV.	67.79	19.58	0.21	11.23	0.58	100.00	0.61 H ₂ O
L.XXV.	68.75	19.73	—	12.29	—	100.77	
r) L.XXVI.	67.10	19.90	—	10.70	0.50	100.40	0.30 Fe ₂ O ₃ , 0.80 MgO, 1.10 H ₂ O
t) L.XXVII.	68.73	20.55	Spur	10.43	Spur	99.91	0.20 "
u) L.XXVIII.	67.38	21.28	Spur	9.41	1.60	99.98	0.31 H ₂ O
L.XXIX.	68.79	19.34	—	9.26	2.29	100.00	0.32 "

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Summe	incl.
v) LXXX.	67.06	20.47	—	11.38	0.40	100.19	0.50 MgO, 0.40 H ₂ O
LXXXI.	68.39	19.65	0.47	10.97	Spur	100.10	0.41 FeO, 0.21 H ₂ O
LXXXII.	67.51	20.46	3.08	9.15	Spur	100.54	0.34 MgO
LXXXIII.	60.29	19.66	1.83	9.90	1.71	99.45	4.63 Fe ₃ O ₃ , 0.23 MgO, 1.20 H ₂ O
LXXXIV.	68.44	19.35	—	11.67	0.43	99.89	
LXXXV.	67.06	21.72	1.59	10.01	0.39	100.80	0.03 MgO
LXXXVI.	65.46	20.74	0.71	8.98	1.80	99.97	0.54 Fe ₃ O ₃ , 0.74 MgO
LXXXVII.	66.65	20.79	2.05	9.36	—	99.37	0.52 MgO
LXXXVIII.	66.86	21.89	1.79	8.78	—	100.28	0.48 „, 0.48 H ₂ O
LXXXIX.	67.72	20.54	0.78	10.65	0.16	100.19	0.34 „
XC.	67.70	19.98	1.47	8.86	1.36	99.56	0.11 „, 0.08 H ₂ O
XCI.	68.50	20.10	2.50	8.90	—	100.00	
XCII.	66.34	20.72	1.85	9.44	0.98	99.71	0.38 H ₂ O
XCIII.	67.20	19.64	1.44	9.91	1.57	100.07	0.31 MgO
XCIV.	67.01	19.42	0.39	11.47	0.25	99.73	0.95 Fe ₃ O ₃ , 0.24 H ₂ O
XCV.	66.06	21.57	1.80	9.57	1.01	100.19	0.18 „
XCVI.	65.73	21.32	1.95	9.66	0.95	99.92	0.12 „, 0.19 H ₂ O
XCVII.	67.60	20.09	—	11.69	0.11	99.78	0.15 MgO, 0.14 H ₂ O
XCVIII.	66.58	21.26	1.18	10.26	0.76	100.27	0.07 Fe ₃ O ₃ , 0.16 H ₂ O
XCIX.	68.40	20.80	0.20	10.50	—	100.00	0.10 FeO
C.	66.39	19.69	—	10.17	0.99	97.76	0.52 H ₂ O
CI.	66.80	21.80	2.52	7.00	0.58	99.80	0.30 FeO, 0.20 MgO, 0.60 H ₂ O
x) CII.	68.65	19.64	—	11.10	—	99.39	
CIII.	68.93	19.23	—	11.61	—	99.77	

5. Oligoklas. $[\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}] \cdot [\text{Ca}_2\text{Al}_4\text{Si}_4\text{O}_{16}]$.
(Ab_6An_1 bis Ab_3An_1)

Asymmetrisch $a:b:c = 0.63206 : 1 : 0.55239$ G. VOM RATH.¹

$$\begin{array}{lll} \alpha = 93^\circ 41' & \beta = 116^\circ 22\frac{1}{2}' & \gamma = 90^\circ 41\frac{1}{2}' \\ A = 93 \ 28 & B = 116 \ 25\frac{1}{4} & C = 91 \ 36\frac{1}{2} \end{array}$$

Beobachtete Formen: $k(100) \infty P \infty$. $M(010) \infty \check{P} \infty$. $P(001) o P$.
 $l(110) \infty P'$. $f(130) \infty \check{P}' 3$. $\zeta(150) \infty \check{P}' 5$.
 $T(\bar{1}\bar{1}0) \infty P$. $x(\bar{1}\bar{3}0) \infty \check{P}' 3$. $L(1\bar{5}0) \infty \check{P}' 5$.
 $x(\bar{1}01), P, \infty$. $r(\bar{4}03) \frac{1}{3}, P, \infty$. $y(\bar{2}01) 2, P, \infty$. $e(021) 2, \check{P}' \infty$. $n(0\bar{2}1) 2, \check{P}' \infty$.
 $p(\bar{1}11), P$. $g(\bar{2}21) 2, P$. $\eta(112) \frac{1}{2} P'$. $m(111) P'$.
 $o(\bar{1}\bar{1}1) P$. $u(\bar{2}\bar{2}1) 2 P$. $\omega(1\bar{1}2) \frac{1}{2} P$.

$T: l = (\bar{1}\bar{1}0)(110) = 59^\circ 6'$	$y: M = (\bar{2}01)(010) = 89^\circ 35'$
$T: M = (\bar{1}\bar{1}0)(0\bar{1}0) = 61 \ 40$	$y: T = (201)(\bar{1}\bar{1}0) = 43 \ 12\frac{1}{2}$
$T: P = (\bar{1}\bar{1}0)(001) = 68 \ 48$	$y: l = (20\bar{1})(110) = 45 \ 14$
$T: k = (\bar{1}\bar{1}0)(100) = 29 \ 56\frac{1}{4}$	$n: P = (0\bar{2}1)(001) = 46 \ 25$
$l: M = (110)(010) = 59 \ 14$	$n: M = (0\bar{2}1)(0\bar{1}0) = 47 \ 3$
$l: P = (110)(001) = 65 \ 40\frac{1}{2}$	$n: k = (0\bar{2}1)(100) = 72 \ 11$
$l: k = (110)(100) = 29 \ 12$	$e: P = (021)(001) = 42 \ 59$
$x: M = (\bar{1}\bar{3}0)(0\bar{1}0) = 30 \ 51\frac{1}{2}$	$e: M = (021)(010) = 43 \ 33$
$x: P = (\bar{1}\bar{3}0)(001) = 79 \ 53\frac{1}{2}$	$e: k = (021)(100) = 70 \ 57\frac{1}{2}$
$x: k = (\bar{1}\bar{3}0)(100) = 60 \ 45$	$o: P = (\bar{1}\bar{1}1)(001) = 57 \ 50$
$f: M = (130)(010) = 30 \ 2$	$o: x = (\bar{1}\bar{1}1)(\bar{1}01) = 26 \ 55$
$f: P = (130)(001) = 74 \ 4\frac{1}{2}$	$p: P = (111)(001) = 55 \ 13\frac{1}{2}$
$f: k = (130)(100) = 58 \ 22$	$p: M = (\bar{1}\bar{1}1)(010) = 61 \ 50\frac{1}{2}$
$x: P = (\bar{1}01)(001) = 51 \ 57$	$u: P = (\bar{2}\bar{2}1)(001) = 84 \ 57$
$x: M = (\bar{1}01)(010) = 87 \ 55$	$u: M = (221)(0\bar{1}0) = 58 \ 13$
$x: k = (10\bar{1})(100) = 64 \ 16$	$u: l = (2\bar{2}\bar{1})(110) = 29 \ 24$
$x: T = (10\bar{1})(\bar{1}\bar{1}0) = 66 \ 34\frac{1}{2}$	$u: x = (\bar{2}\bar{2}1)(101) = 44 \ 9\frac{1}{2}$
$x: l = (10\bar{1})(110) = 69 \ 21$	$u: y = (\bar{2}\bar{2}1)(\bar{2}01) = 32 \ 12$
$r: P = (\bar{4}03)(001) = 64 \ 57\frac{1}{2}$	$g: P = (\bar{2}\bar{2}1)(001) = 81 \ 17$
$r: M = (\bar{4}03)(010) = 88 \ 36\frac{1}{4}$	$g: u = (\bar{2}\bar{2}1)(\bar{2}\bar{2}1) = 64 \ 10$
$y: P = (\bar{2}01)(001) = 81 \ 52$	$m: P = (111)(001) = 33 \ 7$

Habitus der Krystalle säulenförmig nach der Verticale mit etwa gleicher Centraldistanz von TlM , oder tafelig nach M ; seltener tafelig nach P . Zwillinge nach Carlsbader (vergl. S. 1339 u. 1448), Albit- und Periklin-Gesetz (vergl. S. 1435). Ausgebildete Krystalle aber überhaupt nicht häufig, sondern gewöhnlich nur derbe, späthige bis körnige und dichte Massen.

¹ (Pogg. Ann. 1869, 136, 468); an Vesuv-Krystallen, Analyse XLIX. Im Original $a:b:c = 0.632173 : 1 : 0.552464$, in obiger Correctur nach DANA (Min. 1892, 332).

Glasglänzend; auch perlmutter- bis fettglänzend. Durchsichtig bis wenig durchscheinend. Weiss bis farblos; graulich- bis röthlichweiss, grünlich, graulichgrün, auch roth; durch Einschluss von Eisenglanz¹-Blättchen Aventurin-artig, sog. Sonnenstein, vergl. S. 1357, auch Anm. 2. Strich weiss.²

Spaltbar vollkommen nach $P(001)$, etwas weniger nach $M(010)$. Nach PENFIELD (GROTH's Zeitschr. **23**, 262; Am. Journ. Sc. 1894, **48**, 115) an Spaltungsstücken von Bakersville N. C. besondere Theilbarkeit nach einer Tetartopyramide,³ wahrscheinlich $(\bar{1}\bar{2}1)$, vielleicht secundär nach Druck hervorgerufen. Bruch muschelig bis uneben. Spröde. Härte 6 oder etwas darüber. Dichte 2.65—2.67.

Ebene der optischen Axen nach DES CLOIZEAUX⁴ (Bull. soc. min. Paris 1880, **3**, 157; 1884, **7**, 249; 1885, **8**, 6) bei „normalen“ Oligoklasen (mit dem Sauerstoffverhältnis von nahezu 1:3:9; in der folgenden Tabelle No. 21—36) senkrecht zu einer Ebene, welche die stumpfe Kante $PM(001)(010)$ abstumpft und mit P einen (wahren) Winkel S von 98° — 104° bildet, so dass die Axenebene die Fläche M unter 85° — 80° schneidet; Auslöschungsrichtung auf M $A_M = +1^\circ$ bis 6° , meist 2° — 4° , vergl. auch S. 1438—1441. Bei den „anormalen“, dem Albit nahe stehenden Oligoklasen (Tabelle No. 1—20) ist die optische Axenebene senkrecht zu einer die scharfe Kante $MP(001)(0\bar{1}0)$ abstumpfenden Ebene, die zu P etwa 93° geneigt, so dass die Axenebene mit M etwa 83° bildet, $A_M = +6^\circ$ bis 12° . Als besondere Abtheilung anomaler Oligoklasse trennt DES CLOIZEAUX solche ab, deren optische Axenebene $\parallel P$ oder $\perp M$ liegt, bei $A_M = +6^\circ$ bis 9° (No. 10—20):

Fundort	S	A_P	A_M	$2H_a$ roth	$2H_c$ roth
1. weiss, Arendal . . .	93° — 94°	0° — $1^\circ 30'$	9° — 12°	$96^\circ 22'$ — $97^\circ 54'$	94° — $95^\circ 50'$
2. gelblich, Mjörefaer do.	94°	0° — 2°	10° — $12^\circ 30'$	$97^\circ 30'$ — $98^\circ 10'$	$98^\circ 20'$ — $97^\circ 10'$
3. weiss, do. do.	94°	0° — 2°	10° — 12°	$96^\circ 12'$; $101^\circ(?)$	$93^\circ 0'$; $95^\circ 44'$
4. gelblich, Arendal . . .	$92^\circ 15'$ — 93°	$0^\circ 30'$ — 3°	10° — 12°	$96^\circ 44'$ — $95^\circ 20'$	92° — $94^\circ 34'$
5. weiss, Miask	$93^\circ 10'$ — $94^\circ 40'$	1° — 2°	10° — 11°	$94^\circ 40'$ — 97°	$94^\circ 18'$ — $98^\circ 10'$
6. weiss, Coromandel (?) . .	94°	$0^\circ 20'$ — 2°	11° — 12°	99° — 100°	$92^\circ 20'$ — $93^\circ 50'$
7. weiss, Lesponne Pyr. . .		1° — 3°	$8^\circ 30'$ — 11°		
8. weiss, „Norwegen“ . . .	$93^\circ 30'$ — 94°	1° — $2^\circ 30'$	10° — 12°	93° — $95^\circ 48'$	$93^\circ 14'$ — 96°
9. grau, Colton N. Y. . . .	$91^\circ 10'$ — 93°	$2^\circ 40'$ — 4°	9° — $11^\circ 30'$	$96^\circ 30'$ — $98^\circ 2'$	$93^\circ 15'$ — $94^\circ 20'$

¹ KENNEOTT (Sitzb. Akad. Wien 1853, **10**, 179) vermuthete Goethit wegen der Farbe und vorübergehender Verdunkelung beim Glühen. — Die Eisenglanz-Lamellen liegen nach ROSENBUSCH (Physiogr. 1892, 675) vorwiegend nach P , M und einem Prisma, zum Theil auch parallel $u(2\bar{2}1)$.

² Vom Sonnenstein etwas röthlich, aber weiss nach der Behandlung mit Salzsäure.

³ Weil diese Spaltungsrichtung früher für die nach $M(010)$ gehalten, so wurde das optische Verhalten als ein anomales angesehen (Am. Journ. Sc. 1888, **36**, 324). Die Spaltbarkeit nach M an diesem Vorkommen schwer hervorzurufen.

⁴ Aeltere Bestimmungen: Min. 1862, 314; Ann. chim. phys. 1876, **9**; N. Jahrb. 1875, 281.

Fundort	δ	A_P	A_M	$2H_a$ roth	$2H_c$ roth
10. grau, Colton N. Y. . .	[ac P]	0°30'—3°30'	9°—10°	95°40'—97°40'	95°34'—95°50'
11. farblos, Min. Hill. Pa. .	[ac ⊥ M]	1°45'	6—9	92°—92°48'	96°14'—102°
12. farblos, Fundort?¹ . .	[ac ⊥ M]	3 30	6—7	90°40'—92°38'	100°28'—103°22'
13. weiss, Buö bei Arend.	[ac ⊥ M]	1°30'—2°	6°—6°30'	89°50'—90°	98°; 101°14'
14. do. u. grau, Ytterby	[ac ⊥ M; P]	1°30'	7°; 8°—10°	90°48'—93°54'	100° 4'—100°42'
15. roth, Helle Norwegen .	[ac ⊥ M; P]	0°30'—1°30'	7°10'—11°	96 24—101°36'	90 20—100 40
16. weiss, Ytterby . . .	[ac ⊥ M]	2°	8°30'—9°10'	95°—95°30'	94 20—95°56'
17. do., do.	[ac P]	2°21'	6°—9°	91° 8'—98°30'	94 32—98 24
18. do. durchsieh., Guyana	[ac ⊥ M]	1°—2°	5—7	92 6—95 40	97 10—100°20'
19. gelblichweiss, Norwegen	[ac P]	1—2	7—8	92 54—95 26	93 26—97°18'
20. weiss, Fundort? . . .	[ac ⊥ M? P]	1°—2°30'	5°30'—7°	88°—92°4'	95 30—101°16'
21. grünlichweiss, Norweg.?²	101°50'—102°	1°—2°	2°—5°	89° 2'—91°30'	101 20—101 40
22. Sonnenst., Fredriksvärn	102°—103°	0°30'—2°	1°30'—2°	88 40—89 10	102 50—103 18
23. do., Tvedestrand . . .	101° appr.	1°30' appr.	2°—4°	89°38'*	101 30—103 54
24. do., Arendal	102°—103°	2° appr.	1°30'—3°	90°44'—91° 6'	100 42—102 10
25. hellgrün, Bamle	103°—104°30'	1°15'—1°35'	2°12'	89 48—91 46	95 34—104 18
26. rötlich, Ytterby . . .	97°30'—98°	1°—2°	2°—6°	94 18—97 4	102°—103°6'
27. grünlichgrau, Aegypten		1°	3°42'—4°24'		
28. graue Kryst., Arendal .	102°—103°	0°36'—2°	2°30'—4°	93°—96°30'	101°48'—102°40'
29. weiss, Moland bei do. .	99—100	0 30—1	2°—4°	87°52'—90°50'	101 10—102 30
30. do., Kyrslatt Finl. . .	103—104	1 30—2	0°30'—3°	89 40—91 40	89°10'—101°
31. do., Nohl Schweden . .	100—101	0°—1°	3°—5°	90 44—90 52	101°40'—101°58'
32. do., Skeppsholmen do.	102—103	1°—1°40'	2—4	91 55—98 18	100°26'—102°
33. do., Danvikszoll do.	101°—102°40'	0°30'—1°	1—3	99 28—101°28'	93°46'—94°52'
34. do., Oudon Loire-inf.	97° appr.	1°—1°30'	2°30'—7°	94°22'	103° 8'—103°46'
35. dunkelgrün, Stockholm	90°? 102°	2—2 30	2°—4°30'	87°44'—87°88'	105°24'
36. durchs., Geelong Viet.	97°34'—98°		6°30' 7°	56°30'*	139 46
37. roth, Telemarken Norw.	94°—94°20'	1—2 30	10° 12°	90°20'—90°54'	91°40'—92°50'*

Fouqué (Bull. soc. min. Paris 1894, 17, 425) giebt folgende Tabelle:

Fundort	Dichte SiO ₂ %	P:ab ⁶	2V ⁷	A ⊥ a ⁸	A ⊥ c ⁹	A _P ¹⁰	A _M ¹⁰	Z ¹¹
1. ⁵ Alagnon, Hte.-Loire .	2.642	62.4		71°	2°			
2. Salem, Coromandel ¹²	2.645	61.3	72°	88°	74½	4	2°	4°
3. ChâteauRicher, Can. ¹²	2.655		71	89	74½	4	2	7

1 Vergl. bei den Vorkommen unter Indien.
 2 88° 52' blau (Kupferammoniumlösung).
 3 Daraus 2E = 87° 40', gemessen 87° 48'; 2V = 65° 6' und β = 1.543 roth; ρ > v.
 4 An anderer Platte 2H_a = 106° 10' und 2H_c = 85° 54'.
 5 No. 1—5 „Oligoklas-Andesin“, No. 6—12 „Oligoklas“, No. 13—18 „Oligoklas-Albit“.
 6 Winkel von P(001) mit einem Schnitt ⊥ c; c bei obigen Feldspäthen im Allgemeinen die zweite, dagegen bei No. 15 die erste Mittellinie.
 7 Dispersion im Allgemeinen ρ > v.
 8 Auslöschungsrichtung auf einem Schriff ⊥ a gegen die Trace der Lamellen nach Albitgesetz.
 9 Ebenso ⊥ c gegen die Spaltungsrisse nach P.
 10 Sämmtliche Winkel von A_P und A_M positive im Sinne der Fig. 499 S. 1437.
 11 Winkel der Zwillinglamellen nach Albit- und Periklin-Gesetz auf einem Schnitt ⊥ a.
 12 No. 2 u. 3 von Des Cloizeaux (Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 328. 321) zum Andesin gestellt.

Fundort	Dichte	SiO ₂ %	P: a:b	2V	A ⊥ a	A ⊥ c	A _P	A _M	Z
4. Kyrkslatt, Finland.	2.646		71°	84°	78°	1°	2°	2°	86°
5. Tvedestrand, Norw.	2.654		79	83½	78	4	1½	3	86
6. Bakersville, N. C.	2.647	62.6			88	3	1	7½	87
7. Colton, N. Y.	2.636	65.0		90	88	4	2	9½	
8. Mineral Hill Pa.	2.640	63.2		87½	87	7½	2	8	
9. Mexico?	2.642	64.3		90	87	6			
10. Buø bei Arendal	2.640	64.3		85½	89	6	1½	7	
11. Französ. Guyana	2.641			87½	88½	4½	1½	6	86
12. Molompise, Cantal.	2.637				85½	1			
13. Colton N. Y.	2.640	64.8	88	88	84½	9½	3½	10	
14. Ramfoss, Norwegen	2.634				85	12			
15. Mørefjord, do.	2.636	65.6	86	89	84½	10½	1	11	86
16. Oedegarden, do.	2.637				85	10½			
17. Arendal, do.	2.640	63.5	87	89	81½	11½	1	11	
18. Zillerthal, Tirol.				90	86	8½			87

Am Oligoklas No. 9 nach FOUQUÉ in Wasser $2A_n = 110^\circ 40'$, $2A_c = 109^\circ 20'$ und

$$\begin{array}{lll} \text{für Roth} & \alpha = 1.5358 & \beta = 1.5399 & \gamma = 1.5436 \\ \text{für Gelb} & \alpha = 1.5373 & \beta = 1.5415 & \gamma = 1.5457 \end{array}$$

OFFRET (Bull. soc. min. Paris 1890, 13, 648) untersuchte den Wärme-Einfluss auf die Brechungsquotienten an Oligoklas von Bakersville N. C., mit $A_P = 1^\circ$, $A_M = 7^\circ 30'$;¹ erste Mittellinie α ungefähr mit Kante PM zusammenfallend, zweite c senkrecht auf M

Tabelle A. ²	n	Roth ³		Gelb	Grün ³		Blau ³
		$\lambda_{Li} =$ 0.6706	$\lambda_{Ca} =$ 0.6437	$\lambda_{Na} =$ 0.5888	$\lambda_{Ca} =$ 0.5377	$\lambda_{Ca} =$ 0.5084	$\lambda_{Ca} =$ 0.4799
I. α	20° C.	1.535904	1.536700	1.538865	1.541322	1.543165	1.545212
	213.4°	1.536741	1.537771	1.539710	1.542204	1.544037	1.546176
	334.5	1.537370	1.538222	1.540351	1.542873	1.544742	1.546835
III. α	18.5° C.	1.535907	1.536727	1.538896	1.541398	1.543230	1.545345
	223.2°	1.536718	1.537596	1.539770	1.540292	1.544164	1.546252
	344.6	1.539348	1.538179	1.540372	1.542907	1.544818	1.546965
II. β	21° C.	1.540050	1.540901	1.543087	1.545662	1.547516	1.549618
	224.6°	1.541108	1.541966	1.544196	1.546788	1.548692	1.550825
	342.5	1.541752	1.542664	1.544896	1.547497	1.549426	1.551620
III. β	18.5° C.	1.539963	1.540838	1.543022	1.545563	1.547419	1.549539
	223.2°	1.541017	1.541911	1.544127	1.546759	1.548576	1.550741
	344.6	1.541688	1.542564	1.544818	1.547461	1.549346	1.551522

¹ Von PENFIELD früher als optisch anomal beschrieben, vergl. S. 1475 Anm. 3.

² Beobachtete Werthe für die warme Luft.

³ In Bezug auf die Lichtquellen vergl. S. 920.

Tabelle A.		Roth		Gelb	Grün		Blau
<i>n</i>		$\lambda_{Li} =$ 0.6706	$\lambda_{Ca} =$ 0.6437	$\lambda_{Na} =$ 0.5888	$\lambda_{Ca} =$ 0.5377	$\lambda_{Ca} =$ 0.5084	$\lambda_{Ca} =$ 0.4799
I.	20° C.	1.543748	1.544706	1.546899	1.549439	1.551301	1.553477
	213.4°	1.544732	1.545614	1.547835	1.550410	1.552270	1.554445
	γ 334.5	1.545390	1.546334	1.548541	1.551133	1.553068	1.555252
II.	21° C.	1.543918	1.544777	1.547004	1.549644	1.551429	1.553602
	224.6°	1.544891	1.545774	1.548006	1.550655	1.552493	1.554668
	γ 342.5	1.545519	1.546411	1.548675	1.551368	1.553209	1.555438

Tabelle B. ¹		Roth		Gelb	Grün		Blau
<i>N</i>		$\lambda_{Li} =$ 0.6706	$\lambda_{Ca} =$ 0.6437	$\lambda_{Na} =$ 0.5888	$\lambda_{Ca} =$ 0.5377	$\lambda_{Ca} =$ 0.5084	$\lambda_{Ca} =$ 0.4799
I.	0° C.	1.536265	1.537095	1.539163	1.541683	1.543483	1.545560
	100°	1.536547	1.537384	1.539470	1.542014	1.543830	1.545925
	α 200	1.536930	1.537773	1.539870	1.542428	1.544256	1.546362
	300	1.537387	1.538231	1.540336	1.542903	1.544736	1.546849
III.	0° C.	1.536285	1.537132	1.539226	1.541786	1.543614	1.545724
	100°	1.536509	1.537355	1.539462	1.542029	1.543864	1.545981
	α 200	1.536860	1.537710	1.539828	1.542412	1.544256	1.546384
	300	1.537311	1.538168	1.540300	1.542901	1.544758	1.546900
II.	0° C.	1.540382	1.541257	1.543420	1.546021	1.547856	1.549950
	100°	1.540770	1.541649	1.543822	1.546435	1.548280	1.550384
	β 200	1.541227	1.542114	1.544305	1.546940	1.548801	1.550923
	300	1.541723	1.542620	1.544838	1.547494	1.549378	1.551525
III.	0° C.	1.540310	1.541194	1.543371	1.545974	1.547805	1.549883
	100°	1.540685	1.541574	1.543762	1.546385	1.548228	1.550320
	β 200	1.541145	1.542041	1.544246	1.546888	1.548746	1.550854
	300	1.541646	1.542550	1.544775	1.547431	1.549315	1.551442
I.	0° C.	1.544052	1.544944	1.547141	1.549774	1.551624	1.553729
	100°	1.544450	1.545340	1.547533	1.550162	1.552010	1.554111
	γ 200	1.544911	1.545805	1.548005	1.550649	1.552506	1.554617
	300	1.545408	1.546302	1.548529	1.551200	1.553077	1.555212
II.	0° C.	1.544265	1.545157	1.547353	1.549991	1.551846	1.553958
	100°	1.544599	1.545492	1.547690	1.550331	1.552187	1.554301
	γ 200	1.545037	1.545936	1.548151	1.550811	1.552682	1.554812
	300	1.545595	1.546402	1.548638	1.551322	1.553209	1.555359

Mittlere Zunahme der Brechungsquotienten λ_{Na} für 100°, zwischen 0°—100° C.

α um 0.00036

β um 0.00047

γ um 0.00042

Doppelbrech. bei 0° C.: $\gamma - \beta = 0.00393$, $\beta - \alpha = 0.00414$, $\gamma - \alpha = 0.00798$

Änderung für 100° C.: $- 0.00004$, $+ 0.00011$, $+ 0.00007$

2V für alle Farben nahezu gleich, bei 0° C. = 88° 16' und 300° C. = 85° 6'.

¹ Auf den leeren Raum reducirte Werthe.

Dilatation der Prismen (I. Kante c, II. Kante b, III. Kante a)

I. bei 20° C.	54° 24' 16''	bei 213.4° C.	54° 24' 6''	bei 324.5° C.	54° 23' 39''
II. „ 21 „	54 35 44	„ 224.6 „	54 39 20	„ 342.5 „	54 41 25
III. „ 18.5°	54 6 46	„ 223.2 „	54 3 45	„ 344.6 „	54 1 47

Grösste Ausdehnung d_a nach a, kleinste d_c nach b; für die Prismen:

Temperatur	I. $\frac{1 + d_c}{1 + d_b}$	II. $\frac{1 + d_a}{1 + d_c}$	III. $\frac{1 + d_b}{1 + d_a}$
0°—100° C.	1.000033	1.000631	0.999485
0 —200 „	0.999970	1.001261	0.998953
0.—300 „	0.999812	1.001892	0.998391

Specifiche Wärme nach JOLY (Proc. Roy. Soc. Lond. 1887, 41, 250) an halbdurchsichtigem Material 0.2059, an halbdurchscheinendem 0.1997.

Vor dem Löthrohr unter Gelbfärbung der Flamme zu klarem oder blasigem Glase schmelzbar. Von Säuren nicht wesentlich angegriffen; andererseits aber die Einwirkung Kohlensäure-haltigen Wassers¹ beträchtlicher als auf Adular (R. MÜLLER, TSCHERM. Mitth. 1877, 40); durch Natriumcarbonat-Lösung nur langsam verändert, und zwar zeolithisirt (LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1887, 39, 569).

Historisches vergl. S. 1429—1435.

Vorkommen. Allgemeines vergl. S. 1445, über Umwandlungsvorgänge S. 1444. Als Umbildungs-Product von Granat (der Tiroler Centralalpen).

Fundorte und Analysen.

a) **Schlesien.** Im Granitit des **Riesengebirges** (vergl. S. 1361) neben dem rothen Kalifeldspath weisser, graulichweisser bis gelblicher Oligoklas (von Warmbrunn I. RAMMELSBERG, Pogg. Ann. 1842, 56, 617), doch selten in ausgebildeten Krystallen (wie am Scholzenberg); auch in Parallelverwachsung mit Kalifeldspath, um diesen als weisse Hülle (Schreiberhan und Agnetendorf) (Roth, Erläut., 1867, 59). Ringsum ausgebildete etwa 2 cm grosse Krystalle *MtlxfPxy* im Höhenzug der Abruzzen bei **Cunnersdorf**, meist Zwillinge nach M. — Bei Kupferberg-Rudelstadt weiss grossblättrig, mit Granat, Epidot u. a. Nester im Dioritschiefer bildend (WEBSKY, Zeitschrift d. geol. Ges. 1853, 5, 384). KÖNIG analysirte (ebenda 1868, 20, 374; II.) fast wasserhelle bis weisse Körner aus Diorit „vom Warthaberg bei Neurode“, vielleicht Capellenberg bei Wartha? (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 173). — Der körnige Plagioklas im Kalk von Geppersdorf bei Strehlen gehört zum Andesin; — dagegen hierher das „Labrador-ähnliche Mineral“ im Gemenge mit Hornblende von Baumgarten,² III. VARRENTRAPP (bei G. ROSE, Pogg. Ann. 52, 465). Im Gneiss von Langenbielau fettglänzend gelblichgrün, von Reichenbach weiss, im „Goldnen Wald“ von Breitenhain bei Schweidnitz grosse unregelmässig begrenzte Individuen; weiss im Granulit von Schindelhengst bei Schweidnitz, im Hornblendeschiefer von Lampersdorf bei

¹ W. B. SCHMIDT (TSCHERM. Mitth. N. F. 4, 19) studirte die Einwirkung von wässriger Lösung sauren schwefligsauren Natriums.

² Von manchen Autoren (DANA, Min. 1868, 344; RAMMELSBERG, Mineralchem. 1875, 569) zum Andesin gestellt.

Frankenstein bis 4 cm grosse deutlich gestreifte Individuen. Im Glimmerschiefer der Grube Marianne bei Querbach bei Löwenberg grünlichweiss, meist dicht, doch in Kalkspath-Nestern bis 3 mm grosse gelblichbraune Krystalle *MTIPx* (TRAUBE, Min. Schles. 172).

b) **Sachsen.** Im dolomitischen Kalkstein von Boden bei Marienberg derb und zuweilen undeutlich krystallisiert, Dichte 2.66—2.68, IV. KERNDT (Journ. pr. Chem. 1848, 43, 214). Im Marienberger grauen Gneiss in der Umgebung von Neuhausen Quarz-Oligoklas-Ausscheidungen; reiner Oligoklas aus dem Steinbruch nördlich von Heidelberg, V. HAZARD (Sect. Olbernhau 1889, 5). Im Granat-Pyroxenfels-Lager von Böhmischem Natzsung, VI. SEELER (bei HAZARD, Sect. Kühnhaide 1887, 13). — Im Gneiss vom Hauptbruch des Alten Tiefen Fürstenstolln bei Freiberg fettglänzend, öl- und schmutziggelbgrün, Dichte 2.63—2.65, VII. KERSTEN (Journ. pr. Chem. 1846, 37, 174). — Der Serpentin von Zöblitz wird stellenweise von Feldspath-Gängen durchsetzt, der Hauptmasse nach weisser grossblättriger Oligoklas, VIII. LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, 27, 536); nach der Grenze gegen den Talk, der beiderseits den Feldspath vom Serpentin scheidet, verändert, wenig a), Porcellan-artig b), fettglänzend c), schmutziggrau und Speckstein-artig d):

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Summe
a)	66.88	19.48	0.34	0.30	0.93	10.84	0.63	0.60	100.00
b)	64.00	19.23	0.34	0.83	3.37	10.18	—	2.05	100.00
c)	54.77	14.45	1.02	0.39	15.84	4.68	—	8.85	100.00
d)	38.86	10.61	1.32	—	29.74	—	—	17.57	98.10

Die nicht analysirten Vorkommen bieten natürlich wenig Gewähr für richtige Bestimmung, allenfalls die mit Dichte-Angaben, wie die von FRENZEL (Min. Sachs. 1874, 105) erwähnten: grünlichgrau im Granit von Zwota, Dichte 2.660; im Granitporphyr von Altenberg 2.665; mit Fibrolith im Gneiss zu Hohentanne bei Freiberg 2.642.

Bei Halle im grünen Porphy von Mühlberge bei Schwärz grünlichweisse Krystalle, IX. LASPEYRES (Zeitschr. d. geol. Ges. 1864, 18, 391).

Harz. Im bunten Granit des Meineckenberges mit blassrothem Kalifeldspath (S. 1368, XXXIX.) grüner Oligoklas, Dichte 2.679, X. FUCHS (N. Jahrb. 1862, 788); durch Zersetzung weiss und zerreiblich werdend, mit SiO₂ 62.96, Al₂O₃ 21.46, Fe₂O₃ 4.33, CaO 1.54, MgO 0.02, Na₂O 5.23, K₂O 2.30, H₂O 2.13, Summe 99.97.

Am Kyffhäuser in Diorit (Dichte 2.63, XI.) und Dioritgneiss (Dichte 2.64, XII.) (STRENG, N. Jahrb. 1867, 537).

Thüringen. Am Strauchhahn bei Rodach bei Coburg in Basalt abgerundete derbe durchsichtige Massen, Dichte 2.729, XIII.¹ W. EBERHARD (Inaug.-Diss. Göttg. 1855, 13).

[Nassau. Ueber sog. „Oligoklas“ vergl. beim Albit S. 1454.]

c) **Rheinpreussen.** Im Siebengebirge im Basalt des Hartenbergs² bis über zollgrosse Ausscheidungen, auf Spaltungsflächen nach *P* äusserst fein gestreift, Dichte 2.632, XIV. G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1871, 144, 256). Im Trachyt der Perlenhardt in Drusen (und besonders um Einschlüsse feinkörniger Gesteins-Varietäten herum) kleine mattflächige Krystalle, Dichte 2.576, XV. G. VOM RATH (Niederrhein. Ges. Bonn 1875, 60; Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, 27, 331; N. Jahrb. 1875, 397; Pogg. Ann. 155, 65). Körner im Trachyt von Röttchen, XVI. BOTHE (bei G. VOM RATH, Trach. Siebengeb. Bonn 1861, 14). — In der Lava von Mayen und Niedermendig, zuweilen ausgezeichnet frische bis 25 cm grosse Stücke, deutlich

¹ In der Zusammensetzung sehr ähnlich dem Feldspath vom Hohenhagen bei Göttingen, vergl. S. 1420 Anm. 1 und S. 1424 I—III.

² Sowie in anderen rheinischen Basalten.

gestreift, Dichte 2.601, XVII. G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1871, 144, 235; Niederrh. Ges. Bonn 1871, 16. 78); Trace des rhombischen Schnitts parallel der Braehydiagonale (RATH, Berl. Akad. 1876, 168; N. Jahrb. 1876, 710). — Am Laacher See in syenitischen Auswürflingen neben Sanidin, zuweilen vorherrschend, deutlich gestreift, wasserhell glasig, Dichte 2.626, XVIII. Th. WOLF (Zeitschrift d. geol. Ges. 1867, 19, 460); aus ebensolchem Auswürfling stammt vielleicht Fouqué's (Compt. rend. 19, 46) Material XIX. (Dichte 2.56). Ferner, obschon selten, in Sanidin-Auswürflingen (WOLF, geol. Ges. 1868, 20, 6); so beobachtete auch G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1869, 138, 536) in einem aus weissem Plagioklas, Biotit und Magnetit bestehenden Auswürfling einen kleinen Zwilling nach M , in den Winkeln nahe mit vesuvischem Oligoklas übereinstimmend.

Schleswig. In grobkörnigem Granit-Geschiebe von Flensburg gelblichweiss, gestreift, Dichte 2.651, XX. E. WOLFF (Journ. pr. Chem. 1845, 34, 233).

d) Vogesen (incl. französ. Vorkommen). DELESSE (Ann. mines 1849, 16, 362; 1851, 19, 149) analysirte Oligoklas aus dem Porphyr von Schirmeck (Dichte 2.686, XXI.), aus Glimmer-Diorit von Clefcy bei Fraize (XXII.) und aus Kersantit von Visembach bei St. Dré (XXIII.).

Baden. Im Granit vom Forstgärtchen bei Badenweiler (vergl. S. 1371) rein weiss bis graulich und gelb, schwach glänzend, Dichte 2.62, XXIV. WOLLEMAN (GROTH's Zeitschr. 14, 625). Im Kinzigit (Granat-Graphit-Gneiss) von Wittichen, Dichte 2.657, XXV. HEBENSTREIT (GROTH's Zeitschr. 2, 103). Bei Wolfach im Kinzigthal im Gneiss und in losen Stücken, Dichte 2.67, XXVI. MOSER (Ann. Chem. Pharm. 1852, 85, 97). Zwischen Junkerwald und Glashütte im nördlichen Schwarzwald in Diorit weiss, XXVII. SEIDEL (KENNG., Uebers. min. Forsch. 1862—65, 191). Im Gneiss von Gaggenau, XXVIII. SENECA (Beschr. Bad. 1861, 62). Im Diorit von Schriesheim in mit Kalkspath ausgefüllten Druseuräumen matte, 4—6 mm grosse Krystalle *MPTixfaryopug*, in den Winkeln den vesuvischen Oligoklasen ähnlich, auch polysynthetische Zwillinge nach M , $A_P = +1^{\circ} 6'$, $A_M = +5^{\circ} 35'$, auf M fast in der Mitte austretend c (PATRON, N. Jahrb. 1887, 1, 261). — Andere, aber nicht exact bestimmte Vorkommen bei G. LEONHARD (Min. Bad. 1876, 32).

e) Bayern. Im Dioritschiefer von Dürrmorsbach grobkörnige, weisse und rosenrothe bis violette Aggregate, Dichte 2.663, XXIX. HAUSHOFER (GROTH's Zeitschrift 3, 602). Im Dioritgneiss von Gailbach, Dichte 2.665, XXX. GOLLE (N. Jahrb. 1889, Beil.-Bd. 6, 485). Im Diorit von Furth, XXXI. v. GÜMBEL (Beschr. Bay. 1868, 2, 344). Ueber „Oligoklas“ von Kupferberg und Hof vergl. S. 1454 Anm. 3. Der grüne Plagioklas von Bodeumais ist Andesin.

f) Böhmen. Im Glimmerdiorit von Christianberg im Böhmerwald, Dichte 2.572, XXXII. STARKL (Jahrb. geol. Reichsanst. 1883, 635). Bei Srnin, nördlich von Krumau und südlich von Goldenkron, am Fusse des Planser wurde das Bruchstück eines weissen grossen Krystalls gefunden, Dichte 2.62, XXXIII. C. v. HAUER (bei v. HOCHSTETTER, Jahrb. geol. Reichsanst. 1853, 4, 830; 1854, 5, 10). Auf der Kuppe des Hamelikaberges bei Marienbad in feinkörnigem Amphibolit, sowie in Amphibol-reichem Gneisse im Bruch zwischen dem Kreuz und dem Ferdinandsbrunnen bläulichgraue oder schmutziggelbe Ausscheidungen, Dichte 2.63, XXXIII. KERSTEN (N. Jahrb. 1845, 653).

g) Ungarn. In Siebenbürgen im Nephelinsyenit von Ditró; weiss, Dichte 2.55, XXXV—XXXVI. FELLNER (Verh. geol. Reichsanst. 1867, 170. 286). Auch in manchen Porphyriten und Andesiten, so im Andesit des Büdös und vom St. Anna-See, Dichte 2.655, XXXVII. G. VOM RATH (Nat.-hist. Ver. Bonn 1875, Corr.-Bl. 95); auch am Nagy-Morgó-Berge bei Málnás und zu Ilva mica bei Rodna (Кося bei Beske, Min. Lex. 1893, 175). Ueber Umwandlung in Epidot vergl. S. 228.

h) **Steiermark.** Von Soboth bei Eibiswald wasserhelle, bis 7 cm lange Krystalle in grobkörnigem Gemenge mit Quarz und Muscovit, „Oligoklas-Albit“, vergl. S. 1438 u. S. 1434; $A_P = +2^\circ 29'$ bis $+2^\circ 37'$, $A_M = +11^\circ 36'$, Axenwinkel in Glas $86^\circ - 87^\circ$ (SCHUSTER, TSCHERM. Mitth. N. F. 3, 162); Dichte 2.62, XXXVIII. SMITA (bei LUDWIG, TSCHERM. Mitth. 1877, 265).

Kärnten. Von St. Vincenz blätterige Massen, gemengt aus farblosen glasigen und weissen, schon kaolinisirten Partien; vergl. S. 1438¹ u. 1450; Dichte 2.66, XXXIX. DIRVELL (bei DES CLOIZEAUX, Bull. soc. min. 1883, 6, 107).

i) **Tirol.** Fouqué (vergl. S. 1477) untersuchte grosse milchweisse bis licht röthliche Krystalle, zusammen mit kleineren Albiten auf Chloritschiefer aus dem Zillerthal. Ueber die von MÜNZING untersuchten Perikline aus dem Pfitsch vergl. S. 1458. Ueber die Oligoklas-Umwandelung von Granaten in den Amphibolschiefern der Centralalpen vergl. S. 74. Im Granitgebiet von Brixen bei Rizail, Mauls und Puntleiten zwischen Granit und Schiefen PICHLER'S (N. Jahrb. 1871, 266) „Oligoklas-schiefer“, in der Hauptmasse aus dünnen Lagen von schneeweissem Oligoklas mit Lagen und Flocken dunklen Biotits bestehend, durch das Hinzutreten von schwarzgrüner Hornblende in ein Hornblende-Gestein übergehend; in einer Varietät in einer Grundmasse von kleinen Hornblenden und Oligoklas-Körnchen porphyrisch grössere Oligoklas-Krystalle. — Im Hornblende-führenden Melaphyr vom Monte Mulatto bei Predazzo² bis 3 cm grosse wasserhelle Krystalle mit deutlicher Streifung auf *P*, Zwillingkante $PP = 7^\circ 40'$; Dichte 2.663, XL. G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1871, 144, 242; „Andesin“); Dichte 2.674, XLI. PETERSEN (GROTH'S Zeitschr. 9, 394). Im Monzonit des Canzocoli und der Margola neben anderen mehr basischen Plagioklasen (Labradoriten); XLII. LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1872, 24, 188) vom Südabhang des Mulatto.

k) **Schweiz.** In Graubünden im Juliergranit der Albula grünlichweiss in grosser Menge, in porphyrischen Varietäten die Grundmasse bildend; Krystalle einige Linien gross, tafelig, mit Streifung auf *P*, Dichte 2.724—2.726, XLIII. G. VOM RATH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1857, 9, 226). Im grünen Schiefer am Wege zwischen Molins und Marmels flachscheibenförmige Partien, Dichte 2.877, XLIV. RATH (a. a. O. 250); der „Linsenschiefer“ geht durch Ausbildung der Krystalloide in einen „Oligoklasporphyr“ über. Der „Kalkoligoklas“ aus dem Diorit vom Piz Rosag steht schon dem Andesin sehr nahe; gewöhnlich krystallbegrenzt, aber kaum spaltbar, Dichte 2.835, XLV. RATH (a. a. O. 259). Die krystallinisch blätterige „Oligoklas“-Masse in grünem Schiefer von Oberhalbstein ist Albit, vergl. S. 1459.

l) **Italien.** In grosskörnigem Gemenge von schwarzem Turmalin und Quarz aus dem Veltlin sehr frische bläulichweisse zollgrosse Krystallkörner mit deutlicher feiner Streifung auf *P*, Dichte 2.632, XLVI. G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1871, 144, 240). Von Pettinengo bei Turin Korund-führend, XLVII. ROCHOLL (bei RAMMELSBERG, Mineralch. 1875, 575). Am Monte Cavaloro im Renothal, bei Porretta bei Bologna, BOMBICCI'S Oligoklasit, ein Gabbro, gewöhnlich Olivin-haltig und Hypersthen-reich, doch auch in Tonalit-ähnliche Varietäten übergehend (ROSENBUSCH, Physiogr. 1887, 148; ZIRKEL, Petrogr. 1894, 2, 754). — Auf Elba im Granit des Capanne-Gebirges neben weissem Kalifeldspath weisser Oligoklas in etwa gleich grossen Krystallen in innigem Gemenge, durch die Zwillingstreifung unterscheidbar

¹ Material von DES CLOIZEAUX von St. Vincenz in „Steiermark“; dieses thatsächlich in Kärnten gelegen, doch das benachbarte Eibiswald in Steiermark; auch optisch und chemisch dem Vorkommen von Soboth nahe stehend.

² Vorkommen schon von LIEBENER u. VORHAUSER (Min. Tir. 1852, 197) richtig bestimmt; beschrieben von v. RICHTHOFEN (Sitzb. Ak. Wien 27, 323), auch aus dem Sacinathal u. a.

(G. vom RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1870, 22, 604); vielleicht auf dieses Vorkommen bezüglich: XLVIII. DAMOUR (RAMMELSBURG, Mineralch. 5. Suppl. 1853, 178), Dichte 2.662.

Am Vesuv als Seltenheit in den Auswürflingen der Somma. Zuerst nachgewiesen von G. vom RATH (Niederrh. Ges. Bonn 1869, 108; Pogg. Ann. 1869, 138, 464; 1871, Erg.-Bd. 5, 431) in einer Druse eines Gemenges von grünem Glimmer mit Hornblende und Augit, beide dunkelgrün; die Druse bekleidet mit braunen Granaten, kleinsten Augiten und bis 4 mm grossen wasserhellen Oligoklasen;¹ schwerer als Anorthit zu kleinblasigem Glase schmelzbar, durch Salzsäure nur unvollkommen zersetzbar, Dichte 2.601, XLIX. Aus $PT = 68^{\circ} 48'$, $MT = 61^{\circ} 40'$, $PM = 86^{\circ} 32'$, $Mu = 58^{\circ} 13'$, $Pu = 84^{\circ} 57'$ das Axenverhältnis S. 1474 Anm. 1; beobachtet $T(110)$, $l(110)$, $x(\bar{1}30)$, $f(130)$, $M(010)$, $k(100)$, $P(001)$, $x(\bar{1}01)$, $y(\bar{2}01)$, $r(\bar{4}03)$, $n(021)$, $e(021)$, $o(111)$, $p(\bar{1}11)$, $u(221)$, $g(221)$; Zwillinge nach Albit-, Periklin- und Carlsbader Gesetz („Drehungsaxe die Verticale“). Kalkreicher sind die später von G. vom RATH (Niederrh. Ges. Bonn 1871, 79; Pogg. Ann. 1871, 144, 229) untersuchten und deshalb schon zum Andesin gestellten Krystalle, ebenfalls farblos und durchsichtig, 4–6 mm gross, in Drusen eines grossentheils aus einem Gemenge derselben tafeligen Krystalle bestehenden Auswürflings mit sphärischen Zonen feinschuppigen grünen Glimmers, auch grünem Augit, schwarzer Hornblende und etwas Vesuvian; Dichte 2.647, L.; in Form und Winkelwerthen „identisch“ mit den vorher beschriebenen Oligoklasen, auch mit denselben drei Arten der Zwillingungsverwachsung, am häufigsten nach der Carlsbader; bei beiderlei Krystallen, des „Oligoklas“ und des „Andesin“, läuft auch die Periklin-Zwillingkante auf M parallel Kante MP (G. vom RATH, Berl. Akad. 1876, 168; N. Jahrb. 1876, 710).

[Ueber „Oligoklase“ von der Insel Pantelleria vergl. S. 1418–1422.]

m) Santorin. An der Grenze zum Andesin steht der Feldspath in Lava, Dichte 2.629, LI. Fouqué (N. Jahrb. 1876, 66); ebenso der aus

n) Portugal im Glimmerdiorit von Campo maior (vergl. S. 984), Dichte 2.672, LII. MERIAN (N. Jahrb. 1885, Beil.-Bd. 3, 296).

o) Frankreich.² Aus dem Vallée de Lesponne, Haute-Pyrénées, weisse blätterige Massen, blaulichgrauen Mikroklin umhüllend, vergl. S. 1475 No. 7. Im Granit des Dép. de l'Ariège, LIII. LAURENT (Ann. chim. phys. 59, 108). — Im Dauphiné in den Diabasen von Chalanches d'Allemont (LIV.) und Bourg d'Oisans (LV.), sowie im Gabbro von Lavaldens (LVI.) bei La Mure (Isère); von LORY (Bull. soc. géol. 1849–50, 7, 542) als Andesin analysirt, doch schon von KOPP (LIEB-KOPP 1850, 721) zum Oligoklas gestellt. — Im Protogin vom Mer de Glace im Chamounithal weiss bis grünlich, Dichte 2.633, LVII. DELESSE (Ann. chim. phys. 1848, 24). — Im Basalt von Denise bei Le Puy, Dép. Haute-Loire, Bimssteinartige Einschlüsse, LVIII. JANNETAZ, Bull. soc. min. Paris 1882, 5, 322), weisse Nephelin-Körner umhüllend (vergl. S. 862). Von Alagnon, Vallée de Blesle (H.-Loire), in einem den Hornblendegneiss durchsetzenden Pegmatitgange mit Quarz und Hornblende „Oligoklas-Andesin“, vergl. S. 1476 No. 1, Dichte 2.64, LIX. Fouqué (Bull. soc. min. Paris 1894, 17, 363). In der Auvergne im Dép. Puy-de-Dôme als häufiger Begleiter des Kalifeldspath in den Quarzporphyren, so von Four-la-Bronque; auch in gewissen Trachyten des Vallée du Mont Dore, besonders vom Pic de Sancy zusammen mit Sanidin; ferner reichlich in den Laven der Puys de Louchadières, de Pariou und de la Nugère (GONNARD, Min. Puy-de-Dôme 1876, 53). KOSMANN (Zeitschrift d. geol. Ges. 1864, 16, 664) analysirte LX. gelbliche, aussen matte Krystalle aus dem Domit von einem Fels an der nordöstlichen Seite des Puy-de-Dôme; am

¹ Früher für Albit gehalten, vergl. S. 1461.

² Vogesen-Vorkommen vergl. S. 1481.

besten ausgebildet im Domit des Puy de Chopine, tafelig nach *M* mit *PyTl*, auch *x* und *z*. — Unbrauchbar ist LE PLAY's (Ann. chim. phys. 1862, 64, 460) Analyse eines Oligoklas-artigen Feldspaths von Gängen im Gneiss des Limousin, mit 5.4% CaO und 3.2% Alkalien. — Graulichweiss im Diallag-Diorit von Oudon, Loire-Inférieure, vergl. S. 1476 No. 34. — Im Morbihan auf Groix, bei Billiers und in der Bai von Penboch (LIMUR, GROTH's Zeitschr. 11, 633).

Belgien. Im Porphy von Lessines weisse bis grünliche glasglänzende, zart gestreifte Krystalle LXI. DELESSE (N. Jahrb. 1851, 169).

p) **Irland.** In den Graniten von Donegal gelblich grünlich oder graulich; LXII—LXIV. HAUGHTON (Qu. Journ. geol. soc. 1862, 18, 403; Rep. Brit. Assoc. 1863, 55): LXII. Garvary Wood, LXIII. Ardara, LXIV. Knader.

Schottland. Von F. HEDDLE (Trans. Roy. Soc. Edinb. 1877, 28, 197; Min. Soc. Lond. 1881, 4, 197. GROTH's Zeitschr. 2, 651; 7, 190) analysirt: LXV. weisse durchsichtige Massen mit Haughtonit und Magnetit in einem im Hornblendegneiss aufsetzenden Schriftgranit im kleinen Hafen von Rispond in Sutherland, Dichte 2.636, $PM = 86^{\circ} 14'$; LXVI. nicht mehr frisch im Gneiss des Geo na Shermaig beim Cape Wrath, Dichte 2.654; LXVII. trübe weiss im Hornblendeschiefer des Coyle in Aberdeenshire, Dichte 2.627, $PM = 86^{\circ} 32'$; LXVIII. milchweiss, nicht gestreift, mit Quarz und Muscovit als Gangmasse zwischen Gneiss und Serpentin am Barra Hill bei Old Meldrum, Dichte 2.834, $PM = 86^{\circ} 8' - 86^{\circ} 18'$; LXIX. weiss, sehr fein gestreift, mit fleischrothem Kalifeldspath und Haughtonit von Buxburn in Aberdeenshire; in dem Steinbruch bei Aberdeen, aus dem der Kalifeldspath CCII. (S. 1392) stammt, eine Gangmasse bestehend aus Krystallen von graulichrothem Kalifeldspath, Muscovit, Haughtonit und grossen milchweissen Oligoklas-Zwillingen ($PM = 86^{\circ} 14'$, Dichte 2.637, LXX.) in Quarz; LXXI. deutlich gestreifte Krystalle von Cragie-Buckler bei Aberdeen, Dichte 2.622, $PM = 86^{\circ} 14'$; der „Oligoklas“ von Dyce ist Albit, vergl. S. 1463; LXXIII. sehr grosse Krystalle in Quarz, gelblichweiss, von Lairg in Sutherland, Dichte 2.618, $PM = 86^{\circ} 10' - 15'$; LXXIV. im Porphy vom Canisp, im Inneren zuweilen rothen Kalifeldspath einschliessend. — HAUGHTON (Phil. Mag. 1870, 40, 59) analysirte weissen undurchsichtigen Oligoklas im Granit von Cragie-Buckler bei Aberdeen (LXXII.) und graulichweisse durchscheinende gestreifte Krystalle im Granit von Rhiconich in Sutherland (LXXV.).

q) **Norwegen.** Auf den Gängen von Arendal mit Kalkspath, Kalifeldspath, Epidot, Quarz, Granat u. a. grosse (1 cm bis 1 dm), meist trübe gelbgraue Krystalle,

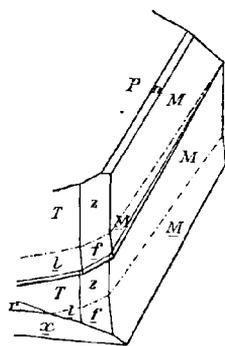


Fig. 515. Oligoklas von Arendal nach G. vom RATH.

gewöhnlich nach der Makrodiagonale gestreckt und oft nach Periklin-Gesetz verzwillingt; seltener verticalsäulige Krystalle, mit Zwillings-Lamellen nach Albit-Gesetz; auch Uebergänge zwischen beiden Ausbildungsarten, zum Theil Zwillinge nach Periklin-Gesetz mit Lamellen nach *M*(010); dieselbe Verbindung beider Gesetze bei den häufig auf denselben Gängen vorkommenden weissen Spaltungs-Stücken; hellgrüne Krystalle im Gneiss am Hafenplatz von Arendal (GROTH, Min.-Samml. 1878, 250). Krystalle nach Periklin-Gesetz schon von KAYSER (vergl. S. 1437 Anm. 1) erwähnt.¹ G. vom RATH (Berl. Akad. 1876, 165; N. Jahrb. 1878, 707) hob auch die Verschiedenartigkeit der Ausbildung hervor, „theils vollkommen Periklin-ähnlich, theils vom Ansehen des gewöhnlichen Orthoklas“; doch stets die Kantenlinie des rhombischen Schnitts (vergl. S. 1436) deutlich nach vorn mit Kante *MP* convergirend, im Sinne des Albit; immer

¹ HESSENBERG (Min. Not. 1856, I, 5) trug nichts Neues bei.

Durchkreuzungs-Zwillinge (wie Fig. 497 auf S. 1436), theils noch mit eingeschalteten Keilstücken, wie Fig. 515, Abbildung eines Krystalls von der Grube Langsev. — LXXVI. HAGEN (Pogg. Ann. 1838, 44, 329), LXXVII. ROSALES (ebenda 1842, 55, 109). — DES CLOIZEAUX (Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 255) untersuchte: gelblichweisse blätterige Massen, No. 1 S. 1475,¹ mit deutlichen Lamellen nach Periklin-Gesetz auf *M*, 8° – 9° gegen *MP* nach hinten geneigt, Dichte 2.64, LXXVIII. DIRVELL; gelblich, No. 4 S. 1475, mit Lamellen unter 9° – 10° gegen *MP*; grosse gelblichgraue oder röthliche Krystalle *TlxMPxno*, *TlxMPxnp*, *TlxMPren*, No. 28; schön schillernden Sonnenstein aus einem granitischen Gestein, No. 24; ebenso aus der Umgegend von Arendal: gelbliche blätterige Massen von Mörefjaer, No. 2^a S. 1475, Dichte 2.636, LXXIX. DAMOUR; ebendaher gelblichweiss No. 3, Dichte 2.63, LXXX. DIRVELL; weiss von Buö, No. 13 S. 1476, Dichte 2.617, LXXXI. DIRVELL; fleischrothe, sehr zerbrechliche Massen von Helle, No. 15, mit röthlichem Albit als Muttergestein des Fergusonit, LXXXII. DIRVELL; weisse Massen mit spärlichen, weit entfernten Streifen auf *P*(001), von Moland, No. 29, Dichte 2.65, LXXXIII. DIRVELL; aus „Norwegen“ weisse, wenig durchscheinende Massen, No. 8, S. 1475, Dichte 2.61, LXXXIV. DIRVELL; gelblichweisse schöne blätterige Massen, No. 19; sogar fraglich ob aus Norwegen: grünlichweiss, No. 21, Dichte 2.65, LXXXV. DIRVELL.

Bei Tvedestrand, nordöstlich von Arendal, bildet sog. Sonnenstein (vergl. S. 1357) im Gemenge mit Quarz eine anderartige Ausscheidung⁴ im Gneiss; an der Gneissgrenze beinahe farblos mit wenigen glänzenden Punkten, gegen die Mitte hin mehr und mehr röthlich und funkelnd; Dichte 2.656, LXXXVI. SCHEERER⁵ (Pogg. Ann. 1845, 64, 153). FISCHER (N. Jahrb. 1861, 648) und KENGGOTT (Uebers. min. Forsch. 1861, 74) hoben hervor, dass die Streifung auf *P* an parallelen Spaltungsflächen desselben Stückes theils vorhanden, theils nicht wahrnehmbar ist, also Verwachsung von grob, fein und gar nicht lamellirten Partien; DES CLOIZEAUX (Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 289) beobachtete auf *M* Streifung nach dem rhombischen Schnitt, 6° gegen *MP*, No. 23 S. 1476; vergl. auch Fouqué's No. 5 S. 1477. DES CLOIZEAUX untersuchte auch Sonnenstein von Fredriksvärn,⁶ No. 22, Dichte 2.628, LXXXVII. PISANT (Bull. soc. Paris 1885, 8, 6), sowie (ebenda, vergl. auch No. 37 S. 1476) fleischrothen, mit weissen Partien gemengten, ungestreiften Feldspath von Telemarken, *PM* = $86^{\circ}30'$, Dichte 2.61, LXXXVIII. PISANT.

Zu Ramfoss bei Snarum in dem die Turmaline einschliessenden Pegmatit hellröthliche durchscheinende Partien, tafelig nach *P* und gestreift nach Albit-Gesetz, Fouqué's No. 14 S. 1477.

Krystalle auf der Halde eines Apatit-führenden Ganges bei Vestre Kjørrestad in Bamle wurden von BRÖGGER u. REUSCH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, 27, 676) als Esmarkit beschrieben, sind aber nach G. VOM RATH (Berl. Akad. 1876, 164; N. Jahrb. 1876, 706) typischer Oligoklas, LXXXIX;⁷ im Inneren lichtgrünlich, mit dunkler unebener, zuweilen runzeliger Rinde, ähnlich den Plagioklasen von Bodenmais, Lojo und Orijärvi; mit Zwillingslamellen nach Albit- und Periklin-Gesetz,

¹ Auf dasselbe Exemplar bezieht sich Fouqué's Untersuchung No. 17 S. 1477.

² Von Fouqué unter No. 15 S. 1477 untersucht. ³ Ebenso No. 10.

⁴ Vorkommen auch von ZSCHAU (Isis 1869, 167; N. Jahrb. 1870, 997) beschrieben.

⁵ SCHEERER fand Sonnenstein auch in den Granitgängen von Hitteröe.

⁶ BLUM (Pseud. 3. Nachtr. 1863, 109) hielt gewisse „Spreusteine“ aus den süd-norwegischen Syenitpegmatit-Gängen für Pseudomorphosen nach Oligoklas; Näheres vergl. bei Natrolith.

⁷ Auf der Apatit-Lagerstätte von Bamle kommt auch Anorthit vor. Als solcher wurden übrigens obige Krystalle auch zuerst von G. VOM RATH (Niederrh. Ges. Bonn 1875, 162) beschrieben.

letztere unter etwa 4° gegen Kante MP (nach BRÜGGER u. REUSCH $3^{\circ} 22' - 6^{\circ} 42\frac{3}{4}'$, $MP = 86^{\circ} 5\frac{1}{2}'$); tafelig nach P mit *MTIzopne*. Von demselben Vorkommen untersuchte DES CLOIZEAUX (No. 25 S. 1476) kleine hellgrüne Krystalle und blätterige Massen, durchwachsen von Quarzkörnern¹ und einer schwärzlichen Glimmer-artigen Substanz, XC. DIRVELL. — Oedegården vergl. No. 16 S. 1477.

Ueber die von MÜGGE als Oligoklas angesehenen Feldspäthe in den Rhombenporphyren von Christiania vergl. S. 1396.²

Am Nordkap bei Hammerfest ausgezeichnete Sonnenstein nach v. HORNBERG (KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1859, 70); vergl. übrigens auch S. 1465.

Schweden. Im Granit von Ytterby beträchtliche weisse blätterige, leicht in Spaltungsstücken heraus zu schlagende Partien, mit Streifung auf P und M ; als ähnliche Vorkommen erwähnt ERDMANN (Min. 1853, 326): Alstorp, Trollhättan, Öregrund, Norrtelje, Ljusstens Leuchthurm, Skeppsholmen, Danviks Tull (Original-Vorkommen, vergl. S. 1429, XCII. BERZELIUS, Årsber. 1824, 4, 147; 1839, 19, 302; XCIII. von Ytterby) und Kullberg bei Stockholm. DES CLOIZEAUX untersuchte (Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 277) von Ytterby eine aus weissen und grauen Partien gemengte Masse (No. 14 S. 1476), Dichte 2.623, XCIV. DAMOER; ferner ein weisses, ziemlich durchsichtiges Stück (No. 16), XCV. JANNETAZ, sowie ein anderes weisses, auf P perlmutterglänzend, mit welligem Blätterbruch nach M (No. 17), und schliesslich röthliche Massen (No. 26) mit Yttrotantalit. Analysen von Ytterby noch: XCVI. SART. v. WALTERSHAUSEN (Vulk. Gest. 1853, 26), Dichte 2.610; XCVII. HAUGHTON (Qu. Journ. Geol. Soc. 1862, 18, 412); XCVIII. LUDWIG (Pogg. Ann. 1870, 141, 155); XCIX. LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1887, 39, 569). Ferner von DES CLOIZEAUX (a. a. O.) untersucht: äusserlich grünliche, im Bruch weisse Massen von Danviks-Tull (No. 33 S. 1476); graulichweisse, unregelmässig aggregirte Massen von Skeppsholmen (No. 32); dunkelgrün, schwach durchsichtig (No. 35), aus der Umgegend von Stockholm; weiss von Nohl (No. 31). — Sala, Dichte 2.69, Analyse C. SVANBERG (Öfv. Ak. Stockh. 1846, 3, 111).

r) **Finland.** Pargas, CI. BONDORFF (MOBERG bei RAMELSBERG, Mineralch. 1875, 574). WIK (Min.-Saml. Helsingf. 1887, 37) erwähnt: farblose krystallinische Massen von Kimito,³ grau und grün von Sillböle, weiss von St. Michel, grau von Paavola in Lojo; Åbo; Perheniemi. — Pitkäranta roth, CII. JEWREINOW (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1853, 7, 196). Im Steinbruch von Himmekül bei Pytterlaks, den rothen Feldspath (vergl. S. 1397, CCXLIX.) des Rapakivi umschliessend, weiss, CIII. STRUVE (KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1862—65, 190). In den Graniten der Stadt Helsingfors nach LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1870, 22, 337. 342. 361): am Observatoriums-Hügel hellroth, wenig verändert CIV., rothbraun und brüchig CV., blassgelb, matt und bröckelig CVI.; in Oligoklas-reichen Einlagerungen auf dem Gipfel des Hügels: hellroth, etwas verändert CVII., von rothbraunen Punkten durchsetzte Krystalle CVIII., etwas rothbraun gefärbte Krystalle CIX.;⁴ nördlich von Helsingfors, am Wege nach Gammelstaden grobkörniger Granit aus Quarz, Kalifeldspath (S. 1397 CCL.) und Oligoklas, stellenweise gelblich matt, CX. — Nach

¹ Deshalb wohl ergab die ältere Analyse XCI. von HAWES (Am. Journ. Sc. 1874, 7, 579) zu viel SiO_2 ; Dichte 2.67.

² Hierher gehört wahrscheinlich auch der von DELESSE (Ann. mines 1847, 12, 265) analysirte „Labrador“ aus dem Porphyry von „Tyffholms Udden“ (Tyveholmen), mit SiO_2 55.70, Al_2O_3 25.23, Fe_2O_3 1.71, CaO 4.94, MgO 0.72, Na_2O 7.04, K_2O 3.53, H_2O 0.77, Summe 99.64.

³ Der von CHODNEW (vergl. S. 1465) analysirte rothe „Oligoklas“ ist Albit.

⁴ A. a. O. noch eine Reihe Analysen von (mehr oder weniger unreinen) Umwandlungs-Producten. — CVII—CIX. kaum noch Oligoklas!

DES CLOIZEAUX von Kyrkslatt graulichweiss, mit Quarz, No. 30 S. 1476, Fouqué's No. 4. — Der früher für Oligoklas gehaltene Feldspath von Orijärvi ist Andesin.

Ural. Im Augitporphyrat¹ aus der Gegend des Dorfes Ajatskaja, 76 km nördlich von Jekaterinburg, massenhaft bis 4 cm grosse weisse undurchsichtige Krystalle, Dichte 2.730 (G. ROSE, Reise 1837, 1, 144; 1842, 2, 511. Pogg. Ann. 1841, 52, 470: CXI. FRANCIS). In grobkörnigem Granit bei Schaitanka im Gemenge mit Quarz und gelblichweissem Kalifeldspath derbe grünlichweisse bis lauchgrüne Partien (G. ROSE, Reise 1, 460; 2, 511. Pogg. Ann. 1842, 55, 110: CXII. BODEMANN); von demselben Vorkommen untersuchte G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1872, 147, 275) einen 3—4 cm grossen wasserhellen Krystall *TLM*, beiderseits nach *P* abgespalten,² mit einer schmalen Zwillings-Lamelle nach Carlsbader Gesetz,³ sonst ungestreift, *PM* = 86°, Dichte 2.642, CXIII. In grobkörnigem Diorit von Schaitanka neben zoll- bis fussgrossen Krystallen rabenschwarzer Hornblende milch- oder graulichweisse, auch apfelgrüne Feldspath-Aggregate, Dichte 2.672, CXIV. KOENIG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1868, 20, 372). — Im Glimmerschiefer der Smaragdgruben an der Tokowaja, Dichte 2.656, CX. JEWREINOW (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1853, 7, 196).

Von Miask weiss als Umhüllung grosser Korunde, No. 5 S. 1475, Dichte 2.59, CXVI. DIRVELL (bei DES CLOIZEAUX, Bull. soc. Paris 1884, 7, 263).

Vom Berge Uvelka bei Orenburg weisse durchscheinende Spaltungsstücke von „Andesin“, mit grauem Quarz und schwarzem Glimmer verwachsen, der dem Feldspath parallel *P* eingeschaltet ist; Dichte 2.654, CXVII. G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1872, 147, 277).

In variolitischem Granit vom Altai grosse polysynthetische Krystalle, an deren Durchschnitten *PMTlyz*, auch *?k* erkennbar, Auslöschungsrichtung auf *P* und *M* nahezu parallel Kante *PM*; mittlerer Brechungsquotient 1.530, $\gamma - \alpha = 0.009$, Dichte 2.677; von CHRUSTSCHOFF (CXVIII.: Compt. rend. 1891, 112, 1070; Holokryst. makrovar. Gest., St. Petersb. 1894, 23: CXIX. SCHESCHUKOFF) Tschermakit genannt (vergl. S. 1465 Anm. 1).

Vom Baikalsee erwähnt SCHEERER (Pogg. Ann. 1845, 64, 153) „Aventurin-Feldspath“; vielleicht von der Selenga beim Dorfe Utotschkina bei Werchne-Udinsk stammend; hier das Sonnenstein-Vorkommen 1831 von FIEDLER (Pogg. Ann. 1839, 46, 189) aufgefunden, im Gemenge mit Quarz gangartig ein schwarzes basaltisches Gestein durchsetzend; jedenfalls theilweise Kalifeldspath, vergl. S. 1399.

s) **Indien.** Von Koromandel (?) weisse blättrige Massen No. 6 S. 1475, Dichte 2.626, CXX. DIRVELL (bei DES CLOIZEAUX, Bull. soc. Paris 1884, 7, 265). Wahrscheinlich ebendaher stammt nach FOUQUÉ (ebenda 1894, 17, 369) der von DES CLOIZEAUX⁴ (No. 12) „ohne Fundort“ untersuchte Oligoklas, wasserhelle Fragmente, Dichte 2.64, CXXI. PISANI; nach FOUQUÉ in Schnitten $\perp c$ (nahezu $\parallel M$) Auslöschung unter 6°—7° gegen Spaltungsrisse *P*, in Schnitten senkrecht zur ersten Mittellinie α 87°—89° gegen die Lamellen nach Albit-Gesetz. Ueber andere Plagioklase von hier vergl. unter Andesin, auch S. 1476 Anm. 12.

t) **Australien.** In Victoria farblose durchsichtige, zuweilen weisse Stücke mit unvollkommener Krystallbegrenzung in den schlackigen Basalten von Mount Franklin und Anakies (CXXII. WOOD bei ULRICH); ähnliche Rollstücke am Ufer des Lake Purrumbete. Von blassgrauer oder grünlicher Farbe im Granit des Black Hill bei Kyneton, von Tarrangower, Harcourt u. a. (G. ULRICH, Min. Vict. 1866, 62). Auch

¹ In manchen Abänderungen dem „verde antico“ sehr ähnlich.

² Spaltbar auch nach *l*(110).

³ „Drehungsaxe die Verticale“.

⁴ Von Diesem vielmehr mit einem Vorkommen (No. 11) vom Mineral Hill in Pennsylvanien in Verbindung gebracht.

G. VOM RATH (Niederrh. Ges. Bonn 1877, 71) erwähnt den in Bezug auf den Kalk-Gehalt wohl ungenau analysirten Oligoklas von Anakies und die demselben ähnlichen Plagioklase in zuweilen Krystall-begrenzten (*PMo*), bis 1 Kubikzoll grossen, Krystallkörnern vom Mt. Franklin und lichtgelblich von Philipp Island; fein gestreift auf *P* und *M*. — Des CLOIZEAUX untersuchte (No. 36 S. 1476) ein ungewöhnlich durchsichtiges Krystallfragment (auch von ULRICH gesandt) aus den basaltischen Laven der Umgegend von Geelong, *M* tief cannelirt parallel *MP*.

u) **Südamerika.**¹ **Ecuador.** In der Sphärolithlava des Antisana südöstlich von Quito, theils im Inneren der Sphärolithe und theils zwischen diesen und den Glaskörnern, 1—3 mm grosse weisse Krystalle, Dichte 2.594—2.603, CXXIII; ein ringsum ausgebildeter Krystall *PMtlxfynem* war ein Doppelzwilling nach Albit- und Periklin-Gesetz, rhombischer Schnitt parallel Kante *MP* (G. VOM RATH, Niederrh. Ges. Bonn 1874, 119, 174; Pogg. Ann. 1875, 155, 65; Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, 27, 300; Berl. Akad. 1876, 168; N. Jahrb. 1875, 397; 1876, 710). — SIEMIRADZKI (N. Jahrb. 1886, Beil.-Bd. 4, 209) analysirte ecuadorische Feldspäthe (auch Andesine): CXXXIV. aus dem Tuff am linken Ufer des Rio de Alausi und CXXXV. aus der Andesitlava (1793) des Vulcans Tungurahua von Terremoto, Dichte 2.661.

Französ.-Guyana. No. 18 S. 1476 und No. 11 S. 1477, durchsichtiges, auf *P* fein gestreiftes Fragment.

v) **Nordamerika.** Aus „Mexico“² No. 9 S. 1477 (auch Brechungsquotienten ebenda), vollkommen reines farbloses Fragment, fein gestreift auf Spaltungsflächen *P*, Dichte 2.64, CXXVI. Fouqué.

Californien. Im Hypersthenit von San Diego grosse dunkle, nach *M* tafelige Krystalle, $A_p = +1^\circ$ bis $+2^\circ$, $A_M = 12^\circ$, Dichte 2.659, CXXVII. v. CHRUSTSCHOFF (Bull. soc. min. Paris 1885, 8, 11).

Colorado. Im Obsidian-ähnlichen Andesit von Conejos am Rio Grande del Norte in schwarzer Grundmasse zahlreiche weisse, deutlich gestreifte Krystalle, 2—3 oder auch bis 10 mm gross, Dichte 2.631, CXXVIII. G. VOM RATH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, 27, 328; Pogg. Ann. 1875, 155, 65; N. Jahrb. 1875, 397).

North Carolina. Von der Hawk Mica Mine, östlich von Bakersville in Mitchell Co. farblose bis schwach grünliche glasige Krystall-Bruchstücke, Dichte 2.651, CXXIX. CLARKE (bei KUNZ, Am. Journ. Sc. 1888, 36, 222); $PM = 88^\circ 2' - 88^\circ 45'$; über eigenthümliche Spaltbarkeit vergl. S. 1475 (auch Anm. 3), optische und thermische Bestimmungen S. 1478, auch No. 6 S. 1477; CXXX. SPERRY bei PENFIELD (Am. Journ. Sc. 36, 317). — Im Olivingestein der Carter Mine in Madison Co. zusammen mit bräunlichschwarzen Titaneisen-Massen, CXXXI. KELLER (bei GENTH, Am. Phil. Soc. 2. Oct. 1885). Feinkörnig graulichweiss mit kleinen Turmalin-Körnchen, in beträchtlicher Menge zu Culsagee in Macon Co., CXXXII. J. L. SMITH (bei GENTH, Min. N. C. 1891, 55); schöner Sonnenstein bei Statesville in Iredell Co. mit gelblichweissem Titanit.

Delaware. Von Wilmington weissliche bis gut durchsichtige Spaltungsstücke mit polysynthetischen Lamellen nach *M*, CXXXIII. TECLU (TSCHERM. Mitth. 1871, 55); „Oligoklas-Albit“; nach SCHUSTER (TSCHERM. Mitth. N. F. 3, 162) $A_p = 2^\circ 3'$ bis $2^\circ 18'$, $A_M = +11^\circ 13'$.

New Jersey. Im Diorit von Rosetown CXXXIV. KEMP (Am. Journ. Sc. 1888, 36, 247).

Pennsylvania. Am Mineral Hill in Delaware Co. farblose oder etwas gelbliche durchsichtige Massen mit tiefer Cannelirung auf Spaltungsflächen *P*, No. 11

¹ Der zuckerkörnige „Oligoklas“ von Ate bei Lima in Peru ist Andesin; ebendort vergl. Plagioklase aus Chile.

² Nach Fouqué's Meinung eher wohl vom Mineral Hill Pa. oder von Bakersville N. C.

S. 1476 und No. 8 S. 1477, Dichte 2.64, CXXXV. PISANI (bei DES CLOIZEAUX). — Bei Unionville zusammen mit Euphyllit als Begleiter des Korunds, Dichte 2.61, CXXXVI. SMITH u. BRUSH (Am. Journ. Sc. 1853, 15, 211; 16, 44); ebendaher gelblich- oder bräunlichweiss, körnig, mit Partien körnigen grauen Korunds, CXXXVII. CHATARD (bei GENTH, Am. Phil. Soc. 19. Sept. 1873, 13, 397).

New York. Von Colton grünlichgraue blätterige Massen in (oft mit den Spaltungsflächen paralleler) Verwachsung von zwei Varietäten (No. 9 S. 1475 u. No. 10 S. 1476, resp. No. 13 u. No. 7 S. 1477), die erste auf *P* fein gestreift nach Albit-Gesetz (Dichte 2.64, CXXXVIII. DAMOUR bei DES CLOIZEAUX), die zweite nur leicht gestreift senkrecht zur Kante *PM* und mit Lamellen nach Periklin-Gesetz auf *M* (Dichte 2.636, CXXXIX. DAMOUR). — Von Pierrepont in St. Lawrence Co. No. 6 S. 1438, CXL. PENFIELD u. SPERRY. Bei Fine und Macomb in St. Lawr. Co. schöne Krystalle, tafelig nach *P* mit *M* und *k*(100), dazu *Tlx**fneop* (DANA, Min. 1892, 332).

Connecticut. Bei Danbury mit Kalifeldspath und Danburit, CXXI. SMITH u. BRUSH (Am. Journ. 1853, 15, 211; 16, 44); bei Haddam, oft durchsichtig, mit Cordierit und schwarzem Turmalin, CXLII. SMITH u. BRUSH (ebenda).

Massachusetts. Auf der Smirgelgrube bei Chester körnig, Dichte 2.586, CXLIII. JACKSON (Am. Journ. Sc. 1866, 42, 107. „Andesin“).

New Hampshire. Am Orange Summit grünlich, perlmutterglänzend (DANA, Min. 1892, 333).

Canada. Nach G. CHR. HOFFMANN (Min. Can. 1890, 93) Drusen weisser Krystalle im Gebiet von Hull in Ottawa Co., sowie weiss oder grünlich und graulich im Diorit des Mount Johnson in Iberville Co., Prov. Quebec. Im Diorit von Monnoir, Dichte 2.631—2.659, CXLIV., und im Diorit von Beloeil CXLV., sowie im „Trachyt“ des Yamaska-Gebirges gelb- bis röthlichgrau, Dichte 2.563, CXLVI—CXLVII. HUNT (Am. Journ. Sc. 1864, 38, 180. 97). — Die Feldspäthe von Château Richer (No. 3 S. 1476) und La-Chute vergl. beim Andesin.

w) **Afrika.** No. 27 S. 1476 aus antikem ägyptischem „Syenit“, grünlichgraue kleine Parallelepipede mit rothem Mikroklin. Im Porfido rosso antico (von Gebel Duchan an der Westküste des rothen Meeres nach ROTH, Geol. 1883, 2, 156) rosenrothe, meist in Epidot umgewandelte Krystalle, Dichte 2.690, CXLVIII. DELESSE (Ann. chim. phys. 1850, 30, 81; Bull. soc. géol. 7, 528).

Auf der Canaren-Insel Teneriffa (vergl. auch S. 1424 g) nach DELESSE (Compt. rend. 1844, 19, 46; Zeitschr. d. geol. Ges. 1853, 5, 687): in der glasig teigigen Lava vom Seitengehänge des Pico lebhaft glänzende, auf *M* gestreifte Krystalle, Dichte 2.586, CXLIX.; in glasiger dunkelgrüner Lava, welche die Wände des Pics gegen den Chahorra hin bedeckt, Dichte 2.595, CL.; aus trachytischen Auswürflingen des Pics, Dichte 2.594, CLII.; aus altem Trachyt der Schlucht von Fuente Agria, Dichte 2.592, CLII. — Vom Valverde auf der Insel Hierro lose Krystalle in vulcanischer Asche, CLIII. SCHNORF (bei v. FRITSCH, KENNGOTT's Uebers. min. Forsch. 1862—65, 191).

Deutsch-Südwestafrika. Im Pegmatit von Salem grosse weisse Krystalle, zuweilen *MTxPnoy*, fein gestreift auf *P*; im Granatfels 5 km nordwestlich von Pot Mine in Drusen zwischen den Granat-Krystallen trübe oder auch glasglänzende Massen (GÜRICH, N. Jahrb. 1890, 1, 116).

x) Ueber das Vorkommen in Meteoriten vergl. S. 1445.

y) **künstlich.** Vergl. S. 1446. HAUTEFEUILLE (Ann. éc. norm. sup. 1880, 9) versuchte kalkfreien Natron-, sowie Kali-Oligoklas darzustellen, d. h. Silico-Aluminate von Natrium und Kalium vom Sauerstoff-Verhältnis des Oligoklases; doch besitzen die Producte, wie FOURQUÉ u. M.-LÉVY (Synthèse Min. 1882, 137) hervorheben, nicht Form und Eigenschaften von Feldspäthen.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Summe	incl.
a) I.	63.94	23.71	2.52	7.66	2.17	100.00	
II.	61.54	22.36	6.23	4.91	2.82	99.61	1.75 Fe ₂ O ₃
III.	58.41	25.23	6.54	9.39	—	99.98	0.41 MgO
b) IV.	61.96	22.66	2.02	9.43	3.08	100.00	0.35 Fe ₂ O ₃ , 0.40 MnO, 0.10 MgO
V.	65.86	21.27	1.93	8.59	1.69	99.81	0.47 Glühverlust
VI.	65.47	17.59	4.19	9.42	2.55	99.84	0.62 MgO
VII.	62.97	23.48	2.83	7.24	2.42	99.69	0.51 Fe ₂ O ₃ , 0.24 MgO
VIII.	65.73	21.43	2.07	10.41	0.13	100.35	0.18 " , 0.40 H ₂ O
IX.	61.26	24.09	2.28	9.96	—	101.18	3.01 " , 0.58 MgO
X.	60.31	21.86	4.65	6.39	1.55	99.67	4.21 " , 0.70 H ₂ O
XI.	60.01	21.66	5.15	7.08	1.37	100.08	1.54 FeO, 0.68 MgO, 2.59 H ₂ O
XII.	60.94	24.22	3.94	7.65	0.95	100.15	1.66 " , 0.79 H ₂ O
XIII.	64.00	20.31	3.43	7.38	1.32	99.37	2.35 Fe ₂ O ₃ , 0.58 MgO
e) XIV.	63.58	21.81	2.32	6.84	3.65	99.81	0.66 " , 0.95 "
XV.	62.18	23.52	5.33	8.97	—	100.00	
XVI.	63.16	22.14	2.07	8.13	1.34	100.00	2.51 Fe ₂ O ₃ , 0.65 MgO
XVII.	63.06	23.27	4.16	8.93	0.62	100.04	
XVIII.	62.70	22.54	4.11	8.16	1.05	100.05	1.06 Fe ₂ O ₃ , 0.43 MgO
XIX.	63.50	22.10	0.30	8.90	3.40	100.00	1.80 MgO
XX.	64.30	22.34	4.12	9.01	—	99.77	
d) XXI.	65.74	18.49	4.17	10.60	—	100.00	1.00 Glühverlust
XXII.	66.11	19.33	1.82	8.17	2.89	100.09	0.50 Fe ₂ O ₃ , 0.47 MgO, 0.80 H ₂ O
XXIII.	63.88	22.27	3.45	6.66	1.21	98.68	0.51 " , 0.70 H ₂ O
XXIV.	63.22	22.95	2.50	8.12	1.93	100.35	0.27 MgO, 1.36 H ₂ O
XXV.	62.90	22.23	4.45	8.48	2.09	100.15	
XXVI.	58.20	23.47	6.80	7.95	2.85	99.77	0.50 MgO
XXVII.	54.72	26.78	6.37	6.67	1.92	100.50	4.04 H ₂ O
XXVIII.	63.63	22.52	3.85	8.39	2.29	100.12	0.44 MgO

		SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Summe	incl.
c) XXIX.	Dürrmorsbach	59.30	25.75	4.79	5.63	2.78	99.54	1.29 H ₂ O
XXX.	Gailbach	66.89	17.95	3.60	4.14	4.68	99.60	0.11 TiO ₂ , 0.72 Fe ₂ O ₃ , 1.13 MgO, 0.33 H ₂ O
XXXI.	Furth	64.40	23.07	5.61	5.85	0.96	100.16	0.27 FeO
f) XXXII.	Christiansberg	65.55	21.74	2.85	7.75	3.32	101.57	0.36 H ₂ O
XXXIII.	Srmin	63.16	23.16	3.00	9.72	0.17	100.00	0.79 "
XXXIV.	Marienberg	63.20	23.50	2.42	7.42	2.22	99.32	0.31 Fe ₂ O ₃ , 0.25 MgO
g) XXXV.	{	60.28	22.40	1.17	8.44	6.37	100.36	0.09 MgO, 1.61 H ₂ O
XXXVI.		Ditró	61.68	23.95	5.35	6.99	1.09	100.27
XXXVII.	Anna-See	63.05	23.61	5.28	7.82	—	100.00	0.24 Glühverlust
h) XXXVIII.	Soboth	64.75	22.25	2.67	10.17	0.37	100.21	
XXXIX.	St. Vincenz	65.55	22.49	1.56	9.76	—	100.26	0.20 MgO, 0.70 H ₂ O
i) XL.	Predazzo,	60.35	25.45	5.14	7.63	1.21	99.81	0.03 "
XLI.	M. Mulatto	62.84	23.53	5.50	7.65	1.15	100.67	
XLII.	aus Monzonit	62.07	21.87	6.86	5.29	0.66	100.00	1.49 Fe ₂ O ₃ , 0.66 MgO, 1.00 H ₂ O
k) XLIII.	Albula	62.01	21.16	3.53	5.94	4.33	100.29	2.54 " , 0.78 "
XLIV.	Marmels	59.90	14.25	6.82	4.66	2.41	100.04	9.81 " , 2.19 "
XLV.	Piz Rosag	57.64	22.99	8.09	5.25	1.79	100.05	3.92 " , 0.37 "
l) XLVI.	Veltin	64.58	23.08	3.49	8.98	0.62	100.75	
XLVII.	Turin	62.52	22.40	2.29	10.78	1.19	99.18	
XLVIII.	Elba	62.30	22.00	4.86	8.20	0.94	98.74	0.44 Fe ₂ O ₃
XLIX.	{	62.36	23.38	2.88	7.42	2.66	98.83	0.13 Glühverlust
L.		Vesuv	58.53	26.55	6.43	7.74	0.89	100.14
m) LI.	Santorin	59.70	23.20	7.90	6.60	0.80	99.60	0.40 Fe ₂ O ₃ , 1.00 MgO
n) LII.	Campo maior	61.81	24.45	8.04	6.19	0.59	101.42	0.34 MgO
o) LIII.	Ariège	62.60	24.60	3.00	8.90	—	99.40	0.10 Fe ₂ O ₃ , 0.20 MgO
LIV.	Allemont	59.40	24.20	3.70	7.00	3.40	99.80	0.60 " , 1.50 H ₂ O
LV.	Bourg d'Oisans	59.90	25.10	3.70	7.40	1.20	99.70	0.70 MgO, 1.70 H ₂ O
LVI.	Lavaldens	60.00	23.80	6.00	5.30	—	100.00	1.10 Fe ₂ O ₃ , 1.50 MgO, 2.30 H ₂ O

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Summe	incl.
o) LVII. Mer de Glace	63.25	23.92	3.23	6.88	2.31	99.91	0.32 MgO
LVIII. Le Puy	62.10	20.20	0.80	12.70	1.00	99.10	0.50 Fe ₂ O ₃ , 0.40 MgO, 1.40 H ₂ O
LIX. Alagnon	62.40	22.80	7.00	8.40	0.50	101.10	
LX. ¹ Puy de Dôme	63.23	21.76	3.00	7.20	2.12	100.10	1.77 Fe ₂ O ₃ , 0.69 MnO, 0.33 H ₂ O
LXI. Lessines	63.70	22.64	1.44	6.15	2.81	99.69	0.53 „ , 1.20 MgO, 1.22 „
p) LXII. Garvary Wood	60.56	24.40	5.96	6.46	1.76	99.58	0.40 „ , 0.04 „
LXIII. Ardara	59.28	22.96	4.65	6.48	2.38	98.22	1.94 „ , 0.21 „ , 0.32 MnO
LXIV. Knader	62.40	23.60	5.62	7.04	1.66	100.40	0.08 MgO
LXV. Rispond	61.85	21.70	4.13	6.95	1.63	100.29	3.37 Fe ₂ O ₃ , 0.20 Mn ₂ O ₃ , 0.09 MgO, 0.37 H ₂ O
LXVI. Cape Wrath	64.54	24.04	1.21	4.13	2.59	100.43	2.31 „ , 0.77 MgO, 0.84 H ₂ O
LXVII. Coyle Aberdeensch.	63.54	21.45	3.88	7.64	1.07	100.11	1.86 „ , 0.23 „ , 0.44 „
LXVIII. Old Meldrum	64.67	22.18	1.89	7.64	1.54	99.53	1.44 „ , 0.02 „ , 0.15 „
LXIX. Baxburn	59.53	21.05	3.63	7.23	4.73	100.74	1.81 „ , 0.88 „ , 1.88 „
LXX. Aberdeen	62.53	23.52	4.97	6.19	1.32	100.78	1.28 „ , 0.37 „ , 0.60 „
LXXI. } Cragie	61.58	22.00	4.19	8.27	1.52	99.66	1.24 „ , 0.32 „ , 0.54 „
LXXII. } Buckler	62.00	23.20	4.71	9.20	0.43	99.54	
LXXIII. } Laing	62.81	22.92	4.25	8.53	0.84	99.88	0.16 „ , 0.08 „ , 0.29 „
LXXIV. } Canisp	64.44	20.44	1.33	9.96	1.14	100.03	0.88 „ , 0.38 MnO, 1.46 „
LXXV. } Rhiconich	61.88	24.80	4.93	8.12	0.98	100.71	
q) LXXVI. } Arendal	63.51	23.09	2.44	9.37	2.19	101.37	0.77 MgO
LXXVII. } Arendal	62.70	23.80	4.60	8.00	1.05	100.79	0.62 FeO, 0.02 MgO
LXXVIII. } Arendal	63.53	24.05	2.60	8.02	1.86	100.96	0.90 Glühverlust
LXXIX. } Mørefjær	65.63	22.92	2.50	9.59	Spur	100.94	
LXXX. } bei Arendal	64.10	22.50	2.81	8.60	1.80	100.71	0.20 MgO, 0.70 Glühverlust
LXXXI. } Btjø do.	64.34	22.75	3.39	8.98	0.81	101.07	0.80 Glühverlust
LXXXII. } Helle do.	67.15	17.44	5.60	7.78	0.29	99.97	0.27 MgO, 1.44 Glühverlust

¹ RAMELSBERG (Mineralch. 1875, 573) giebt statt der Feldspath-Analyse eine der Lava von Volvic, ebenfalls von KOSMANN (a. a. O. 664).

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Summe	incl.
q) LXXXXIII.	61.84	24.77	4.20	8.14	0.88	100.63	0.30 MgO, 0.50 Glühverlust
LXXXXIV.	65.32	21.87	1.16	9.70	0.65	99.90	0.20 " , 1.00 "
LXXXXV.	61.14	25.10	4.39	7.66	1.17	100.76	0.50 " , 0.80 "
LXXXXVI.	61.30	23.77	4.78	8.50	1.29	100.00	0.36 Fe ₂ O ₃
LXXXXVII.	62.25	24.80	4.90	7.80	0.80	101.00	0.25 " , 0.20 Glühverlust
LXXXXVIII.	65.30	23.00	2.42	9.65	0.70	101.27	0.20 Glühverlust
LXXXXIX.	61.91	23.68	4.45	9.64	—	100.00	0.32 "
XC.	61.80	25.11	2.38	7.18	0.97	101.54	2.50 FeO, 1.60 Glühverlust
XCI.	66.04	20.33	1.29	10.01	0.21	100.23	0.29 Fe ₂ O ₃ , 1.11 MgO, 0.95 H ₂ O
XCII.	63.70	23.95	2.05	8.11	1.20	100.16	0.50 " , 0.65 "
XCIIL	61.55	23.80	3.18	9.67	0.38	99.88	0.80 MgO
XCIV.	64.23	23.57	2.81	8.47	0.81	99.89	
XCIV.	63.19	23.52	4.81	9.01	—	100.53	
XCV.	62.81	23.21	3.81	8.18	0.58	99.68	0.10 Fe ₂ O ₃ , 0.18 MgO, 0.81 H ₂ O
XCVI.	63.66	23.45	3.53	7.91	1.59	100.19	0.05 MgO
XCVII.	64.81	22.99	3.15	8.89	0.82	100.66	
XCVIII.	63.38	22.98	3.62	9.10	0.55	100.00	0.37 H ₂ O
XCIX.	59.66	23.28	5.17	5.61	1.75	98.85	1.18 Fe ₂ O ₃ , 0.36 MgO, 1.02 H ₂ O, 0.82 Rückst.
C.	62.03	21.34	4.86	10.77	—	100.00	1.00 "
f) CI.	60.97	25.40	6.36	6.38	0.66	100.16	0.39 MgO
CIIL	60.90	24.32	5.78	6.51	1.87	100.00	0.62 H ₂ O
CIIL	61.53	21.03	2.97	7.89	2.00	98.48	1.63 Fe ₂ O ₃ , 0.31 MgO, 1.12 H ₂ O
CIIL	60.44	22.12	1.30	6.14	2.72	100.00	3.82 " , 0.54 " , 2.92 "
CV.	58.30	23.15	1.65	5.26	2.52	100.00	4.09 " , 0.59 " , 4.44 "
CVL	65.82	19.74	0.39	8.13	2.40	100.00	1.94 " , 0.48 " , 1.10 "
CVIL. ¹	62.97	18.04	0.77	4.71	6.99	100.00	2.88 " , 2.14 " , 1.50 "
CVIIL							

¹ Vergl. S. 1486 Anm. 4.

		SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Summe	incl.
r) CIX.	Helsingfors	64.21	17.62	0.73	7.14	4.09	100.00	3.01 Fe ₂ O ₃ , 1.76 MgO, 1.44 H ₂ O
CX.		63.95	20.93	1.25	7.89	2.86	100.00	1.23 „, 0.54 „, 1.35 „
CXL		61.06	19.68	2.16	7.55	3.91	99.52	4.11 „, 1.05 „
CXII.	Schaitanka (Granit)	64.23	22.24	2.57	7.98	1.06	99.76	0.54 „, 1.14 „
CXIII.		63.83	22.58	3.42	8.86	1.02	100.15	0.06 MgO, 0.38 Glühverlust
CXIV.	do. (Diorit)	60.69	24.24	4.63	7.75	1.28	100.15	0.71 Fe ₂ O ₃ , 0.85 „
CXV.	Tokowaja	60.63	26.35	4.15	5.60	1.17	98.55	0.40 „, 0.25 MgO
CXVI.	Miask	64.58	22.61	1.98	8.27	2.61	101.25	0.45 MgO, 0.75 Glühverlust
CXVII.	Orenburg	60.34	24.39	5.56	8.44	0.73	99.97	0.18 Fe ₂ O ₃ , 0.33 „
CXVIII.	Alrai	58.89	25.88	4.89	7.65	1.35	99.25	0.12 MgO, 1.17 „
CXIX.		59.20	25.28	4.82	7.53	1.19	99.65	1.63 Glühverlust
s) CXX.	Koromandel	64.88	22.76	1.96	9.38	0.94	100.76	0.40 MgO, 0.44 Glühverlust
CXXI.		64.00	23.50	2.72	9.00	0.77	100.75	0.60 „, 0.16 „
t) CXXII.	Anakies Victoria	64.22	23.87	?	9.87	—	99.87	1.53 Fe ₂ O ₃ , 0.38 MgO
u) CXXIII.	Anisana	64.27	22.30	3.12	7.90	2.11	99.70	
CXXIV.	Alausi	61.58	25.30	6.08	8.14	—	101.10	
CXXV.	Terremoto	58.01	29.08	5.61	5.58	1.72	100.00	
v) CXXVI.	Mexico?	64.32	23.05	3.90	8.50	0.54	100.31	
CXXVII.	San Diego Californ.	65.17	21.04	1.20	9.20	1.70	99.89	0.74 Fe ₂ O ₃ , 0.04 MgO, 0.80 Glühverlust
CXXVIII.	Conejos Colorado	61.88	24.18	4.79	6.95	2.50	100.30	
CXXIX.	Bakersville, N. C.	62.92	25.32	4.03	6.18	0.96	99.66	0.25 Glühverlust
CXXX.		62.60	23.52	4.47	8.62	0.56	99.95	0.08 Fe ₂ O ₃ , 0.10 Glühverlust
CXXXI.	Carter Mine N. C.	62.32	25.19	5.01	8.02	0.25	100.79	
CXXXII.	Culsagec N. C.	64.12	24.20	2.80	9.28	—	100.54	0.14 Fe ₂ O ₃

¹ Nur Spur CaO angegeben, aber wohl ungenau bestimmt.

		SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Summe	incl.
v)	CXXXIII.	64.75	23.56	2.84	9.04	1.11	101.30	
	Wilmington Del.							
	CXXXIV.	61.12	23.90	5.80	6.78	2.58	100.18	
	Rosetown N. J.							
	CXXXV.	63.20	23.60	3.56	7.30	0.90	101.23	1.53 MgO, 1.20 Glühverlust
	Mineral Hill Pa.							
	CXXXVI.	64.27	21.21	0.81	10.94	1.36	100.25	0.58 " , 1.08 H ₂ O
	Unionville, Pa. {							
	CXXXVII.	59.35	24.16	3.08	7.22	3.78	100.50	0.61 Fe ₂ O ₃ , 0.34 MgO, 1.96 H ₂ O
	Colton, N. Y. {							
	CXXXVIII.	64.84	23.10	2.29	7.93	0.94	99.85	0.75 FeO
	Colton, N. Y. {							
	CXXXIX.	65.03	21.74	2.44	8.96	0.75	99.76	0.84 "
	Pierpont, N. Y. {							
	CXL.	63.76	22.67	3.05	6.89	3.60	100.78	0.41 Fe ₂ O ₃ , 0.40 Glühverlust
	Danbury Conn. {							
	CXLI.	63.76	22.56	3.09	9.72	0.55	99.94	0.26 H ₂ O
	Haddam do. {							
	CXLII.	64.26	21.90	2.15	9.99	0.50	99.09	0.29 "
	Chester Mass. {							
	CXLIII.	62.00	24.40	3.50	8.07	—	99.67	0.70 MgO, 1.00 H ₂ O
	Monnoir Canada {							
	CXLIV.	62.05	22.60	3.96	7.95	1.80	99.91	0.75 Fe ₂ O ₃ , 0.80 H ₂ O
	Belœil do. {							
	CXLV.	58.90	24.72	3.42	6.73	2.74	99.32	0.91 MgO, 0.50 H ₂ O
	Yamaska-Geb. {							
	CXLVI.	61.10	20.10	3.65	5.93	3.54	99.41	2.90 Fe ₂ O ₃ , 0.79 MgO, 0.40 H ₂ O
	Can. {							
	CXLVII.	58.60	21.10	5.40	5.51	3.08	99.21	2.88 " , 1.84 " , 0.80 "
w)	CXLVIII.	58.92	22.49	5.53	6.93	0.93	99.66	0.75 " , 0.60 MnO, 1.87 MgO, 1.64 Glühv.
	Gebel Duchan {							
	CXLIX.	62.97	22.29	2.06	8.45	3.69	100.00	0.54 MgO
	Pico de {							
	CL.	62.54	22.49	2.18	7.84	4.54	100.00	0.41 "
	Teneriffa {							
	CLI.	63.81	21.98	1.10	9.46	2.99	100.00	0.66 "
	Fuente Agría {							
	CLII.	61.55	22.03	2.81	7.74	3.44	98.04	0.47 "
	Hierro {							
	CLIII.	60.99	23.98	6.46	5.44	2.08	99.85	0.90 Fe ₂ O ₃

6. Andesin. $[\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}] \cdot [\text{Ca}_2\text{Al}_4\text{Si}_4\text{O}_{16}]$.(Ab₃An₁ bis Ab₁An₁.)Asymmetrisch $a:b:c = 0.63556:1:0.55206$ G. VOM RATH.¹

$$\begin{array}{lll} \alpha = 93^\circ 22\frac{3}{4}' & \beta = 116^\circ 28\frac{1}{2}' & \gamma = 89^\circ 58\frac{5}{6}' \\ A = 93 \ 46 & B = 116 \ 31\frac{1}{2} & C = 91 \ 39\frac{5}{6} \end{array}$$

Beobachtete Formen: $k(100) \infty P \infty$. $M(010) \infty \check{P} \infty$. $P(001) o P$. $l(110) \infty P'$. $f(130) \infty \check{P}' 3$. $T(1\bar{1}0) \infty P'$. $x(1\bar{3}0) \infty \check{P}' 3$. $\alpha(\bar{1}01), P, \infty$. $y(\bar{2}01) 2, P, \infty$. $(011), \check{P}' \infty$.² $(0\bar{1}1) \check{P}' \infty$.² $e(021) 2, \check{P}' \infty$. $n(0\bar{2}1) 2' \check{P}' \infty$. $\varepsilon(045)\frac{1}{6}, \check{P}' \infty$. $p(\bar{1}11), P$. $g(\bar{2}21) 2, P$. $m(111) P'$. $o(\bar{1}\bar{1}1) P$. $u(\bar{2}\bar{2}1) 2 P$. $\alpha(\bar{1}\bar{1}1) P$.

$T: l = (\bar{1}\bar{1}0)(110) = 59^\circ 20'$

$e: n = (021)(0\bar{2}1) = 89^\circ 19'$

$T: M = (\bar{1}\bar{1}0)(0\bar{1}0) = 61 \ 35$

$\varepsilon: P = (045)(001) = 21 \ 1$

$T: P = (\bar{1}\bar{1}0)(001) = 68 \ 54$

$\varepsilon: M = (045)(010) = 65 \ 13$

$l: M = (110)(010) = 59 \ 4$

$o: P = (\bar{1}\bar{1}1)(001) = 57 \ 44$

$l: P = (110)(001) = 65 \ 27\frac{1}{2}$

$o: M = (\bar{1}\bar{1}1)(0\bar{1}0) = 65 \ 20$

$x: M = (\bar{1}\bar{3}0)(0\bar{1}0) = 30 \ 45$

$o: T = (\bar{1}\bar{1}1)(\bar{1}10) = 81 \ 47\frac{1}{2}$

$x: P = (\bar{1}\bar{3}0)(001) = 80 \ 10$

$o: y = (\bar{1}\bar{1}1)(\bar{2}01) = 38 \ 27$

$f: M = (\bar{1}30)(010) = 29 \ 54$

$o: n = (\bar{1}\bar{1}1)(0\bar{2}1) = 45 \ 52$

$f: P = (\bar{1}30)(001) = 73 \ 49$

$o: p = (\bar{1}\bar{1}1)(\bar{1}11) = 53 \ 5$

$x: P = (\bar{1}01)(001) = 51 \ 42$

$p: P = (\bar{1}\bar{1}1)(001) = 54 \ 56$

$x: M = (\bar{1}01)(010) = 87 \ 39$

$p: M = (\bar{1}\bar{1}1)(010) = 61 \ 34\frac{1}{2}$

$y: P = (\bar{2}01)(001) = 81 \ 44$

$p: T = (\bar{1}\bar{1}1)(\bar{1}10) = 56 \ 11$

$y: M = (\bar{2}01)(010) = 89 \ 26$

$u: P = (\bar{2}\bar{2}1)(001) = 84 \ 59$

$y: T = (\bar{2}0\bar{1})(\bar{1}\bar{1}0) = 43 \ 20$

$u: M = (\bar{2}\bar{2}1)(0\bar{1}0) = 58 \ 11$

$n: P = (0\bar{2}1)(001) = 46 \ 31$

$u: y = (\bar{2}\bar{2}1)(0\bar{2}1) = 32 \ 23$

$n: M = (0\bar{2}1)(0\bar{1}0) = 47 \ 15$

$m: P = (111)(001) = 32 \ 54$

$n: x = (0\bar{2}1)(\bar{1}\bar{3}0) = 41 \ 20$

$m: M = (111)(010) = 69 \ 46$

$e: P = (021)(001) = 42 \ 48$

$\alpha: P = (\bar{1}\bar{1}1)(001) = 34 \ 9$

$e: M = (021)(010) = 43 \ 27$

$\alpha: M = (\bar{1}\bar{1}1)(0\bar{1}0) = 75 \ 45$

Habitus der seltenen Krystalle tafelig nach M oder P , resp. säulenförmig nach PM . Zwillinge nach Carlsbader (vergl. S. 1339 u. 1448), Albit- und Periklin-Gesetz (S. 1435), auch Zwillingssaxe die Brachy-

¹ An Krystallen von Arcuentu auf Sardinien; im Original 0.63553:1:0.55167; in obiger Correctur nach DANA (Min. 1892, 333).

² Fraglich an Krystallen von Orijärvi in Finland; vergl. dort S. 1503 auch noch andere fragliche Formen.

diagonale und Verwachsungsfläche die Basis.¹ Gewöhnlich nur späthige oder körnige Aggregate.

Glasglanz, wenig lebhaft, bis perlmuttartig. Meist wenig durchsichtig. Farblos, weiss, grünlich, grau, gelblich bis fleischroth.

Spaltbarkeit vollkommen nach $P(001)$, weniger nach $M(010)$; auch nach $T(\bar{1}\bar{1}0)$ angegeben. Härte über 5, bis 6. Dichte 2.68—2.69.

Ebene der optischen Axen nach DES CLOIZEAUX² (Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 254) senkrecht zu einer Ebene, welche die stumpfe Kante $PM(001)(010)$ abstumpft, und mit P einen (wahren) Winkel S von 110° — 120° bildet, so dass die Axenebene gegen M unter $73^\circ 50'$ bis $63^\circ 50'$ geneigt ist; Auslöschungsrichtung auf M in der Hauptmasse der Krystalle negativ im Sinne der Fig. 499 S. 1437, in eingeschalteten Partien aber auch positiv; vergl. auch S. 1438—1441. Nach DES CLOIZEAUX (a. a. O. 307):

Fundort	S	A_P	A_M	$2H_a$ roth	$2H_c$ roth
1. farblos, Rochesauve, Ardèche	118° — $120^\circ 46'$	2° — 3°	10° appr.	$79^\circ 22'$ — $81^\circ 50' 3$	$99^\circ 30'$ — $100^\circ 10'$
2. Riou Pezélou, Ilte.-Loire	$114^\circ 30'$ — $111^\circ 30'$	1° — $2^\circ 30'$	2° — $3^\circ 30'$	$68^\circ 58' 4$	$124 44$ — $125 18 5$
3. weiss, Denise, do.	108° — 112°	1 — $3 30$	$9^\circ 30'$ — 11°		121° — $122^\circ 40'$
4. Roche-Cornelle, do.	115 — 118	1 — $3 30$	8° — $10^\circ 30'$		$96^\circ 6'$ — 106°
5. verändert, Esterel	117 — 118	$2^\circ 16'$ appr.	2° — 7°	$95^\circ 40'$ — 96°	$95^\circ 30'$ — $97^\circ 32'$
6. dunkelgrün, Bodenmais	112° — $116^\circ 50'$	$3^\circ 16'$ — $3^\circ 20'$	5° — 7° — 11°	$88^\circ 14'$ — $105^\circ 36'$	$103 40$ — $88 8$
7. do., Orijärvi, Finland	$111 50'$ — 108°	$1^\circ 57'$ Mittel	4° — 7° — 9°	$91 20$ — $94 44$	$104 8$ — $89 3$
8. do., Tilasinvuori, do.	108° — 109°	0° — 8°	3° — $4^\circ 30' 5$	94° — 96°	$100 54$ — $97 20$
9. röthlich, Château-Richer ³	108 — 110	1 — 3	6° — 8°	$? 2 H_a$	$97^\circ 41'$
10. weiss, Francheville, Rhône	110° — $118^\circ 50'$	3° approx.	10° — 12°	$94^\circ 23'$ — $95^\circ 30'$	$84^\circ 30'$ — $84^\circ 50'$
11. rosa, Marmagne, Saône-et-Loire	103° — 108°	$0^\circ 30'$ — $0^\circ 40'$	3° — 5°	$94 6$ — $95 50$	$100 38$ — $110^\circ 18'$
12. weiss, blätterig, do. do.	105 — 116	$2^\circ 30'$ — 3°	10° — 12°	103° approx.	$89 44'$ — 102°
13. Krystalle, Arendal	107° — $107^\circ 50'$	$1^\circ 20'$ — $1^\circ 30'$	4° — 5°	$90^\circ 20'$ — $96^\circ 50'$	103° — $94^\circ 8'$
14. blätterig, Koromandel ¹⁰	108° — 112°	$1^\circ 30'$ — 2°	2° — 3° — 5°	$93 52$ — $95 15$	$97^\circ 36'$ — $99^\circ 22'$
15. weiss, blätterig, Moss		$2^\circ 30'$ appr.	1° — 2°		
16. dunkelgrün, Degerö	105° — $112^\circ 50'$	1° — 2°	3 — 4	$92^\circ 34'$ — $100^\circ 48'$	$106^\circ 30'$ — $101^\circ 50'$
17. Krystalle, Kragerö	114° — 111°	$1^\circ 36'$ — 3°	$2^\circ 30'$ — 7°	$86^\circ 30'$ — $98^\circ 44'$	104° — $85^\circ 53'$
18. blätterig, Grönland	$110^\circ 50'$ — $111^\circ 20'$	$1 30$ — 2	2° — $3^\circ 30'$	$88 8$ — $88 30$	$101^\circ 12'$ — 104°
19. grobkörnig, Ceylon	107° — $113^\circ 50'$	$1 40$ — 2	1° — 2°	$88 30$ — $93 18$	$102^\circ 50'$ appr.

¹ Weil Axenwinkel γ nahezu 90° , also dem Manebacher Gesetz entsprechend.

² Citat älterer Bestimmungen vergl. S. 1475 Anm. 4.

³ $2E = 138^\circ 49'$ — $147^\circ 33'$; $\varrho > v$.

⁴ $2E = 112^\circ 12'$, gemessen $112^\circ 32'$ — $52'$.

⁵ Aus $2H_a = 68^\circ 58'$ und $2H_c = 125^\circ 1'$ folgt $2V = 55^\circ 6'$ und $\beta = 1.543$ für Roth.

⁶ Nach SCHUSTER (Jahrb. Geol. Reichsanst. Wien 1887, 37, 219) $A_P = -1^\circ 47'$, $A_M = -4^\circ$ bis $7^\circ 40'$, meist $-4^\circ 30'$ bis $5^\circ 15'$.

⁷ Nach GYLLING (GROTH'S Zeitschr. II, 160) $A_P = -1^\circ$ bis $1\frac{1}{2}^\circ$, $A_M = -8\frac{3}{4}$ bis $9\frac{1}{2}^\circ$.

⁸ Nach WIK (GROTH'S Zeitschr. 7, 77) $A_M = -3^\circ$ bis 4° .

⁹ Vergl. S. 1476 No. 3.

¹⁰ Vergl. S. 1476 No. 2.

FOUQUÉ (Bull. soc. min. Paris 1894, 17, 424) giebt folgende Tabelle:¹

Fundort	Dichte	SiO ₂ %	P: a b ²	2V	A ⊥ a ²	A ⊥ c ²	A _P ²	A _M ²	Z ²
1. Rochesauve, Ardèche ³	2.685	58.7				8°	2½°	10°	85½°
2. Marmagne, S.-et-Loire	2.670	55.7	73½°	87°	65½°		2½°	11	
3. Saint-Raphaël, Var.	2.678	57.0	63	89	65½	8	2½	9	86
4. Francheville, Rhône	2.680	57.2	69		67½	7½	2½	11	
5. Bodenmais, Bayern	2.665	58.2	68	88¼	68	8½	3	8	86½
6. Molompise, Cantal	2.670				65½	9½			
7. Snarum, Norwegen	2.665				68	11			

An No. 1 in Wasser $2A_a = 98^\circ$ und $2A_o = 119^\circ$ gelb, woraus $2V = 82^\circ 25'$, während $= 80^\circ 40'$ aus $2A_a$ und $\beta = 1.553$. An No. 5 in Wasser $2A_a = 108^\circ$, daraus $2V = 88^\circ 14'$ für $\beta = 1.553$; in Methylenjodid $2M_a = 78^\circ 30'$ und $2M_o = 81^\circ 30'$, woraus $2V = 88^\circ 16'$. Am Andesin von Arcuentu auf Sardinien $2A = 100^\circ$, $2V = 82^\circ 28'$; $2M = 72^\circ 30'$, $2V = 81^\circ 50'$.

Vor dem Löthrohr in dünnen Splittern schmelzbar. Durch Säuren unvollkommen zersetzbar. Durch Natriumcarbonat-Lösung zeolithisirt (in Analcim), durch Chlorkalium in Leucit-Silicat umgewandelt (LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1887, 39, 567).

Historisches vergl. S. 1430—1435.

Vorkommen. Allgemeines vergl. S. 1445.

Fundorte und Analysen:

a) **Schlesien.** Am Gläserdorfer Berge bei Frankenstein fand GLOCKER (Pogg. Ann. 1844, 61, 385; Journ. pr. Chem. 1845, 34, 494; Synops. Min. 1847, 143) schon 1822 unter den aus der damals im Betriebe befindlichen Chrysopras-Grube geförderten Massen ein schneeweisses bis grauliches oder apfelgrünes Mineral, das er wegen der äusseren Aehnlichkeit mit Zucker (*σάκχαρος*) **Saccharit** nannte und nach SCHUMMERS Analyse (I. Dichte 2.658—2.660) für einen selbständigen Feldspath hielt. Vorkommen zusammen mit Hornstein, Chrysopras, Opal und Pimelit in Eisen-schüssiger thoniger Erde. Von DANA (Min. 1855, 236) zum Andesin gestellt. LIEBISCH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1877, 29, 733) bestimmte die Originalstücke GLOCKER's mikroskopisch als feinkörniges Gemenge von Plagioklas-Krystallen, in einigen auch grüne Hornblenden und blauschwarze Turmaline. A. v. LASAULX (N. Jahrb. 1878, 623) fand ein Gemenge von Plagioklas (Oligoklas oder Andesin) mit Kalifeldspath, mit Einschlüssen von Glimmer, Talk, Hornblende, Turmalin, Pyrit; im ähnlichen Saccharit vom Wachberge bei Baumgarten⁴ neben Plagioklas reichlich Quarz, auch Epidot; in dem äusserlich den vorigen ganz ähnlichen, fast dichten Saccharit vom Gumberge zwischen Frankenstein und Nimptsch (in Amphibolit-Einlagerungen im Serpentin) herrschend Quarz, daneben Plagioklas, Granat, Diopsid, Epidot. Im Kalklager von Geppersdorf bei Strehlen zuckerkörnige weisse, mürbe oder dichte Aggregate, H. SCHUMACHER (N. Jahrb. 1878, 816).

¹ „Oligoklas-Andesine“ vergl. S. 1476 Anm. 5.

² Die Bedeutung der Zeichen dieselbe wie auf S. 1476 Anm. 6—11. Bei obigen Andesin ist c die erste Mittellinie, Winkel A_P und A_M negativ.

³ Brechungsquotienten vergl. S. 1442.

⁴ Vorkommen von hier vergl. auch S. 1479, Analyse III. S. 1490.

b) **Harz.** Im „Melaphyrporphyr“ vom Gänseschnabel bei Ilfeld, Dichte 2.72, III. STRENG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1858, 10, 135; Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1861, 20, 265). Im Melaphyr des Rabensteins bei Ilfeld fand STRENG (Geol. Ges. 1861, 13, 66) einen frisch aussehenden 2.5 cm grossen „Krystallstock“, mit Streifung nach Albit- und Periklin-Gesetz, Dichte 2.635, IV.

Am Kyffhäuser in Diorit, Dichte 2.69, V. STRENG (N. Jahrb. 1867, 537); vergl. auch S. 1480 und bei Labradorit.

Hessen. Im doleritischen Basalt des Frauenberges (Taufsteins) bei Schlüchtern, Dichte 2.71, VI.; in einer verwitterten Gesteins-Varietät, Dichte 2.71, VII. WEDEL (Jahrb. geol. Landesanst. 1890). In den Blasenräumen des Dolerits vom Vogelsberge bei **Londorf** in Oberhessen neben Augit, Hornblende, Olivin aufgewachsene Krystalle, säulen- bis nadelförmig *PM*y oder tafelig *MPxyo*, Zwillinge nach Albit, sowie auch Carlsbader Gesetz, Dichte 2.66, VIII. STRENG (N. Jahrb. 1888, 2, 181).

Nassau. Im Basalte des Steinbühls bei **Weilburg** wasserhelle glänzende, bis mehrere Centimeter grosse Krystalle, Dichte 2.694, IX. PETERSEN (N. Jahrb. 1874, 270).

c) **Rheinpreussen.** In der Lava von Niedermendig fand LASPEYRES (Zeitschrift d. geol. Ges. 1866, 18, 193) eine „Concretion eines gestreiften Feldspathes mit Augit“, X.

Im Melaphyr von Oberstein an der Nabe weisse durchsichtige Krystalle, Dichte 2.642, XI. DELESSE (Ann. min. 1849, 16, 513).

d) **Vogesen** (auch französ. Vork.). Im braunen „Labrador-Porphyr“ des Rimbachthales, $A_P = 5^\circ - 6^\circ$, $A_M = 19^\circ - 20^\circ$, Dichte 2.697, XII. OSANN (Groth's Zeitschrift 18, 663). DELESSE untersuchte (Ann. mines 1848, 13, 675) wachsweißen Andesin aus dem Syenit des Ballon de Servance, Dichte 2.683, XIII.; rothen vom Ballon de Coravillers, Dichte 2.651, XIV.; gelblich oder röthlich, strahlig gruppirt, aus dem Diorit von Faymont, XV.; grünlich durchscheinend von La Bresse XVI. (Ann. mines 1853, 3, 374).

Baden. Aus Hornblende-Andesit von einem Gange am Fusse des Horberig im Kaiserstuhl, XVII. wohl ein Gemenge von Andesin und Sanidin (KNOP, Kaiserst. 1892, 101). — Im Augitdiorit vom Grenzweg zwischen dem Spitzen Köpfchen und der Hohen Waid im Odenwald, XVIII. SWIATKOWSKY und XIX. BEHR, Dichte 2.662 u. 2.694 (beide¹ bei BENECKE-COHEN, Umgeg. Heidelb. 1881, 139).

e) **Bayern.** Nach SANDBERGER (Min. Unterfr. 1892, 16) im Basalte des Pilsters bei Kothen grossblättrige farblose Einschlüsse (wie die von Weilburg, oben IX.); kleine Krystalle im Dolerit des Strutbergs bei Obereizbach, der Windbühlkuppe bei Rossbach und des Stromes an der Strasse von Kahl am Main nach Alzenau, ganz ähnlich dem Andesin des Dolerits von **Heubach** bei Brückenau, bis 2 cm langen durchsichtigen gestreiften Krystallen, Dichte 2.696, XX. PETERSEN (N. Jahrb. 1874, 270; SANDBERGER, Sitzb. Bayr. Akad. 1873, 140). — Auf der Kieslagerstätte des Silberberges bei **Bodenmais** (vergl. S. 1373) neben Kalifeldspath dunkellauchgrüne, meist mit grünlichschwarzer Hülle bedeckte Plagioklas-Krystalle, früher als Oligoklas bestimmt, XXI. GÜMBEL (Beschr. Bay. 1868, 2, 239). SADEBECK beschrieb (Pogg. Ann. 1875, 156, 561) einen äusserlich einem Spinell-Zwilling gleichenden Krystall. G. vom RATH (Nat.-hist. Ver. Bonn 1879, Corr.-Bl. 110; Groth's Zeitschr. 4, 431) beobachtete *PMTlxferyneop*; an anscheinend einfachen Krystallen zweifache Streifensysteme durch Lamellirung nach Albit- und Periklin-Gesetz, auf *M* annähernd parallel Kante *MP*, nur etwas weniger steil geneigt; auch grössere Zwillingstücke nach Periklin-Gesetz einem Hauptindividuum eingeschaltet. RAMMELSBURG's (Mineralch. 1875, 575) Analyse XXII. (Dichte 2.594) ist ebenso widerspruchsvoll in sich, wie die von GOLDSCHMIDT (N. Jahrb. 1881, Beil.-Bd. 1, 207) mitgetheilten von H. SCHULZE (XXIII.

¹ SWIATKOWSKY auch bei ZITTEL (N. Jahrb. 1866, 644)

Dichte 2.667) an farblosem wasserhellem Material aus dem Inneren grüner Krystalle, und von OHL (XXIV.); GOLDSCHMIDT erklärte den Widerspruch durch Annahme der Beimischung von $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8$; Derselbe fand $PM = 86^\circ$, $A_P = 2^\circ - 3^\circ$, $A_M = 0^\circ$, Dichte 2.667—2.683. Des CLOIZEAUX constatirte (vergl. No. 6 S. 1497, und Fouqué's No. 5 S. 1498) die Zugehörigkeit zum Andesin (XXV. DAMOUR, Dichte 2.665) an schönen dunkelgrünen Krystallen *MTlxPxyope*, fein gestreift auf *P*, zusammen mit hellgrünem Kalifeldspath, durchsetzt von Magnetkies und einer schwarzen glimmerigen Substanz; mikroskopisch lamellirt nach Albit- und Periklin-Gesetz. FOULLON (bei SCHUSTER, S. 1497 Anm. 6) XXVI., Dichte 2.666.

f) **Böhmen.** Bei Plaben in Kalk Andesin-ähnlicher Feldspath, vergl. S. 703; fein- bis mittelkörnig, Dichte 2.68, XXVII. v. DRASCHE (TSCHERM. Mitth. 1873, 126): ähnliche Pseudomorphosen im Kalkbruch von Čkyn (S. 703).

g) **Ungarn.** Nach HÖFER (N. Jahrb. 1871, 128) in den Melaphyren der Niederen Tátra; im „Melaphyroporphyr“ am Nordfusse des Palknicza-Berges, südöstlich von Luczivna, Zipser Comit, lichtgrün, fettglänzend, Dichte 2.633, XXVIII., XXIX. unter Abzug des H_2O ; Discussion von KENNGOTT (N. Jahrb. 1872, 606). Im Quarzdiorit von Hodritsch bei Schemnitz, Dichte 2.595, XXX. G. vom RATH (Niederrh. Ges. Bonn 1878, 25); XXXI. K. v. HAUER (Verh. geol. Reichsanst. 1867, 59). Wohl aus Andesit stammt DEVILLE's (Bull. soc. géol. 1849, 6, 410) XXXII. von Rothenbrunn bei Schemnitz. Im Quarzdiorit von Dognacska bis 1 cm grosse graulich-weiße Körner, XXXIII. NIEDZWIEDZKI (TSCHERM. Mitth. 1873, 257). K. v. HAUER analysirte (Verh. geol. Reichsanst. 1867, 58. 14. 144; 1869, 12. 51; 1867, 146. 12. 13. 118. 60. 354. 119) die Feldspäthe aus den Andesiten (resp. Daciten) von: Cziffár zwischen Neutra und Levenz, Dichte 2.678, XXXIV.; Reesk, westlich von Erlau, im nördlichen Theil der Matra, XXXV.—XXXVI. (Dichte 2.650); Dubnik, nördlich von Czervenica und südöstlich von Eperies im Sároser Comit, XXXVII.; Chonkahegy östlich von Szantó, nordwestlich von Tokaj, im Zempliner Comit, XXXVIII.; Szászka bei Kraszowa im Banat, Dichte 2.574, XXXIX.;¹ — ferner aus Siebenbürgen von Illowa im Rodnaer Gebiet, Dichte 2.636, XL.; Sebesvár, Dichte 2.604, XLII.; Pereu Vitzeluluj, Dichte 2.637, XLIII.; Kuretz, auch im Gebiet von Rodna, XLIV.; Szekelyo, Dichte 2.615, XLV. Im Quarz-Biotit-Andesit des Csicsó-Berges bei Retteg am Szamos-Fluss Krystalle *MPTlxfyopne*, Zwillinge nach Carlsbader und Albit-Gesetz, XLVI. KOCH (TSCHERM. Mitth. 1877, 330). Im Amphibol-Andesit des Czibles-Berges dunkelrauchgraue, etwas violette sehr grosse Krystalle, Durchschnitte bis $80 \square$ mm (KOCH bei BECKE, Lex. 1893, 11).

h) **Steiermark.** In der Braunkohle von Trifail Krystalle, Dichte 2.66, XLVII. MALY (Sitzb. Ak. Wien 1885, 91, 65).

i) **Tirol.** Ueber den von G. vom RATH als Andesin bezeichneten Feldspath vom Monte Mulatto vergl. S. 1482; dagegen gehört wohl hierher DELESSE's (Ann. min. 1847, 12, 258) „Labrador“ aus Melaphyr zwischen Kollmann und Bozen, hellgrau bis grünlich, XLVIII. An der Grenze zum Labradorit (vergl. dort) steht der Feldspath im Gabbro des Monzoni. Im Tonalit des Adamello-Gebirges, in Blöcken am Ost- und Westgehänge des Val Rendena und Val Giudicaria, in körnigem Gemenge mit Quarz, Biotit und Hornblende schneeweisse, 1—7 mm grosse rundliche Körner, zuweilen auch formungrenzt, *TIMPy*, $PM = 87^\circ$, *P* gestreift, $P:P = 7^\circ 3'$; IL—L. vom Val San Valentino bei Villa, Dichte 2.695—2.676.

k) **Italien.** In grobkörnigem Diorit des Veltlins, der dem feinkörnigen Diorit der Gegend von Le Prese eingeschaltet ist, mit schwärzlichgrüner Horn-

¹ Die von DANA (Min. 1868, 345) citirten Analysen SOMMARUGA's (Jahrb. geol. Reichsanst. 1866, 16, 397) an Material von der Kussa hora beziehen sich auf Gesteine.

blende bläulichweisser bis schneeweisser „Labrador“, Dichte 2.690, LI. G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1871, 144, 247). Im Amphibolit vom Muretto-Pass gegen Alpe d'Oro zuckerartig schmutzigweiss, ohne Spaltbarkeit, mikroskopisch Saussurit-ähnlich, Dichte 2.73, LII. MATTEOLO (bei COSSA, GROTH's Zeitschr. 7, 629).

Auf der Insel Sardinien am Berge Arcuentu bei Montevechio in lichtbräunlich grauem Bimsstein-Tuff¹ 1—2 mm, auch 4 mm grosse glänzende Krystalle, von G. VOM RATH bearbeitet (Niederrh. Ges. Bonn 1885, 209. 301; Festschr. Ver. Naturk. Cassel 1886, 9; GROTH's Zeitschr. 12, 538). Beobachtet alle auf S. 1496 aufgeführten Formen (aus *MP*, *MT*, *PT*, *Po*, *Mo* das Axenverhältnis), sowie alle vier Zwillingsgesetze. Vorherrschend kommt das Albit-Gesetz vor; häufig auch das Carlsbader („Zwillingsaxe die Verticale“), gewöhnlich in Combination mit dem vorigen, indem entweder an einen Albit-Zwilling ein Individuum in Carlsbader Stellung sich anfügt oder zwei Albit-Zwillinge sich unter Drehung um 180° verbinden, wobei gewöhnlich die inneren Individuen zu schmalen Lamellen verkümmern. Bei den ausgezeichnet vorkommenden Periklin-Zwillingen läuft die einspringende Kante *MM* zuweilen anscheinend *MP*, doch häufig auch ohne Messung Abweichung im positiven Sinne (vergl. S. 1437) wahrnehmbar; Fig. 516 ein Durchkreuzungs-Zwilling. Bei den Zwillingen nach der zur Brachydiagonale normalen Ebene („Zwillingsaxe die Brachy-

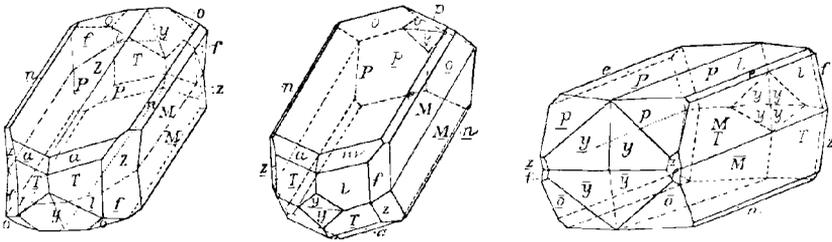


Fig. 516—518. Andesin von Arcuentu nach G. VOM RATH.

diagonale“), verbunden nach der Basis P^2 (vergl. Fig. 517) fehlen wohl niemals Lamellen nach Albit-Gesetz. In dem Doppelzwilling Fig. 518 stellen die rechte und die linke Hälfte je einen Zwilling nach der Brachydiagonale dar und beide sind dann nach Albit-Gesetz verbunden; *M* ist bei allen vier Individuen parallel. Chemisch nur die Kieselsäure bestimmt, zu 60.20%. Nach DES CLOIZEAUX (bei G. VOM RATH) optische Auslöschung auf *M* parallel Kante *MP*; im convergenten Licht Ebene der optischen Axen so schief zur Platte, dass die Lemniscaten kaum am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar. Nach FOUQUÉ (vergl. S. 1498) Dichte 2.652—2.656, LIII. und DUPARC (bei FOUQUÉ, Bull. soc. Paris 1894, 17, 360) LIV.; vermuthlich verändert durch Opal, auf den der hohe SiO_2 -Gehalt und 1% H_2O deuten.

Vesuv. Als Andesin beschrieb G. VOM RATH die kalkreicheren Oligoklase vom Vesuv (vergl. S. 1483).

¹ Der Arcuentu besteht nach A. DE LA MARMORA (Voy. Sard., Descr. Géol. 1, 576. 597) in der Basis aus silurischen Schiefen, darüber einer Bank von Bimsstein-Tuff, horizontalen Schichten pliocäner Kalkmergel und der Hauptmasse nach aus Dolerit-Conglomerat.

² Bei einer grösseren Abweichung des Axenwinkels γ von 90° (als sie beim Andesin beträgt) würde ein von der Basis merklich abweichender „rhombischer Schnitt“ als Verwachsungsebene fungiren, vergl. S. 1436 Anm. 1.

1) **Frankreich** (vergl. auch unter d). Im Dép. du Var im „Porphyre bleu turquin“ von **Saint-Raphaël** (Boulouris) bei Fréjus, im Esterel-Gebirge, in dunkel blaugrauer Grundmasse dicht gedrängt viele sehr kleine und reichlich auch viel grössere (bis 20:10:7 mm) Krystalle, farblos durchsichtig bis weiss, meist von weisser Kruste umgeben, in weniger frischen Stücken in lichtgrauer Grundmasse mehr oder weniger in erdige Masse verwandelt. Nach **DES CLOIZEAUX** (Min. 1862, 310) *MTlPpyop*, einfache Albit-Zwillinge und Doppelzwillinge in mannigfacher Vereinigung mit Carlsbader Gesetz; ebensolche von **G. VOM RATH** (Pogg. Ann. 1871, 144, 245; Analyse LIX.² Dichte 2.636) beobachtet an *TlMPopyxf*, stets auf *P* Streifung, doch zuweilen auch auf *M*. Nach **SCHUSTER** (Tscherm. Mitth. N. F. 3, 175; LX. Sípűc, Dichte 2.6787) $A_P = -2^\circ 19'$ bis $-1^\circ 33'$, $A_M = -5^\circ 1'$ bis $-7^\circ 30'$, $2E$ in Glas $94\frac{1}{2}^\circ$; vergl. auch No. 5 S. 1497 und No. 3 S. 1498.

Im Dép. de l'Ardèche in rötlichem zerrlichem Tuff der Coirons bei Rochesauve im Vallée de Chomérac kleine farblose Fragmente, gestreift auf *P*, Dichte 2.68, LXI. **DAMOUR** (Bull. soc. min. Paris 1883, 6, 288). Mit diesem Material identifiziert **DES CLOIZEAUX** (No. 1 S. 1497) gerundete Krystalle und farblose Fragmente in Hohlräumen eines Basaltes von Rochesauve; nach **FOUQUÉ** trennen sich die Krystalle von hier nach ihrer Dichte in zwei Gruppen von 2.655—2.660 und 2.680 bis 2.690, Andesin (No. 1 S. 1498) und Labradorit (vergl. dort Näheres), und **DAMOUR** hat wahrscheinlich ein Gemenge beider analysirt (LXI.). Andesin von Chenavari bei Roquemaure im Ardèche LXII. **FOUQUÉ** (Bull. soc. Paris 1894, 17, 352).

Im Cantal in kleinen, den Hornblendegneiss durchsetzenden Pegmatit-Gängen mit Anorthoklas und Oligoklas, Quarz und grossen braunen Glimmer-Blättern milchweisse Partien mit Streifung auf *P*, No. 6 S. 1498.

Dép. Haute-Loire. In den Sanden des Riou Pezéliou oberhalb Espaly kleine Spaltungsstücke, No. 2 S. 1497. In den Tephrit-Bomben von Denise bei Le Puy findet sich eingeschlossen ein sehr bröckeliger Granit mit weissen Körnern, No. 3; ebenso weisse, auf *P* fein gestreifte Körner (No. 4) in einem Cordicrit-Granit, dessen weniger bröckelige Blöcke im Tephrit an der Roche-Corneille eingeschlossen sind.

Im Rhône-Dép. bei Francheville weisse, mit Quarz, Spheu und Hornblende-Nadeln gemengte Massen, No. 10 S. 1497, Dichte 2.68, LXIII. **DAMOUR**³ (Bull. soc. Paris 1884, 7, 323); vergl. auch No. 4 S. 1498. — Aus dem Thal von Marmagne (Saône-et-Loire) rosenrothe, grob zuckerkörnige Aggregate, auf Spaltungs-*P* fein gestreift, *M* krumm und fettglänzend, No. 11 S. 1497; ebendaher No. 12, gröber und weniger verworren blättrige weisse Massen, Spaltungs-*M* ziemlich einheitlich; mit No. 12 identisch **FOUQUÉ**'s No. 2 S. 1498, aus Pegmatit, mikroskopisch als schon zersetzt erwiesen, Dichte 2.67, LXIV. **DAMOUR**. — In den „Porphyren“ von Chagey (Haute-Saône), Dichte 2.736, LXV. **DELESSE** (Ann. mines 1853, 3, 374).

Im Porphyroid von Mairus in den Ardennen grünlichgraue Krystalle *MTlPpy*, Zwillinge nach *M* und auch Carlsbader Gesetz, Dichte 2.681, LXVI—LXVIII.

¹ **Dacit LAPPARENT** (Géol. 1883, 588, 1155; 1893, 639, 1451), **ROTH** (Geol. 1883, 300) und **ROSEBUSCH** (Physiogr. 1887, 639); **Rhyolith ZIRKEL** (Petrogr. 1894, 2, 261); **Andésite silicifiée FOUQUÉ** (Bull. soc. Paris 1894, 17, 353). **Porphyrit SCHUSTER** (LX.); **Dioritporphyr G. VOM RATH** (LIX.). Ein alter römischer Bruch bei Les Petits Caous am Ursprung des Bachs von Boulouris.

² **Alter: LV. RAMMELSBURG** (Dichte 2.68; Mineralch. 5. Suppl. 1853, 48) und **LVI—LVIII. DEVILLE** (Bull. soc. géol. 1848—49, 6, 410); **LVII.** von innerer, **LVIII.** von äusserer Partie. Vergl. auch S. 1461 Anm. 1.

³ **Ältere Analyse an mit Quarz gemengtem Material: Ann. chim. phys. 1875, 4.**

⁴ Von **DES CLOIZEAUX** (Min. 1862, 312) coordinirt mit denen aus dem Esterel genannt.

(KLEMENT, GROTH's Zeitschr. 18, 529), LXVI. am reinsten, LXVIII. an schon kaolinisirtem Material.

m) **Schottland.** Von HEDDLE (Trans. Roy. Soc. Edinb. 1877, 28, 197; GROTH's Zeitschr. 2, 654) analysirt: ein blassblauer, ziemlich durchsichtiger Krystall, $PM\ 86\frac{1}{2}^{\circ}$, Dichte 2.672, LXIX., mit Kalkspath und Tremolit in einem Kalkbruch nördlich von Milltown. In Aberdeenshire im Gneiss-Kalk-Contact von Delnabo in Glen Gairn (vergl. S. 482) bis 5 cm grosse tafelige Zwillinge (einfache, nicht gestreifte), $PM\ 86\frac{1}{3}^{\circ}$, theils bläulichweiss und durchsichtig, Dichte 2.705, LXX., theils matt und milchweiss, Dichte 2.689, LXXI., oder noch weiter verwandelt. Im Kalk von Crathie mit Wollastonit und Kokkolith, $PM\ 86^{\circ}24'$, nicht gestreift, Dichte 2.677, LXXII. Feinkörniger schmutzigweisser Andesin gangartig im Diabas am Hafen von Portsoy in Banffshire, Dichte 2.692, LXXIII. — Als Kluftausfüllung im Diabas der Hornblendschiefer der Scourie Bay in Sutherland frische Spaltungsstücke, Dichte 2.644, LXXIV. TEALL (Qu. Journ. Geol. Soc. Lond. 1885, 41, 133).

n) **Norwegen.** Von Arendal mit dunkelgrüner Hornblende, hellgrünem Epidot und rosenrothem Kalkspath grosse Krystalle $TlMP$, aussen blass rosenroth, auf dem Bruch farblos oder weiss, No. 13 S. 1497. Von Kragerö No. 17, grosser weisser Krystall $TlMP$ mit zahlreichen Lamellen parallel M und P . Von Moss No. 15, schöne weisse blätterige Massen mit starker Streifung auf P , Dichte 2.67, LXXXV. DIRVELL (Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 331). — Von Snarum Fouqué's No. 7 S. 1498, durchscheinende weisse blätterige Massen, Dichte 2.665.

Schweden. Im weissen Pegmatit auf der Spitze des Åreskutan in Jemtland klare farblose Krystalle $MtlfPynp$, $PM\ 86^{\circ}$, $A_P = 1^{\circ}$, $A_M = 2^{\circ}$, Dichte 2.67 (WIK, GROTH's Zeitschr. 11, 312). — Hierher gehört vielleicht SVANBERG's (BERZEL. Jahresber. 1843, 23, 285) Labrador von Russgården in Tunaberg, bis haselnussgrosse Körner in einem Hornblende-Gestein, LXXXVI.; zweifelhaft (ebenda 1847, 27, 248) Sala, vergl. S. 1486 Analyse C.

o) **Island.** Am Vapnafjord in schwarzem Tufflager der Surturbrandformation honig- bis weingelbe klare, 1—2 mm lange Krystalle, Dichte 2.650, LXXXVII. SARTORIUS v. WALTERSHAUSEN (Vulc. Gest. 1853, 24).

p) **Finland.** In Tilasinwuori in Tammela in Magnetkies dunkelgrüne, nach P tafelige und nach der Makrodiagonale gestreckte Krystalle $PxTlMo$, $A_M = -3^{\circ}$ bis -4° , Zwillingstreifung auf $M \parallel MP$ oder bis höchstens $+2^{\circ}$ abweichend, Dichte 2.65—2.69, LXXXVIII. WIK (GROTH's Zeitschr. 7, 77); vergl. auch No. 8 S. 1497. Ferner nach WIK zu Ersby auf Pargas neben farblosen Mikroklinen (S. 1398) farblose, auf P deutlich gestreifte Krystalle, $PM\ 86^{\circ}50'$, Auslöschung auf P und M nahezu \parallel Kante PM , Dichte 2.67, LXXXIX—LXXX.; auch bei Sillböle farblose Krystalle mit der Kante PM paralleler Zwillingstreifung und Auslöschung, Dichte 2.67. — In Drusen der an Kalk und Hornblende reichen Lagen des Gneiss am Orijärvi-See farblose, auf dem Erzlager dunkelgrüne Krystalle; an ersteren beobachtete GYLING (Finska Vet. Soc. Förh. 1883, 25; GROTH's Zeitschr. 11, 159) $PMTlk$, (120), (120), $x(101)$, $n(021)$, (011) , (011); da nur $PM = 86^{\circ}45'$ gemessen wurde, die anderen Winkel aber nicht wegen matter Flächen, so ist wohl statt (120) ($\bar{1}20$) eher (130) ($\bar{1}30$) zu setzen und (011)(011) unsicher, ebenso wie die a. a. O. noch angegebenen Tetartopyramiden-Flächen, deren MILLER'sche und NAUMANN'sche Symbole obendrein sich widersprechen: $(111)P$, $(\bar{1}\bar{1}\bar{1})P$, $(221)2P$, $(211)2P$;¹ lamellare Zusammensetzung nach M , auch ein Bavenoer Zwilling angegeben; $A_P = -1^{\circ}$ bis $1\frac{1}{2}^{\circ}$, $A_M = -8\frac{3}{4}^{\circ}$ bis $9\frac{1}{2}^{\circ}$; durch M die Lemniscatensysteme beider Axen nach oben verschoben sichtbar, Dichte 2.68, LXXXI. Dunkelgrüne Krystalle in Magnetkies $MTlPou$,

¹ WIK (Min. Saml. Helsingfors 1887, 41) giebt an: $TlkMPxn$, $o(11\bar{1})$, $u(22\bar{1})$, $m(111)$, $\alpha(1\bar{1}\bar{1})$ und (211) ; an einem grünen Krystall $MTlkPxynop$.

P einheitlich oder fein gestreift, mit Lamellen nach Albit- und Periklin-Gesetz, ganz denen von Bodenmais ähnlich, DES CLOIZEAUX No. 7 S. 1497. No. 16 dunkelgrüne blätterige Massen mit starker Streifung auf *P*, in Granit von Degerö mit rothem Kalifeldspath. Nach WIK (Min. Saml. Helsingf. 1887, 37) farblos im Diorit von Helsingfors; rothe farbenspielende derbe Partien im Pegmatitgranit von Stansvik. — Dem Oligoklas sehr nahe stehen: Pojoskaven LXXXII. LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1887, 39, 567) und Pikruki LXXXIII. STRUVE (RAMMELBERG,¹ Mineralch. 1875, 569; Dichte 2.596). Andererseits bleibt der von G. vom RATH (Berl. Akad. 24. Febr. 1876, 168) zum Andesin gezogene farbenschillernde Plagioklas von Ojamo in Lojo besser beim Labradorit (vergl. dort).

Ural. Ueber Plagioklas von Schaitanka vergl. S. 1487 und ebenda über den von G. vom RATH als Andesin beschriebenen von Berge Uvelka bei Orenburg.

q) **Indien.** Von Koromandel blätterige Massen, gebildet von etwa 0.5 mm dicken Lagen nach *P*, abwechselnd farblos und mattweiss, sich scharf auf der Spaltung nach *M* abhebend, zusammen mit weissem Mikroklin, DES CLOIZEAUX No. 14 S. 1497 und Fouqué's² Oligoklas-Andesin No. 2 S. 1476; Dichte 2.678, LXXXIV. DIRVELL (Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 329). — Von Ceylon grobzuckerkörnig graulichweiss, gemengt mit schwarzem Glimmer, No. 19 S. 1497.

Philippinen. Aus Hornblende-Andesit-Bimsstein von Magalang unweit des Monte Arayat, Dichte 2.641, LXXXV. OEBBEKE (N. Jahrb. 1881, Beil.-Bd. I, 463).

r) **Sandwich-Inseln.** Von Maui durchsichtige tafelige Krystalle, LXXXVI. SCHLIEFER (Am. Journ. Sc. 1851, II, 121), auch Maolith genannt.

s) **Südamerika. Chile.** Die von Domeyko (Min. 1879, 562—565) gegebenen Analysen von Plagioklasen (als Oligoklas, Labradorit oder gar nicht classificirt) sind meist so widerspruchsvoll, dass sie, unter Verzicht auf speciellere Vertheilung, alle hier wiedergegeben werden mögen): weisse Krystalle, Periklin-Zwillinge im Dioritporphyr an der Küste von Peñon, am Wege von Andacollo in Coquimbo, Dichte 2.68, LXXXVII.; weiss, mit Kalifeldspath im Granit am Hafen von Papudo, LXXXVIII.; in syenitischem Gestein vom Gipfel des Descabezado in den Anden, LXXXIX.; graulichweiss in Granit vom Ufer des Rio de la Laguna in den Anden von Coquimbo, XC.; graulichweiss in Granit von der „Los Pescadores“ genannten Küstenstelle nicht weit vom Hafen von Valparaiso, XCI.; in trachytischem Lavastrom aus dem Krater des Descabezado Chico im Thale Invernada de Los Jirones in Talca, XCII.; kleine unvollkommene Krystalle aus einer porphyrischen Lava des Descabezado Grande in Talca, XCIII.; graulich- und gelblichweisse Krystalle, aus Trachyt herausgewittert, von der Insel Juan Fernandez, XCIV.

Peru. In der Umgegend von Ate bei Lima graulichweiss zuckerkörnig, ganz Marmor-ähnlich, XCV. RAIMONDI (Min. Pérou 1878, 309). — Im Hornblende-Hypersthen-Andesit des Vulcans Charchani in der Arequipa-Gruppe, Dichte 2.666—2.687, XCVI. HATCH (Tscherm. Mitth. N. F. 7, 323).

Ecuador. In schwarzer Andesit-Lava von einem grossen Strome vom Höhenzuge Langlangchi auf der linken Seite des Rio Chambo zwischen Riobamba und dem Tunguragua, wasserhelle bis 4 mm lange und 1 mm dicke, nach *M* tafelige Krystalle, Dichte 2.604, XCVII. G. vom RATH (Pogg. Ann. 1873, Erg.-Bd. 6, 380). Von Demselben analysirt (Niederrh. Ges. Bonn 1873, 231; Monatsber. Berl. Akad. 1874, 26; Pogg. Ann. 1874, 152, 39; 1875, 155, 64; Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, 27,

¹ Das auch von RAMMELBERG hierher gestellte Vorkommen von Pitkäranta wurde schon S. 1486 CII. erwähnt.

² Nach Fouqué sind die Stücke von „Koromandel“ (auch die Oligoklase S. 1487) in der Umgegend von Salem in der Präsidentschaft Madras gesammelt.

302—324): im Quarz-Andesit des Vulcans *Mojanda*, nordöstlich von Quito, in rauher bräunlichgrauer Grundmasse schneeweisse, bis 5 oder sogar 10 mm grosse Körner, auf Spaltungs-*P* deutlich gestreift, Dichte 2·666, *XCVIII*. Im Andesit des erloschenen Vulcans *Pululague*, nördlich von Quito, in rauher röthlicher oder hellgrauer Grundmasse zahlreiche weisse, deutlich gestreifte Körner, Dichte 2·659, *IC.*; in der grauen Varietät auch viele schwarze Hornblende-Säulen. Im röthlichen Gipfel-Gestein des *Guagua Pichincha*¹ in fleischrother Grundmasse weisse kleine, nur bis 1 mm grosse Feldspäthe und bräunlichschwarze Hornblenden, Dichte 2·647, *C.*; im unteren westlichen Krater in Pechstein-ähnlicher, nicht poröser dunkler Grundmasse weisse, 1—2 mm grosse Körner, schwarze Hornblende, bräunlicher Augit und Magnetit, Dichte 2·620, *CI*. In grossen Lava-Blöcken im Rio *Puela*, vom Vulcan *Tunguragua*² (in der östlichen Cordillere, dem *Chimborazo* gegenüber) stammend, in schwarzgrauer dichter oder feinschlackiger Grundmasse kleine (im Mittel kaum 1 mm) Feldspäthe, dunkelgrüne Augite und Olivin, Dichte 2·627, *CII*. Zum Labradorit stellte *G. vom RATH* die weissen gestreiften, bis 6 mm grossen Feldspäthe (Dichte 2·644, *CV.*), mit schwarzer Hornblende und Magnetit in der feinkörnigen lichtgrauen Grundmasse von Andesit-Blöcken in den Bimsstein-Tuffen von *Calacali* bei *Pomasqui*, nördlich von Quito. Den Feldspath vom *Antisana* vergl. S. 1488.

Colombia. Im Staat *Cauca* im Andesit von *Marmato*³ bei *Popayan* der Original-Andesin (vergl. S. 1430), Dichte 2·7328, *CVI*. *ABICH* (*Pogg. Ann.* 1840, **51**, 523); von demselben Vorkommen: Dichte 2·674, *CVII*. *RAMMELSBERG* (*Mineralch.* 5. Suppl. 1853, 48); Dichte 2·679, *CVIII*. *JACOBSON* (bei *RAMMELSBERG*, *Mineralch.* 1860, 606); Dichte 2·61, *CIX*. (frisch) und *CX*. (angewittert) *DEVILLE* (*Ann. chim. phys.* 1854, **40**, 283). Aus Quarz-armem grünem Gestein von *Cucurusape* bei *Marmato*, Dichte 2·64, *CXI*. *DEVILLE* (a. a. O.). Im Andesit von *Pisoje* bei *Popayan* schneeweisse Zwillinge, Dichte 2·64, *CXII*. *FRANCIS* (bei *G. ROSE*, *Pogg. Ann.* 1841, **52**, 471).

t) **Nordamerika.** In *Mexico* im Thale von *Toluca*, östlich von *Istlahuaca* am Wege nach *Mexico* in ungewöhnlich schönem Andesit in lichtgrauer dichter Grundmasse schneeweisse bis 5 mm grosse, deutlich gestreifte Krystalle mit schwarzem Biotit und bräunlichschwarzer Hornblende, Dichte 2·615, *CXIII*. *G. vom RATH* (*Zeitschrift d. geol. Ges.* 1875, **27**, 325; *Pogg. Ann.* **155**, 65; *N. Jahrb.* 1875, 397).

North Carolina. Auf der *Cullakenee Mine* in *Clay Co.* mit Hornblende und *Arfvedsonit* schnee- und bläulichweisse blätterige Massen, auf Spaltungsflächen fein gestreift, Dichte 2·611, *CXIV*. *KOENIG*; ebenda weisser, sehr feinkörniger Feldspath mit *Zoisit* und *Margarit*, aus *Korund* hervorgegangen, Dichte 2·610, *CXV*: *CHATARD* (*KOEN. u. CHAT. bei GENTH*, *Am. Phil. Soc.* 1873, **13**, 397; *Min. N. C.* 1891, 55). Nach *GENTH* ähnliche weisse Feldspäthe auf der *Hogback Mine* in *Jackson Co.* und der *Culsagee Mine* in *Macon Co.*

Massachusetts. Von *Telham* weisse blätterige Massen, auf Spaltungs-*P* fein gestreift, vergl. No. 11 S. 1438.

¹ Der *Pichincha* bildet eine zwei Meilen lange Mauer, in welcher in dem das Hochthal von Quito theilenden Höhenzuge vier Gipfel von NO. nach SW. zu unterscheiden: *Condorgipfel* (*HUMBOLDT*), der erloschene *Ruccu Pichincha*, *Picacho de los Ladrillos* und der noch thätige *Guagua Pichincha*.

² Vom Ausbruch von 1793 die dichte glänzende schwarze Lava von *Terremoto* mit wasserhellem Andesin (*CIII*) und ein schwarzweiss gebänderter Block mit farblosen gerundeten Leisten (*CIV*) und mikrolithischem Feldspath der Grundmasse (S. 1488 *CXXV*.) nach *SIEMIRADZKI* (*N. Jahrb.* 1886, Beil.-Bd. 4, 223).

³ Als Nebengestein eines Gold-haltigen Eisenkies-Ganges auf der Grube *Marmato* (*ABICH*, *vulcan. Bildungen*, *Braunschw.* 1841, 7; *N. Jahrb.* 1842, 603); mit Hornblende und Quarz-Körnern in grünlichweisser feinkörniger Grundmasse.

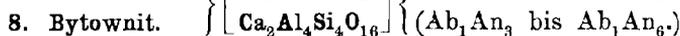
Maine. Bei Sanford mit Vesuvian deutliche Krystalle, CXVI. PAYNE (bei DANA, Min. 1892, 337. 336).

Canada. Zu Château Richer in Montmorency Co., Prov. Quebec, röthlich-weiße, breit gestreifte Massen (vergl. No. 9 S. 1497 u. No. 3 S. 1476), mit Hypersthen und Ilmenit ein Gestein bildend, Dichte 2.667—2.674, CXVII—CXIX.¹ HUNT (Erdm. Journ. 1855, 66, 149; Geol. Surv. Can. 1857, 357; 1863, 478); die grünlichgraue Grundmasse des Gesteins besteht auch aus Feldspath-Körnern, Dichte 2.665—2.668, CXXI. HUNT; feinkörnige Feldspath-Massen, blassgrünlich oder bläulichgrau, mit braunschwarzem Glimmer, Dichte 2.681, CXXII. HUNT; grobkörnige, hell rothgraue Massen mit Ilmenit-Körnern, Biotit und lavendelblauen durchscheinenden grossen blätterigen Massen, Dichte 2.680—2.692, CXXIII. HUNT; in einem Block von St. Joachim ganz ähnlich (CXXIV.), sowie ebenso von Lachute fein gestreifte blätterige Massen (Dichte 2.687, CXXV.) in grünlicher körniger Grundmasse, und schliesslich von Rawdon ein bläulichweisses körniges, durchscheinendes homogenes Gestein, Dichte 2.69, CXXVI. HUNT.

Grönland. Weiße blätterige, fein gestreifte Massen, No. 18 S. 1497.

u) **Capverden.** Im Diorit von S. Vicente polysynthetische Zwillinge, mit Auslöschung in der Zone $PM\ 0^\circ-35^\circ$, CXXVII. DOELTER (GROTH'S Zeitschr. 8, 414).

(Hier schliessen sich die Analysen-Tabellen S. 1507—1511 an.)



Asymmetrisch $a:b:c = 0.6377:1:[0.5]$ OBERMAYER.²

$$\begin{array}{lll} \alpha = 93^\circ 31' & \beta = 116^\circ 3' & \gamma = 89^\circ 54\frac{1}{2}' \\ A = 93\ 52^3 & B = 116\ 5\frac{5}{8} & C = 91\ 37 \end{array}$$

Beobachtete Formen: $M(010) \infty \dot{P} \infty$. $P(001) o P$.

$l(110) \infty P'$. $\lambda(150) \infty \dot{P}' 5$.

$T(1\bar{1}0) \infty' P$. $L(1\bar{5}0) \infty' \dot{P} 5$. $n(0\bar{2}1) 2' \dot{P} \infty$.

$x(\bar{1}01), P, \infty$. $y(\bar{2}01) 2, \dot{P}, \infty$. $p(\bar{1}11), P$. $o(\bar{1}\bar{1}1), P$.

$$\begin{array}{ll} T: l = (\bar{1}\bar{1}0)(110) = 59^\circ 41\frac{3}{4}' & L: M = (\bar{1}\bar{5}0)(0\bar{1}0) = 19^\circ 23' \\ T: M = (\bar{1}\bar{1}0)(0\bar{1}0) = 61\ 22 & L: P = (\bar{1}\bar{5}0)(001) = 85\ 18\frac{1}{2}' \\ T: P = (\bar{1}\bar{1}0)(001) = 69\ 22\frac{1}{2}' & \lambda: M = (150)(010) = 19\ 2' \\ l: M = (110)(010) = 58\ 56\frac{1}{4}' & \lambda: P = (150)(001) = 78\ 4\frac{1}{2}' \end{array}$$

am Zwillings $L:P = 77^\circ 56'$ und $\lambda:P = 85^\circ 27\frac{1}{2}'$.

Habitus der seltenen Krystalle gewöhnlich tafelig nach M , oft mit ganz zurücktretender Prismenzone. Meist Zwillinge nach Albit-Gesetz;

¹ Ebenfalls röthlicher Feldspath CXX. FRANKE (bei RAMMELSBURG, Mineralch. 1860, 609).

² An Spaltungs-Präparaten aus dem Labradorit von Goroditsche bei Kiew, mit Prismenzone und Basis. Dazu wurde der Werth von $c = 0.5547$ durch GROTH (Tab. Ueber. 1889, 139) aus MARIENAC'S Messungen an Krystallen vom Aetna ergänzt.

³ S. 1435 lies $86^\circ 8'$ statt $86^\circ 12'$.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Summe	incl.
a) I.	58.93	23.50	5.67	7.42	0.05	100.00	1.27 Fe ₂ O ₃ , 0.39 NiO, 0.56 MgO, 2.21 H ₂ O
II.	57.87	26.32	9.22	5.39	—	100.00	0.92 MgO, 0.28 H ₂ O
b) III.	53.11	27.27	7.47	5.09	1.08	99.84	2.53 FeO, 0.91 MgO, 2.38 H ₂ O
IV.	57.00	26.90	8.64	5.17	1.37	101.12	1.32 Fe ₂ O ₃ , 0.20 MgO, 0.10 H ₂ O, 0.42 CO ₂
V.	59.16	25.97	9.23	3.91	0.47	100.49	1.04 FeO, 0.03 MgO, 0.68 H ₂ O
VI.	56.74	27.11	9.29	5.23	0.79	100.74	0.27 TiO ₂ , 0.44 Fe ₂ O ₃ , 0.21 FeO, 0.66 MgO
VII.	59.19	25.77	7.27	5.88	0.80	99.89	0.37 „, 0.34 (Fe ₂ O ₃ + FeO), 0.27 MgO
VIII.	59.87	23.89	6.91	6.16	1.45	101.04	2.20 Fe ₂ O ₃ , 0.23 MgO, 0.33 H ₂ O
IX.	58.88	26.94	7.96	6.01	0.68	100.47	
c) X.	57.29	26.78	8.01	6.84	Spur	99.20	0.28 MgO
XI.	53.89	27.66	8.28	4.92	1.28	100.00	0.97 Fe ₂ O ₃ , 3.00 Glühverlust
XII.	54.09	28.98	9.13	5.19	1.19	99.52	0.94 „
XIII.	58.92	25.05	4.64	7.20	2.06	99.55	0.41 MgO, 1.27 H ₂ O
XIV.	58.91	24.59	4.01	7.59	2.54	100.00	0.99 Fe ₂ O ₃ , 0.39 MgO, 0.98 H ₂ O
XV.	59.38	25.57	6.50	7.30	—	100.00	1.25 H ₂ O
XVI.	58.55	25.26	5.03	6.44	1.50	99.29	0.30 Fe ₂ O ₃ , 1.30 MgO, 0.91 H ₂ O
XVII.	60.01	25.49	4.71	5.77	4.05	100.04	
XVIII.	55.24	29.02	9.91	5.13	1.31	100.80	0.19 MgO
XIX.	54.70	27.49	7.64	4.64	2.76	99.85	0.55 Fe ₂ O ₃ , 0.42 MgO, 1.65 H ₂ O
e) XX.	58.77	25.30	6.90	6.67	0.60	99.01	0.28 TiO ₂ , 0.31 (Fe ₂ O ₃ + FeO), 0.18 MgO
XXI.	61.23	24.40	5.11	5.79	0.06	99.92	3.15 Fe ₂ O ₃ , 0.18 MgO
XXII.	[59.35]	20.15	5.52	9.70	2.30	100.00	2.54 „, 0.20 „, 0.24 BaO
XXIII.	58.36	25.82	4.76	10.18	—	99.63	0.51 Glühverlust
XXIV.	60.35	26.13	5.14	9.32	—	100.94	
XXV.	58.16	25.69	6.48	6.16	0.72	100.38	2.24 FeO, 0.93 Glühverlust
XXVI.	59.22	25.88	7.08	6.79	0.54	100.78	0.96 Fe ₂ O ₃ , 0.28 MgO, 0.03 S
f) XXVII.	60.49	24.33	4.07	5.04	4.23	101.31	1.46 MgO, 1.69 Glühverlust

		SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Summe	incl.
g) XXXVIII.	Luczivna,	53.26	24.28	6.83	4.68	2.47	99.02	2.96 FeO, 0.56 MgO, 3.98 H ₂ O
XXXIX.		56.04	25.55	7.19	4.92	2.59	100.00	3.12 „, 0.59 „
XXX.	Hodritsch	61.44 ¹	25.88	7.79	5.39	—	100.00	„
XXXI. ²		59.49	23.88	6.20	4.36	4.09	99.01	0.99 Glühverlust
XXXII.	Schemnitz	53.92	26.69	6.98	4.02	1.20	99.90	1.08 FeO, 1.68 MgO, 2.93 CO ₂ , 1.40 H ₂ O
XXXIII.	Dognaaska	58.82	27.70	7.49	6.24	0.74	100.99	„
XXXIV.	Cziffár	51.72	25.72	9.66	3.95	1.02	98.84	4.51 Fe ₂ O ₃ , 2.26 Glühverlust
XXXV.	Reesk bei Erlau	55.63	26.74	9.78	5.08	1.61	99.91	1.07 Glühverlust
XXXVI.		53.99	26.78	9.09	4.21	0.82	99.31	2.22 FeO, 0.30 MgO, 1.90 Glühverlust
XXXVII.	Dnbnik	55.61	28.64	7.00	5.59	1.55	101.63	3.24 Glühverlust
XXXVIII.	Szantó	57.69	21.42	8.00	4.11	2.16	100.78	5.39 FeO, 2.01 Glühverlust
XXXIX.	Szászka	56.51	24.94	7.08	6.37	1.28	98.73	2.55 Glühverlust
XI.	Illowa	54.53	27.37	9.62	5.98	1.81	100.52	1.21 „
XII.	Nagy Sebes	57.20	25.12	6.96	7.28	1.87	100.11	1.68 „
XLII.	Sebesvár	59.50	25.48	5.82	6.43	1.49	100.07	1.35 „
XLIII.	Perceu Vitzeluluj	54.72	27.39	7.76	6.66	2.01	99.09	0.55 „
XLIV.	Kuretsel	54.63	26.33	7.79	8.62	0.65	98.83	0.36 MgO, 0.45 Glühverlust
XLV.	Szekelyo	58.54	26.19	6.12	8.36	—	100.00	0.79 Glühverlust
XLVI.	Csicsó-Berg	61.62	25.47	5.72	6.31	—	100.00	0.88 „
XLVII.	Trifail	57.53	26.62	8.48	6.90	0.39	100.15	0.23 MgO
i) XLVIII.	Kollmann	53.28	27.73	8.28	7.88	—	100.00	1.50 Fe ₂ O ₃ , 0.93 MgO, 0.95 H ₂ O
XLIX.	Adamello-	56.79	28.48	8.56	6.10	0.84	100.51	0.24 Glühverlust
L.	Gebirge	58.15	26.55	8.66	6.28	—	100.00	0.06 MgO, 0.30 Glühverlust
k) LI.	Le Prese	55.15	29.15	9.90	5.23	0.80	100.23	„
LII.	Muretto Pass	55.53	28.38	11.72	4.13	—	100.00	0.24 H ₂ O

¹ Kieselsäure-Gehalt zu hoch von beigemengtem Quarz.

² Gemengt mit Kalifeldspath.

		SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Summe	incl.
k) LIII.	Arcents,	63.80	23.43	6.28	5.58	1.44	100.51	
LIV.	Sardinien	62.65	24.19	6.28	6.48	1.24	100.84	
L V.	St. Raphaël	58.32	26.52	8.18	5.27	2.36	101.36	0.11 MgO, 0.60 Glühverlust
LVI.	im Esterel-	59.07	26.67	7.96	4.95	Spur	100.00	0.58 " , 0.77 "
LVII.	Gebirge	57.01	28.05	7.53	5.47	0.12	100.00	0.89 " , 1.43 "
LVIII.	bei Fréjus,	52.42	24.78	15.02	5.10	0.14	100.00	0.51 " , 2.03 "
LIX.	Dép. du Var	58.03	26.64	8.07	6.16	0.97	99.87	
LX.		58.48	26.94	8.21	6.87	0.50	101.60	0.11 MgO, 0.49 Glühverlust
LXI.	Rochesauve	58.71	25.49	9.05	5.45	0.78	99.48	
LXII.	Chenavari	58.65	26.50	8.41	6.09	0.37	100.02	
LXIII.	Francheville	57.23	27.60	6.52	7.89	0.38	100.52	0.90 Glühverlust
LXIV.	Marmagne	55.69	27.23	8.76	7.34	—	100.08	1.06 "
LXV.	Chagay	59.95	24.13	5.65	5.39	0.81	100.00	1.05 Fe ₂ O ₃ , 0.74 MgO, 2.28 H ₂ O
LXVI.		60.39	22.42	5.39	7.73	0.52	100.08	2.24 " , 0.15 " , 1.24 "
LXVII.	Mairus,	59.61	24.69	4.20	7.51	1.23	100.07	1.01 " , 0.20 " , 1.62 "
LXVIII.	Ardennen	59.78	26.69	1.95	7.29	1.69	101.68	2.05 " , 0.58 " , 2.25 "
m) LXIX.	Milltown	58.38	22.50	5.34	5.21	3.20	100.31	2.12 " , 0.15 MnO, 3.41 "
LXX.	Delnabo,	57.18	24.04	6.11	7.13	2.83	100.13	1.12 " , 0.12 MgO, 1.60 "
LXXI.	Glen Gairn	56.96	23.81	7.98	6.85	2.56	100.81	0.94 " , 0.09 " , 1.62 "
LXXII.	Crathie	56.30	25.71	9.35	4.72	1.49	100.36	0.97 " , 1.82 H ₂ O
LXXIII.	Portsoy	58.36	23.34	8.24	7.84	1.15	100.20	0.24 " , 0.50 MgO, 0.53 H ₂ O
LXXIV.	Scourie Bay	58.16	26.66	5.79	0.99	1.76	100.01	0.65 MgO
n) LXXV.	Moss	59.40	24.20	6.20	9.60	—	100.85	0.25 " , 1.20 Glühverlust
LXXVI.	Tunaberg	52.15	26.82	9.15	4.64	1.79	103.60	6.28 Fe ₂ O ₃ , 1.02 MgO, 1.75 H ₂ O
LXXVII.	Vapnafjord	60.29	23.75	6.29	5.70	0.87	100.75	3.21 " , 0.64 "
p) LXXVIII.	Tilasinvuori	58.39	26.68	5.63	7.69	—	100.00	1.61 Glühverlust
LXXIX.	Ersby auf Pargas	60.72	26.64	5.93	6.05	0.05	100.00	0.61 "

		SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Summe	incl.
p) LXXX.	Ersby auf Pargas	58.45	26.24	6.52	8.18	—	100.00	0.61 Glühverlust
LXXXI.	Orijärvi	57.37	26.25	8.09	7.96	—	100.37	0.70 "
LXXXII.	Pojo-skaven	59.65	25.32	6.22	7.45	0.93	100.00	0.43 "
LXXXIII.	Pikruti	60.90	24.32	5.78	6.51	1.87	100.00	0.62 "
q) LXXXIV.	Koromandel	61.32	25.30	6.50	6.30	1.19	101.11	0.50 "
LXXXV.	Magalang	59.85	24.65	7.31	6.73	1.01	100.66	0.55 Fe ₂ O ₃ , 0.16 MgO, 0.40 H ₂ O
r) LXXXVI.	Maui	53.98	27.56	8.65	6.06	0.47	99.21	1.14 " , 1.85 "
s) LXXXVII.	Peñon	64.15	21.65	1.90	6.90	0.80	99.35	1.30 " , 1.55 Mn ₂ O ₃ , 1.10 H ₂ O
LXXXVIII.	Papudo	61.34	21.20	7.20	7.30	—	98.34	0.80 " , 0.59 H ₂ O
LXXXIX.	Descabezado	59.06	25.00	5.04	7.40	0.80	99.35	2.05 "
XC.	Rio de la Laguna	57.05	26.20	8.60	4.15	0.15	99.52	1.90 " , 1.15 Mn ₂ O ₃ , 0.32 MgO
XCI.	Los Pescadores	50.50	25.40	12.25	7.30	—	97.94	2.10 " , 0.35 MgO, 0.04 H ₂ O
XCII.	Descabezado Chico	55.30	26.50	6.20	6.70	—	99.60	4.30 " , 0.60 "
XCIII.	Descabez. Grande	61.20	23.70	4.20	5.60	0.20	97.20	1.50 " , 0.80 "
XCIV.	Juan Fernandez	48.70	28.86	12.80	8.10	—	100.22	1.27 " , 0.49 "
XCv.	Ate bei Lima	63.20	24.00	4.36	4.20	Spur	99.88	1.50 " , 0.72 " , 1.90 H ₂ O
XCvI.	Charchani	57.31	27.62	6.06	6.25	3.05	100.54	0.25 Glühverlust
XCvII.	Langlangchi	55.64	28.19	9.79	5.48	0.63	100.94	1.02 Fe ₂ O ₃ , 0.19 MgO
XCvIII.	Mojanda	60.48	25.35	7.25	7.28	0.08	100.44	
XCIX.	Pululagua	59.39	26.08	8.20	6.74	0.22	100.63	
C.	Guagua	58.15	26.10	9.05	6.70	—	100.00	
CI.	Pichincha	59.10	26.10	8.85	5.50	0.50	100.05	
CII.	Tunguragua	57.80	26.75	9.05	6.40	—	100.00	
CIII.	do.,	54.89	28.97	10.28	3.61	1.72	99.47	
CIV.	Terremoto	55.60	30.16	9.09	3.60	1.45	99.90	

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Summe	incl.
s) CV.	55.86	28.10	10.95	5.09	—	100.00	
CVI.	59.60	24.28	5.77	6.53	1.08	99.92	1.58 Fe ₂ O ₃ , 1.08 MgO
CVII.	60.26	25.01	6.87	7.74	0.84	100.86	0.14 MgO
CVIII.	60.14	25.39	7.93	7.99	1.66	104.51	0.87 Fe ₂ O ₃ , 0.53 MgO
CIX.	63.85	24.05	5.04	5.04	0.88	100.00	0.38 MgO, 0.76 H ₂ O
CX.	60.69	26.04	3.89	5.32	1.01	100.00	0.85 „ , 2.20 „
CXI.	58.11	28.16	5.35	5.17	0.44	100.00	1.52 „ , 1.25 „
CXII.	56.72	26.52	9.38	6.19	0.80	100.81	0.70 Fe ₂ O ₃
t) CXIII.	59.79	25.43	7.41	7.24	0.64	100.51	
CXIV.	57.29	26.52	7.80	6.75	0.33	100.48	0.21 Fe ₂ O ₃ , 0.15 MgO, 1.43 H ₂ O
CXV.	58.41	25.93	5.82	6.45	2.10	100.20	0.38 „ , 0.18 „ , 0.93 „
CXVI.	56.65	25.56	8.25	6.18	1.34	99.78	0.22 „ , 1.58 H ₂ O
CXVII.	59.55	25.62	7.73	5.09	0.96	100.15	0.75 „ , Spur MgO, 0.45 H ₂ O
CXVIII.	59.85	25.55	6.94	5.09	0.96	99.45	0.65 „ , 0.11 „ , 0.30 „
CXIX.	59.80	25.89	7.78	5.14	1.00	99.82	0.60 „ , 0.11 „
CXX.	58.38	23.86	7.83	6.05	1.68	100.11	1.18 „ , 0.10 „ , 1.03 H ₂ O
CXXI.	58.50	25.80	8.06	5.45	1.16	100.57	1.00 „ , 0.20 „ , 0.40 „
CXXII.	55.80	26.90	9.01	4.77	0.86	99.59	1.53 „ , 0.27 „ , 0.45 „
CXXIII.	57.20	26.40	8.34	5.83	0.84	99.66	0.40 „ , 0.65 H ₂ O
CXXIV.	57.55	27.10	8.73	5.38	0.79	99.75	0.20 „
CXXV.	59.15	26.09	7.78	5.55	1.21	99.89	0.50 Fe ₂ O ₃ , 0.16 MgO, 0.45 H ₂ O
CXXVI.	54.45	29.05	9.68	6.25	1.06	100.49	0.45 „ , 0.55 H ₂ O
u) CXXVII.	56.36	27.01	8.57	8.11	0.67	100.89	0.17 „

¹ Eine der von DANA (Min. 1868, 344 No. 3) angeführten Analysen von „Marmato“ bezieht sich vielmehr auf das Vorkommen vom Esterel-Gebirge, nämlich oben LV. S. 1509.

doch auch Verwachsungen nach Periklin-Gesetz,¹ sowie Carlsbader und Manebacher Art; zuweilen (bei Isländer Krystallen) Zwillingsaxe die in *M* liegende Normale zur Verticalen. Gewöhnlich derb, späthig oder körnig bis kryptokrystallinisch.

Glanz glas- bis harzartig; auf Spaltungsflächen *P* perlmutter- bis glasartig. Mehr oder weniger nur durchscheinend. Farbe gewöhnlich grau; weisslich, gelblich, grünlich oder röthlich; auch fleischroth; selten weiss. An grösseren Spaltungsmassen (besonders nach *M*) oft schönes Farbenspiel, mit blauen, grünen, gelben oder rothen bis metallischen Reflexen. VOGELSANG (Arch. Néerland 1868, 3, 32) erklärte den blauen Lichtschein als der Labradorit-Substanz eigenthümlich,² und wahrscheinlich als Polarisations-Phänomen hervorgebracht durch den Durchgang gebrochener Strahlen aus einer Lamelle in eine andere, deren Schwingungsebenen mit jener nicht zusammenfallen, — die gelben und rothen Reflexe durch zahlreiche interponirte³ schwarze Mikrolithen und gelblichrothe Lamellen, die grünen und violetten Reflexe aber durch eine Vereinigung der letzteren mit dem blauen Lichtschein. Die Längsrichtung der schwarzen Mikrolithen nach der Verticalen, die Lage der gelbrothen Täfelchen parallel *M*(010); beiderlei Einschlüsse von VOGELSANG als Diallag gedeutet, von ZIRKEL (Petrogr. 1893, 1, 236) als Titaneisen und Eisenglanz (vergl. unten ANN. 3 SCHEERER'S Ansicht); begleitend farblose oder blassgrünliche Mikrolithen und Körnchen (wohl Pyroxen nach ZIRKEL) und Lamellen, im Labradorit von der Paulsinsel auch eine grosse Menge von Flüssigkeits-Einschlüssen. Die grauliche oder bräunliche Farbe mancher Labradorite wird durch äusserst zahlreiche allerfeinste Körperchen hervorgebracht von wahrscheinlich ähnlicher Natur nach ZIRKEL. Auch nach ROSENBUSCH (Physiogr. 1892, 675) unterscheiden sich die Interpositionen der gewöhnlichen Gabbro- und Norit-Labradorite von denen der farbenspielenden Vorkommen (Paulsinsel, Ojamo, Kiew) nur durch die Schön-

¹ Gleichzeitige polysynthetische Zwillingsbildung nach Albit- und Periklin-Gesetz besonders bei den späthigen Aggregaten in Gabbros und Noriten. Die doppelte Viellingsstreifung schon von STELZNER (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 29, 150; N. Jahrb. 1870, 784) hervorgehoben.

² Auch MIREUCHO-MACLAY (Soc. Nat. St. Pétersb. 1888, 19, VIII; GROTH'S Zeitschrift 17, 526) fand in Präparaten mit gutem Farbenspiel keine Einschlüsse.

³ Auch SCHEERER (Pogg. Ann. 1845, 64, 162) constatirte schon mikroskopische Einschlüsse (im Labradorit von Hitteröe), die er als Eisenglanz und Titaneisen deutete. BONDORFF (N. Jahrb. 1838, 681) schrieb das Farbenspiel sehr fein und gleichmässig vertheiltem Quarz zu, indem die farbenspielenden Labradore mehr Kieselsäure enthielten, als die anderen. REUSCH (Pogg. Ann. 1863, 120, 95) führte den Schiller, wie beim Adular (vergl. S. 1343), auf „innere Durchgänge“ zurück, resp. „einen äusserst feinen Blätterbruch“, der bei verschiedenen Individuen im Allgemeinen verschieden orientirt sei. Andere Arbeiten über die Frage von HESSEL (KASTN. Arch. Nat. 1827, 10, 273; Pogg. Ann. 1850, 79, 442), SENFF (Pogg. Ann. 1829, 17, 352), N. NORDENSKIÖLD (Pogg. Ann. 1830, 19, 179), BREWSTER (Trans. Roy. Soc. Edinb. 1831, 11) und besonders SCHRAUF (Sitzb. Akad. Wien 1869, 60, 1009; N. Jahrb. 1871, 743), der unter den Einschlüssen Mikroplakite und Mikrophylite unterschied.

heit der Ausbildung und ihre meist sehr gesetzmässige Anordnung parallel der Verticalen und Brachydiagonalen, — und sind die besonders charakteristischen undurchsichtigen oder bräunlich durchscheinenden Blättchen und Täfelchen von hexagonalen, rhombischen oder unregelmässigen Umrissen wahrscheinlich Ilmenit und Eisenglanz.

Spaltbar vollkommen nach $P(001)$, weniger nach $M(010)$, oft auch deutlich nach $T(1\bar{1}0)$; nach OBERMAYER (S. 1506 Anm. 2) auch nach $L(1\bar{5}0)$ und $\lambda(150)$; nach SCHRAUF¹ (Akad. Wien 1869, 60, 1052) Zerklüftungsflächen (180) und $(1\bar{7}0)$.² — Härte über 5, bis 6. Dichte 2.70 bis 2.74.

Ebene der optischen Axen noch nicht genau bestimmt. Nach DES CLOIZEAUX (Ann. chim. phys. 1875, 4, 9; N. Jahrb. 1875, 282) ist eine Platte hinreichend genau senkrecht zur ersten, positiven Mittellinie, welche parallel der stumpfen Kante PM geht und dabei 124° gegen P , $149^\circ 20'$ gegen M und $129^\circ 5'$ gegen $l(110)$ geneigt ist. SCHUSTER (Tscherm. Mitth. N. F. 3, 200) bestätigte die annähernde Richtigkeit dieser Zahlen. Später corrigirte³ DES CLOIZEAUX (Ann. chim. phys. 1876, 9, 53) jene Neigungswinkel in 124° zu P , $148^\circ 36'$ zu M und $135^\circ 6'$ zu L . Ferner nach DES CLOIZEAUX an Material von Labrador $2H_a = 89^\circ 10'$ roth und $87^\circ 49'$ blau; von Djupivogur in Island $88^\circ 25'$ roth und $86^\circ 44'$ blau; von Ojamo in Finland roth $84^\circ 43'$ — $85^\circ 29'$ — $87^\circ 5'$, blau $84^\circ 23'$ bis $84^\circ 44'$ — $86^\circ 34'$. Vergl. auch S. 1438—1441. FOUQUÉ (Bull. soc. min. Paris 1894, 17, 422) giebt folgende Tabelle:⁴

Fundort	Dichte	SiO ₂ %	$P:a:b^5$	2V	$A \perp a^5$	$A \perp c^5$	A_P^5	A_M^5	Z^5
1. ⁶ } Capello auf Fayal, {	2.710	53.4	49°	77°	58°	32°	12°	28°	78°
2. ⁶ } Azoren {	2.705	54.2		79°40'	58	35	12½	27	
3. Vellas, St. Jorge Azoren	2.705	53.3		76 16	59	33	8	21½	
4. La Besseyre, Hte.-Loire	2.698	54.5	50	76 10	59	31			
5. Sta. Ursula, St. Jorge .	2.708				58	34			
6. Calheta, Pico Azoren .	2.705				59½	34			

¹ SCHRAUF macht darauf aufmerksam, dass die gelegentlich auch nach $l(110)$ zu beobachtende Spaltbarkeit vielleicht nur durch Zwillingsbildung nach $M(010)$ in jener Lage erscheint und in Wirklichkeit auch $T(1\bar{1}0)$ entspricht.

² Nach SCHRAUF vielleicht nicht immer in constanter Lage, sondern etwa auch nach (170) und (180) oder gar unter anderen Winkeln gegen $M(010)$ geneigt, nicht wie jene unter $13\frac{1}{2}^\circ$ — $14\frac{1}{2}^\circ$ und 12° — 13° .

³ Nicht ausdrücklich als Resultat directer Messungen. SCHUSTER warnt vor dem Fehler, die Auslöschungsrichtung auf M mit der Trace der Axenebene zu identificiren; letzteres ist nur statthaft, wenn (wie bei Albit und Oligoklas) die optischen Axen symmetrisch zur Plattennormale liegen.

⁴ No. 1—7 „Labrador-Bytownit“. Ueber „Bytownit“ vergl. auch bei Anorthit von der Somma und von Saint-Clément (Puy-de-Dôme).

⁵ Bedeutung der Zeichen wie auf S. 1476 Anm. 6—11; c erste Mittellinie, A_P und A_M negativ.

⁶ No. 1 aus Lapilli-Kegeln, No. 2 aus den Laven vom Jahre 1672.

Fundort	Dichte	SiO ₂ %	P: a b	2V	A ⊥ a	A ⊥ c	A _P	A _M	Z
7. Riberinha, Fayal . .	2.704				58°	32°			
8. Sta. Lucia, Pico . .	2.695	55.4	54°	77° 36'	59½	21	6°	20°	82°
9. Lava 1720, Pico . .	2.698	55.9	50½	77 38	59	21	5	20	
10. Nord-Krater, Pico . .	2.696	54.9	54½						
11. Weststrom des Piede P.	2.698				58½	23			
12. Chenavary, Ardèche .	2.694			77	59	21			
13. farbenspielend, Labrad.					63	27½ ¹			82

An No. 1

für Roth $\alpha = 1.5578$, Gelb $\alpha = 1.5611$, in Wasser $2A_c = 93^\circ 30'$
 $\beta = 1.5607$ $\beta = 1.5639$ $\rho > v$ (hieraus $2V = 77^\circ$)
 $\gamma = 1.5657$ $\gamma = 1.5689$ $2A_a = 134^\circ 34'$

die Ebene senkrecht zu a liegt 66° gegen P und 71° gegen M geneigt.

An No. 3

für Roth $\alpha = 1.5567$, Gelb $\alpha = 1.5597$, in Wasser $2A_c = 92^\circ 30'$
 $\beta = 1.5602$ $\beta = 1.5628$ $\rho > v$ (hieraus $2V = 76^\circ 16'$)
 $\gamma = 1.5647$ $\beta = 1.5677$ $2A_a = 127^\circ 30'$

An No. 4 für Gelb $\alpha = 1.5617$, $\beta = 1.5647$, in Wasser $2A = 92^\circ 30'$
 die Ebene senkrecht zu a ist gegen P(001) um 64° geneigt.

An No. 8 für Gelb $\alpha = 1.5545$, $\beta = 1.5589$, $\gamma = 1.5634$, $2E = 132^\circ$
 in Wasser $2A_c = 95^\circ 30'$ ($2V = 77^\circ 36'$) und $2A_a = 129^\circ 30'$ ($2V = 77^\circ 24'$)
 die Ebene senkrecht zu a liegt 74° gegen P und 79° gegen M geneigt.

An No. 9

für Roth $\alpha = 1.5528$, Gelb $\alpha = 1.5556$, in Wasser $2A_c = 94^\circ$
 $\beta = 1.5555$ $\beta = 1.5563$ $\rho > v$ (hieraus $2V = 77^\circ 38'$)
 $\gamma = 1.5601$ $\gamma = 1.5631$ $2A_a = 77^\circ 38'$

An No. 10 für Gelb $\alpha = 1.5562$, $\beta = 1.5582$, $\gamma = 1.5631$; eine
 Platte $\perp c$ gab doppelte Werthe (Zwillings!) für $2A: 93^\circ 13'$ ($2V = 77^\circ 6'$)
 und $96^\circ 12'$ ($2V = 79^\circ 8'$);

die Ebene senkrecht zu a liegt 74° gegen P und 84° gegen M geneigt.

An No. 11 in Wasser $2A = 96^\circ$ ($2V = 79^\circ 12'$),

in Methylenjodid $2M_a = 70^\circ$ und $2M_o = 89^\circ$ geben $2V = 78^\circ 34'$.

An Labradorit von Rochesauve im Ardèche (vergl. S. 1502):

für Roth $\alpha = 1.5517$ $\beta = 1.5546$ $\gamma = 1.5594$

Gelb $\alpha = 1.5548$ $\beta = 1.5578$ $\gamma = 1.5625$.

Specifische Wärme an grauem Labradorit 0.1933 (JOLY, Proc. Roy. Soc. Lond. 1887, 41, 250).

¹ Variabel von 26° — 29° .

Vor dem Löthrohr zu farblosem oder weissem Glase schmelzbar unter leichter Gelbfärbung der Flamme. Durch Salzsäure schwer zersetzbar,¹ vor wie nach dem Glühen.

Historisches vergl. S. 1353, 1355 u. 1428—1435.²

Vorkommen. Allgemeines vergl. S. 1445.

Fundorte und Analysen:

a) **Schlesien.** Im Gabbro von **Neurode**, in der schwarzen und grünen Varietät G. Rose's (vergl. S. 1050). Im schwarzen Gabbro körnige graulichschwarze bis graulich- und bläulichweisse, meist nach *M* tafelige Zusammensetzungsstücke; *MP* 87°, *P* meist und *M* zuweilen gestreift, auch Doppelzwillinge nach Carlsbader Art; einen solchen von bläulichgrauer Farbe, Dichte 2·715, analysirte G. vom RATH (Pogg. Ann. 1855, 95, 538; I.), sowie II. bläulichweissen Labradorit, Dichte 2·707, aus dem grünen Gabbro. Kalkreichere Plagioklase vergl. beim Anorthit. — Im Gabbro von Baumgarten bei Frankenstein bläulichgrau, lebhaft glasglänzend, auf *M* und *P* gestreift, Dichte 2·711, III. TRAUBE (Min. Schles. 1888, 129); in Saussurit übergehend. TRAUBE erwähnt ferner bis 3 mm grosse undeutliche (nicht analysirte) Krystalle im Dolerit von Liebenau bei Liegnitz.

Berlin, in nordischen Geschieben. KOENIG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1868, 20, 367): IV. weisslich, Dichte 2·721, mit dunkelgrüner Hornblende und wenig Eisenkies; V. graulich bis wasserhell, Dichte 2·790, mit Hornblende und wenig Biotit, Eisenkies und Quarz. S. v. WALTERSHAUSEN (Vulc. Gest. 1853, 22) VI. rauchgrau, Dichte 2·699. DULK (bei RAMMELSBURG, Mineralch. 1875, 564 No. 9) VII.

b) **Sachsen.** Blaulichweiss im Gabbro an der Höllmühle bei Penig. In der Gegend von Siebenlehn ein mächtiges Lager von gebändertem Labradorit-Amphibolschiefer (KLAPROTH's Grünsteinschiefer mit „Felsit“, vergl. S. 1357 Anm. 1, VIII.) mit plumpen Linsen von körnigem Olivin-reicherem Gabbro (DALMER u. DATHE, Sect. Rosswein-Nossen 1887). Im grobfaserigen Amphibolschiefer von Vier Linden bei Rosswein sehr feinkörnig bis dicht, weiss, Dichte 2·708, chemisch (IX.) nahezu identisch mit den violettgrauen, mehrere Centimeter grossen Körnern (X., Dichte 2·704) im sehr grobkörnigen Flasergabbro ebenda (R. SACHSE, Ber. naturf. Ges. Leipzig 1883, 101). — Im Olivindiabas („Porphyrit“) von Tannebergsthal bei Auerbach im Voigtland, neben 1—4 cm grossen Kalifeldspäthen und 1—1·5 cm grossen Quarzkörnern, 1—3 cm grosse fast wasserhelle Krystalle, Dichte 2·711, XI. G. vom RATH (Pogg. Ann. 1871, 144, 251); gemessen die Zwillingskante $PP' = 8^\circ$; beobachtet auch regelmässige Verwachsung mit Kalifeldspath, der dann als Hülle den Labradorit umschliesst. — FRENZEL (Min. Lex. 1874, 107) stellt hierher auch die Feldspath-Ausscheidungen in den Basalten der Ostritzer Gegend, wie am Galgenberge und Kapellenberge.

¹ Und zwar an und für sich theilweise löslich, nicht blos den Anorthit-Antheil abgebend (JANNASCH, N. Jahrb. 1884, 2, 332). — Die Einwirkung in Wasser gelöster schwefliger Säure von W. B. SCHMIDT (Tscherm. Mitth. N. F. 4, 1) studirt; von LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1883, 35, 605; 1887, 39, 565) die Einwirkung von Kaliumcarbonat-Lösung ohne oder mit Chlorkalium, sowie von Chlornatrium- und Natriumcarbonat-Lösung, und zwar auf geschmolzenen wie ungeschmolzenen Labradorit; die Einwirkung geschmolzener Magneten von DOELTER u. HUSSAK (N. Jahrb. 1884, 1, 18).

² Der **Radanit** BREITHAUPF's (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 25, 87; Min. Stud. 1866, 69) sollte sich durch seine beträchtliche Dichte (2·766—2·840) auszeichnen; es sind ächte Labradorite; Vorkommen von Leprese im Veltlin, Prato in Toscana, Radauthal im Harz u. a.

Harz. In den „schwarzen Porphyren“ der Gegend von Elbingerode bis 1 cm lange Krystallkörner, frisch völlig farblos und durchsichtig, verwittert weiss, Dichte 2·73 (XII.)—2·76 (XIII. Rübeland) nach STRENG (N. Jahrb. 1860, 390). — In den Gabbros der Umgegend von Harzburg (vergl. S. 977 u. 1048) meist deutlich krystallinisch; weiss, kaum durchscheinend, Dichte 2·817, von der Baste XIV. RAMMELSBURG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1859, 11, 101); von ebenda sehr frisch, Dichte 2·72, XV. STRENG (N. Jahrb. 1862, 936); aus grobkörnigem Gabbro ohne specielle Fundortsangabe feinkörnig bis dicht, weiss, Dichte 2·77, XVI. STRENG. — Im Hutthal bei Clausthal in Diabas-Porphyr grossen Krystalle, etwas verwittert, XVII. METZGER (bei F. A. ROEMER, N. Jahrb. 1850, 683). Zum Labradorit stellen DANA (Min. 1868, 342) und RAMMELSBURG (Mineralchem. 1875, 564) auch den Feldspath von Ilfeld (III. S. 1499).

Am Kyffhäuser in Diorit, Dichte 2·77, XVIII. STRENG (N. Jahrb. 1867, 536); vergl. auch S. 1499.

Thüringen. Im grobkörnigen Melaphyr von Neuwerk bei Schmiedefeld, XIX. W. EBERHARD (Inaug.-Diss. Götting. 1855, 16).

c) **Hessen.** In der glasigen Oberfläche des Dolorits von Loundorf (vergl. S. 1499) in verwitterter palagonitischer Masse farblose, sehr reine Krystalle, tafelig nach *M* mit *PxyTlop*, meist Carlsbader Zwillinge, Dichte 2·70—2·72, XX. STRENG (N. Jahrb. 1888, 2, 213).

Nassau. In den Diabasen der Umgegend von Dillenburg zuweilen sehr frische kleine Krystalle; Analysen von mehr oder weniger verwittertem Material bei BISCHOF (Chem. Geol. 1864, 2, 459).

Rheinpreussen. Im Melaphyr bei den Mombächler Höfen zwischen Baumholder und Grumbach bei St. Wendel, Dichte 2·657, XXI. E. E. SCHMID (Pogg. Ann. 1863, 119, 188).

Rheinbayern. In Melaphyr zwischen Konken und Herchweiler bei Cusel wasserklare bis 1 cm grosse Ausscheidungen, XXII. LASPEYRES (GROTH'S Zeitschr. 9, 193).

d) **Vogesen.** In den „Labradorporphyren“ der deutschen und französischen Vogesen in grüner (oder auch rötlichvioletter) Grundmasse 1—2 cm lange grünlichweisse oder auch rötliche tafelige Krystalle; Dichte 2·697—2·701, Auslöschung auf *P* 5°—8° und *M* 19°—24° (OSANN, Abh. Specialk. Els.-Lothr. 1887, 3, Heft 2; ZIRKEL, Petrogr. 1894, 2, 691). Die von DELESSE (Ann. mines 1847, 12, 195. 283) analysirten Feldspäthe (XXIII—XXVII.) waren offenbar zersetzt; Belfahy bei Lure, Dichte 2·719, XXIII.; auch DELESSE'S *Vogit*¹ von Ternuay (XXIV.) und Haut-Rovillers (Dichte 2·771, XXV.) ist nach ZIRKEL² wohl nur zersetzter Labradorit. Ausser den eben erwähnten Vorkommen von Labradorporphyr noch zu nennen: Giromagny bei Belfort, Sägemühle bei Le Puix bei Giromagny, bei Belonchamp und Fauconney, am Fusse des Berges von Vanne, in der Umgebung von Melisey, im Thal von St. Bresson. DELESSE (a. a. O.) analysirte noch: grünlichweisse Lamellen aus dem Diorit von Pont-Jean, XXVI.; graulichweisse Krystalle aus dem Gabbro von Odern, XXVII.

e) **Baden.** Im Gabbro von Ehrnsberg im südlichen Schwarzwald violett, in dünnen Splittern wie Amethyst durchsichtig; $A_P = 10^\circ - 12^\circ$, $A_M = 26^\circ - 28^\circ$, Dichte 2·718, XXVIII.; zuweilen in weisse opake Masse übergehend (KLOOS, N. Jahrb. 1885,

¹ Dazu von DELESSE (Ann. chim. phys. 1848, 24, 435) auch der Feldspath (Anorthit!) aus dem Kugeldiorit von Corsica gestellt.

² Auch nach RAMMELSBURG (Journ. pr. Chem. 1848, 45, 229), DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 307), DANA (Min. 1868, 343) u. A.

Beil.-Bd. 3, 34). Ueber „Labrador“ (ZITTEL, N. Jahrb. 1866, 641) von der Hohen Waid bei Schriesheim vergl. S. 1499.

Bayern. Im „Gabbro-ähnlichen Diorit“ vom Hohen Bogen im Bayrischen Wald in weisser feinkörniger bis dichter Feldspathmasse kleine graue grossblättrige Partien, XXX. v. GÜMBEL (Geogn. Besch. Bay. 1868, 2, 352).

f) **Böhmen.** Auf der Krunahora bei Hudlitz und bei Libečow im Labradorporphyr oder Diabas zuweilen bis über 2.5 cm grosse grünliche durchscheinende Krystalle, zersetzt gelblich oder röthlich. In den Basalten am Stfizowitz und Binnower Berg reichlich Krystalle, bei Telnitz; bei Seesitz grosse fleischrothe Krystalle (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 232; 1873, 174).

Mähren. Analyse VIVENOT's (bei WIESER, Verh. geol. Reichsanst. 1871, 89) an Feldspath von Blansko werthlos (SiO_2 45.5, Al_2O_3 22.9, CaO 21.8).

g) **Ungarn.** Im Amphibol-Andesit von Visegrad bei Gran bis 8 mm grosse Krystallgruppen; polysynthetisch, vorherrschend Carlsbader Gesetz (Drehungsaxe die Verticale), mit eingeschalteten Lamellen nach Albit-Gesetz, auf *M* einspringende stumpfe Kante steiler nach vorn als Kante *MP*; in Trachyttuff kleinere, bis 4 mm grosse scheinbar einfache Krystalle *PyM* mit untergeordnetem *Tlopn*, sämmtlich auch mit Zwillingslamellen, auch ein Doppelzwilling mit Durchkreuzung nach den Gesetzen: „Drehungsaxe die Normale zu *P*“ und „Drehungsaxe die Makrodiagonale“, vergl. Fig. 519;¹ Winkel denen des Anorthits genähert (G. vom RATH, Niederrhein. Ges. Bonn 1876, 196; Berl. Akad. 1876, 169; N. Jahrb. 1876, 711); XXXI. RATH, XXXII. KOCH (Dichte 2.66); von SCHUSTER (TSCHERM. Mitth. N. F. 3, 208) zur „Bytownitreihe“ gestellt.² — Im grauen Andesit von Tarcsi Vrch, im Schemnitzer Gebiet, nördlich von Illia weisse Krystalle XXXIII. K. v. HAUER (Verh. geol. Reichsanst. 1869, 12); in lichterem Gestein vom südlichen Abhang frische (XXXIV.) und mehr verwitterte Krystalle (XXXV.) (HAUER, a. a. O. 50). In Augitdiorit von der hinteren Kisowa bei Schemnitz, XXXVI. C. v. JOHN (Jahrb. geol. Reichsanst. 1888, 38, 350). — Nach SZABÓ (ebenda 1869, 19, 420) ist auch der Feldspath der Trachyte in der Mátra bei Reesk, der Gegend von Ofen, Tokaj, Tolmán u. a. Labradorit.

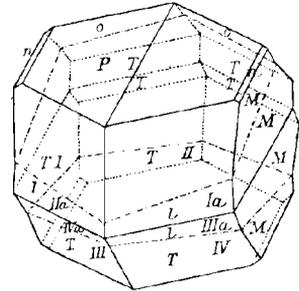


Fig. 519. Labradorit von Visegrad nach G. vom RATH.

Siebenbürgen. Im Alt-Thale bei Also Rákos als Gestein ein feinkörniger grünlicher Feldspath, mit Magnetit, Diallag und Kalkspath (TSCHERMAK, Porphyrgest. Oest. 1869, 229). — In vielen Augitporphyriten und Andesiten. Nach TSCHERMAK (Min. Mitth. 1874, 269; 1875, 41) grössere Krystalle in den Andesiten von **Verespatak**; im Nordosten der Goldbaue wenig verwitterte durchscheinende Krystalle *MPyTl* in äusserlich einfachen Carlsbader Zwillingen (XXXVII. SPÜÖZ); ausgezeichnete Pseudomorphosen³ (vergl. S. 617) im veränderten Quarz-Andesit des Kirnik, durchschnittlich 1 cm gross, schneeweiss, matt aber scharfkantig, auf *P* noch die feine Streifung zeigend; in der Form ganz Kalifeldspath-ähnlich *MPTly*, tafelig nach *M* oder nach Kante *MP* verlängert; ferner häufig in Carlsbader Zwillingen, theils in der beim Kalifeldspath gewöhnlichen Ausbildung, theils mit *k*(100) als Be-

¹ Also ganz entsprechend den Albit-Doppelzwillingen von Zillerthal und Pfunders, nur mit anderem Verlauf der Zwillingskanten auf *M* und *Tl*.

² Ebenso wie der Labradorit von Nárödal und der Anorthit von Volpersdorf.

³ SiO_2 55.96, Al_2O_3 31.34, Fe_2O_3 1.16, MgO 1.73, CaO 0.65, Na_2O 0.18, K_2O 4.96, H_2O 5.41, Summe 101.39.

rührungsfäche; auch Kalifeldspath-ähnliche Manebacher Zwillinge, eventuell in Verbindung mit Carlsbader Verwachsung, sowie schliesslich Bavenoer Zwillinge und mannigfache Combinationen der Verwachsungsarten; ausserdem Krystallgruppen ohne regelmässige Verwachsung. Aehnliche Formen wie bei Verespatak auch bei Déva auf den Bergen Colzu, Pietros, Deccebal (Koch bei Becke, Min. Lex. 1893, 143); röthliche, bis 1—2 cm grosse Krystalle in grünlichgrauer Grundmasse, Dichte 2·598, XI. K. v. HAUER (Verh. geol. Reichsanst. 1867, 58). Bei Offenbánya im Andesit der Kuppe Colzu Csoranuluj XXXIX. HAUER (ebenda S. 352). DOELTER analysirte (Tscherm. Mitth. 1874, 15; 1873, 62) folgende Feldspäthe:¹ schwach röthlichweisse bis 2 cm grosse Krystalle im Quarz-führenden Hornblende-Andesit von der Suligata bei Offenbánya, Dichte 2·6905, XII.; bis 12 mm grosse glasige Krystalle von der Pietra Poienitia, Dichte 2·690, XIII.; weiss glasglänzend vom Zuckerhut bei Nagyag, Dichte 2·691, XLIII.; aus dem Hornblende-Andesit vom Nordabhänge des Rotundo, Dichte 2·690, XLIV.; von der Rusiniasa XLV.; milchweisse glänzende Krystalle im schwarzen Quarz-Andesit vom südlichen Gehänge des Hajtó XLVI. und honiggelbe vom westlichen Gehänge, Dichte 2·707, XLVII.; milchweisse aus dem graugrünen Biotit-reichen Dacit von Kisbánya bei Klausenburg. Vergl. auch die Andesite S. 1500.

Herzegowina. Im Gabbro von Jablanica an der Narenta XLIX. C. v. JOHN (Jahrb. geol. Reichsanst. 1888, 38, 345); aus Augitdiorit vom Südrande des Gesteins-complex L.

h) **Tirol.** Im Diabas des Monzoni² weiss, grau, gelblich, auch bläulich; in manchen Varietäten als körnige Aggregate, in denen die Augite liegen, in anderen mehr isolirte Feldspäthe in körnigem Augit oder Hornblende, in schieferigen Abänderungen auch die tafeligen Krystalle in nahezu paralleler Lage; G. vom RATH (Ztschr. d. geol. Ges. 1875, 27, 364) analysirte weisse tafelige Krystalle (Dichte 2·690, LI.), bis 2 cm gross und 5 mm dick, nach *M* polysynthetische Sammelindividuen nach Carlsbader Gesetz verbunden, in einer wesentlich aus Uralit-ähnlicher Hornblende bestehenden Grundmasse von der nördlichen Seite des Monzoni, — ferner den Feldspath aus dem Augit-Labrador-Gestein der Blöcke im Piano (vergl. S. 1061), Dichte 2·707, LII. und aus dem Olivin-Diallag-Gabbro ebendaher, Dichte 2·608, LIII. (a. a. O.³ 360. 370). — LEMBERG analysirte (Zeitschr. d. geol. Ges. 1872, 24, 188) weissen Labradorit „aus dem Monzonit in der Nähe des Kalks“ von Canzocoli, LIV. — „Labrador“ von Kollmann S. 1500.

i) **Schweiz.** In Graubünden im Gabbro von Marmorera in Oberhalbstein graugrün, blätterig oder häufiger derb, Dichte 2·841, LV. G. vom RATH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1857, 9, 246).

k) **Italien.** „Labrador“ im Diorit des Veltlins vergl. S. 1501. — Im Trachyt (vergl. S. 983 u. 1385) vom Monte Amiata kleine, höchstens bis 1—1·5 mm grosse weisse Plagioklase, die von WILLIAMS (N. Jahrb. 1887, Beil.-Bd. 5, 417) aus dem Gestein von Casa Tasso bei Abbadia San Salvatore mit KLEN'scher Flüssigkeit in vier verschiedene Portionen getrennt wurden: LVI—LIX. von der Dichte 2·650, 2·668, 2·682, 2·685; aus dem Gestein von Vivo LX., Dichte 2·695. — Weiss oder grünlichweisse Krystalle im „Labradorporphyr“ von Campillore (LXI—LXII.) und Impruneta (LXIII—LXIV.) (FRANCESCO STAGI bei D'ACHIARDI, Min. Tosc. 1873, 2, 100). — Im Gabbro von Elba; im Gestein von le Drizze an der Westküste des Pracchio-Golfes herrscht der Labrador vor Diallag, Dichte 2·667—2·698, LXV. COSSA (GROTH'S Zeitschr. 4, 640).

¹ Auch glasige rissige aus dem Andesit vom Schlossberg bei Deva, Dichte 2·709, XXXIX. ² Die Krystalle vom Toal bei Rizzoni sind Anorthit.

³ Auch Niederrhein. Ges. Bonn. 1874, 161 und 1875, 96. 100. 104.

Vesuv. In den Laven kommen wohl auch Feldspäthe der Labrador-Mischung vor (vergl. beim Anorthit FOUQUÉ's Bytownit); LAURENT u. HOLMS (Ann. chim. phys. 1835, 332; N. Jahrb. 1836, 371) analysirten approximativ (LVI.) weisse glasige Krystalle, die schon E. DE BEAUMONT als Labradorit angesprochen hatte. Auch DANA (Min. 1868, 343; 1892, 335) erwähnt das Vorkommen am Vesuv.

Aetna. Vollkommen ausgebildete Krystalle im Val del Bove in der Nähe des Monte Calanna in grobkörnigem Sande mit Augiten, Dichte 2.714, LXVII. ABICH (Pogg. Ann. 1840, 50, 347). SARTORIUS v. WALTERSHAUSEN (Vulc. Gest. 1853, 34) analysirte: wasserhelle rautenförmige Krystalle aus dem Palagonit von Palagonia LXVIII.; weiss bis schwach fleischroth von der Serra Gianicola im Val del Bove, Dichte 2.711, LXIX.; kleine gelbliche Krystalle aus der Fiumara von Mascali am Ostfuss des Aetna LXX.; vom Krater Mompiliere bei Nicolosi ausgeworfene Zwillinge, Dichte 2.633, LXXI. Aus Aetna-Lava ohne näheren Fundort LXXII. RICCIARDI (Gazz. chim. ital. 1881, 138), Dichte 2.628. MARGNAC (bei DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 303) beobachtete *MPyTlop*, $TM = 62^{\circ} 30'$, $PM = 86^{\circ} 40'$, $Py = 81^{\circ} 2'$, $yM = 89^{\circ} 40'$, $yT = 43^{\circ} 19'$.

In der Lava von Lipari, vergl. S. 464.

l) **Frankreich.** Im Gabbro des Mont Genève (Hautes-Alpes) grünlichweisse bis 1 cm lange Lamellen, LXXIII. DELESSE (N. Jahrb. 1850, 675). Bei Arvieu im Aveyron mit Hypersthen (vergl. S. 984), Dichte 2.78, LXXIV. PISANI (Compt. rend. 1878, 86, 1418). — In basaltischem Tuff von Chenavari bei Rochemaure (Ardèche) Krystalle No. 12 S. 1514; in den Hohlräumen des Basaltes von Rochesauve bei Privas, Dichte 2.688, vergl. S. 1514 (auch S. 1502). — In einem Lapilli-Haufen von La Besseyre, Dép. Haute-Loire, bis 1 cm lange und 5—6 mm dicke, nach *M* tafelige Krystalle, lose oder in einer braunen Glasmasse; im Inneren glasig wasserhell, Dichte 2.698, LXXV. FOUQUÉ (Bull. soc. min. Paris 1894, 17, 334), No. 4 S. 1513. Vergl. auch „Bytownit“ beim Anorthit von St. Clément (Puy-de-Dôme).

m) **Irland.** In der Grafschaft Antrim krystallinische Massen im Basalt von Magee Island, und kleine Krystalle im Diabasporphyrit zu Ballycastle; THOMSON'S Silicite (Phil. Mag. 1843, 22, 190), gelblichweiss, äusserlich Quarz-ähnlich im Basalt der Gegend von Antrim, Dichte 2.666, LXXVI. In Down Co. in den Mourne Mountains; THOMSON'S Mornit ist nach LEHUNT (Edinb. N. Phil. Journ. 1832, 13, 86) auch nur Labradorit. Nach GREG u. LETTSOM (Min. Brit. 1858, 111) zu Galway schön krystallisirt, mit Farbenspiel.

Schottland. Im Basalt der Hebriden-Insel Mull farblose bis gelblichgrüne Krystalle, $PM = 86^{\circ} 22'$, Auslöschung auf *P* $- 18^{\circ}$, *M* $- 30^{\circ} 11'$, Dichte 2.720, LXXVII. HOLLAND (Min. Soc. Lond. 1889, 8, 154). Von HEDDLE untersucht (Trans. Roy. Soc. Edinb. 1877, 28, 197; GROTH'S Zeitschr. 2, 658): Krystalle und kleinkörnige Aggregate aus dem Diabas des Cuchullin Range auf Skye, farblos oder grünlich, LXXVIII.; von der Südseite der Shetland-Insel Balta derb, innen blassblau und äusserlich weiss, mit eingewachsenen Hornblenden, Dichte 2.95, LXXIX.; vom selben Fundort rein weiss, mit grossen Augiten, Dichte 2.954, LXXX.; bei Portsoy in Banffshire ein Lager von derbem, Saussurit-ähnlichem Labrador, Dichte 2.672, LXXXI.; vom Hafen Portsoy grau, fein gestreifte Krystalle in krystallinischer Augit-Masse, die in Hohlräumen auch freie Labradore enthält, Dichte 2.831, LXXXII.; ebendaher die S. 1075 erwähnten Pseudomorphosen (CCCLXVII.), enthaltend eine aus Labrador hervorgegangene hellgrüne Serpentin artige Masse;¹ ein bläulichgrauer grosser Krystall, mit Diallag und Magnetit von Loch Scavaig, $PM 86^{\circ} 42'$,

¹ SiO_2 38.83, Fe_2O_3 2.02, FeO 2.03, MnO 0.77, CaO 1.07, MgO 38.76, H_2O 16.58, Summe 100.06 (F. HEDDLE, Trans. Roy. Soc. 1878, 28, 453; GROTH'S Zeitschrift 4, 310).

Dichte 2-715, LXXXIII.; schneeweiss feinkörnig, mit sehr grossen schwarzen Hornblenden, an der Nordseite von Glen Bucket, Dichte 2-674, LXXXIV.; im Kirchspiel Kildrummy in Aberdeenshire lose Blöcke eines Gemenges von rothem Andalusit, Fibrolith, Biotit und milchweissem Labrador, umhüllt von Glimmer, Dichte 2-674, LXXXV.; durchsichtige, farblose bis bräunlichgraue rissige grosse Zwillinge in Porphyrit-Mandelstein zwischen Bervie und Catterline in Kincardineshire, LXXXVI.; bei Balvraid, Glenelg in Invernesshire, zusammen mit Balvraidit und blauem Kalifeldspath (S. 1392, CCVIII.) sowohl zuckerkörnig (Dichte 2-705, LXXXVII.) als faserig und blättrig (Dichte 2-708, LXXXVIII.), beide Varietäten von Farbe und Glanz wie gebleichtes Wachs, trotz des hohen Wasser-Gehaltes anscheinend frisch. — LEHUNT (Ed. N. Phil. Journ. 1832, 86) analysirte farblose Krystalle (Dichte 2-689, LXXXIX.) in „Grünstein“ von Campsie in Stirlingshire, und grosse gelbliche Krystalle (XC.) in „porphyrischem Trapp“ von Milngavie zwischen Glasgow und Strathblane.

England. Im Enstatit-Porphyrit der Cheviot-Hills, Dichte 2-666, XCI. J. PETERSEN (Inaug.-Diss. Kiel 1884; GROTH's Zeitschr. 11, 69). Im Melaphyr des Tynemouth Dyke, XCII. STEAD (bei TEALL, Qu. Journ. geol. soc. Lond. 1884, 40, 234). — Im Gabbro von Lizard, in der Nähe des Dorfes Coverak sehr frische Körner, mit Zwillingbildung nach Albit- und Periklin-Gesetz, Dichte 2-69—2-71, XCIII. Im Hornblendeschiefer von Porthalla Cove in Cornwall XCIV. COLLINS (Qu. Journ. geol. soc. 1884, 40, 458).

n) **Norwegen.** Im Norit von Egersund; braun, Dichte 2-71, XCV.; grau mit blauem Farbenspiel, Dichte 2-72, XCVI. KERSTEN (Pogg. Ann. 1844, 63, 123). Im Norit von Hitterö, Dichte 2-72, XCVII. WAAGE (Forh. Vid. Christ. 1861, 177); vergl. auch S. 1512 Anm. 8. — Ueber „Labrador“ von „Tyffholms Udden“ vergl. S. 1486 Anm. 2. — Weisser beinahe dichter Labradorfels zu Lördalsören in Bergensstift; graulichweiss, möglichst rein ausgesondert aus dem körnigen Labradorfels von Frönningen am Lördalsfjord XCVIII. KJERULF (N. Jahrb. 1862, 144). — Im Kugelgabbro vom Romsås in Askim röhlichgrau, Dichte 2-706, XCIX. MEINICH (Nyt. Mag. Naturv. 24, 125; GROTH's Zeitschr. 4, 519). — Eine Rolle in der Geschichte (S. 1432) der Plagioklase spielte der Feldspath am Fusse von Stahlheims Kleven im Nördal bei Gudwangen am Sognefjord bei Bergen; nach SCHUSTER¹ (Tscherm. Mitth. N. F. 3, 203) an und durch einander gewachsene grauweisse bis graubraune Körner in grobkörnigem Gemenge, zwischen denen Hornblende und Granat eingestreut sind; C—CI. G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1869, 136, 424; 138, 171. Niederrhein. Ges. Bonn 1869, 27. 143), CII—CIII. LUDWIG (bei TSCHERMAK,² Sitzb. Akad. Wien 1869, 60, 147. 921; Pogg. Ann. 1869, 138, 169; 1870, 141, 149), CIV—CV. RAMMELSBERG³ (Pogg. Ann. 138, 549; 139, 178).

Schweden. CVI. (BLMSTRAND, Öfv. Ak. Stockh. 1854, 296; Journ. pr. Chem. 66, 158) violette bis graue Krystalle⁵ vom Linderödås, nicht weit vom Ulatutan, zwischen Lund und Christianstadt, Dichte 2-68. Tunaberg vergl. S. 1503 LXXXVI.

o) **Färöer.** In „Dolerit-Porphyr“ grosse Zwillingkrystalle, Dichte 2-677—2-699, CVII. FORCHHAMMER (Journ. pr. Chem. 1843, 30, 385).

Island. FORCHHAMMER's (a. a. O. 389; Skand. Nat. Saml. Stockh. Juli 1842; Overs. Dansk. Vidensk. Selsk. Forhandl. 1842, 43; BERZEL. Jahresber. 1843, 23, 263) **Kalk-Oligoklas** oder **Hafnefjordit** (Havnefj.), farblose Tafeln mit Augit in der doleritischen „Klöftlava“ bei Hafnefjord (Dichte 2-729, CVIII.), ist nach G. VOM RATH

¹ Abgedruckt auch Min. Soc. Lond. 1881, 4, 189 und GROTH's Zeitschr. 7, 98.

² „Bytownit“, vergl. S. 1517 Anm. 2; auch S. 1439.

³ Dichte 2-729.

⁴ Dichte 2-714.

⁵ Säulenförmig nach PM (Samml. WEBSKY im Breslauer Museum).

(Pogg. Ann. 1871, 144, 253) Labradorit, CIX.; in Drusen ausgebildete Kryställchen, deren eines (Fig. 520) das bisher noch nicht beobachtete Zwillingsgesetz „Drehungsaxe die in *M* liegende Normale zur Verticalaxe“ ergab; untergeordnet auch *n* und *o* zeigend; $PM = 95^{\circ} 25'$, $PM = 95^{\circ} 15'$, $\alpha M = 91^{\circ} 50'$, $P\alpha = 3^{\circ} 30'$, $P\alpha = 129^{\circ} 35'$. — In zersetztem Basalt unfern des Ankergrundes von Berufjord, zu Djupivogur tafelige gelbe Krystalle, Dichte 2.709, CX. DAMOUR (Bull. soc. géol. 1850, 7, 88); vergl. S. 1513. — BRÉON analysirte (Groen's Zeitschr. 11, 414); nach *PM* gestreckte Kryställchen aus dem Basalt des Küstenriffs von Stigahlid CXI.; aus einem gangförmig auftretenden Basalt zwischen Bolungarvik und Huifsdalr CXII.; aus dem Basalt von Skagastrond CXIII.

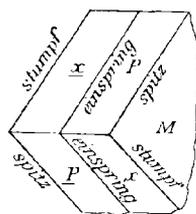


Fig. 520. Labradorit vom Hafnefjord nach G. VOM RATH.

p) **Finland.**¹ Nach WINK (Mineralsaml. Helsingf. 1887, 36) farblos im „Diabas-Diorit-Porphyr“ von Neuloppenjärvi in Jaala; im Rapakivi-Granit von Artsjö. Der farbenspielende² Feldspath aus der Eisenstein-Grube von Ojamo in Lojo wurde von G. VOM RATH (Berl. Akad. 1876, 169) auf Grund der Analysen von BONDORFF und LAURELL (Vet. Akad. Handl. Stockh. 1853, 14; CXIV—CXV.), sowie der auf *M* parallel Kante *PM* laufenden Zwillingslinien in den Andesinen gestellt; doch unmittelbar darauf verwies ihn RATH (N. Jahrb. 1876, 711) an die Grenze „zwischen Andesin und Labrador“ auf Grund seiner neuen Kieselsäure-Bestimmungen (55.83 u. 55.69%, Dichte 2.649) und der für Labrador sprechenden optischen Angaben von DES CLOIZEAUX (vergl. S. 1439 No. 16 u. S. 1513; auch SCHUSTER S. 1438 No. 13). — In einem Kalkbruch bei Illo auf Kimito eine aus Quarz und weissem Labrador (CXVI.) bestehende „Ader“, der Feldspath an der Grenze zum Kalk in eine gelbliche weiche Masse verwandelt (Lemberg, Zeitschr. d. geol. Ges. 1870, 22, 337). Von Helsingfors fleischfarben, mit schönem Farbenspiel, CXVII. (Lemberg a. a. O. 346).³ — „Grobkörniger Gabbro mit schneeweissem Labrador“ in Blöcken auf den Feldern unterhalb Skeidarar- und Breidamerkrjökull (PAYKULL, N. Jahrb. 1868, 60).

Russland. Bei Zarskoje-Selo im Gouv. Petersburg⁴ wurden am Ufer der Poulkova grosse Labrador-Blöcke gefunden (ZEMBNITSKY, Journ. de St. Pétersb. 1829 No. 109; N. Jahrb. 1833, 563). In Volhynien und in der Nähe von Kiew bilden „Labradorite“, d. h. Gesteine der Gabbro-Norit-Familie auf weite Entfernung sich hinziehende Streifen, einerseits im Kreise Schitomir, längs den Flüssen Irsza (z. B. bei Horoszki), Troscianica (z. B. bei Kamenoi Brod) und deren Nebenflüssen, sowie längs der Bystriowka (z. B. bei einem anderen Kamenoi Brod bei Kiew), andererseits im Kreise Owrucz längs der volhynischen Westgrenze, zu Tage tretend als langgestreckte massige Gänge durch die Gneisse, Syenite und Granite; sehr wechselnd in der Grösse und relativen Bethheiligung der Gemengtheile; in den grobkörnigsten Gesteinen mit zollgrossen Labradoriten treten Olivin, Pyroxen und Erze ganz zurück; im Gestein von Horoszki die Feldspäthe bis 4 cm gross, von Kamenoi Brod bei Kiew 6 × 5 qcm;

¹ Ueber „Kalk-Labrador“ (Ersbyit) von Ersby auf Pargas vergl. unter Skapolith.

² NILS NORDENSKIÖLD (Pogg. Ann. 1830, 19, 179) beobachtete, dass auf der schillernden Spaltungsfläche die farbigen Schichten ein fast regelmässiges Sechseck bilden.

³ Ebenda noch Analysen mehr oder weniger zersetzter Varietäten.

⁴ Auch an anderen Punkten in der Umgebung von Petersburg und Peterhof, in den Sammlungen gewöhnlich als aus „Ingermanland“ etikettirt; hierher gehört auch KLAPROTH's Analyse S. 1355 Anm. 7.

die nach *M* tafeligen Krystalle, mit *PTlyx*, mit oder ohne Farbenschiller (ZIRKEL,¹ Petrogr. 1894, 2, 768; v. CHRÜSTSCHOFF, Tscherm. Mitth. N. F. 9, 470; Bull. soc. min. Paris 1886, 9, 250). Vergl. die Messungen am Labradorit von Kiew S. 1506, auch über die Absonderungsflächen; SCHRAUF (Akad. Wien 1869, 60, 1005) fand $TM = 62\frac{1}{2}^\circ$, $TP = 68\frac{3}{4}^\circ$, $lP = 64^\circ$, $PM = 86\frac{1}{2}^\circ$ und versuchte auch die Figuren des Farbenschillers und die Lage der eingeschlossenen Mikrolithen zu bestimmen; weitere optische Untersuchung von SCHUSTER, vgl. S. 1438 No. 15. Die hell- bis dunkelgrauen oder hellgrünen, auf *M* grünblau, gelb und roth schillernden Krystalle sind selten einfach, sondern meist Viellinge nach Albit- und Periklin-Gesetz, auch Carlsbader Zwillinge (GAMPER, Verh. geol. Reichsanst. 1877, 130). CXVIII. SEGETH (Bull. sc. Pétersb. 1040, 7, 25; Journ. pr. Chem. 1840, 20, 253), CXIX. SCHUSTER (Tscherm. Mitth. N. F. 1, 367), Dichte 2.700. — Im Hornblende-Labrador-Gestein von Turdojak im Ural grosse tafelige Partien, meist mit Zonarstructur, milchweisse um graulichweisse um stark glänzende fast wasserhelle Schicht mit Hornblende-Kern Dichte 2.709, CXX. KOENIG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1868, 20, 372).

q) **Griechenland.** Im Porfido verde antico in Lakonien, zwischen Lebetsova und Marathonisi in olivengrüner Grundmasse neben dunkelgrünen Augiten grünlichweisse Krystalle, Dichte 2.8835, CXXI. DELESSE (Ann. mines 1847, 12, 256).

s) **Syrien.** DOSS (Tscherm. Mitth. N. F. 7, 477) isolirte die Feldspäthe aus den Basalten von Schuhba (CXXII.) und von Chîrbet Hôjet Salâ (CXXIII.).

Indien. Unter dem Namen Carnatit stellt DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 310) zum Labradorit den „Feldspath du Carnate“ BEUDANT's (Min. 1832, 2, 111), den schon BREITHAUPPT (bei BEUDANT) als Labrador angesehen hatte; grünlich. durchscheinend, fettglänzend, zusammen mit „Indianit“ im Carnatic.

Krakatau. In der Asche von 1883 1—2 mm grosse farblose glasglänzende Krystalle *PMTlyx*, häufig einfache Verwachsungen nach Albit- und anderen Gesetzen, seltener polysynthetische, CXXIV. SAUER (Naturf. Ges. Leipzig 13. Nov. 1883). RENARD (Bull. Acad. Belg. 1883, 6, No. 11) fand die Auslöschung auf *P* unter 8° — 16° , M 22° — 32° . WUK (Groth's Zeitschr. 11, 315) beobachtete *MTlyP*. REYGERS (ebenda 11, 415) constatirte das Vorhandensein verschiedener Feldspäthe, Dichte 2.54—2.75, mit Auslöschung auf *P* $+7^\circ$ bis -34° , auf *M* $+17^\circ$ bis -40° , und versuchte aus den betreffenden Einzeldaten und der Analyse (CXXV.) des Gesamtfeldspaths die Zusammensetzung und procentische Vertheilung der einzelnen Feldspäthe zu berechnen. BRÉON (Compt. rend. 1886, 103, 170) fand an den Feldspäthen der Lava eine zonare Structur, Anlagerung von Labradorsubstanz um die zuerst gebildeten Anorthite.

Philippinen. In Augitandesit von der Spitze der Halbinsel Mariveles von Luzon, Dichte 2.69, CXXVI.; vom Vulcan Binintiang grande, Dichte 2.68, CXXVII. SCHWAGER (bei OEBBEKE, N. Jahrb. 1881, Beil.-Bd. 1, 471, 482).

Japan. Im Augitandesit von Ihama, Prov. Izu, porphyrisch, Auslösch. auf *P* 15° — 20° , *M* 5° — 6° , CXXVIII. B. KOTO (Groth's Zeitschr. 13, 179).

s) **Australien.** Victoria; ULRICH (Min. Viet. 1866, 62) stellt hierher gelblichweisse prismatische Krystalle in „porphyrischem Dolerit“ bei Malmsbury, sowie tafelige Krystalle in Hohlräumen dieses Dolerits, sowie im Anamesit vom Table Hill bei Guildford und in den Loddon-Basalten.

Ueber „Labrador“ von Maui vergl. S. 1504.

t) **Südamerika.** Chile; in Basalt von der „Portañuela“ beim Rio Blanco am nördlichen Fusse des Vulcans Yate, Dichte 2.74, CXXIX. ZIEGENSPECK (Groth's Zeitschr. 11, 69). Vergl. auch S. 1504 unter s).

¹ Frühere Litteratur: SCHRAUF (Sitzb. Akad. Wien, 1869, 60, 1000), BARBOT DE MARNI (Russ. min. Ges. 1872, 53), ORSOWSKI (Akad. Krakau 1. Mai 1879), TARASSENKO (Mém. soc. nat. Kiew 1886, 8, 145).

Ecuador. Zum Labrador stellt G. vom RATH die Feldspäthe von Langlangchi und Pomasqui, vergl. S. 1504 XCVII. u. 1505 CV.

Antillen. Auf Guadeloupe im „Trachydolerit“ des Centralkegels der Soufrière in hellgrauer Grundmasse weisse Krystalle, Dichte 2.75, CXXX. DEVILLE (Zeitschr. d. geol. Ges. 1853, 5, 695). Im vulcanischen Gestein der Insel St. Eustache, Dichte 2.73, CXXXI. DEVILLE (Ann. chim. phys. 1854, 40, 236).

u) **Nordamerika.** Im Dolerit vom Cascade-Gebirge, an den unteren Stromschnellen des Columbia-Flusses, Dichte 2.734, Auslösch. auf P etwa 13° , M $23^\circ-24^\circ$, CXXXII; im Hornblende-Andesit vom Mt. Hood, Dichte 2.686, Auslösch. auf P $4^\circ-5^\circ$, CXXXIII. JANNASCH u. KLOOS (Tscherm. Mitth. N. F. 3, 104. 109).

Arkansas. Derb in den Wichita Mts. (DANA, Min. 1892, 335).

North Carolina. Auf der Cullakenee Mine in Clay Co. weisse bis farblose sehr glänzende blätterige Massen, fein gestreift, Dichte 2.62, CXXXIV. JARDEN (bei GENTH, Min. N. C. 1891, 54). Nach GENTH auch bei Burnsville in Yancey Co., mit Glimmer und Granat ein schieferiges Gestein bildend; in einem Basalt am Tuckasegee Ford unweit vom Catawba River, am Wege nach Charlotte in Mecklenburg Co.; auch zu Shiloh Church in Granville Co. und in grossen Krystallen in Basalt am Toe River unterhalb Bakersville in Mitchell Co., hier auch mit blauem Farbenspiel.

Maryland. Im Hypersthen-Gabbro vom Mount Hope bei Baltimore Bytownit, Auslösch. auf $P-16^\circ$ bis 19° , $M-28^\circ$ bis 30° , Dichte 2.74, CXXXV. BAILEY (bei G. H. WILLIAMS, Bull. U. S. Geol. Survey Wash. 1886, No. 28; GROTH's Zeitschr. 14, 402); in Gabbro oberhalb Gwynn's Fall (vergl. S. 991 u. 1088), Dichte 2.73, CXXXVI. BROWN (bei WILLIAMS).

Pennsylvania. Am Mineral Hill in Chester Co. und gegenüber New Hope in Bucks Co. (KUNZ, Gems 1890, 164). — In dunklem feinkörnigem Diabas südlich vom Darby-Tunnel, 7 miles von Philadelphia, CXXXVII. KOENIG (GROTH's Ztschr. 17, 90).

New York. Beträchtliche Massen in Lewis und Essex Co., sowie in Blöcken den ganzen Weg nach Long Island und New Jersey entlang; in einem Fluss in Lewis Co. die Blöcke so massenhaft, dass er den Namen Opalescent River erhielt. Bei Keeseville in Essex Co. werden in Brüchen grosse Mengen des Labradorgesteins für Bauzwecke gewonnen. Bei Amity in Orange Co. wurde ein über 2 Tons schwerer Block gefunden, der Stücke mit schönem Farbenspiel lieferte (KUNZ, Gems 1890, 164). Nach DANA (Min. 1892, 335) auch in Warren, Schoharie und Greene Cos. Besonders aber verbreitet durch die centrale Adirondack-Region im nördlichen New York; von hier wurden die Feldspäthe der am meisten von einander abweichenden Gesteins-Varietäten („Norite“) durch LEEDS (Am. Chem. Journ. 1877; Am. Journ. Sc. 14, 240; GROTH's Zeitschr. 2, 642) untersucht: CXXXVIII. vom Mount Marcy dunkelgraue oder braune, farbenspielende bis mehrere Zoll grosse Spaltungsstücke, Dichte 2.70, aus sehr grobkörnigem Gestein (mit Hypersthen S. 992); CXXXIX. gelb bis braun, weniger glänzend, kleinkörnig, Dichte 2.70.

New Hampshire. Bei Waterville zweierlei Labradorit-Gesteine: im dunklen Ossipit (nach dem Indianer-Stamm der Ossipeer genannt) stark gestreifter Feldspath (CXL.) vorwaltend, mit Olivin (vergl. S. 22); im anderen Gestein graulichweisse 1.5 cm grosse Individuen (CXLI.) mit Hornblende (DANA, Am. Journ. Sc. 1872, 3, 48).

Canada. Schöne Vorkommen zu St. Jérôme, Morin (von hier blaue farbenspielende Spaltungsstücke CXLII.), Abercrombie und Mille Isles in Terrebonne Co. in Quebec. HUTT (Phil. Mag. 1851, 1, 332; 1855, 9, 354; Journ. pr. Chem. 1855, 66, 151; Rep. Geol. Can. 1863, 479) analysirte: Morin CXLIII, Dichte 2.684–2.695; Drummond in West-Canada (von einem Rollstück) CXLIII. Javendelblau mit grauem Farbenspiel, Dichte 2.697; blass meergrün, blättrig in körniger Masse in einem Block von Hunterstown, Dichte 2.70, CXLIV.; ferner (Am. Journ. Sc. 1864,

38, 177) gelbliche Körner in einem Dolerit von Montarville, Dichte 2.73—2.74, CXLV.; im Diorit des Yamaska-Mountain bis 1.5 cm grosse Krystalle, Dichte 2.76, CXLVI. (noch etwas Glimmer enthaltend); vergl. auch die beim Andesin S. 1506 aufgeführten canadischen Feldspäthe. — Ueber **Bytownit** vergl. S. 1431 Anm. 3; nach THOMSON Dichte 2.80, CXLVII.; TENNANT (THOMSON'S *Rec. Gen. Sc.* 1836, 3, 339) CXLVIII.; HUNT'S (Phil. Mag. 1, 324; Am. Journ. Sc. 1851, 12, 213; Rep. Can. 1863, 479; u. a.) Analyse der grünlichweissen körnigen Masse, Dichte 2.73, von THOMSON'S Original-Block: CXLIX. (CL. von TSCHERMAK als wasserfrei umgerechnet, Akad. Wien 1864, 50, 590).

Labrador. Ueber das Vorkommen vergl. S. 992; die Individuen im Gestein wohl sehr gross, da man an den Spaltungsstücken in Sammlungen sehr selten Andeutungen von Krystallflächen wahrnimmt; hell- bis dunkelgrau, ausgezeichnetstes Material für die Farben-Phänomene, vergl. S. 1512. Polysynthetische Zwillingsbildung nach Periklin-Gesetz seltener, als nach Albit-Gesetz (SCHUSTER, TSCHERM. Mitth. N. F. 3, 139; KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1861, 75; STELZNER, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1870, 29, No. 18). Optische Best. S. 1438 No. 14, S. 1442, S. 1514 No. 13. Dichte 2.682—2.700 GOLDSCHMIDT (GROTH'S Zeitschr. 13, 635). Analysen: KLAPROTH S. 1355 Anm. 7; CLI. SART. v. WALTERSHAUSEN (Vulc. Ges. 953, 24), Dichte 2.646, CLII. TSCHERMAK (Akad. Wien 1864, 50, 586), Dichte 2.697; CLIII. KLEMENT (TSCHERM. Mitth. N. F. 1, 366), Dichte 2.698; CLIV. W. B. SCHMIDT (ebenda 4, 10); CLV. JANNASCH (N. Jahrb. 1884, 2, 42), Dichte 2.688; CLVI. PENFIELD S. 1438 No. 7; CLVII. LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1888, 40, 645); CLVIII—CLX. JANNASCH (Chem. Ges. Berlin 1891, 24, 277), Aufschliessung mit Salzsäure in Platinrohr unter Druck; CLXI. RAMMELSBURG (Mineralch. 1875, 562); CLXII. OUDEMANS (Journ. pr. Chem. 1869, 106, 56) violett, zweifelhaft CLXIII. von Labrador, weiss undurchsichtig.¹

Jan Mayen. Im Gletscherschutt (reichlicher als Sanidin S. 1404) Fragmente, *PM* 86°, Auslösch. auf *P* -10° bis 11°, Dichte 2.703, CLXIV. SCHARIZER (Jahrb. geol. Reichsanst. 1884, 707).

v) **Afrika. Azoren.** Nach Fouqué (Bull. soc. min. Paris 1894, 17, 324—346): No. 1—3 u. 4—11 S. 1513. Auf **Fayal** bei Capillo in den Laven von 1672 (CLXVI. Dichte 2.705) und Lapilli-Kegeln (CLXV. Dichte 2.710) farblose Krystalle und Körner; in den Laven von Riberinha, Dichte 2.699—2.708. Auf **Saint-Jorge** bei Vellas in basaltischer Lava von 1580, Dichte 2.705, CLXVII.; bei Santa-Ursula in Lava von 1808. Auf **Pico** bei Calheta in basaltischer Lava; bei Santa-Lucia in dunkler Lava von 1718 mehrere Millimeter grosse Krystalle, meist nach Carlsbader- und Albit-Gesetz verzwillingt, Dichte 2.695, CLXVIII.; in der Lava von 1720 auf der Gesteinsoberfläche weisse, halbdurchsichtige Krystalle, Dichte 2.696, CLXIX.; in der Kraterhöhlung am Nordfusse des Vulkankegels auf Pico lose deutliche, aber matte und rissige Krystalle unter den Lapilli, *PMy*, *PMnopa*, *PMxyTlneop*, Carlsbader Zwillinge, *PM* 85° 39', *Py* 80° 43', Dichte verschieden: 2.696—2.6729 bis 2.595, CLXX.; in den auf der Oberfläche des Weststromes ausgebreiteten Lapillilagen, Dichte 2.655—2.710; an Krystallen der Dichte 2.690, 2.700, 2.705 Auslöschung in Schnitten $\perp a$ 60°, 58°, 57° (vergl. No. 11 S. 1514).

Canaren. In der Häüyn-führenden Lava von **Palma**, Dichte 2.694, CLXXI. G. VOM RATH (N. Jahrb. 1875, 397; Pogg. Ann. 155, 65; Zeitschr. d. geol. Ges. 27, 332). Ueber Epidotisirung in Diabasen und Dioriten vergl. S. 247.

¹ JANOVSKY'S (Chem. Ges. Berl. 1873, 1453) „Labrador“ aus Grönland (zusammen mit der Hornblende CCXLVI. S. 1231), farblos mit deutlicher Streifung, ist schwer zu classificiren: SiO₂ 57.63, Al₂O₃ 24.32, Fe₂O₃ 3.92, CaO 7.65, MgO 0.65, Na₂O 2.41, K₂O 4.03, H₂O 0.12, Summe 100.76. — Ueber GIESECKE'S Labradorit von Grönland vergl. beim Anorthit.

Capverden. In Diabas von S. Vicente, Dichte 2·7, CLXXII.; in dichtem Feldspathbasalt im Picosthal CLXXIII. DOELTER (GROTH'S Zeitschr. 8, 414).

Transvaal. In Gabbro von den Zwartkoppies in der Gegend von Pretoria und Rustenburg, Dichte 2·72, CLXXIV. DARMS (N. Jahrb. 1890, Beil.-Bd. 7, 90).

w) **Meteoriten.** Vergl. S. 1445, auch unten bei Maskelynit.

x) **künstlich.** Vergl. S. 1446. MEUNIER (Compt. rend. 1890, 111, 509) erhielt in der glasigen Schmelze von Kieselsäure, Kali, Kalk und Fluoraluminium im Feldspath-Verhältnis zahlreiche Labradorit-Krystalle. FOUQUÉ u. M.-LÉVY (Compt. rend. 1881, 92, 890) stellten Labradorit-Gesteine durch Zusammenschmelzen von 3 Theilen Labrador und 1 Theil Augit dar, mit 0·25 : 0·025 mm grossen Labrador-Mikrolithen. HAUSMANN (Beitr. Eisenhohofenschl. 31) bestimmte als Labradorit die in einer Schlackenmasse des Hochofens zu Veckerhagen in Kurhessen eingewachsenen weissen Krystalle; Dichte 2·35 und Analyse (SiO_2 66·2, Al_2O_3 10·4, CaO 21·0, FeO 1·9, MnO 0·1, Summe 99, 6) widersprechen aber dieser Bestimmung. DELL'ERBA (SANSONI, Giorn. Min. 1893, 289) fand in einem aus einem HOFFMANN-Ofen in Neapel stammenden Lava-ähnlichen Backstein weisse Feldspäthe, nach optischem und kristallographischem Charakter zum Labradorit gehörig.

(Hier folgen die Analysen-Tabellen S. 1526—1531.)

Zusatz. Als **Maskelynit**, zu Ehren von N. S. MASKELYNE in London, beschrieb TSCHERMAK (Sitzb. Akad. Wien 1872, 65, 127; Min. Mitth. 1872, 90) ein wasserhelles isotropes Mineral in der Form verzerrter Würfel in körnigem Gemenge mit Augit in dem am 25. August 1865 zu Umjhiawar bei **Shergotty** in Bengalen gefallenen Meteoriten; Härte über 6, Dichte 2·65; durch concentrirte Salzsäure theilweise zersetzbar, vor dem Löthrohr zu farblosem Glase schmelzbar. SiO_2 54·3, Al_2O_3 24·8, Fe_3O_4 4·7, CaO 11·1, Na_2O 4·9, K_2O 1·2, Summe 101·0; doch da Einschluss-freie Splitter frei von Eisen waren, ist dieses in Abzug zu bringen: SiO_2 56·3, Al_2O_3 25·7, CaO 11·6, Na_2O 5·1, K_2O 1·3, Summe 100. Später fand TSCHERMAK (Akad. Wien 1883, 88, 355) ähnliche Körner vielfach in Chondriten verbreitet und gelangte in Anbetracht des Fehlens jeder Spaltbarkeit und der beobachteten Uebergänge zwischen isotropen und anisotropen Körnern zu der Ansicht, dass der Maskelynit kein reguläres Mineral (wie früher angenommen), sondern ein durch Schmelzung oder mechanische Veränderung umgewandelter Plagioklas sei, speciell der von Shergotty Labradorit. BRÉZINA (Jahrb. geol. Reichsanst. 1885, 35, 173) nahm die ursprüngliche Bildung eines regulären Feldspaths an, der später stellenweise molekular umgelagert und schwach doppelbrechend geworden. Vergl. auch S. 1312. — Als wesentlicher Gemengtheil bisher nur im Meteoriten von Shergotty bekannt. Als Hauptbestandtheil der Chondren nach TSCHERMAK (a. a. O.; mikr. Beschaff. Met. Stuttg. 1883—85, 7. 16. 18, Taf. 3. 17. 21) in den Meteoriten von Alfanello,¹ Château Renard, Milena, Mócs; isotope Körner auch in der Rinde von Château Renard und Mócs.

¹ Hier auch von H. v. FOULLON (Akad. Wien 1883, 88, 437) beobachtet.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Summe	incl.
a) I.	52.55	28.82	11.61	4.52	0.64	101.18	2.44 Fe ₂ O ₃ , 0.48 MgO, 0.62 H ₂ O
II.	50.31	27.31	10.57	4.81	1.55	99.24	1.71 " , 0.78 " , 2.20 "
III.	52.08	27.16	12.23	4.82	0.80	99.74	1.65 " , 0.60 "
IV.	53.67	28.18	10.32	5.54	1.02	99.94	1.21 "
V.	53.68	26.47	11.58	3.44	0.90	100.60	1.64 " , 2.89 Quarz
VI.	53.67	26.67	8.61	4.98	1.46	100.20	3.47 " , 0.43 MgO, 0.91 H ₂ O
VII.	54.66	27.87	12.01	5.46	—	100.00	
VIII.	51.00	30.50	11.25	4.00	—	99.75	1.75 Fe ₂ O ₃ , 1.25 H ₂ O
IX.	50.18	32.78	11.80	3.82	1.04	99.62	
X.	49.26	32.63	12.14	4.36	1.80	100.57	0.38 H ₂ O
XI.	53.61	29.68	10.96	4.36	1.15	100.41	0.65 "
XII.	51.11	30.90	12.71	2.80	0.84	101.58	2.03 FeO, 0.52 MgO, 0.67 H ₂ O
XIII.	49.71	30.22	13.57	2.38	2.55	100.82	2.08 " , 0.07 " , 0.24 "
XIV.	51.00	29.51	11.29	3.14	2.09	99.79	0.28 MgO, 2.48 H ₂ O
XV.	50.60	29.62	13.86	2.65	1.21	101.82	2.13 Fe ₂ O ₃ , 0.53 MgO, 1.22 H ₂ O
XVI.	50.65	27.55	13.06	2.53	2.09	99.30	0.15 " , 0.30 " , 2.97 "
XVII.	54.44	25.50	8.05	2.11	0.12	99.20	5.33 " , 3.65 H ₂ O
XVIII.	44.67	34.22	11.92	1.57	2.33	100.01	0.88 FeO, 0.29 MgO, 4.13 H ₂ O
XIX.	53.06	29.82	12.33	2.84	0.62	100.53	1.11 Fe ₂ O ₃ , 0.75 MgO
c) XX.	54.20	27.14	11.54	4.68	0.18	100.32	1.84 " , 0.54 "
XXI.	53.41	24.88	9.42	5.62	—	98.66	4.89 " , 0.44 "
XXII.	52.22	29.57	12.56	3.48	0.34	100.68	1.38 " , 0.98 " , 0.15 H ₂ O
d) XXIII.	52.89	27.39	5.89	5.29	4.58	99.86	1.24 " , 0.30 MnO, 2.28 "
XXIV.	48.83	32.00	4.61	?	?	?	1.50 "
XXV.	49.32	30.07	4.25	4.85	4.45	99.35	0.70 " , 0.60 MnO, 1.96 MgO, 3.15 H ₂ O
XXVI.	53.05	28.66	6.37	4.12	2.80	99.91	1.00 " , 1.51 MgO, 2.40 H ₂ O
XXVII.	55.23	24.24	6.86	4.83	3.03	99.83	1.11 " , 1.48 " , 8.05 "
c) XXVIII.	51.47	31.37	12.98	3.49	0.57	99.88	
XXIX.	55.24	29.02	9.91	5.13	1.31	100.80	0.19 MgO

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Summe	incl.
e) XXX.	52.25	30.25	12.60	4.60	0.20	100.80	0.40 MgO
g) XXXI.	51.23	31.68	12.04	4.51		100.00	0.54 Glühverlust
XXXII.	50.40	30.65	10.53	3.27	3.36	99.90	"
XXXIII.	57.38	28.31	8.13	4.25	1.28	100.95	1.60 "
XXXIV.	55.07	30.49	10.49	[3.20]		100.00	0.75 "
XXXV.	53.01	29.88	9.85	5.02	2.71	101.78	1.31 "
XXXVI.	57.50	25.45	9.15	4.65	0.89	100.04	1.40 Fe ₂ O ₃ , 0.55 MgO, 0.45 Glühverlust
XXXVII.	55.21	25.56	11.76	4.37	—	101.43	1.00 " ; 0.53 "
XXXVIII.	53.74	28.72	10.69	4.95	1.02	100.48	1.36 Glühverlust
XXXIX.	53.01	30.30	11.40	4.09	0.41	99.21	
XL.	53.65	28.41	11.14	4.07	1.83	100.99	0.16 MgO, 1.73 Glühverlust
XLI.	55.22	28.93	9.95	5.01	0.28	99.39	
XLII.	55.93	28.41	9.85	5.05	0.43	99.67	
XLIII.	54.76	29.09	10.10	5.00	0.62	99.57	
XLIV.	55.93	28.15	9.84	5.27	0.69	99.88	
XLV.	53.23	30.35	11.11	[5.81]		100.00	
XLVI.	54.54	28.93	10.70	[5.83]		100.00	
XLVII.	54.19	29.71	11.42	4.50	1.13	100.95	
XLVIII.	56.05	28.11	10.10	4.65	0.99	99.90	
XLIX.	46.80	33.50	15.85	2.23	0.21	100.72	0.90 Fe ₂ O ₃ , 0.56 MgO, 0.67 H ₂ O
L.	53.50	29.65	11.55	4.67	0.77	101.37	0.20 " ; 0.28 " ; 0.75 "
h) LI.	55.83	27.57	7.03	4.09	3.56	99.37	1.29 FeO
LII.	51.81	30.35	12.08	2.85	2.63	99.82	0.10 MgO
LIII.	55.51	28.99	9.41	4.48	2.51	100.90	
LIV.	51.23	27.65	11.17	4.03	2.90	100.00	1.40 Fe ₂ O ₃ , 1.62 H ₂ O
LV.	55.45	22.12	9.68	5.73	1.64	100.20	4.28 " ; 1.30 MgO
LV.	55.68	26.66	10.30	4.70	1.43	100.00	1.23 H ₂ O
k) LVI.	53.00	28.05	10.57	6.10	1.46	100.00	0.82 "
LVII.	55.04	28.09	10.65	5.61	1.26	101.15	0.50 "
LVIII.							

		SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Summe	incl.
k) LIX.	Monte	52.78	28.28	10.95	6.21	1.18	100.00	0.60 H ₂ O
LX.	Amiata	48.72	28.02	12.44	3.86	1.04	100.00	3.04 Fe ₂ O ₃ , 1.88 MgO
LXI.	Campillore	48.60	28.00	15.70	5.70	—	99.50	1.50 H ₂ O
LXII.		48.00	28.80	14.80	5.90	—	99.00	1.50 "
LXIII.	Impruneta	49.20	26.50	13.50	8.40	—	99.10	1.50 "
LXIV.		49.90	27.00	13.30	8.90	—	100.60	1.50 "
LXV.	Elba	50.63	29.99	11.00	4.76	0.23	99.01	1.41 Fe ₂ O ₃ , 0.99 H ₂ O
LXVI.	Vesuv	47.90	34.00	9.50	5.10	0.90	100.00	2.40 " , 0.20 MgO
LXVII.	Val del Bove	53.48	26.46	9.49	4.10	0.22	98.40	1.60 " , 0.89 MnO, 1.74 MgO, 0.42 H ₂ O
LXVIII.	Palagonia	51.18	27.84	11.84	4.00	0.54	100.55	3.28 " , 1.25 MgO, 0.62 H ₂ O
LXIX.	Serra Gianicola	52.22	28.37	12.78	1.87	1.42	99.45	1.80 " , 0.91 " , 0.58 "
LXX.	Mascali	53.56	25.82	11.68	4.00	0.54	100.48	3.41 " , 0.52 " , 0.95 "
LXXI.	Nicolosi	55.83	25.31	10.49	3.52	0.83	100.35	3.63 " , 0.74 "
LXXII.	Aetna	53.33	26.13	10.34	3.97	0.51	100.22	2.87 " , 0.59 MnO, 1.64 MgO, 0.84 H ₂ O
l) LXXIII.	M. Genève	49.73	29.65	11.18	4.04	0.24	100.00	0.85 FeO, 0.56 MgO, 3.75 H ₂ O
LXXIV.	Arvieu	52.90	29.40	11.30	4.28	0.30	101.11	1.30 Fe ₂ O ₃ , 1.20 MgO, 0.43 H ₂ O
LXXV.	La Besseyre	54.50	29.80	11.40	4.28	0.30	100.50	
LXXVI.	Silicé, Antrim	54.80	28.40	12.40	—	—	100.20	4.00 FeO, 0.60 H ₂ O
LXXVII.	Mull	50.80	31.54	12.83	3.96	Spur	99.65	0.52 Glühverlust
LXXVIII.	Skye	49.16	29.62	15.31	2.91	0.70	100.49	1.15 Fe ₂ O ₃ , 0.91 MgO, 0.73 H ₂ O
LXXIX.	Balta,	52.21	29.64	12.43	4.00	0.44	99.57	0.48 " , 0.26 " , 0.11 "
LXXX.	Sletland	53.14	29.99	12.30	3.86	0.47	100.43	0.25 " , 0.21 " , 0.21 "
LXXXI.	Portsoy,	53.03	29.85	11.44	4.21	0.64	100.33	0.13 " , 0.61 " , 0.42 "
LXXXII.	Banfshire	52.41	28.96	10.85	3.48	1.61	99.84	0.15 " , 0.91 MnO, 0.54 MgO, 0.93 H ₂ O
LXXXIII.	Loch Seavaig	50.81	29.48	12.69	3.92	0.55	100.30	0.25 " , 0.12 MgO, 2.48 H ₂ O
LXXXIV.	Glen Bucket	50.59	28.33	11.17	2.56	2.18	99.89	3.05 " , 0.59 " , 1.42 "

1) Dazu 1% (schätzungsweise!) H₂O.

		SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Summe	incl.
m) LXXXXV.	Kildrummy	51.31	26.76	10.14	6.43	2.11	100.42	1.82 Fe ₂ O ₃ , 0.76 MnO, 0.41 MgO, 0.68 H ₂ O
LXXXXVI.	Bervie, Kincardin.	53.19	26.43	9.68	4.59	1.51	99.90	2.85 " , 0.92 MgO, 0.73 H ₂ O
LXXXXVII.	Balvraid,	47.44	28.02	11.03	4.61	3.52	100.57	0.34 " , 0.41 " , 5.20 "
LXXXXVIII.	Glengelg	49.33	26.70	11.02	5.25	2.59	100.06	0.25 " , 0.07 " , 4.85 "
LXXXXIX.	Campsie	54.67	27.89	10.60	5.05	0.49	99.19	0.31 " , 0.18 "
XC.	Mingvie	52.34	29.97	12.10	3.97	0.30	99.55	0.87 "
XCI.	Cheviot Hills	56.04	29.48	10.09	6.41	0.57	102.64	0.05 MgO
XCII.	Tynemouth Dyke	47.30	31.50	14.88	1.22	0.38	99.86	1.85 Fe ₂ O ₃ , 0.93 MgO, 1.80 H ₂ O
XCIII.	Lizard, Cornwall	49.40	29.80	12.60	3.30	0.40	100.10	1.20 " , 1.70 " , 1.70 "
XCV.	Porthalla Cove	48.16	29.50	17.08	1.50		99.18	4.50 " , 2.84 " , 1.60 "
n) XCV.	Egersund	52.30	29.00	11.69	4.01	0.50	99.60	1.95 " , 0.15 "
XCVI.		52.45	29.85	11.70	3.90	0.60	99.66	1.00 " , 0.16 "
XCVII.	Hitterö	51.39	29.42	9.44	5.63	1.10	100.96	2.90 " , 0.37 " , 0.71 H ₂ O
XCVIII.	Lårdalsfjord	55.76	28.59	10.50	1.91	0.77	98.59	0.52 " , 0.12 " , 0.42 "
XCIX.	Romsås	52.33	29.99	11.64	4.80	0.42	100.66	0.51 " , 0.97 "
C.	Närödal	51.24	31.31	15.63	1.86	—	100.19	0.15 Glühverlust
CI.	bei	51.78	30.77	16.23	?	—	?	
CII.	Gudwangen	48.94	33.26	15.10	3.30	—	100.60	
CIII.	am	49.34	33.36	14.85	3.36	—	100.91	
CIV.	Sognefjord	51.36	32.50	15.34	[0.80]	—	100.00	
CV.		[49.77]	32.27	14.67	3.29	—	100.00	
CVI.	Linderöfås	53.82	26.96	11.20	5.00	1.34	99.95	1.43 Fe ₂ O ₃ , 0.20 MgO
o) CVII.	Fåröer	52.52	30.03	12.58	4.51	—	101.55	1.72 " , 0.19 "
CVIII.	Hafnefjordit	61.22	23.32	8.82	2.56	Spur	98.68	2.40 " , 0.36 "
CIX.		54.23	29.64	12.01	4.41	Spur	100.40	0.11 MgO
CX.	Berufjord	52.17	29.22	13.11	3.40	—	99.80	1.90 Fe ₂ O ₃
CXI.	Stigahid	53.49	26.02	11.14	3.22	1.09	100.77	4.63 " , 1.18 MgO
CXII.	Bolungarvik	51.90	29.16	11.17	3.22	0.43	98.71	2.22 " , 0.61 "
CXIII.	Skagastrond	53.60	27.75	10.87	4.33	0.19	98.28	1.14 " , 0.40 "

		SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Summe	incl.
p) CXIV.	{ Ojamo ¹	57.69	26.00	9.87	5.50	—	99.73	0.67 Fe ₂ O ₃
CXV.		57.75	26.15	8.48	6.25	—	99.23	0.60 "
CXVI.		57.46	25.98	8.00	6.02	1.40	100.00	0.27 " , 0.14 MgO, 0.73 H ₂ O
CXVII.		56.12	26.89	9.14	5.43	0.92	100.00	0.71 " , 0.25 " , 0.54 "
CXVIII.	{ Helsingfors ²	55.49	26.83	10.93	3.96	0.36	99.83	1.60 " , 0.15 " , 0.51 "
CXIX.		54.55	28.68	11.23	4.62	0.42	100.53	1.03 "
CXX.	{ Kamenoi Brod	53.77	28.75	11.01	4.68	0.83	100.77	1.73 "
CXXI.		53.20	27.31	8.02	3.52	3.40	100.00	1.03 " , 1.01 MgO, 2.51 H ₂ O
CXXII.	{ Lakonien	51.26	31.49	13.13	3.60	—	100.26	0.33 " , 0.45 "
CXXIII.		50.23	31.88	14.60	3.44	—	100.61	0.20 " , 0.26 "
CXXIV.	{ Chirbet Höjjet	51.03	28.37	10.74	8.74	1.11	99.99	—
CXXV.		58.29	27.19	8.27	5.82	1.22	100.79	—
CXXVI.	{ Krakatau	52.57	28.02	12.76	4.07	1.71	100.99	1.10 Fe ₂ O ₃ , 0.23 MgO, 0.53 H ₂ O
CXXVII.		53.04	28.84	12.12	4.41	0.91	101.55	1.72 " , 0.43 " , 0.08 "
CXXVIII.	{ Bimintang grande	55.97	27.60	11.88	3.83	0.08	101.70	1.68 " , 0.66 "
CXXIX.		46.03	32.41	13.78	4.43	0.75	99.94	1.78 " , 0.28 " , 0.48 H ₂ O
t) CXXX.	{ Yarc, Chile	54.25	29.89	11.12	3.63	0.33	99.92	0.70 MgO
CXXXI.		45.80	35.00	17.70	1.00	—	100.40	0.90 "
u) CXXXII.	{ St. Eustache	51.32	30.14	14.98	3.64	Spur	101.74	1.66 FeO
CXXXIII.		57.01	27.01	10.26	5.61	0.44	102.08	1.75 "
CXXXIV.	{ Cascade-Gebirge	55.61	26.90	9.60	6.97	0.55	99.98	0.35 H ₂ O
CXXXV.		46.17	35.23	16.29	2.31	—	100.00	—
CXXXVI.	{ Mt. Hope Md.	45.32	35.45	16.51	2.41	0.06	101.24	0.99 Fe ₂ O ₃ , 0.50 MgO
CXXXVII.		55.88	28.40	11.14	4.58	—	100.00	—
CXXXVIII.	{ Gwynn's Fall	54.47	26.45	10.80	4.37	0.92	100.19	1.30 Fe ₂ O ₃ , 0.66 FeO, 0.69 MgO, 0.53 H ₂ O
CXXXIX.		54.62	26.50	9.88	4.50	1.23	99.70	0.76 " , 0.56 " , 0.74 " , 0.91 "
CXL.	{ Darby-Tunnel	51.03	26.20	14.16	3.44	0.58	100.37	4.96 "
CXLI.		52.25	27.51	13.22	3.68	2.18	100.91	1.08 " , 0.99 MgO
CXLII.	{ N. H.	54.20	29.10	11.25	?	?	?	1.10 " , 0.15 " , 0.40 H ₂ O
CXLIII.		54.20	29.10	11.25	?	?	?	?

¹ Kieselsäure zu hoch, vergl. S. 1521.² Mit etwas Quarz gemengt.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Summe	incl.
u) CXLIII.	54.70	29.80	11.42	2.44	0.23	99.35	0.36 Fe ₂ O ₃ , 0.40 H ₂ O
CXLIV.	49.10	26.80	14.67	?	?	?	0.80 " , 1.30 "
CXLV.	53.10	26.80	11.48	4.24	0.71	99.00	1.35 " , 0.72 MgO, 0.60 H ₂ O
CXLVI.	46.90	31.10	16.07	1.77	0.58	99.42	1.35 " , 0.65 " , 1.00 "
CXLVII.	47.57	28.65	9.06	7.60	—	99.83	3.57 " , 0.40 " , 1.98 "
CXLVIII.	45.80	26.15	16.25	?	—	97.85	4.70 FeO, 2.95 MgO, 2.00 H ₂ O
CXLIX.	47.40	30.45	14.24	2.82	0.38	98.96	0.80 " , 0.87 " , 2.00 "
CL.	48.82	31.49	14.67	2.90	0.39	99.09	0.82 Fe ₂ O ₃
CLII.	53.75	27.06	9.58	1.25	7.53	101.25	0.99 " , 0.47 MgO, 0.62 H ₂ O
CLIII.	56.00	27.50	10.10	5.00	0.40	99.80	0.70 " , 0.10 "
CLIV.	56.18	27.33	10.33	5.17	0.36	100.75	1.38 "
CLV.	53.09	28.10	12.11	4.89	1.04	100.95	1.72 "
CLVI.	54.09	27.82	11.20	4.76	0.43	100.04	1.50 FeO, 0.05 MgO, 0.19 H ₂ O
CLVII.	54.75	27.76	10.60	5.13	0.53	100.02	0.69 Fe ₂ O ₃ , 0.56 H ₂ O
CLVIII.	57.36	27.01	8.55	6.13	0.65	100.00	0.30 H ₂ O
CLIX.	54.26	29.29	11.26	4.87	0.48	100.38	0.22 "
CLX.	54.36	29.36	11.16	4.81	0.63	100.54	0.22 "
CLXI.	54.09	29.49	11.20	4.76	0.43	100.21	0.05 MgO, 0.19 H ₂ O
CLXII.	55.59	25.41	11.40	4.83	0.32	100.28	2.73 Fe ₂ O ₃
CLXIII.	56.21	28.19	11.14	1.37	Spur	99.73	1.31 " , 0.51 MgO
CLXIV.	58.10	27.90	9.40	5.10	—	100.50	
CLXV.	52.68	29.45	12.18	3.88	0.58	100.00	0.88 Fe ₂ O ₃ , 0.35 H ₂ O
CLXVI.	53.40	29.40	12.50	4.80	0.20	100.30	
CLXVII.	54.20	30.30	11.80	3.90	0.20	100.40	
CLXVIII.	53.30	30.10	11.40	5.10	0.10	100.10	0.10 MgO
CLXIX.	55.40	29.40	9.70	5.70	—	100.90	0.50 Fe ₂ O ₃ , 0.20 MgO
CLXX.	55.90	29.30	9.70	5.00	0.30	100.20	Spur "
CLXXI.	54.90	29.30	10.25	5.35	0.07	100.53	0.60 " , 0.06 MgO
CLXXII.	55.64	28.89	10.92	5.09	0.71	101.25	
CLXXIII.	50.41	29.00	13.41	6.57	6.57	100.00	0.61 H ₂ O
CLXXIV.	48.88	28.92	11.29	6.73	0.61	99.02	1.52 Fe ₂ O ₃ , 1.01 MgO
CLXXV.	49.96	32.33	13.90	2.52	1.20	100.65	0.48 " , 0.26 "

9. Anorthit. $\text{Ca}_2\text{Al}_4\text{Si}_4\text{O}_{16}$. (An.)Asymmetrisch¹ $a:b:c = 0.63473:1:0.55007$ MARIGNAC.²

$$\begin{array}{lll} \alpha = 93^\circ 13\frac{1}{3}' & \beta = 115^\circ 55\frac{1}{2}' & \gamma = 91^\circ 11\frac{2}{3}' \\ A = 94 & B = 116 & C = 92 \end{array} \begin{array}{l} 10 \\ 3 \\ 3 \end{array}$$

Beobachtete Formen: $k(100) \infty \bar{P} \infty$. $M(010) \infty \check{P} \infty$. $P(001) o P$.
 $l(110) \infty P'$. $q(120) \infty \check{P}' 2$. $f(130) \infty \check{P}' 3$.
 $T(\bar{1}\bar{1}0) \infty' P$. $\zeta(\bar{1}\bar{2}0) \infty' P 2$. $x(\bar{1}\bar{3}0) \infty' \check{P} 3$.
 $x(\bar{1}01), \bar{P}, \infty$. $q(\bar{2}03) \frac{2}{3}, \bar{P}, \infty$. $D(\bar{3}04) \frac{3}{4}, \bar{P}, \infty$. $y(\bar{2}01) 2, \bar{P}, \infty$. $t(201)$
 $2' P' \infty$. $\tau(207) \frac{2}{7} P' \infty$.
 $\gamma(013) \frac{1}{3}, \check{P}' \infty$. $\theta(023) \frac{2}{3}, \check{P}' \infty$. $e(021) 2, \check{P}' \infty$. $r(061) 6, \check{P}' \infty$.
 $A(081) 8, \check{P}' \infty$.
 $B(0\bar{1}3) \frac{1}{3}, \check{P}' \infty$. $\kappa(0\bar{2}3) \frac{2}{3}, \check{P}' \infty$. $n(0\bar{2}1) 2, \check{P}' \infty$. $C(0\bar{3}1) 3, \check{P}' \infty$.
 $\vartheta(0\bar{4}1) 4, \check{P}' \infty$. $c(0\bar{6}1) 6, \check{P}' \infty$.
 $p(\bar{1}\bar{1}1), P$. $g(\bar{2}\bar{2}1) 2, P$. $w(\bar{2}\bar{4}1) 4, \check{P} 2$. $\mu(\bar{4}\bar{2}1) 4, \bar{P} 2$. $s(\bar{4}\bar{2}3) \frac{4}{3}, \bar{P} 2$.
 $o(\bar{1}\bar{1}1) P$. $u(\bar{2}\bar{2}1) 2 P$. $v(\bar{2}\bar{4}1) 4 \check{P}, 2$. $d(\bar{4}\bar{2}1) 4 P, 2$. $i(\bar{4}\bar{2}3) \frac{4}{3} \bar{P}, 2$.
 $\delta(\bar{1}\bar{1}2) \frac{1}{2} P$. $\pi(\bar{1}\bar{3}1) 3 \check{P}, 3$.
 $m(111) P'$. $\beta(241) 4 \check{P}' 2$.
 $a(\bar{1}\bar{1}1) P$. $b(\bar{2}\bar{4}1) 4 \check{P}' 2$. $\rho(\bar{1}\bar{3}1) 3 \check{P}' 3$.

$T: l = (\bar{1}\bar{1}0)(110) = 59^\circ 29'$	$x: T = (10\bar{1})(1\bar{1}0) = 66^\circ 43'$
$T: M = (\bar{1}\bar{1}0)(0\bar{1}0) = 62 \ 26\frac{1}{2}$	$x: l = (10\bar{1})(110) = 69 \ 30$
$T: P = (\bar{1}\bar{1}0)(001) = 69 \ 20$	$q: P = (\bar{2}03)(001) = 34 \ 46$
$T: k = (\bar{1}\bar{1}0)(100) = 30 \ 27\frac{1}{2}$	$q: M = (\bar{2}03)(010) = 87 \ 15\frac{1}{2}$
$l: M = (110)(010) = 58 \ 4$	$y: P = (\bar{2}01)(001) = 81 \ 14$
$l: P = (110)(001) = 65 \ 53\frac{1}{2}$	$y: M = (\bar{2}01)(010) = 90 \ 32\frac{1}{2}$
$l: k = (110)(100) = 29 \ 2$	$y: k = (\bar{2}0\bar{1})(100) = 34 \ 49$
$x: M = (\bar{1}\bar{3}0)(0\bar{1}0) = 30 \ 57\frac{2}{3}$	$y: T = (\bar{2}0\bar{1})(1\bar{1}0) = 43 \ 37$
$x: P = (\bar{1}\bar{3}0)(001) = 80 \ 40\frac{1}{2}$	$y: l = (\bar{2}0\bar{1})(110) = 45 \ 23\frac{1}{2}$
$z: k = (\bar{1}\bar{3}0)(100) = 61 \ 56$	$t: P = (\bar{2}01)(001) = 41 \ 27\frac{1}{2}$
$f: M = (\bar{1}30)(010) = 29 \ 29\frac{1}{2}$	$t: M = (\bar{2}01)(010) = 86 \ 5$
$f: P = (\bar{1}30)(001) = 73 \ 52$	$t: k = (\bar{2}01)(100) = 22 \ 29\frac{1}{3}$
$f: k = (\bar{1}30)(100) = 57 \ 36\frac{1}{2}$	$t: T = (\bar{2}01)(1\bar{1}0) = 38 \ 13\frac{2}{3}$
$x: P = (\bar{1}01)(001) = 51 \ 26$	$t: l = (\bar{2}01)(110) = 35 \ 5$
$x: M = (\bar{1}01)(010) = 88 \ 20$	$\kappa: P = (023)(001) = 18 \ 38$
$x: k = (10\bar{1})(100) = 64 \ 37$	$n: P = (0\bar{2}1)(001) = 46 \ 46$

¹ Nach WUJK (Groth's Zeitschr. 23, 379) „hemiëdrisch-triklinisch“, d. h. ohne Symmetriecentrum; besonders typisch der Anorthit von Sillböle und der Lindsayit von Orijärvi in Finland.

² Bei Des Cloizeaux (Min. 1862, 294), an Krystallen vom Vesuv. KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 4, 200) gelangte zu „ganz denselben Resultaten“.

³ S. 1435 lies $87^\circ 6'$ statt $83^\circ 54'$; derselbe Druckfehler bei DANA Min. 1892, 338).

$n: M = (0\bar{2}1)(0\bar{1}0) = 47^{\circ} 24'$	$w: k = (\bar{2}41)(\bar{1}00) = 61^{\circ} 44\frac{1}{2}'$
$n: k = (0\bar{2}1)(100) = 73 18\frac{2}{3}$	$d: P = (\bar{4}2\bar{1})(001) = 79 46\frac{1}{2}$
$n: T = (0\bar{2}1)(\bar{1}\bar{1}0) = 53 14\frac{1}{2}$	$d: M = (\bar{4}2\bar{1})(0\bar{1}0) = 70 53$
$c: P = (0\bar{6}1)(001) = 75 10$	$d: k = (\bar{4}2\bar{1})(100) = 22 54$
$\gamma: \dot{P} = (013)(001) = 9 14$	$\mu: P = (\bar{4}21)(001) = 97 52$
$\Theta: P = (023)(001) = 17 49$	$\mu: M = (\bar{4}21)(010) = 74 16\frac{2}{3}$
$e: P = (021)(001) = 42 38\frac{1}{2}$	$\mu: k = (\bar{4}21)(100) = 24 47$
$e: M = (021)(010) = 43 11\frac{1}{2}$	$i: P = (\bar{4}2\bar{3})(001) = 66 47$
$e: k = (021)(100) = 70 23$	$i: M = (\bar{4}2\bar{3})(0\bar{1}0) = 74 37\frac{2}{3}$
$e: l = (021)(110) = 50 14\frac{1}{2}$	$i: k = (\bar{4}2\bar{3})(\bar{1}00) = 52 5\frac{1}{2}$
$r: P = (061)(001) = 67 41$	$s: P = (\bar{4}23)(001) = 64 26$
$o: P = (\bar{1}\bar{1}1)(001) = 57 52$	$s: M = (\bar{4}23)(010) = 73 18\frac{2}{3}$
$o: M = (\bar{1}\bar{1}1)(010) = 64 53$	$s: k = (\bar{4}23)(\bar{1}00) = 54 22\frac{1}{2}$
$o: k = (\bar{1}\bar{1}1)(\bar{1}00) = 65 43\frac{1}{2}$	$\delta: P = (\bar{1}\bar{1}2)(001) = 30 24\frac{1}{3}$
$o: y = (\bar{1}\bar{1}1)(201) = 37 47$	$\delta: M = (\bar{1}\bar{1}2)(0\bar{1}0) = 77 37$
$p: P = (\bar{1}\bar{1}1)(001) = 54 17$	$\delta: k = (\bar{1}\bar{1}2)(\bar{1}00) = 89 37$
$p: M = (\bar{1}\bar{1}1)(010) = 62 13$	$\pi: P = (\bar{1}31)(001) = 73 6\frac{2}{3}$
$p: k = (\bar{1}\bar{1}1)(\bar{1}00) = 69 4\frac{1}{2}$	$\pi: M = (\bar{1}31)(0\bar{1}0) = 34 19\frac{2}{3}$
$u: P = (\bar{2}21)(001) = 84 50$	$\pi: k = (\bar{1}31)(\bar{1}00) = 73 28\frac{1}{2}$
$u: M = (\bar{2}21)(0\bar{1}0) = 57 26\frac{1}{2}$	$a: P = (\bar{1}\bar{1}1)(001) = 34 10$
$u: k = (\bar{2}21)(\bar{1}00) = 44 2\frac{2}{3}$	$a: M = (\bar{1}\bar{1}1)(010) = 76 32$
$u: x = (\bar{2}21)(\bar{1}01) = 44 16$	$a: k = (\bar{1}\bar{1}1)(100) = 38 1\frac{2}{3}$
$g: P = (\bar{2}21)(001) = 80 18$	$m: P = (\bar{1}11)(001) = 33 17$
$g: M = (\bar{2}21)(010) = 58 13$	$m: M = (\bar{1}11)(010) = 68 51$
$g: k = (\bar{2}21)(\bar{1}00) = 47 52$	$m: k = (\bar{1}11)(100) = 38 17$
$g: x = (\bar{2}21)(\bar{1}01) = 41 8$	$b: P = (\bar{2}41)(001) = 56 59$
$v: P = (\bar{2}41)(001) = 87 50$	$b: M = (\bar{2}41)(0\bar{1}0) = 52 10\frac{1}{2}$
$v: M = (\bar{2}41)(0\bar{1}0) = 38 16\frac{1}{3}$	$b: k = (\bar{2}41)(100) = 45 45$
$v: k = (\bar{2}41)(\bar{1}00) = 56 46\frac{1}{2}$	$\beta: P = (\bar{2}41)(001) = 53 7\frac{1}{2}$
$w: P = (\bar{2}41)(001) = 81 14$	$\beta: M = (\bar{2}41)(010) = 47 36$
$w: M = (\bar{2}41)(010) = 38 41\frac{1}{2}$	$\beta: k = (\bar{2}41)(100) = 44 19$

Habitus der Krystalle gewöhnlich säulenförmig nach der Verticale; zuweilen gestreckt nach der Makrodiagonale und dicktafelig nach $P(001)$. Einfache Krystalle nicht selten. Zwillinge nach Albit- und Periklin-Gesetz (vergl. S. 1435), ferner nach Carlsbader („Drehungsaxe die Verticale“, vergl. S. 1448 Anm. 2) und Manebacher Art (Drehungsaxe die Brachydiagonale), sowie nach dem Gesetz „Drehungsaxe die in M liegende Normale zur Verticalen“.¹ Auch derbe, späthige Massen, mit körniger oder blätteriger Structur.

Glasglanz, perlmutterartig nach Spaltungsflächen P . Durchsichtig bis durchscheinend. Farblos, weiss, graulich, röthlich. Strich farblos.

Spaltbar vollkommen nach $P(001)$, weniger nach $M(100)$. Bruch muscheliger. Spröde. Härte 6, oder etwas darüber. Dichte 2.74—2.76.

¹ Vergl. bei Labradorit vom Hafneffjord S. 1521.

Ebene der optischen Axen nach SCHUSTER (Tscherm. Mitth. N. F. 3, 215) nahezu oder genau senkrecht auf der Fläche $e(021)$, auf dieser mit der Kante eP etwa 60° bildend, und zwar von links hinten und oben nach rechts vorn und unten gerichtet (wenn man den Krystall von vorn her betrachtet); die positive (zweite) Mittellinie senkrecht auf e ;¹ an vesuvischem Anorthit um c im SCHNEIDER'schen Apparat $2G = 110^\circ 6'$, in Oel $2H_0 = 114^\circ 10'$ roth und $114^\circ 47'$ grün; um a starke Dispersion $\rho < v$. An Anorthit von Pesmeda in Tirol $2G = 112\frac{1}{2}^\circ$. Auslöschungsrichtungen nach SCHUSTER (vergl. auch S. 1439—1441)

Vesuv auf P : $-36^\circ 37'$ und $-37^\circ 22'$ auf M : -38° und $-39^\circ 44'$
 auch -36° bis -42° auch -37° bis -43°
 Pesmeda im Mittel $-37\frac{1}{2}^\circ$ im Mittel $-38\frac{2}{5}^\circ$

E. v. FEDOROW constatirte (GROTH's Zeitschr. 20, 363; 22, 251. N. Jahrb. 1892, 2, 68), dass eine der optischen Axen eine „optische Zwillingssaxe“ ist, d. h. eine solche Richtung, dass bei einer Drehung um dieselbe die Farben der Individuen in einer aus einem Zwilling (nach Albit-Gesetz) herausgeschnittenen Platte (unter Anwendung eines Gypsblättchens im Polarisationsmikroskop) genau in denselben Grenzen der Scala sich ändern,² — gleichzeitig eine Richtung senkrecht zu derjenigen Fläche, welche parallel der krystallographischen Zwillingssaxe und einer der Symmetrieaxen³ des optischen Ellipsoids ist.

FOUQUÉ (Bull. soc. min. Paris 1894, 17, 422) giebt folgende Tabelle:

Fundort	Dichte	SiO ₂ %	2V	$A \perp a^4$	$A \perp c^4$	A_P^4	A_M^4	Z^4
1. Monte Somma	2.745	43.96	$77^\circ 18'$	$56^{0\ 5}$	$48^{0\ 6}$	36^0	40^0	
2. Clément (Puy-de-Dôme)	2.743			$54\frac{1}{2}^7$	$47\frac{1}{2}^8$			
3. Aetna	2.748	44.10	$77\ 35$	56	48	37	43	66^0
4. Djibouti, Obok (Afrika)	2.734			$53\frac{1}{2}$	$48\frac{1}{2}$			64
5. Nakety, Neu-Caledonien	2.732			57	49			

¹ Eine nahezu vollkommen $\perp c$ über der stumpfen Kante PM geschliffene Platte (vom Vesuv) bildete mit P $135^\circ 55'$, mit M $138^\circ 13'$, mit $T(\bar{1}10)$ $92^\circ 35'$. DES CLOIZEAUX (Ann. chim. phys. 1875, 4, 11; N. Jahrb. 1875, 283) hatte angegeben, dass eine zur ersten Mittellinie und Axenebene senkrechte Platte mit P $124^\circ 53'$, M $127^\circ 15'$ und T $96^\circ 50'$ bilden, also die scharfe Kante PM abstumpfen müsste; um a $2H_0 = 84^\circ 50'$ roth, $85^\circ 24'$ grün, $85^\circ 59'$ an Krystall von der Somma.

² Beim Drehen der Platte erscheint im Allgemeinen für jedes Individuum eine besondere Farbenreihe in der Scala, welche mit Hilfe des LÉVY'schen Quarzkeil-Comparators sich numerisch bestimmen lässt.

³ Es giebt also im Allgemeinen drei optische Zwillingssaxen. Der Drehungswinkel zum Uebergang von einer Farbe des einen Individuums zur entsprechenden des anderen ist gleich dem doppelten Winkel zwischen der Zwillingssaxe und einer der Axen des optischen Ellipsoids.

⁴ Bedeutung der Zeichen wie auf S. 1476 Anm. 6—11. a erste Mittellinie, A_P und A_M negativ.

⁵ Krystalle der Dichte 2.718—2.731 zeigten bis 59° .

⁶ Desgl. bis 44° ; deshalb als „Bytownit“ bestimmt. ⁷ Ebenso 57° und ⁸ 42° .

Nach FOUQUÉ sind die Normalen-Winkel, welche Schnitte senkrecht zur ersten Mittellinie α , also parallel $[bc]$ und senkrecht zur zweiten Mittellinie ϵ , also parallel $[ab]$ mit Krystallflächen bilden:

		$P(001)$	$M(010)$	$T(1\bar{1}0)$	$l(110)$	$y(\bar{2}01)$	$\sigma(\bar{1}\bar{1}1)$
1. M. Somma	$[bc]$	53° 14'	58° 1'	81° 35'	63° 15'	45° 40'	16° 52'
	$[ab]$	35 35	50 57	94 52	136 20	89 37	84 56
3. Aetna . .	$[bc]$	53	57 40			59	
	$[ab]$	34 35	49 40			89 55	

An No. 1 $\alpha = 1.5757$, $\beta = 1.5837$, $\gamma = 1.5884$ für Gelb; an anderem Krystall $2E = 147^\circ$, in Wasser $2A = 95^\circ$, woraus $2V = 77^\circ 18'$; Dispersion geneigt und leicht gekreuzt, $\rho < \nu$. An No. 3 $2A = 96^\circ 20'$, $2V = 77^\circ 55'$, Dispersion ebenso.

Der Einfluss der Wärme auf die Krystallwinkel (und Axenelemente) wurde von BECKENKAMP (GROTH's Zeitschr. 5, 441) untersucht:

	$t = 20^\circ \text{C.}$	80°C.	140°C.	200°C.	
$Tl = (1\bar{1}0)(110)$	59° 32' 38.1"	59° 33' 56.3"	59° 35' 25.5"	59° 37' 37.0"	
$lM = (110)(010)$	58 01 39.5	58 00 52.6	58 00 00.9	57 57 52.7	
$MP = (010)(001)$	85 54 13.1	85 54 16.3	85 54 17.6	85 53 44.7	
$TP = (1\bar{1}0)(001)$	69 19 57.3	69 21 02.4	69 22 26.0	69 24 49.3	
$To = (1\bar{1}0)(\bar{1}\bar{1}1)$	98 33 00.7	98 32 27.5	98 32 12.5	98 32 15.9	
$\sigma M = (\bar{1}\bar{1}1)(010)$	115 11 59.1	115 12 04.8	115 12 17.1	115 12 49.5	
$\sigma P = (\bar{1}\bar{1}1)(001)$	57 49 59.1	57 48 48.6	57 47 55.9	57 46 51.3	
$Pl = (001)(110)$	65 58 09.0	65 59 16.3	66 00 38.8	66 02 47.2	
Axe $b : a = 1 :$	0.635319	0.635499	0.635689	0.635949	
$b : c = 1 :$	0.550427	0.550380	0.550425	0.550445	
Axen- winkel	α	93° 08' 06.6"	93° 07' 58.6"	93° 07' 53.2"	93° 07' 51.6"
	β	115 53 08.4	115 52 00.1	115 50 32.9	115 48 06.4
	γ	91 15 17.1	91 15 36.6	91 15 56.1	91 17 25.1

Daraus berechnete¹ BECKENKAMP die Winkel der den resp. Temperatur-Intervallen entsprechenden Hauptausdehnungsrichtungen (thermischen Axen) $a_\theta b_\theta c_\theta$ mit dem rechtwinkligen Hilfs-Axensystem $x_1 x_2 x_3$, dessen Verticale x_3 mit der krystallographischen c und Ebene $x_3 x_1$ mit $M(010)$ zusammenfällt:

¹ Nach der Methode von C. G. NEUMANN (Pogg. Ann. 1861, 114, 492). — Die von BECKENKAMP ebenfalls ausgeführte Berechnung der linearen Ausdehnung hat keinen exacten Werth, da ihr der cubische Ausdehnungscoefficient des Adulars (S. 1351) zu Grunde gelegt wurde.

	$t = 20^{\circ}-80^{\circ} \text{ C.}$	$20^{\circ}-140^{\circ} \text{ C.}$	$20^{\circ}-200^{\circ} \text{ C.}$
x_1	$a_{\vartheta} \left\{ \begin{array}{l} 8^{\circ} 09' 40'' \\ 91 \ 56 \ 10 \\ 82 \ 04 \ 20 \end{array} \right.$	$a'_{\vartheta} \left\{ \begin{array}{l} 13^{\circ} 04' 20'' \\ 91 \ 22 \ 40 \\ 77 \ 00 \ 00 \end{array} \right.$	$a''_{\vartheta} \left\{ \begin{array}{l} 16^{\circ} 15' 10'' \\ 96 \ 05 \ 50 \\ 75 \ 29 \ 00 \end{array} \right.$
x_2			
x_3			
x_1	$b_{\vartheta} \left\{ \begin{array}{l} 89 \ 35 \ 10 \\ 13 \ 38 \ 00 \\ 76 \ 22 \ 20 \end{array} \right.$	$b'_{\vartheta} \left\{ \begin{array}{l} 95 \ 33 \ 30 \\ 30 \ 37 \ 00 \\ 60 \ 00 \ 10 \end{array} \right.$	$b''_{\vartheta} \left\{ \begin{array}{l} 94 \ 33 \ 50 \\ 38 \ 26 \ 20 \\ 51 \ 56 \ 10 \end{array} \right.$
x_2			
x_3			
x_1	$c_{\vartheta} \left\{ \begin{array}{l} 98 \ 09 \ 50 \\ 103 \ 11 \ 10 \\ 15 \ 35 \ 20 \end{array} \right.$	$c'_{\vartheta} \left\{ \begin{array}{l} 101 \ 49 \ 50 \\ 120 \ 51 \ 30 \\ 33 \ 31 \ 30 \end{array} \right.$	$c''_{\vartheta} \left\{ \begin{array}{l} 105 \ 35 \ 10 \\ 127 \ 44 \ 50 \\ 41 \ 57 \ 20 \end{array} \right.$
x_2			
x_3			

Die Richtungen der thermischen Axen fallen also für obige Temperatur-Intervalle keineswegs zusammen.¹ — B. HECHT (GROTH'S Zeitschr. 11, 547) berechnete² aus BECKENKAMP'S Axenelementen die Winkel zwischen den thermischen Axen und den kristallographischen Axen für drei Intervalle:

	$t = 20^{\circ}-80^{\circ} \text{ C.}$	$20^{\circ}-140^{\circ} \text{ C.}$	$20^{\circ}-200^{\circ} \text{ C.}$
a	$a_{\vartheta} \left\{ \begin{array}{l} 33^{\circ} 52' \\ 95 \ 17 \\ 82 \ 04 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 38^{\circ} 58' (57') \\ 94 \ 56 (57) \\ 76 \ 56 (55) \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 41^{\circ} 20' (17') \\ 99 \ 45 (46') \\ 75 \ 01 (74^{\circ} 59') \end{array} \right.$
b			
c			
a	$b_{\vartheta} \left\{ \begin{array}{l} 95 \ 39 \\ 16 \ 40 \\ 76 \ 45 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 107 \ 48 \\ 33 \ 32 \\ 59 \ 45 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 109 \ 51 (50') \\ 41 \ 13 \\ 52 \ 00 \end{array} \right.$
b			
c			
a	$c_{\vartheta} \left\{ \begin{array}{l} 123 \ 16 (15') \\ 105 \ 45 \\ 15 \ 31 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 123 \ 21 (19') \\ 123 \ 03 \\ 33 \ 29 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 124 \ 30 (27') \\ 129 \ 34 \\ 41 \ 55 (56') \end{array} \right.$
b			
c			

Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf die Winkel der thermischen Axen mit den Axen $a' b' c'$ nach der Erwärmung.

Specifische Wärme am Anorthit von Rådmanö 0.1973 nach OBERG (Öfv. Vet.-Akad. Förh. 1885, No. 8, 43).

Vor dem Löthrohr zu farblosem Glase schmelzbar. Durch Salzsäure unter Abscheidung von gelatinöser oder pulveriger Kieselsäure zersetzbar.³—

¹ Deshalb vermuthete FLETCHER (GROTH'S Zeitschr. 8, 492) eine Fehlerquelle in der NEUMANN'Schen Methode und gab eine neue; doch

² HECHT'S Berechnungen zeigen, dass NEUMANN'S Formeln eine gute Annäherung darstellen. Mit BECKENKAMP'S Werthen sind nur die Winkel der thermischen Axen mit der Axe $c = x_3$ direct vergleichbar.

³ Die Einwirkung Kohlensäure-haltigen Wassers wurde von DOELTER (N. Jahrb. 1890, 2, 129) und BINDER (TSCHERM. Mitth. N. F. 12, 341) studirt; DOELTER erkannte unter den Neubildungen Heulandit und fraglich Chabasit. LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1883, 35, 605) erhielt bei der Behandlung mit Natriumcarbonat-Lösung ein Gemenge von Kalkspath und einem Cancrinit-artigen Silicat, bei Behandlung mit Kaliumcarbonat-Lösung das Silicat $K_2Al_2Si_2O_8$ (Zeitschr. d. geol. Ges. 1885, 37, 967; 1887, 39, 569). — Durch Einschmelzen in Nephelinbasalt in ein Faseraggregat umgewandelt (DOELTER u. HUSSAK, N. Jahrb. 1884, 1, 18).

Das Pulver reagirt kräftig alkalisch (KENNGOTT, N. Jahrb. 1867, 310. 778). — Aetzfiguren von WIJK (GROTH's Zeitschr. 7, 188) beschrieben.

Historisches vergl. S. 1355 u. 1428—1435. Das ältest beschriebene Anorthit-Vorkommen ist wohl das den Korund von Carnatic in Indien begleitende, von BOURNON (Phil. Trans. 1802, 2, 233; Cat. Coll. du Roi, Paris 1817, 60) unter dem von der Herkunft entnommenen Namen **Indianit** als selbständiges Mineral aufgestellt und von CHENEVIX (bei BOURNON a. a. O. und bei PHILLIPS, Min. 1819, 37) analysirt;¹ von BREITHAUPT (Charakt. Min.-Syst. 1823, 215. 278) als Kalkfeldspath, resp. Labrador einrangirt. Die vesuvischen Krystalle wurden ohne Rücksicht auf G. ROSE's Beschreibung des Anorthit (S. 1355) von MONTICELLI und COVELLI (Prodromo 1825, 428. 438) als **Christianit**² (Cristianite) und **Biotina**³ beschrieben. Bei BREITHAUPT (Charakt. Min.-Syst. 1832, 164) findet sich der Christianit schon als Synonym des Anorthit;⁴ Identificirung mit Biotin bei BROOKE (Phil. Mag. 1837, No. 62, 368). BROOKE's (Ann. Phil. 1823, 5, 383) und CHILDREN's (ebenda 1824, 8, 38) nach dem Finder C. J. LATROBE benannter **Latrobit** von der Insel Amitok (Grönland) wurde von BREITHAUPT (bei GMELIN, chem. Unters. des Diploits, Tüb. 1825) in **Diploit**⁵ umgetauft und (Char. Min.-Syst. 1832, 162) zwischen Labrador und Anorthit gestellt; F. HEDDLE reclamirte (vergl. unter Schottland) neuerdings die Selbständigkeit des Latrobits. Andere Varietäten und Zersetzungsproducte von Anorthit vergl. unter den Vorkommen von: Sicilien (Cycloplit und Bëffanit), Norwegen (Tanakit und Esmarkit⁶), Schweden (Rosit-Rosellan, Polyargit und Pyrrholith), Finland (Amphodelit, Lepolith, Lindsayit und Sundvikit), Island (Thiorsaut) und Huron-See (Huronit).

Vorkommen. Allgemeines vergl. S. 1444 und ebenda über Umwandlungs-Vorgänge.

Fundorte und Analysen:

a) **Schlesien.** Im grünen Gabbro (vergl. S. 1051 u. 1515) von Volpersdorf bei Neurode, meist in Diallag eingewachsen, 3—10 mm grosse gelblichgrüne durchscheinende fettglänzende Krystalle (vergl. S. 1517 Anm. 2), an denen WEBSKY (Ztschr. d. geol. Ges. 1864, 16, 536) *PMTlkopye* beobachtete, selten *x*, unsicher *n*; meist Carlsbader Zwillinge von nach Albit-Gesetz polysynthetischen Krystallen; zuweilen Zwillinge nach der Brachydiagonale; *PM* 86° 0'. STRENG beschrieb (N. Jahrb. 1864,

¹ SiO₂ 42.5, Al₂O₃ 37.5, CaO 15, Fe₂O₃ 3, Mn₂O₃ Spur, Summe 98.

² Zu Ehren des Prinzen CHRISTIAN FREDRICH VON DÄNEMARK, der mit MONTICELLI und COVELLI den Vesuv bestiegen hatte.

³ Benannt nach Biot, der in Neapel daran (wie am Christianit) Doppelbrechung constatirt hatte; vom Christianit abgesondert, weil mit dessen „Primitivform“ die Combinationen des Biotin nicht vereinbar erschienen.

⁴ Der Biotin (ebenda S. 309) noch als unzureichend bestimmtes Mineral im Anhang.

⁵ Von *δελόος* doppelt, mit Rücksicht auf die beiden ungleichen Spaltungsrichtungen (86½° BROOKE).

⁶ Vergl. auch S. 169 u. 935.

266. 259) röthlich- bis graulichweisse glasglänzende Krystalle (auch Carlsbader Zwillinge) aus Uebergangs-Gestein zwischen Gabbro und Serpentin, I. HAHN (bei STRENG, N. Jahrb. 1864, 266). In dem wesentlich aus Plagioklas und serpentinisirten Olivin-Körnern bestehenden „Forellenstein“ späthig (auch in Carlsbader Zwillingen) bis dicht, graulichweiss durchscheinend, glasglänzend bis matt; an frischem Material Dichte 2.76, II. STRENG (a. a. O. 258); Dichte 2.709, III. G. vom RATH (Pogg. Ann. 1855, 67). — In Olivin-Einschlüssen des Basalts von Wingendorf bei Lauban ziemlich grosse Blätter mit Lamellen nach Albit- und Periklin-Gesetz, Auslöschung auf P etwa 35° , IV. v. CHRUSTSCHOFF (Bull. soc. min. Paris 1887, 10, 329).

b) Harz. Im Schillerfels am Radauberge mit Protobastit durchsichtige bis durchscheinende weisse Körner ohne Krystallflächen, auf Spaltungs- P mit deutlicher Streifung, Dichte 2.76, V.; in Serpentinfels von der Radau oberhalb der Einmündung des Abbeborns graulichweiss, dicht, VI. STRENG (N. Jahrb. 1862, 524).

c) Baden. Im Ehrberger Diorit im südlichen Schwarzwald, Dichte 2.739, VII. KLOOS (N. Jahrb. 1884, Beil.-Bd. 3, 16).

Bayern. Feinkörniger röthlicher „Rosellan“ (vergl. S. 1544) nach v. GÜMBEL (Geogn. Besch. Bay. 1868, 2, 412. 577. 590) im Kalklager am Steinhag; spärlich auch im Kalk vom Grubhof bei Hofkirchen.

d) Böhmen. Nussgrosse körnige reine Partien in einem stockförmig im Gneiss auftretenden Gemenge von Anorthit und Hornblende (Corsit), bei Mladotic bei Ronow, VIII. UHLIG (bei HELMHACKER, TSCHERM. Mitth. 1876, 31).

e) Ungarn. Nach SZABO (Jahrb. geol. Reichsanst. 1869, 19, 422) enthalten die jüngsten in der Mátra auftretenden Trachyte (Mátraite) Anorthit neben Hornblende, ebenso Trachyte bei Ponáz nördlich von Ofen im Dobravoda-Thal. Grosse weisse Krystalle in Blöcken grauen Trachyts im Thale von Ober-Fernezely nördlich von Nagybánya, IX. K. v. HAUFER (Verh. geol. Reichsanst. 1869, 3, 11); mikroskopische Untersuchung von KREUTZ (ebenda S. 47).

Siebenbürgen. Am Aranyer-Berge bei Arany am Maros-Flusse in einem in röthlichem Andesit eingeschlossenen Aggregat von Anorthit und Augit, auch Granat und Titanit; ein 1.5 mm grosser Krystall (Fig. 521) zeigte $P(001)$, $k(100)$, $M(010)$, $x(101)$, $y(201)$, $q(203)$, $e(021)$, $n(031)$, $\kappa(023)$, $l(110)$, $T(110)$, $f(130)$, $\alpha(130)$, $p(\bar{1}11)$, $o(\bar{1}11)$, $u(2\bar{2}1)$, $w(241)$, $v(\bar{2}41)$, $\alpha(\bar{1}\bar{1}1)$; im Wesentlichen einfach, mit schmaler Lamelle nach M ; Winkel sehr nahe gleich den berechneten S. 1532. In anderem Einschluss mit Augit, Quarz und Tridymit unter 1 mm grosse Kryställchen $PkMxqlTf\alpha$ mit zuweilen herrschendem $\varphi(120)$, auch $\zeta(1\bar{2}0)$ und $t(201)$, auch tafelig nach k (G. vom RATH, Niederrh. Ges. Bonn 1879, 111; GROTH'S Zeitschr. 5, 23). — Im Alt-Thale bei Also-Rákos und bei Resinár Olivin-Gabbro mit Anorthit (TSCHERMAK, Porphyrgest. 1869, 225).

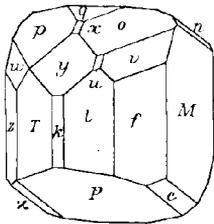


Fig. 521. Anorthit vom Aranyer-Berge nach G. vom RATH.

f) Oesterreich. Im Dioritschiefer von Senftenberg eine mehrere Meter mächtige Lage von fast reinem weissem körnigem Anorthit, X. N. v. LORENZ (bei BECKE, TSCHERM. Mitth. N. F. 4, 248).

g) Tirol. In Fassa am Toal dei Rizzoni in der Contactzone des Monzoni zusammen mit Biotit, Apatit, Augit ziemlich grosse (bis über 5 cm) graulich- und gelblichweisse Krystalle,¹ oft merklich verändert, oder stellenweise von Kalifeldspath

¹ Früher (LIEBNER u. VORHAUSER, Min. Tir. 1852, 175; 1866, 23. v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 232; 1873, 57. 174; v. RICHTHOFFEN, Predazzo 1860, 256) für Labradorit gehalten.

in Parallelstellung überzogen (TSCHERMAK, Verh. geol. Reichsanst. 1874, 37; G. vom RATH, Niederrh. Ges. Bonn 1875, 110). Auf dem die Schluchten **Pesmeda** und della Foja trennenden Kamm, zusammen mit Fassait-Monticellit-Pseudomorphosen (vergl. S. 7), auch grünem Fassait, Pleonast, bläulichgrauem Kalkspath, sowie Eisenglanz und secundärem Chabasit, bis 2—2.5 cm grosse matte, mehr oder weniger verwitterte Krystalle; gewöhnlich rhomboidisch durch vorherrschendes *Py*, meist seitlich mit *M* aufgewachsen; dazu oft nur *Tlpo* (Fig. 522), oder flächenreicher mit *αfxne*, *w* (241), *v* (241) (Fig. 523), auch *k* (100) und *t* (201). Einfache Zwillinge nicht beobachtet, nur Streifung (selten deutlich) auf *P* und *M*, nach vorn steiler als Kante *PM*;¹ Spaltbar-

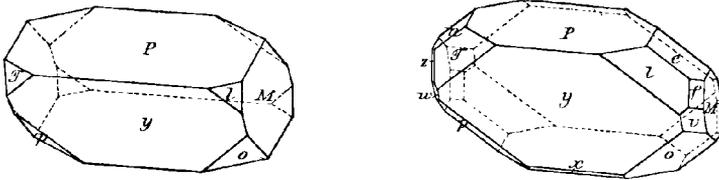


Fig. 522 u. 523. Anorthit von Pesmeda nach G. vom RATH.

keit meist wenig deutlich. Lichtfleichroth, ziemlich frisch, Dichte 2.686, XI.; schön rosenroth, Dichte 2.689, XII.; weiss, verwittert, Dichte 2.812, XIII. (G. vom RATH, Niederrh. Ges. Bonn 1875, 121; 1877, 195; Akad. Berl. 1874, 748; Pogg. Ann. 1875, 155, 38; Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, 27, 392). LEMBERG analysirte (Zeitschr. d. geol. Ges. 1883, 35, 609) Fassait- und Kalkspath-haltiges Material, XIV. Wahrscheinlich von demselben Fundort GAMPER's (Verh. geol. Reichsanst. 1877, 134) Material,² rothe (XV.) und weisse (XVI.) Krystalle *MoPyl*. — Zu Allochet mit grünem Epidot 1—2 cm grosse röthlichweisse Krystalle (G. vom RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, 27, 377), wohl identisch mit LIEBENER's (vergl. S. 1538 Anm. 1) „Labradorit“. — Nach DOELTER (TSCHEM. Mitth. 1877, 78) am höchsten Fundort von Pesmeda auch derbe blasserthe Massen mit grünem Glimmer und etwas Fassait. — Im „Monzonit“ am Fusse der Margola grosskrystallinisch mit Hornblende und Glimmer, XVII. LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1872, 24, 188).

h) **Italien.** Im Cimini'schen Gebirge in der Gegend des Sees von Vico sehr häufig milchweisse 1—4 mm dicke Krystalle in den Geoden der Pyroxen-Aggregate; Zwillinge nach Albit- und Periklin-Gesetz (STRÜVER, Accad. Linc. 1889, 6, 87; GROTH's Zeitschr. 20, 169). — In den S. 904 beschriebenen Auswürflingen vom See von Bracciano weisse Kryställchen in den Geoden von Aggregaten grünen Pyroxens und Anorthits mit wenig Kalkspath (STRÜVER, Accad. Linc. 1885, 1; Rendic. 1885, 1, 173; GROTH's Zeitschr. 12, 199). — Im Albaner Gebirge (Latium) selten, nach STRÜVER (GROTH's Zeitschr. 1, 241) nur in Auswürflingen, die aus Anorthit und grünem Pyroxen bestehen, zuweilen mit Hälyn, ganz denen von der Somma ähnlich; beobachtet *MPkTlαfxyncop*, *t*(201), *q*(203), *e*(061), *r*(061), *m*(111), *a*(111), *u*(221), *v*(241), *w*(241), *b*(241); auch Zwillinge nach *M*; Winkel den auf S. 1532 berechneten sehr ähnlich.

Vesuv. In Somma-Blöcken verschiedener Art; mit am häufigsten in den Hohlräumen des dichten Kalkes, zusammen mit Mejonit (SCACCHI, N. Jahrb. 1888, 2, 128). Nach G. vom RATH (Pogg. Ann. 1872, 147, 62) sind die den Anorthit um-

¹ Nach SCHUSTER (TSCHEM. Mitth. N. F. 3, 221) sind die Krystalle sehr complicirt verzwillingt, besonders nach Periklin-Gesetz. — $2G = 112\frac{1}{2}^\circ$ im SCHNEIDER'schen Apparat; Auslöschung auf *P* — 37.5° , *M* — 38.4° .

² Zweifelhafte GOLDSCHMIDT's (N. Jahrb. 1881, Beil.-Bd. 1, 205) Material, Dichte 2.673, $A_P 38^\circ$, $A_M 40^\circ$.

schliessenden Blöcke wenig mannigfach und nur zweierlei Art: wesentlich aus Kalk oder vorzugsweise aus Augit und Glimmer bestehend. In den Kalkblöcken sitzen die meist klaren durchsichtigen Anorthit-Krystalle in wohlbegrenzten, von einer Glimmer-reichen Zone umgebenen Drusen; in den anderen Blöcken in kleinen unregelmässigen Drusen, oder auch als Bestandtheil des körnigen Gemenges, in Begleitung von Mejonit, Leucit, Häüyn, Pleonast. MIERISCH (Tscherm. Mitth. N. F. 8, 178) hebt hervor,¹ dass selten Anorthit und Sanidin zusammen vorkommen. — Die Krystalle zuerst von G. ROSE (GILB. Ann. 1823, 73, 197) beschrieben, beobachtet *PMtlfzen pyxqgtoumvw*; $TM\ 62^{\circ}32'$, $Tl\ 59^{\circ}30'$, $PM\ 85^{\circ}48'$, $Pn\ 46^{\circ}47'$, $PT\ 69^{\circ}3'$; dabei stellte ROSE PM rechts oben spitz, T rechts, l links; von Zwillingen nur solche nach M beobachtet; Dichte 2.686—2.763, XVIII.; ABICH (Pogg. Ann. 1840, 50, 351; 51, 519) XIX—XXI.; LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1883, 35, 605) XXII. Die krystallographische Kenntnis der vesuvischen Anorthite weiter gefördert durch HESSENBERG (Min. Not. 1856, I, 6), sowie SCACCHI und MARIGNAC (bei DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 294). HESSENBERG fand γrka , SCACCHI $bsud\pi$ und Zwillinge nach der Makrodiagonale, MARIGNAC ic (vergl. auch S. 1532 Anm. 2). Genaue Messungen an zwei Krystallen gab auch KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 1862, 4, 207), dabei die Stellung G. ROSE's beibehaltend, während DES CLOIZEAUX den stumpfen Winkel PM rechts oben und $T[m]$ links nahm, wie auch SCHRAUF (Atlas Taf. 16. 17), der eine Anzahl Combinationen zeichnete. STRÜVER (Atti Acc. Torino 1868, 4, 38) beobachtete Verwachsung nach Carlsbader Gesetz und (ebenda 1871, 6, 358) die Combination von Albit- und Periklin-Gesetz. Die umfassendsten Arbeiten aber lieferte G. VOM RATH (Niederrh. Ges. Bonn 1869, 144; 1871, 150; 1872, 33. Pogg. Ann. 1869, 138, 450; 1872, 147, 22). Derselbe gab das Formen-Verzeichnis (vergl. Fig. 524): $P(001)$, $k(100)$, $M(010)$, $t(201)$, $x(101)$, $y(201)$, $q(203)$, $e(021)$, $n(021)$, $r(061)$, $c(061)$, $\gamma(013)$, $\alpha(023)$, $l(110)$, $T(110)$, $f(130)$, $\alpha(130)$, $m(111)$, $a(111)$, $p(111)$, $o(111)$, $g(221)$, $u(221)$, $w(241)$, $v(241)$, $\mu(421)$, $d(421)$, $s(423)$, $i(423)$, $\pi(131)$, $\beta(241)$, $b(241)$, und unterschied an einfachen Krystallen 7 Varietäten: 1) Fig. 525; 2) ähnlich, doch mit zurücktretendem M ; 3) Fig. 526; 4) Fig. 527; 5) Fig. 528; 6) ähnlich, doch zugleich gestreckt nach der Brachydiagonale, und zwar noch mehr als Fig. 526; 7) tafelig nach P . Zwillinge viererlei: 1) nach M (Fig. 529), meist tafelig nach M und immer mit congruenter Berührung, zuweilen mit Lamellen, doch nie so polysynthetisch mit dicht gedrängter Streifung, wie Albite und Kalknatronfeldspäthe; 2) nach Periklin-Gesetz (vergl. S. 1437 Anm. 1) mit den durch Fig. 495 u. 496 (S. 1436) angedeuteten Modificationen, nicht blos mit einspringenden Kanten auf M (durch Durchkreuzung, wie in Fig. 497), sondern auch mit ausspringenden (also des einfachen Zwillings), dabei entweder mit ungefähr gleicher Ausdehnung der Individuen (Fig. 530), oder mit ungleicher (Fig. 531); die Durchkreuzungen entweder nach Art von Fig. 497 (auf S. 1436) oder es sind einzelne Krystallstücke und Lamellen einem Hauptindividuum in recht mannigfacher Weise eingeschaltet, auch polysynthetisch mit mehreren über einander liegenden Platten bis zu den durch feine Lamellirung gestreiften Krystallen,² wie das auch an dem äusserlich einfachen Krystall Fig. 526 sichtbar ist, eventuell zugleich mit einigen Lamellen nach Albit-Gesetz; andererseits kommen auch Doppelzwillinge nach beiden Gesetzen wie Fig. 532 vor; 3) Zwillinge nach Carlsbader Art, „Drehungsaxe die Verticale, Verbindungsebene M “, geben zwei Modificationen: an dem Ende mit dem einspringenden Winkel Px liegen entweder xl zur Linken und Pl zur Rechten (wie in Fig. 533) oder umgekehrt Pt zur Linken und xl zur Rechten;³ dieses dritte Gesetz zuweilen

¹ Sowie den Reichthum des Anorthits an Glaspartien und $ClNa$ -Einschlüssen.

² Ein Krystall mit Streifung auf M unter -13° auch von PENFIELD u. SPERRY (Am. Journ. Sc. 1887, 34, 390) erwähnt.

³ Diese zweite Modification noch nicht beobachtet.

combinirt mit dem Albit-Gesetz, wobei sich dann bisweilen auch noch Lamellen nach dem Periklin-Gesetz einschalten; 4) „Drehungsaxe die im Brachypinakoid *M* liegende Normale zur Verticalen, Verbindungsebene *M*“, in zwei Modificationen: die Krystalle

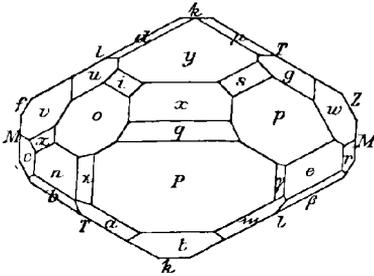


Fig. 524.

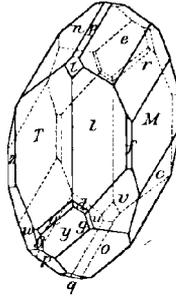


Fig. 525.

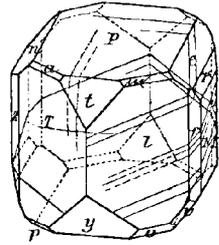


Fig. 526.

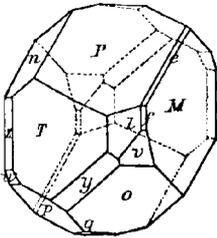


Fig. 527.

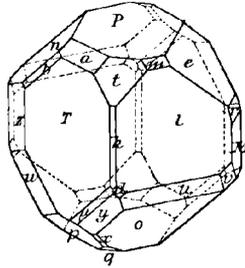


Fig. 528.

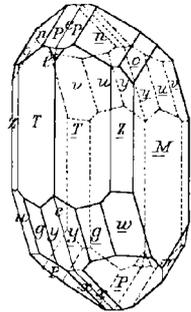


Fig. 529.

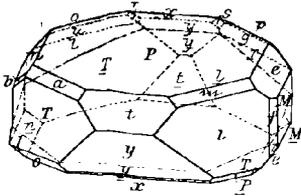


Fig. 530.

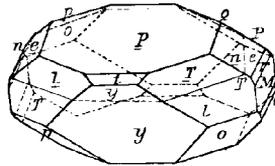


Fig. 531.

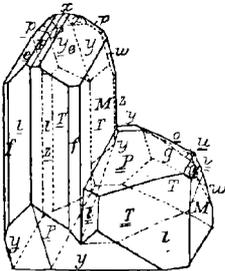


Fig. 532.

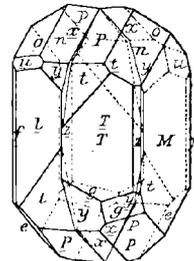


Fig. 533.

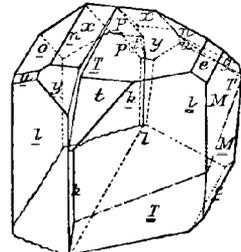


Fig. 534.

Fig. 524—534. Anorthit vom Vesuv nach G. VOM RATH.

entweder mit dem rechten M (dann liegt P immer zur Linken, α zur Rechten) oder mit dem linken M (Fig. 534; vergl. auch Fig. 520 S. 1521) verwachsen. — FOUQUÉ (Bull. soc. min. Paris 1894, 17, 311) constatirte in einer Partie Krystalle zwei verschiedene Typen, von der Dichte 2.756—2.736 und 2.731—2.718 („Bytownite“, vergl. auch S. 1534 Anm. 5—6); vorherrschend Krystalle der Dichte 2.740—2.750; ein Krystall (Dichte 2.749) zeigte $PMTlx\gamma qopuvv$, herrschend $PMLqv$ (in den Messungen nicht bedeutend von den Werthen S. 1532 abweichend), das Material zu den optischen Bestimmungen S. 1534.

Aetna. In einem Einschluss der normalen Lava körnige Krystalle, zuweilen $PM\gamma$ erkennbar, PM $85^{\circ} 23'$, Dichte 2.749, XXXIII., FOUQUÉ's No. 3 S. 1534.

Als **Cycloplit** beschrieb SARTORIUS v. WALTERSHAUSEN (vulc. Gest. 1853, 292) kleine weisse durchscheinende, rhombisch tafelige Kryställchen von trikliner Feldspath-Form; deshalb und wegen der Analyse (XXXIV.) schon von DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 303) und DANA (Min. 1868, 340) dem Anorthit angereicht. A. v. LASAULX (GROTH's Zeitschr. 5, 326) fand vollkommene Uebereinstimmung damit: die Täfelchen gebildet von M , seitlich $P\alpha o$, ganz untergeordnet TL , Zwillinge nach Albit- und Carlsbader Art,¹ PM $94^{\circ} 2\frac{1}{2}'$, oM $64^{\circ} 58\frac{1}{2}'$, Ml $59^{\circ} 35\frac{1}{2}'$, MT $62^{\circ} 20'$, Tl $59^{\circ} 22'$, $P\alpha$ $51^{\circ} 30'$, Auslöschung auf P 35° — 36° , M 38° — 40° , Dichte 2.682. In den Hohlräumen des Dolerits der cyclopischen Inseln bei Trezza am Aetna, besonders zusammen mit Analcim, diesem ebenso aufsitzend wie als Unterlage dienend. Vollkommen damit identificirt wird von LASAULX MARAVIGNA's (Mém. pour servir à l'hist. nat. de la Sicile, Paris 1838, 29) **Befanit**, zu Ehren des Grafen BEFFA NEGRINI benannt; rhombisch oder unregelmässig hexagonal tafelige Kryställchen in Hohlräumen der alten zelligen Aetna-Lava; DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 537) hatte auch schon die Möglichkeit der Identität mit dem Cycloplit ausgesprochen, auch an den Umrissen die Aehnlichkeit mit den Winkeln $P\alpha$ und $P\alpha k$ an Anorthit oder Kalifeldspath constatirt, aber durch die Tafelfläche (M) eine optische Auslöschung beinahe parallel MP beobachtet.

i) **Santorin.** In der kleindrüsigen Lava von Aphroessa neben grünem Pyroxen und gelbem Sphen wasserhelle, kaum bis 1 mm grosse Krystalle, nach HESSENBERG (Min. Not. 1868, No. 3, 31) dicktafelig nach M mit $PyTl\phi o e$ oder $PTlx\phi opneqy$, meist scheinbar einfach, nur mit feinen Lamellen nach M . Wahrscheinlich auf ebensolche Krystalle bezieht sich XXV. v. HAUER (Verh. geol. Reichsanst. 1866, 16, 189), Dichte 2.740.

Rhodus. Im Uralitgabbro von Rhoino bis über 3 cm grosse Krystalle, Dichte 2.742, XXVI. H. v. FOULLON (Akad. Wien 1891, 100, 150); Auslösch. auf P 35° bis 36° , M 36° bis 42° , Zwilling-Lamellen unter 18° bis 21° .

k) **Frankreich.** Auf Corsica zwischen Sartene und San Lucia de Tallano am äussersten Vorsprung des Gebirgsrückens, der das Thal des Rizzanese von dem des Fiumicicoli trennt, setzen Gänge von Anorthit-Diorit im Granit auf und in einem der Gänge findet sich eine Partie des berühmten „Kugeldiorits“ (Corsit), eines körnigen Gemenges von vorwaltendem graulichweissem Anorthit, schwärzlichgrüner Hornblende, wenig Quarz und Biotit; die Gemengtheile stellenweise zu 3—6 cm grossen, ziemlich regelmässigen Kugeln gruppirt, deren Kern ein körniges Gemenge von Anorthit, Hornblende und wenig Quarz bildet, umgeben von radialstrahligen Anorthit-Aggregaten, welche durch concentrische Hornblende-Schalen in mehrere Abschnitte getheilt werden (ROTH, Geol. 1883, 2, 199; ZIRKEL, Petrogr. 1894, 2, 492); XXVII. DELESSE (Ann. chim. phys. 1848, 24, 435), Dichte 2.737, vergl. auch S. 1516; XXVIII. SCHLUTTIG (Inaug.-Diss. Leipz. 1884; GROTH's Zeitschr. 13, 75), Dichte 2.700. Ganz ähnlich das Gestein von Orezza, östlich von Stazzona an der Strasse von

¹ Eine Zeichnung entspricht dem „vierten“ Gesetz der Krystalle vom Vesuv.

Piedicroce nach Bastia; Dichte 2·721 (XXIX.) — 2·739 (XXX.) RUPPRECHT (Inaug.-Diss. Erlangen 1889; GROTH's Zeitschr. 20, 311).

Im Dép. Puy-de-Dôme in der Auvergne bei Poudière am südlichen Ufer des Lac d'Aydat fand v. LASAULX (N. Jahrb. 1874, 249) in Granit einen Gang von Corsit; die Zwischenräume der vorherrschenden Hornblende mit Anorthit erfüllt. — In dem von GONNARD (Compt. rend. 17. Déc. 1883) bei Saint-Clément aufgefundenen Anorthit-Gabbro neben Pyroxen (Diallag), Titanit, Vesuvian und secundären Bildungen (Wollastonit, Strahlstein u. a.) grosse rosa gefärbte blätterige Partien mit Lamellirung nach Albit- und Periklin-Gesetz, XXXI. LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1886, 9, 48). Im Pyroxen-Gneiss ebendaher zwei Typen, von der Dichte 2·749—2·736 (No. 2, S. 1534; vergl. auch S. 1442) und 2·728—2·718 („Bytownit“, S. 1534 Anm. 7 u. 8) nach FOUQUÉ (Bull. soc. min. 1894, 17, 319).

Bei den Bränden in den Kohlengruben von Commentry (Dép. Allier) unter den Neubildungen mit Augit und Rhabdit gekreuzte Nadeln und unregelmässig sechsseitige Blättchen von Feldspath, der nach optischem Verhalten und dem gegen Säuren wohl Anorthit ist (MALLARD, Bull. soc. min. Paris 1881, 4, 230; Compt. rend. 92, 333); das Gestein hat Aehnlichkeit mit dem Meteoriten von Juvinas.

l) Irland. Im Gabbro von Carlingford, XXXII. HOUGHTON (Phil. Mag. 1860, 19, 13).

Schottland. F. HEDDLE (Trans. Roy. Soc. Edinb. 1877, 28, 197; GROTH's Zeitschr. 2, 659) untersuchte kryptokrystallinischen weissen Feldspath, mit grossen Hornblenden in Diorit an der SO-Ecke der Bay von Trista auf der Shetland-Insel Fetlar, Dichte 3·009, XXXIII; gestreifte graulichweisse Krystalle mit Saussurit im „Diallage Rock“ von Lendalfoot in Ayrshire, Dichte 2·761, XXXIV; durchsichtige blassgrüne körnige Massen, mit Latrobit und Kokkolith am Contact zwischen Kalk und Gneiss bei Glengairn, Dichte 2·958, XXXV; der „Latrobit“ blass rosenroth, feinkörnig, Härte 5, Dichte 2·749 (XXXVI—XXXVII), soll ein selbständiges, vom Anorthit durch seine Winkel, den Kali-Gehalt und die geringere Härte verschiedenes Mineral sein (vergl. S. 1537 u. 1547).

m) Norwegen. Im Gabbro (Anorthit-Olivinfels) von Skurrivaself im Kirchspiel Grogne, Dichte 2·74, XXXVIII. HJORTDAHL (Nyt. Mag. Naturw. Krist. 23, Heft 4; GROTH's Zeitschr. 2, 305). — Als Repräsentanten des Tankit¹ beschrieb DES CLOIZEAUX (Nouv. Rech. 1867, 705; Min. 1874, xxvii; Ann. chim. phys. 1876, 9, 67) die von TANK 1825 aus der Gegend von Arendal nach Berlin gebrachten, etwas umgewandelten Krystalle, mit den Anorthit-Formen $Tlz fMPqyxnce\beta d$ und auch noch anderen, aber unsicher bestimmten: D (304), B (013), C (031), θ (023) oder (011), A (081), ρ (131) und einer Fläche der Lage von b (241), aber nicht genau in die Zone My fallend; von grauer, etwas röthlicher Farbe; auch in derben blätterigen Massen; im Schliff nur einzelne Partien von unvollkommener Auslöschung in trüber, fast isotroper Masse zeigend; Dichte 2·897, XXXIX. PISANI. — Als „véritable“

¹ Gehört zu den mangelhaft präcisirten Species-Namen. Galt ursprünglich für ein dem Chiasolith ähnliches Mineral aus Norwegen (BREITHAUP, SCHWEIG. Jahrb. Chem. 1829, 1, 246; GLOCKER, Min. 1831, 729; DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 178). DES CLOIZEAUX nennt (N. Rech. 710) als Autoren ROSE und HADINGER, die mit ALLAN, ABEL und MÖLLER den Namen Tankit mündlich creirten, als TANK die Krystalle nach Berlin brachte (wie ROSE an DES CLOIZEAUX schrieb). Nach KOBELL (Gesch. Min. 1864, 421) soll HADINGER unter Tankit den Xenotin verstehen. HADINGER selbst (Best. Min. 1845, 534) stellt den Tankit auf HARTMANN's Autorität hin zum Chiasolith, während HARTMANN (Min. 1843, 2, 886) wieder bloß (ohne Quellenangabe) sagt: „Tankit aus Norwegen, soll dem Chiasolith nahe stehen“.

Esmarkit (vergl. S. 1537¹) beschrieb DES CLOIZEAUX (Ann. chim. phys. 1870, 19, 176; 1876, 9, 63; Min. 1874, xxxviii) die ihm vom Pfarrer ESMARK geschickten grau-lichgrünen blätterigen Massen, zusammen mit Quarz, Wernerit und Prasiolith von Brække (im Kirchspiel Bamle) bei Brevik; Spaltungswinkel PM $86^{\circ}9'$, PT $68^{\circ}22'$, TM $62^{\circ}7'$; P gestreift durch Lamellen nach M , Auslöschung auf P 15° — 35° , auf M 20° — 34° und Lamellen nach Periklin-Gesetz unter $13^{\circ}58'$; Dichte 2.737, XL.² PISANI. Ueber BRÖGGER's „Esmarkit“ von Bamle vergl. S. 1485. — Im Marmorlager von Ormbrække in Telemarken dunkelrosenrothe Körner, von SCHEERER (Pogg. Ann. 1845, 65, 295) mit Rosellan identificirt. — Im Eukrit von Hammerfest graulichweiss mit braunem Augit; Auslöschung auf P 24° — 29° , M 32° ; XLI. PISANI (bei DES CLOIZEAUX, Ann. chim. phys. 1876, 9, 61).

Schweden. Im Gabbro (Eukrit) von Rådmanstö bei Nartelge in der Provinz Upland graulich, dem vorigen ähnlich, Auslöschung auf P 26° — 34° , M $34\frac{1}{2}^{\circ}$ nach DES CLOIZEAUX; XLII. ÖBERG (Inaug.-Diss. Upsala 1872), XLIII. ERDMANN (Öfv. Akad. Stockh. 1848, 67; Min. 1853, 332). — Im Steinbruch von Höjden mit grünen Pyroxen-Krystallen und blätterigem Kalkspath grosse weisse durchscheinende Krystalle *TUMPyop*, auf M Lamellen unter $18^{\circ}48'$ und Auslöschung unter $32\frac{1}{2}^{\circ}$ (DES CLOIZEAUX, Ann. chim. phys. 1876, 9, 56). — Der von SVANBERG (Vet. Akad. Handl. 1840, 159; Pogg. Ann. 1841, 54, 268; 1842, 57, 170; N. Jahrb. 1841, 683) nach der rosenrothen (meist etwas bräunlichen) Farbe benannte Rosit (auch Rosellan), kleine deutlich spaltbare Körner im weissen Kalkspath von Åker in Södermanland (Dichte 2.72, XLIV.), ist nach G. ROSE (krystallochem. Syst. 1852, 89) „mehr oder weniger zersetzter Anorthit“; ERDMANN (Min. 1853, 366) giebt als weitere Fundorte Baldursta und Magsjö in Södermanland, sowie Mansjöberget in Helsingland an. Sehr ähnlich dem Rosit ist SVANBERG's (a. a. O.) Polyargit (von πολύς viel und ἄργός schimmernd), in derben, auf Spaltungsflächen perlmutterglänzenden Partien im Granit von der Kärr-Grube bei Tunaberg, XLV.; ERDMANN (Akad. Stockh. 1848): derbe rosenrothe Partien in Malakolith von der Tunabergs-Kupfergrube, Dichte 2.768, XLVI.; nach DES CLOIZEAUX (Ann. chim. phys. 1876, 9, 65) zweifellos Anorthit,³ und zwar noch nicht soweit zersetzt, als der Wassergehalt vermuthen liesse, auf P zwei Lamellensysteme, deren eines unter 20° — $20\frac{1}{2}^{\circ}$ und das andere 42° — $43\frac{1}{2}^{\circ}$ gegen M auslöscht, auf M Auslöschung unter $37\frac{1}{2}^{\circ}$ und Lamellen unter $15^{\circ}20'$ gegen MP ; der Pyrrholith, violettrosa blätterige Massen in derbem Quarz aus der Gegend von Tunaberg, ist nach DES CLOIZEAUX (a. a. O.; Min. 1862, 302) ganz ähnlich dem Polyargit, nur weniger homogen, und ebenso auch der „Amphodelit“⁴ von Tunaberg, violette oder röthlichgraue Massen, die trotz ziemlich weiter Umwandlung noch recht gut nach P spaltbar sind und in mikrokrystallinischer, beinahe isotroper Substanz noch frischere Partien zeigen, welche unter 22° — 34° , auch 42° , gegen die Sprünge nach M auslöschen; XLVII. SVANBERG (BERZEL. Jahresber. 1840, 20, 238). „Polyargit“ kommt nach ERDMANN (Min. 1853, 367) auch im Kalk von Baldursta und Tandsla in Södermanland, Garphyttan in Nerika, Hällesta in Östergöthland vor. — Im Magnetkies

¹ Am Besten bleibt der Name wohl der Cordierit-Pseudomorphose reservirt.

² Wenig davon weicht die Analyse PISANI's (Inst. 1862, 30, 295) eines „Esmarkit“ ab (zum Vergleich unter XLa. beigesetzt), der nach DES CLOIZEAUX „une véritable paranthine“ war, mit zwei zu einander rechtwinkligen Spaltungsrichtungen, Dichte 2.69.

³ BLUM (Pseud. 3. Nachtr. 1863, 99) stellte den Polyargit zu den Cordierit-Pseudomorphosen.

⁴ Original-Vorkommen in Finland. Die Identität des Amph. von Lojo und Tunaberg mit Anorthit schon von G. ROSE (krystallochem. Syst. 1852, 89) ausgesprochen.

von Tunaberg grüne Krystalle, früher für Feldspath gehalten, dann für Skapolith auf Grund von WALMSTEDT'S (Disquis. Ups. 1821, 14; WÖHLER, HISINGER'S min. Geogr. Schwed. 1826, 98) Analyse (XLVIII.), und als solcher auch bei DANA (Min. 1868, 319) aufgeführt, obschon G. ROSE (krystalloch. Syst. 1852, 83. 89) die Zugehörigkeit der Krystalle zum Anorthit mit Bestimmtheit ausgesprochen hatte; weil ROSE auf die „grösste Aehnlichkeit“ mit dem finnischen Lepolith hingewiesen hatte, gehen sie auch unter diesem Namen, so bei DES CLOIZEAUX (Ann. chim. phys. 1876, 9, 62); Auslöschung auf $P 34^{\circ} 7'$ in der Hauptmasse, $24^{\circ} 52\frac{1}{2}'$ in Lamellen nach M .

n) **Island.** In der Hekla-Lava von Thiorsa in Hohlräumen durchsichtige Krystalle, Dichte 2.688, GENTH'S (Ann. Chem. Pharm. 1848, 66, 18; Ann. min. 1849, 15, 92) Thiorsait, XLIX; DAMOUR analysirte (Bull. soc. géol. 1849, 7, 83) weisse durchsichtige Körner aus derselben Lava, Dichte 2.75, L.; S. v. WALTERSHAUTSEN (Vulc. Gest. 1853, 22) weissgelbe Krystalle aus älterer Hekla-Lava, die oberhalb Näferholt von der Lava von 1845—46 gedeckt wird, LI. Am Selfjall bei Lamba unterhalb Kaldadal auf Husafell in schwarzbraunem Tuff weisse, bis 1 cm grosse Krystalle, Dichte 2.701, LII. FORCHHAMMER (Dansk. Vid. Selsk. Forh. 1842, 43; Journ. pr. Chem. 1843, 30, 385). — Im dritten Basaltstrom über dem Meeresniveau im Küstenriff von Stigahlid, LIII. BRÉON (GROTH'S Zeitschr. II, 414).

o) **Finland.** Bei Bjernå grosse unvollkommene Krystalle mit Kernen von Quarz, mit Zwillinglamellen auf M unter $13\frac{1}{2}^{\circ}$ gegen MP , Auslöschung 27° — 36° (DES CLOIZEAUX, Ann. chim. phys. 1879, 9, 58). — Bei Sillböle in Helsinge in rothem Kalkstein WIK'S (GROTH'S Zeitschr. 8, 205) Anorthoit, vergl. S. 1532 Anm. 1; ein gelber Krystall, anscheinend ein quadratisches Prisma (ne) mit Basis (l) und tetragonalen Pyramide, gebildet von je einer Fläche t (201), y (201), v (241), β (241) nach der Deutung von WIK; ne $89^{\circ} 19'$, ey $84^{\circ} 35'$, yv $52^{\circ} 0'$, andere Winkel „etwas mehr von den berechneten verschieden“ [um wie viel, wird nicht angegeben]; optisch einaxig negativ in Platte $\perp ne$, „nur an einigen äusserst dünnen Stellen einer Platte nach (010) Auslöschung von ungefähr 38° gegen Kante ne “ bemerkbar; deshalb von WIK als ein Anorthit angesehen, der durch „Molekularveränderung“ in den „isomeren Skapolith“ verwandelt sei. Obschon nach WIK der Krystall „im Aeusseren ohne Zweifel triklinisch“, so bleibt doch nach dem thatsächlichen Verhalten die einfachste Erklärung, das Gebilde nur als einen Skapolith-Krystall anzusehen, dem ja auch Dichte (2.76) und die approximative Analyse (37 — 38% SiO_2 , 32.2 Al_2O_3 , 13 CaO) nicht widersprechen. — Derber farbloser oder rother Anorthit im Kalk von Kulla in Kimito, Sjunoby in Sjundeå, Mårtensby in Helsinge (PM 86° , Dichte 2.762), Maila in Karis-Lojo; farblose tafelige Krystalle von Storgård in Pargas (Dichte 2.763) nach WIK (GROTH'S Zeitschr. II, 312; Mineralsaml. Helsingf. 1887, 36). — Als Amphodelit (von $\alpha\mu\phi\omega$ doppelt und $\delta\epsilon\lambda\acute{o}\varsigma$ = $\delta\beta\epsilon\lambda\acute{o}\varsigma$ Spiess) beschrieb N. v. NORDENSKIÖLD (Pogg. Ann. 1832, 26, 488; BERZEL. Jahresber. 12, 174) ursprünglich das Vorkommen im Kalkbruch von Lojo,¹ röthliche Feldspath-ähnliche Krystalle, PM $85^{\circ} 41'$, Dichte 2.763, LIV.; später wurden dazu auch Vorkommen von Helsinge,² Pargas u. a. gestellt. BREITHAUPT (Journ. pr. Chem. 1840, 19, 111) identificirte den Amphodelit mit dem Diploit oder Latrobit, und auch NORDENSKIÖLD (atom.-chem. Min.-Syst. 1849, 124) stellte ihn neben den Anorthit. HERMANN (Journ. pr. Chem. 1849, 46, 391) gab einige, A. NORDENSKIÖLD (Finl. Min. 1855, 109; Göttg. gel. Anz. 1857, 1593) eine grössere Zahl von Messungen: $PMkTlxopytw$. Die Zugehörigkeit zum Anorthit hatte inzwischen auch G. ROSE (krystalloch. Min.-Syst. 1852, 89) ausgesprochen, ebenso wie für den Lepolith von Orijärvi und den Linseit. Lepolith (von $\lambda\epsilon\pi\omicron\varsigma$ Rinde, Schale und $\lambda\iota\theta\omicron\varsigma$) nannte N. v. NORDENSKIÖLD (Verz. Finl. Min. Helsingf. 2. Juli 1842 u. 2. Jan.

¹ Nach WIK Fundort: Paavola in Lojo.

² WIK: Vinnikby in Helsinge.

1852) die grün oder braun bis schwarz angelaufenen oder mit einer dünnen Umwandlungsschicht bedeckten Krystalle von Orijjärvi und Lojo (Paavola), im Inneren fast farblos und durchsichtig. Messungen von HERMANN (1849), A. NORDENSKIÖLD (1855) und KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 4, 235). Die nach *Tl* kurzsäuligen, meist nach der Makrodiagonale etwas gestreckten Krystalle zeigen $PMkTl\alpha fxy$, g ($\bar{2}03$), t (201), x ($0\bar{2}3$), u ($0\bar{2}1$), ϑ ($0\bar{4}1$), c ($0\bar{6}1$), Θ (023), e (021), a ($\bar{1}11$), p ($\bar{1}11$), m (111), o ($\bar{1}11$), g ($\bar{2}21$), u ($\bar{2}21$), δ ($\bar{1}12$), w ($\bar{2}41$), v ($\bar{2}41$), β (241), u ($\bar{4}21$), i ($\bar{4}23$); Zwillinge nach *M* (zuweilen nur mit *TlP*); gewöhnlich in Magnetkies eingewachsen, sehr klein bis 5 cm gross; Flächen glatt, aber wenig glänzend, Kanten scharf oder gerundet; nach HERMANN Dichte 2.75 (Lojo LV.) — 2.77 (Orijjärvi LVI.). KOMONEN's (Russ. min. Ges. 1843, 112) **Lindsayit**, auch Lindseit oder Linseit geschrieben, von der Lindsay-Grube bei Orijjärvi, von N. v. NORDENSKIÖLD (1849) beschrieben und HERMANN (Journ. pr. Chem. 1849, 46, 393) untersucht, ist nach KOKSCHAROW „in nichts von den Lepolith-Krystallen zu unterscheiden“, nur mehr zersetzt; die äusserlich meist schwarzen Krystalle, im Inneren grau bis gelblich-, braun- und schmutzig pfirsichblüthroth, undurchsichtig oder kantendurchscheinend, zusammen mit Kupferkies, Eisenkies, Magnetkies, Bleiglanz, Cordierit, Diopsid u. a.; LVII. (KOMONEN) — LVIII. (HERMANN, Dichte 2.83). ВІІК (GROTH's Zeitschr. 8, 206) beobachtete einen „eigenthümlichen Hemimorphismus“, trigonalen Habitus durch $(110)(0\bar{1}0)(\bar{1}10)$ neben *P*, mit fehlendem oder nur untergeordnetem (010) ; an einigen Stellen auf *P* Auslöschung $\parallel PM$. Von Nordsundvik bei Kimito der Sundvikit N. v. NORDENSKIÖLD's, farblose säulige Krystalle; A. NORDENSKIÖLD (Finl. Min. 1855, 111) fand auch an *TlPm* die Winkel des Anorthits; Dichte 2.70, LIX. BONSdorFF.

Ural. Im grobkörnigen Corsit des Berges Kontschekowskoi Kamen bei Bogoslowsk mit schwarzer Hornblende weisse körnige Aggregate (G. ROSE, Reise 1837, 1, 382); Dichte 2.72, LX. SCOTT (Phil. Mag. 1858, 15, 518); Dichte 2.731, LXI. ПОТЪКА (Pogg. Ann. 1859, 108, 110).

p) **Indien.** Mit Korund von Carnatic der körnige Indianit, vergl. S. 1537; nach BROOKE (PHILL. Min. 1823, 44) PM $84^{\circ} 45'$; grau, auch röthlich (LII. LAUGIER, Mém. d. Mus. d'hist. nat. 7, 341) oder weiss (LIII. LAUGIER; Dichte 2.668, LIV. BRUSH, Am. Journ. Sc. 1849, 8, 391. DANA, Min. 1868, 341); nach RAMMELSBERG (Mineralch. 1875, 560) vielleicht $4CaAl_2Si_2O_8 + Na_2Al_2Si_2O_8$. Aus Anorthitgneiss von Salem in Madras, LXV. LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1889, 12, 327).

Krakatan. Vergl. S. 1522.

Japan. Im Anorthit-Basalt der Insel Miyake porphyrische Krystalle, sowie lose vom Vulcan ausgeworfen 1—4 cm lang, mit dünner Lava-Haut überzogen; herrschend PMY , mit $enoptl$, auch $xftx$, m (111), b ($\bar{2}41$), v ($\bar{2}41$), w ($\bar{2}41$) und fraglich (221); PM $85^{\circ} 51\frac{1}{2}$; meist Zwillinge nach Carlsbader Art; Lamellen nach Periklin-Gesetz unter 15° — 17° auf *M*; Auslöschung auf *M* 40° — 41° , *P* 38° — 40° (YASUSHI KIKUCHI, Journ. Univ. Tokyo 1888, 2, 31; GROTH's Zeitschr. 17, 421); Dichte 2.761, LXVI. KITAMURA (bei KIKUCHI). Porphyrisch im vulcanischen Gestein bei Tōnosawa in Hakone, LXVII. HIDA bei WADA (Trans. Seism. soc. Jap. 1882, 4; bei KIKUCHI). Im Gabbrodiorit von Mine-oka in Awa, Dichte 2.62, LXVIII. KOTO (Journ. Univ. Tok. 2, 77).

q) **Neu-Caledonien.** In den serpentisirten Duniten von Nakety Gänge von grobkörnigem Gabbro; No. 5 S. 1534.

r) **Westindien.** In Beefisland bei der Insel Tortola in Diorit eingeschlossen ein Anorthit-Hornblende-Gestein; LXIX. CLEVE (Akad. Handl. Stockh. 1870, 139, 38). — Den Feldspath von St. Eustache vergl. S. 1523.

U. S. America. Im Gabbrodiorit von Pikesville bei Baltimore in Maryland; Auslöschung auf *P* 22° — 28° , *M* 36° ; Dichte 2.74 (WILLIAMS, Bull. U. S. Surv. 1886, No. 28; GROTH's Zeitschr. 14, 402; LXX. BAYLEY). — In körnigem Kalk im nörd-

lichen Theile von Mine Hill, Franklin Furnace in New Jersey, mit Hornblende und Titanit bläulichgrüne bis grünlichweisse Krystalle von Form und Winkeln des Anorthit, pseudomorph, Dichte 3.06—3.10, LXXI. ROEPPER (Am. Journ. Sc. 1878, 16, 364). — Bei Phippsburg in Maine in contactmetamorphem Kalkstein mit Hessonit und dunkelgrauem Epidot, LXXII.

Canada. Yamaska Mountain vergl. S. 1524. — THOMSON'S (Min. 1836, 1, 384) **Huronit** in Diabas-Blöcken auf Drummond Island im Huron-See (gelblichgrüne nierenförmige, blätterige oder körnige Massen, Härte nur über 3, Dichte 2.863, LXXIII.) wurde schon von HUNT (bei DANA, Min. 1868, 341) zum Anorthit gestellt und von HARRINGTON (Trans. Roy. Soc. Can. 1886, 4, 81) an Original-Material als jedenfalls unreiner und zersetzter Feldspath, wahrscheinlich Anorthit erkannt, Dichte 2.84, LXXIV. NEVIL EVANS; ähnlich im Diabas von Sudbury in Ontario, woher vielleicht das Material von Drummond stammt.

Grönland. Auf der Insel Amitok zusammen mit Kalifeldspath, Glimmer und Kalkspath der Latrobit (vergl. S. 1537); rosen- bis pfirsichblüthrothe durchscheinende Massen und unvollkommene Krystalle, wohl MPx ; BROOKE gab drei Spaltungsrichtungen unter $98\frac{1}{2}^{\circ}$, 91° und $93\frac{1}{2}^{\circ}$ an, MILLER (PHILL. Min. 1852, 378) unter 71° , $78\frac{1}{2}^{\circ}$ und $86\frac{1}{2}^{\circ}$; Dichte 2.8 (BROOKE) — 2.72 (GMELIN, Pogg. Ann. 1825, 3, 68; LXXV—LXXVI.). — Von Grönland durch GIESECKE mitgebracht schwärzlichgraue Spaltungsstücke von „Labradorit“; nach DES CLOIZEAUX (Ann. ch. phys. 1876, 9, 59) Auslöschung auf P 20° — 26° , M 20° — 38° , auf M Lamellen unter 8° — 10° ; in der Structur sehr ähnlich glasigen Partien in den Eisenmassen von Ovikak.

s) **Afrika.** No. 4 S. 1534 von Djibouti bei Obock am Golf von Aden und der Strasse von Bab-el-Mandeb; in schwarzem Basalt bis 1 cm lange und 1 mm breite Krystalle, häufig Carlsbader Zwillinge.

t) in **Meteoriten.** Vergl. S. 1445. In den Eukriten mit Augit (S. 1093) und den Howarditen (S. 995) mit Enstatit, Augit und Olivin. Die weissen Leisten im Stein von JUVINAS wurden von ILAÿ (Min. 1822, 3, 537) als Orthoklas bestimmt; G. ROSE (Pogg. Ann. 1825, 4, 176) hob dagegen den von LAUGIER (Ann. chim. phys. 1821, 19, 266; GILB. Ann. 1822, 71, 204. 209) in dem Stein gefundenen Kaligehalt von nur 0.2% hervor, obschon der Stein etwa zur Hälfte Feldspath enthalte, und beobachtete auch Plagioklas-Zwillinge; den Beweis für Anorthit erbrachte¹ RAMMELSBERG (Pogg. Ann. 1848, 73, 587) durch Analyse LXXVII. V. v. LANG (Akad. Wien 1867, 56, 839) beobachtete $MTIPeop$; TSCHERMAK (Min. 1894, 588) giebt als häufige Form $MTIPxo$ an Carlsbader Zwillingen an. — Im Stein von Stannern, LXXVIII. RAMMELSBERG (Abh. Berl. Akad. 1870, 125). — Aus den Bauschanalysen der Howardite von Petersburg (in Lincoln Co. Tennessee, 5. Aug. 1855) von SMITH (Am. Journ. Sc. 1861, 31, 265) und Frankfort (in Franklin Co. Alabama, 5. Dec. 1868) von BRUSH (Am. J. 1869, 48, 243) berechnete RAMMELSBERG (B. A. 1870, 129) dann auch den Anorthit-Gehalt, LXXIX—LXXX. — Ausser in den Eukriten und Howarditen ist Anorthit mit Sicherheit nach COHEN (Meteorit. 1894, 308) nur nachgewiesen noch im Eisen von Bischtübe (durch KISLAKOWSKY, Bull. soc. nat. Moscou 1890, 190); wahrscheinlich gehören aber auch die Plagioklase anderer Meteoriten hierher, wie der im Grahmit (S. 996 Anm. 1), in dem damit verwandten Meteoriten von Crab Orchard und in den Mesosideriten von Llano del Inca und Doña Inez, in welchen letzteren beiden LANE u. PATTON (bei HOWELL, Proc. Koch. Acad. 1890, 1, 96) Zwillingbildung nach Albit- und Periklin-Gesetz beobachteten. Andererseits wird Anorthit von PRENDEL (vergl. S. 1445 Anm. 1) auch im Chladnit von Zmene angegeben.

--

¹ Nachdem SHEPARD (Am. Journ. Sc. 1846, 2, 381) ohne Anführung von Gründen dasselbe vermuthet hatte.

u) künstlich. Vergl. S. 1446. Die von DES CLOIZEAUX (vergl. S. 49) durch Schmelzen von Melanit von Frascati und grünem Vesuvian von Ala im Sèvres-Ofen erhaltenen anisotropen Krystalle sind Anorthit nach FOUQUÉ u. M.-LÉVY (Synthese 1882, 131). DOELTER (N. Jahrb. 1890, I, 124) erhielt eine krystallinische Anorthit-schmelze durch langsames Erstarren von geschmolzenem Chabasit. Durch Behandlung von gepulvertem Muscovit mit wässriger Lösung von CaCl_2 und etwas CaO bei 500°C . bildeten sich verhältnismässig grosse Krystalle, Dichte 2.77, LXXXI. (CH. u. G. FRIEDEL, Bull. soc. min. Paris 1890, 13, 236). Wahrscheinlich Anorthit waren auch die in der Schmelze des Gemenges $\text{Ca}_9\text{Al}_3\text{Si}_5\text{O}_{36}$ (einem reinen Kalkmejonit entsprechend) gebildeten Krystalle (BOURGOIS, ebenda 1882, 5, 16). — Fälle von zufälliger Bildung: nach VÉLAIN (ebenda 1878, I, 113) in den beim Brande von Getreide-Schobern gebildeten Gläsern; nach MALLARD bei den Kohlenbränden von Commentry und Cransac (vergl. S. 1543 unter k); nach MEUNIER (Compt. rend. 1885, 100, 1350) in den nach längerer Campagne in eine körnige cavernöse Masse umgewandelten feuerfesten Steinen der Gasöfen von Vaugirard.

Ein Natronanorthit ($\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8$) krystallisirt¹ „allem Anscheine nach“, wenn das vorher entwässerte Nephelinhydrat im LECLERC-FORQUIGNON'schen Ofen bei Weissgluth geschmolzen und rasch abgekühlt wird (THUGURT, N. Jahrb. 1894, Beil.-Bd. 9, 561).

(Hier schliessen sich die Analysen-Tabellen S. 1549—1551 an.)

Zusatz. Von derselben chemischen Zusammensetzung wie der Anorthit ist der Barsowit G. ROSE's (Pogg. Ann. 1839, 48, 567; Reise 1842, 2, 150); als Gerölle in den Barsow'schen Goldseifen im Thal der Barsowka im Ural, 12 km nördlich von der Kyschim'schen und 15 km südlich von der Kaslinsk'schen Hütte, eine Menge kleiner Korunde (sog. Soymonit), sowie etwas Ceylanit, Epidot, weissen Glimmer und Chlorit enthaltend. Schneeweiss, kantendurchscheinend, körnig und schwach perlmutterglänzend oder dicht und fast matt mit splittorigem Bruch. Härte wenig unter 6. Dichte 2.752 (körnig, I.—III. VARRENTAPP) — 2.740 (dicht). Vor dem Löthrohr schwer und nur an den Kanten zu blasigem Glase schmelzbar. Durch Salzsäure leicht unter Gallertbildung zersetzbar. — Nach BAUER (N. Jahrb. 1880, 2, 63) ist der Barsowit auch noch mit etwas Kalkspath gemengt, sonst frei von Einschlüssen, manchmal durch Zersetzung getrübt; optische Auslöschung parallel zwei zu einander senkrechten, nicht gleich vollkommenen Spaltungsrichtungen, also auf das rhombische System deutend. Vom Anorthit auch durch die leichtere Zersetzbarkeit und geringere Dichte (2.584 ohne Korund) verschieden; IV.—VI. FRIEDERICI. LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1883, 35, 610; VII.) deutet den Barsowit als „eine Legirung“ von Anorthit mit einem Kalk-Leucit.

	SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	Summe
Theor.¹	43.16	36.72	20.12	—	—	—	100.00
I.	49.01	33.85	15.46	1.55	—	—	99.87
II.	49.05	33.78	15.30	1.42	—	—	99.55
III.	48.07	34.08	15.10	1.65	—	—	98.90
IV.	41.72	37.07	20.05	1.16		—	100.00
V.	42.20	36.35	19.82	0.33	1.30		100.00
VI.	40.69	36.33	19.59	3.39		—	100.00
VII.	45.32	34.27	16.93	—	0.37	0.37	99.83 incl. 2.57 H_2O

¹ Nicht der hexagonale Natronnephelin, wie nach den Versuchen von FOUQUÉ und LÉVY, sowie DOELTER zu erwarten wäre (vergl. S. 866—867).

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Summe	incl.
Theor.							
I.	43.16	36.72	20.12	—	—	100.00	
II.	48.54	29.74	15.14	2.95	1.37	100.38	0.94 Fe ₂ O ₃ , 0.68 MgO, 1.02 H ₂ O
III.	45.05	30.00	16.71	1.86	0.48	100.49	1.97 „ , 1.29 „ , 3.13 „
IV.	47.05	30.44	16.53	2.10	0.78	100.42	1.56 „ , 0.09 „ , 1.87 „
V.	44.68	35.32	17.45	1.33	0.45	101.10	0.41 „ , 1.13 „ , 0.33 „
VI.	45.37	34.81	16.52	1.45	0.40	100.84	0.59 „ , 0.83 „ , 0.87 „
VII.	42.01	28.63	19.11	0.76	1.12	98.89	2.23 „ , Spur „ , 5.03 „
VIII.	46.44	34.22	17.70	0.92	0.64	100.21	0.29 MgO
IX.	42.34	35.50	18.70	[3.46]	—	100.00	
X.	45.06	35.57	18.31	Spur	—	99.61	0.67 Glühverlust
XI.	45.93	34.37	17.54	1.63	0.13	101.78	0.45 Fe ₂ O ₃ , 0.95 FeO, 0.78 MgO
XII.	41.18	35.55	19.65	—	—	99.15	2.77 H ₂ O
XIII.	42.60	34.05	18.04	—	—	97.42	2.73 „
XIV.	40.17	33.51	21.56	—	—	99.90	4.66 „
XV.	31.96	27.77	13.89	0.70	0.75	100.03	4.46 „ , ¹ 21.00 Rest ²
XVI.	41.08	36.04	17.91	1.03	1.05	101.90	4.79 „
XVII.	42.79	34.78	15.98	1.36	0.62	99.63	4.13 „
XVIII.	45.23	34.24	11.83	1.22	3.38	99.14	1.16 Fe ₂ O ₃ , 0.20 MgO, 1.88 H ₂ O
XIX.	44.49	34.46	15.68	—	—	100.63	0.74 „ , 5.26 „
XX.	44.98	33.84	18.07	0.88	—	99.66	0.33 „ , 1.56 „
XXI.	44.12	35.12	19.02	0.27	0.25	100.04	0.70 „ , 0.56 „
XXII.	43.79	35.49	18.93	0.68	0.54	100.34	0.57 „ , 0.34 „
XXIII.	43.89	34.97	18.44	0.72	0.40	99.24	0.32 H ₂ O, 0.50 Rest ²
XXIV.	44.10	37.80	18.60	0.90	—	101.40	
XXV.	41.45	29.83	20.83	2.32	1.72	100.92	2.20 Fe ₂ O ₃ , 0.66 MgO, 1.91 H ₂ O
XXVI.	44.81	36.02	18.01	0.49	—	99.92	0.59 MgO
XXVII.	43.39	35.02	18.63	0.37	0.12	100.52	1.00 Fe ₂ O ₃ , 0.68 MgO, 1.31 H ₂ O

¹ H₂O + CO₂.² In Salzsäure unlöslich.

		SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Summe	incl.
k) XXVII.	S. Lucia de Tallano	{ 48.62	34.66	12.02	2.55	1.05	100.46	0.73 Fe ₂ O ₃ , 0.33 MgO, 0.50 H ₂ O
XXVIII.		{ 47.38	29.58	12.26	2.14	3.15	99.68	1.34 " , 1.50 " , 2.33 "
XXXIX.		{ 42.58	36.43	16.98	2.55	1.06	100.73	0.76 " , 0.37 "
XXX.	Orezza, Corsica	{ 43.97	34.57	17.69	2.46	0.58	100.00	0.73 "
XXXI.		{ 46.05	35.10	18.32	0.53	—	100.00	
l) XXXII.	St. Clément	45.87	34.73	17.10	—	—	99.25	1.55 MgO
XXXIII.	Carlingford	46.92	30.78	16.34	3.07	1.50	100.24	0.09 " , 1.54 H ₂ O
XXXIV.	Fedar	44.22	31.44	14.18	1.63	1.48	99.59	1.95 Fe ₂ O ₃ , 1.00 MgO, 3.69 H ₂ O
XXXV.	Lendalfoot	46.42	21.86	18.38	1.70	1.26	100.23	5.92 FeO, 0.69 MnO, 2.92 MgO, 1.08 H ₂ O
XXXVI.	Glengairn	{ 45.20	31.04	5.21	0.49	7.12	100.07	3.43 Fe ₂ O ₃ , Spur FeO, 0.68 MnO, 1.20 MgO, 5.70 H ₂ O
XXXVII.	„Larobit“, Glengairn	{ 46.85	29.31	6.46	0.83	7.31	100.20	2.31 " , 0.11 " , 1.15 " , 1.38 " , 4.49 "
XXXVIII.	Skurruvaself	45.74	33.99	18.11	1.98	0.66	100.98	0.47 " , 0.03 MgO
XXXIX.	Taukit, Arendal	42.49	34.70	15.82	1.60 ¹	0.63	101.08	0.74 " , 0.30 " , 4.80 H ₂ O ²
XI _a .	„Esmarkit“	{ 47.50	33.70	15.40	1.84	0.59	100.53	0.56 MgO, 0.94 H ₂ O
XI _a . ³		{ 48.78	32.65	13.32	2.59	0.63	101.29	0.87 Fe ₂ O ₃ , 1.15 MgO, 1.30 H ₂ O
XLI.	Hammerfest	46.80	35.20	14.70	1.76	—	100.81	0.73 MgO, 1.62 H ₂ O
XII.	Rådmanö	{ 43.89	34.82	18.63	1.47	0.17	100.82	0.70 Fe ₂ O ₃ , 0.45 MgO, 0.69 H ₂ O
XIII.		{ 44.34	35.38	17.41	0.89	0.52	100.24	1.35 FeO, 0.35 MgO
XIV.	Rosit, Åker	44.90	34.51	3.59	Spur	6.63	99.49	0.69 Fe ₂ O ₃ , 0.19 Mn ₂ O ₃ , 2.45 MgO, 6.53 H ₂ O
XV.	Polyargit	{ 44.13	35.12	5.55	—	6.73	99.21	0.96 " , 1.43 MgO, 5.29 H ₂ O
XVI.		{ 45.12	35.64	5.88	0.67	6.93	99.86	0.14 " , 0.30 Mn ₂ O ₃ , 0.26 MgO, 4.92 H ₂ O
XVII.	Amph., Tunaberg	44.55	35.91	15.02	—	—	100.23	0.07 " , 4.08 MgO, 0.60 H ₂ O
XVIII.	„Lepolith“, do.	43.83	35.28	19.37	—	—	99.09	0.61 "
XIX.	Thiorsaut	48.36	30.59	17.16	1.13	0.62	100.20	1.37 " , 0.97 MgO
LI.	Itekla	{ 45.97	33.28	17.21	1.85	—	100.12	1.12 " , 0.69 Augit
LII.		{ 45.14	32.10	18.32	1.06	0.22	99.96	2.03 " , 0.78 Mn ₂ O ₃ , 0.31 H ₂ O
LIII.	Selfall	47.63	32.52	17.05	1.09	0.29	101.89	2.01 " , 1.30 MgO

¹ Na₂O + Li₂O.² H₂O + Fl.³ Vergl. S. 1544 Anm. 2.

		SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Nb ₂ O ₅	K ₂ O	Summe	incl.
n) LIII.	Stigahid	46.80	33.50	18.00	0.70	0.30	101.30	1.60 Fe ₂ O ₃ , 0.40 MgO
o) LIV.	Amphod., Lojo	45.80	35.45	10.15	—	—	100.00	1.70 FeO, 5.05 MgO, 1.85 H ₂ O
LV.	Lepolith, do.	42.80	35.12	14.94	1.50	—	99.69	1.50 Fe ₂ O ₃ , 2.27 MgO, 1.56 H ₂ O
LVI.	do., Orijärvi	42.50	33.11	10.87	1.69	—	99.54	4.00 " , 5.87 " , 1.50 "
LVII.	Lindsayit,	47.50	35.29	—	—	—	100.00	7.03 FeO, 3.56 MgO, 6.62 H ₂ O
LVIII.	Orijärvi	42.22	27.55	—	2.53	3.00	100.13	6.98 Fe ₂ O ₃ , 2.00 FeO, 8.85 MgO, 7.00 H ₂ O
LIX.	Sundvikit	44.82	30.70	6.81	6.78	—	99.21	3.69 FeO, 1.55 MnO, 1.48 MgO, 3.38 H ₂ O
LX.	Kontschekowskoi	46.79	33.17	15.97	1.28	0.55	100.80	3.04 Fe ₂ O ₃
LXI.	Kamen	45.31	34.53	16.85	2.59	0.91	101.01	0.71 " , 0.11 MgO
p) LXII.	Indianit,	42.00	34.00	15.00	3.35	—	98.55	3.20 " , 1.00 H ₂ O
LXIII.	Carnatic	43.00	34.50	15.60	2.60	—	97.70	1.00 " , 1.00 "
LXIV.	Salem	42.09	38.89	15.78	4.08	—	100.84	—
LXV.	Miyake	42.80	38.06	19.31	Spur	—	100.17	—
LXVI.	Tonosawa	44.03	36.80	19.29	0.23	—	100.67	0.20 MgO, 0.12 H ₂ O
LXVII.	Mine-oka	44.16	31.87	20.90	0.82	0.55	100.26	1.33 Fe ₂ O ₃ , 0.53 MgO, 0.60 H ₂ O
LXVIII.	Beefsländ	43.59	31.62	17.25	1.78	Spur	99.92	0.90 " , 0.27 " , 4.51 "
f) LXIX.	Pikesville Md.	45.60	35.69	17.50	1.10	0.47	99.30	2.08 " , 0.59 "
LXX.	Franklin N. J.	45.06	32.53	14.93	0.43	5.01	100.52	2.80 Fe ₂ O ₃ , 1.44 MgO, 3.65 H ₂ O
LXXI.	Phippsburg Me.	39.73	35.29	17.31	—	—	98.22	—
LXXII.	Huronit,	45.62	33.92	8.04	—	—	97.96	4.32 FeO, 1.72 MgO, 4.16 H ₂ O
LXXIII.	Drummond	45.80	32.49	13.30	2.03	2.88	101.68	0.97 Fe ₂ O ₃ , 0.22 MgO, 2.72 H ₂ O
LXXIV.	Latrobit,	47.07	36.81	8.28	—	6.58	102.15	3.16 Mn ₂ O ₃ , 0.63 MgO, 2.04 H ₂ O
LXXV.	Amitok	44.65	32.83	9.79	—	6.58	98.79	5.77 (Mn ₂ O ₃ + MgO), 2.04 H ₂ O
LXXVI.	Juvinas	44.38	33.73	18.07	1.03	0.33	101.19	3.29 Fe ₂ O ₃ , 0.36 MgO
t) LXXVII.	Stannern	46.19	31.26	16.98	1.14	0.50	100.12	2.93 " , 1.12 "
LXXVIII.	Petersburg Tenn.	42.91	36.76	17.56	2.77	—	100.00	—
LXXIX.	Frankfort Ala.	42.87	36.59	17.50	2.04	1.00	100.00	—
LXXX.	künstlich	42.67	36.44	21.47	—	—	100.58	—
u) LXXXI.								

Anhang zu den basischen Plagioklasen. Die Umwandlung in Saussurit wurde schon S. 1444 erwähnt, die Namengebung S. 1199 Anm. 1. Die meist dichte, äusserst feinkörnige, matte oder nur schimmernde Masse (Härte über 6 bis 7, Dichte 3.0—3.4) von gewöhnlich graulich- oder grünlichweisser Farbe besteht ausser den oft noch vorhandenen Plagioklasresten vorwiegend entweder aus Zoisit (S. 203¹), bei Eisengehalt auch Epidot, oder aus Granat (S. 74), eventuell auch Natrolith, und enthält gelegentlich auch secundär gebildeten saureren Plagioklas, Quarz oder Skapolith. Manche Saussurite stellen ein Gemenge aller genannten Mineralien, eventuell mit noch anderen dar. Eine übersichtliche Darstellung der Entwicklung der Ansichten vom Wesen der Saussurite gab ZIRKEL (Petrogr. 1894, 2, 742). Obschon die Saussurite also eigentlich Substrat der Petrographie sind, mögen einige Vorkommen durch die folgenden Analysen charakterisirt werden.

a) **Schlesien.** Mit Diallag im Gabbro von Zobten, Kuhnau, Naselwitz; weisslich, gelb bis röthlich; I. CHANDLER (Chem. Jahresber. 1856, 858). Im Gabbro von Baumgarten bei Frankenstein weiss oder röthlich, Aggregate oder auch Krystalle von Zoisit enthaltend (TRAUBE, Min.-Schles. 1888, 210). Im grünen Gabbro (S. 1051) von Volpersdorf bei Neurode porzellanweiss, Dichte 2.991, II. G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1855, 95, 555).

b) **Bayern.** Im Gabbro an der Wojaleite bei Wurlitz, Schwarzenbach a. S. und Förbau neben Serpentin feinkörnige Aggregate (GÜMBEL, Beschr. Bay. 1879, 3, 153. 155. 334); III. wesentlich aus Zoisit, IV. aus Granat mit etwas Serpentin bestehend (P. MICHAEL, N. Jahrb. 1888, I, 32).

Baden. Am glatten Stein bei Todtmoos im Schwarzwald lauchgrün rothgeschheckt oder blutroth mit grünen Flecken, mit Glimmer ein grobkörniges Porphyrtartiges Gestein bildend; grün, Dichte 3.16, V. HÜTLIN u. PFAFFIUS (bei FISCHER, naturf. Ges. Freibg. 1861, 2, 146).

c) **Steiermark.** Im Eklogit des Bacher-Gebirges körnige Partien (v. DRASCHE, TSCHERN. Mitth. 1871, 89); mikroskopisch als Zoisit erwiesen (RIESS, ebenda N. F. I, 202).

Tirol. Als Saussurit wurden weissliche bis grüne dichte Massen bezeichnet, die als Findlinge bei Mittewald zwischen Sterzing und Brixen, sowie bei Mauis anstehend im Granit sich fanden (LIEBENER u. VORHAUSER, Min. Tir. 1852, 233; 1866, 30); nach PICHLER (N. Jahrb. 1871, 620) eine „Varietät des Brixenergranites“. — Im Gabbro-ähnlichen Gestein des Wildschönau-Thales Gemenge von Albit und Zoisit, VI. (Dichte 2.988) — VII. (Dichte 3.011) CATHREIN (GROTH'S Zeitschr. 7, 242). Granat-Saussurit vom Sprenger Kreuz vergl. S. 74.

d) **Schweiz.** CLARKE u. MERRILL (Proc. U. S. Nat. Mus. 1888, 11, 127) untersuchten das Material prähistorischer Werkzeuge (vergl. S. 1245): dunkelgrün von Robenhäusen am Pfäffikon-See, Dichte 3.403, VIII.; schwarz von Estavayer am Neuenburger See, Dichte 3.132, IX. Ein Steinbeil von St. Aubin bei Neuchâtel, X. DAMOUR (Compt. rend. 1866, 63, 1044). Keil aus einer Pfahlbautenstation am Bieler See, zwischen Gerlafingen und Hageneck, hell meergrün, wenig durchscheinend, Dichte 3.407, XI. FELLEBERG (Schweiz. Ges. Interlak. 1870; Berner Mitth. 1870, No. 230). In den Blöcken von Smaragdit-Gabbro am Genfer See (vergl. S. 1217), Original-Vorkommen (S. 1199 Anm. 1); der gegen den Smaragdit vorherrschende Saussurit bildet derbe feinkörnige bis dichte Aggregate, sehr zähe, mit unebenem bis splitterigem Bruch, graulich- bis blaulichweiss, Dichte 3.227, XII. FIKENSCHER (Journ. pr. Chem. 1863, 89, 456). Specielle Fundorte im Waadt und Wallis vergl. S. 1217. Im Gabbro am Monte Rosa feinkörnig bis dicht; weiss, blaulich- und

¹ Auf die mit Zoisit übereinstimmende Zusammensetzung mancher Saussurite (speciell des Vorkommens vom Monte Rosa) wies zuerst Sr. HUNT (Am. Journ. Sc. 1858, 25, 437; 1859, 27, 336) hin.

gelblichweiss bis grünlich; XIII—XIV., Dichte 3·365—3·385, HUNT (Am. Journ. Sc. 1859, 27, 345). Derb aus dem Saasthal, XV. CLARKE and MERRILL (a. a. O.).

e) **Italien.** Im Gabbro des M. Colombo (Colon) bei Arolla in den Penninischen Alpen, XVI. HUDLESTON (bei BONNEY, Min. Soc. London 1878, 2, 5). Saussurit-ähnlicher Feldspath vom Muretto-Pass vergl. S. 1501. Milchweiss im Gabbro von Impruneta, XVII. STAGI (bei D'ACHIARDI, Min. Tosc. 1873, 2, 104). Auf Elba ausgezeichnete Saussurit-Gabbro besonders in der Schlucht del Bavatico, zwischen S. Piero und S. Illario (G. VOM RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1870, 22, 637).

f) **Frankreich.** BOULANGER (Ann. mines 1835, 8, 159): XVIII., Dichte 3·18, Orezza auf Corsica; XIX. Mont Genève (über Labrador vergl. S. 1519). DANA (Min. 1892, 515) stellt hierher auch DELESSE's (Ann. mines 1850, 17, 116) Analyse der Kügelchen aus dem Variolit von Mont Genève (im oberen Ursprungsgebiet der Durance); jedenfalls haben diese Variolite mit den dortigen Gabbros nichts zu thun (ZIRKEL, Petrogr. 1894, 2, 708).

g) **Schottland.** Am Ufer nördlich vom Lendalfoot in Ayrshire mit grossen Diallag-Krystallen weiss, sehr feinkörnig, Dichte 3·088, XX. HEDDLE (Min. Soc. Lond. 1882, 5, 6). DANA (Min. 1892, 516) stellt hierher auch die Labradorite LXXIX—LXXX. S. 1519.

h) **Norwegen.** Im Gabbro vom Midtsäterfjeld südöstlich von Bergen derb, weiss, Dichte 3·19, XXI. HJORTDAHL (Nyt. Mag. Krist. 1877, 23, 228). Den Kupferkies-Feldern von Salten in Nordland Lenticularmassen von Saussuritgabbro eingelagert (J. H. L. VOGT, Salten og Ranen, Krist. 1891).

i) **Turkestan.** Mit Nephriten durch R. v. SCHLAGINTWEIT mitgebracht, XXII. v. FELLEBERG (N. Jahrb. 1869, 232).

k) **Californien.** In Gabbro nördlich von Pitt River Ferry in Shasta Co. fast weiss, Dichte 3·148, XXIII. CLARKE (Am. Journ. Sc. 1884, 28, 21).

	Fundort	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Summe
a) I.	Zobten	51·76	26·82	1·77	12·96	0·35	4·61	0·62	0·68	99·57
II.	Volpersdorf	50·84	26·00	2·73	14·95	0·22	4·68	0·61	1·21	101·24
b) III.	Wojaleite	38·15	32·63	2·92	25·10	0·40	Spur	—	2·41	101·61
IV.	bei Wurlitz	36·46	24·32	2·73	32·40	2·71	—	—	2·00	100·62
V.	Todtmoos	42·64	31·00	2·40 ¹	8·21	5·73	—	3·50	3·83	97·31
e) VI.	Wildschönau	50·49	25·27	3·36	11·07	2·70	4·93	1·30	2·11	101·23
VII.		48·30	29·98	0·65	12·36	1·31	4·49	1·57	2·33	100·99
d) VIII.	Robenhausen	46·90	29·76	2·52 ²	11·77	5·80	3·21	Spur	0·30	100·26
IX.	Estavayer	45·13	16·55	13·59 ³	11·02	5·48	3·89	Spur	0·65	100·51
X.	St. Aubin	50·69	25·65	2·50	10·61	5·76	4·64	—	0·30	100·15
XI.	Bieler See	48·86	29·27	1·67 ¹	11·74	—	5·43	3·58	0·50	101·05
XII.	Genfer See	45·34	30·28	1·37 ¹	13·87	3·88	4·23	—	0·71	99·68
XIII.	Monte Rosa	43·59	27·72	2·61	19·71	2·98	3·08	—	0·35	100·04
XIV.		48·10	25·34	3·30	12·60	6·76	3·55	—	0·66	100·31
XV.	Saasthal	48·29	27·65	1·45 ²	12·95	5·36	3·57	Spur	0·54	99·81
e) XVI.	M. Colombo	45·70	23·00	0·50 ²	19·30	4·75	[1·95]	—	4·80	100·00
XVII.	Impruneta	49·15	28·90	—	9·15	—	7·80	—	4·50	99·50
f) XVIII.	Orezza, Cors.	43·60	32·00	—	21·00	2·40	—	1·60	—	100·60
XIX.	M. Genève	44·60	30·40	—	15·50	2·50	7·50	—	—	100·50
g) XX.	Lendalfoot	39·92	27·51	1·92	17·13	1·66	4·63	1·40	6·12	100·29
h) XXI.	Midtsäterfjeld	42·91	31·98	0·19 ¹	20·94	0·81	2·32	0·18	—	99·33
i) XXII.	Turkestan	48·25	22·60	7·47 ⁴	12·70	1·80	—	6·22	0·55	100·62
k) XXIII.	Shasta, Calif.	42·79	29·43	3·65 ¹	18·13	1·40	2·51	—	2·42	100·33

¹ FeO. ² Fe₂O₃ + FeO. ³ Dazu noch 4·20⁰/₁₀₀ FeO. ⁴ Dazu noch 1·03⁰/₁₀₀ FeO.

Mit dem Saussurit, speciell mit dem von Todtmoos (b. V.), bringt FISCHER (Naturf. Ges. Freib. 1859, 2, 748; Clavis Sil. 1864, 73; Krit. Stud. 1871, 40) BREITHAUPT'S (SCHWEIGG. Journ. 1831, 63, 280; Char. Min. 1832, 110) **Pyknotrop** (πυκνοτρόπος von dichter Beschaffenheit) in Verbindung: graulichweisse bis graue und braune derbe Massen von Waldheim in Sachsen, Dichte 2.60—2.67. Analyse von FIKENSCHER (bei FALLOU, KAEST. Arch. Min. 1842, 16, 458): SiO₂ 45.02, Al₂O₃ 29.31, FeO 0.21, MgO 12.60, K₂O 4.43, H₂O 7.03, Summe 98.60. Nach DATHE (Sect. Waldh. 1879) ist der Pyknotrop ein Aggregat verschiedener in Zersetzung begriffener Mineralien, die als granitoidische Secretionsgänge in Serpentin aufsetzen.

Skapolithgruppe.

Alle Glieder tetragonal (pyramidal-hemiedrisch).

1. Marialith $\text{Na}_4\text{Al}_3\text{Si}_9\text{O}_{24}\text{Cl}$ (Ma)
2. Mizzonit $\left[\begin{array}{l} \text{Na}_4\text{Al}_3\text{Si}_9\text{O}_{24}\text{Cl} \\ \text{Ca}_4\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{25} \end{array} \right]$ (Ma_m Me_n)
3. Mejonit $\text{Ca}_4\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{25}$ (Me)

Historisches. Von den hierher gehörigen Mineralien wurden mit Sicherheit zuerst vesuvische Krystalle unterschieden, von ROMÉ DE L'ISLE (Cristallogr. 1783, 2, 290) als „hyacintes blanches de la Somma“ beschrieben; von HAÜY (Min. 1801, 2, 586) **Meïonit**¹ genannt, „c'est-à-dire moindre ou inférieure“ (μείων, geringer), mit Rücksicht darauf, dass die daran vorherrschende Pyramide niedriger ist, als an den äusserlich ähnlichen Krystallen (von Idokras, Harmotom und Zirkon). Getrennt davon und von einander brachte HAÜY den **Wernerit** (Min. 1801, 3, 119) und den **Skapolith**² (4, 393); Namen, mit denen D'ANDRADA (SCHERER'S Journ. 1800, 4, 35, 38; Bull. soc. philom., an 8, 142; Journ. phys., an 8, 214, 246) skandinavische Vorkommen (besonders von Arendal) belegt hatte. Den Namen Skapolith ersetzte HAÜY dann (LUCAS, Tabl. méth. 1806, 205;

¹ Gewöhnliche Schreibweise im deutschen **Mejonit**; so schon bei LEONHARD (Min. 1821, 481). Im Century Dictionary von 1890: **Mionit**.

² Von σκάπος (nur als Glosse bei HESYCHIUS, = κλάδος Zweig) und λίθος; gewöhnlich als „Stabstein“ übersetzt, doch dann müsste der Name Skaptolith lauten; von σκάπτων, σκῆπτων oder σκῆπτων Stab; oder als vox hybrida anzusehen, von λίθος und scapus Stengel, Stamm. Gleichbedeutend ABILDGAARD'S (Ann. ch. 1800, 32, 195) **Rhapidolith**, von ῥαπίς Ruthe; meist fälschlich Rapidolith geschrieben.

H., Tabl. comp. 1809, 45) durch **Paranthin** (von *παρανθήω*, verblühen), wegen der Neigung zu Umwandlung und Verlust des Glanzes. MONTEIRO protestirte (Journ. phys. 1809, 68, 177) gegen diese Vertauschung und schlug weiter wegen der wahrscheinlichen Identität von Wernerit und Skapolith die Beibehaltung des zu Ehren des Altmeisters gewählten Namens vor, — nachdem vorher (TASCHENB. Min. 1808, 381) ein Herr St... in Weimar deren Zugehörigkeit „in eine Familie“ vermuthet hatte. Auch WERNER hatte eine Zeit lang zwei Gattungen angenommen, Skapolith und **Arktizit** (Arcticit) (LUDWIG, Min. 1803—4, 2, 210), eine blätterige graue Varietät; doch hob er selbst bald die Abtrennung auf (HOFFM. Min. 1802, 354). Besonders war STEFFENS (Oryktogn. 1811, 1, 461) bemüht, in die inzwischen angesammelten Angaben über die hierher gehörigen Mineralvorkommen Ordnung zu bringen. Bei K. C. v. LEONHARD (Oryktogn. 1821, 479) finden sich unter Wernerit als Synonyme vereinigt: Arktizit, Paranthin, Skapolith, **Ekebergit**,¹ **Gabbronit**,² **Fuscit**,³ „Micarelle zum Theil“ (vergl. S. 641), Rhabdolith, „pyramidaler Feldspath“, sowie Bergmannit und Spreustein (vergl. S. 863, 879 u. 890). Andererseits prophezeite LEONHARD auch schon (a. a. O. 482) „die demnächstige Vereinigung des Mejonits mit dem Wernerit“, die von BREITHAUPT (Char. Min.-Syst. 1823, 68) vollzogen wurde.

Zum Skapolith wurden ferner gestellt: der **Glaukolith**⁴ (*γλαυκός* himmelblau und *λίθος*; FISCHER VON WALDHEIM, Handb. Min. 1832, 1, 406; SOKOLOV's Bergwerksjourn. u. JOHN's chem. Unters. 1810, 2, 82) vom Flusse Sljüdjanka am Baikalsee durch HERMANN (Journ. pr. Chem. 1851, 54, 419) und G. ROSE (krystallochem. Syst. 1852, 89); der **Porzellanspath** (J. N. FUCHS, Denkschr. Ak. Münch. 1818, 7, 65; Min. Taschenb. 1823, 17, 94) = **Porzellanit** (BREITHAUPT, Min. 1847, 3, 523) = **Passauit** (NAUMANN, Min. 1855, 305) von Passau durch DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 231); der **Chelmsfordit** (J. F. u. S. L. DANA, Outl. Min. G. Boston 1818, 44) von Chelmsford in Massachusetts durch J. D. DANA (Min. 1868, 319); der zu Ehren von T. NUTTAL benannte **Nuttalit** (BROOKE, Ann. Phil. 1824, 7, 316) von Bolton in Massachusetts durch BREITHAUPT (Char. Min.-Syst. 1832, 165); der nach dem Grafen STROGONOW, Präsidenten der Moskauer naturforschenden Gesellschaft, benannte **Strogonowit** (HERMANN, Journ. pr. Chem. 1845, 34, 178) von der Sljüdjanka durch KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 1854, 2, 92); der **Algerit** (HUNT, Am. Journ. Sc. 1849, 8, 103), von ALGER zu Franklin in New Jersey gefunden, durch DANA (Am. Journ.

¹ BERZELIUS (Årsber. 1824, 168); blättriger Wernerit = **Sodait** (EKEBERG, Afh. Fis. 1807, 2, 153) von Hesselkulla in Schweden.

² Wegen angeblicher Aehnlichkeit mit Gabbro so benannt; vergl. S. 862 Anm. 1, sowie unten bei den norwegischen Vorkommen.

³ Von Arendal (SCHUMACHER, Verz. 1801, 104). Abgeleitet von fuscus dunkel?

⁴ Vergl. auch S. 863, 890 u. 891. N. NORDENSKIÖLD (Soc. nat. Mosc. 1857, 30, 217) trat noch für die Selbständigkeit des Glaukoliths ein.

Sc. 1853, **15**, 440) und J. D. WHITNEY (ebenda 1854, **17**, 206), der **Atheriastit**¹ (WEIBYE, Pogg. Ann. 1850, **79**, 302) von Arendal durch HAUSMANN² (ebenda **81**, 567), KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1850, 86) und RAMMELSBURG (Suppl. 1853, **5**, 218); der von WILSON entdeckte **Wilsonit** (HUNT, Rep. Geol. Can. 1853. 1863; Am. Journ. Sc. 1855, **19**, 428) von Bathurst in Canada durch CHAPMAN (Am. Journ. Sc. 1855, **20**, 269); der **Paralogit** (N. v. NORDENSKIÖLD, Bull. soc. nat. Moscou 1857, **30**, 221; Zeitschr. ges. Naturw. **10**, 523) vom Baikalsee durch KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 1858, **3**, 187).

Ausserlich den anderen Skapolith-Vorkommen einigermassen unähnlich ist der **Dipyrr**, benannt von HAÜY (Min. 1801, **3**, 242), nach $\delta\acute{\iota}\varsigma$ doppelt und $\pi\acute{\upsilon}\rho$ Feuer, „c'est-à-dire doublement susceptible de l'action du feu“ (Schmelzbarkeit und Phosphorescenz); entdeckt 1786 von LELIEVRE und GILLET-LAUMONT bei Mauléon in den Pyrenäen, wie DELAMETHEBIE (Sciagr. 1792, **1**, 289; **2**, 401; Théor. terre 1797, **2**, 275) berichtet, der den „Schorl blanchâtre“ **Leukolith** (vergl. auch S. 1296) oder Leucolite ($\lambda\epsilon\upsilon\kappa\acute{o}\varsigma$ weiss und $\lambda\acute{\iota}\theta\omicron\varsigma$) nannte; **Schmelzstein** WERNER (STEFFENS, Oryktogn. 1811, **1**, 411). Auf die Verwandtschaft mit Skapolith (Paranthin) wies HAÜY zwar schon (Tabl. Comp. 1809, 206) hin, doch liess er (Min. 1822, **2**, 596) ihn noch als selbständige Species neben Skapolith und Paranthin bestehen. Inzwischen hatte HAUSMANN³ (Min. 1813, **2**, 518) bestimmt die Identität mit dem „gemeinen Skapolith“ ausgesprochen. CHARPENTIER (Ess. const. géogn. Pyrén. 1823, 224. 337) fand den Dipyrr an weiteren Orten in den Pyrenäen, und unterschied eine durch dunkle Farbe und angebliche Unschmelzbarkeit vom Dipyrr abweichende Varietät als **Couzeranit**, benannt nach dem Vorkommen in der alten Landschaft Couzerans. DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 228) führte die richtigere Schreibweise **Couseranit**⁴ ein; im Gegensatz zu DUFRENOY⁵ (Ann. mines 1828, **4**, 327; Min. 1847, **3**, 416) wurden die Krystalle von KENNGOTT (Sitzb. Akad. Wien 1854, **12**, 714), GREG (bei DANA, Min. 1855, 206) und DES CLOIZEAUX als tetragonal bestimmt und das Mineral zum Dipyrr, resp. Skapolith gestellt; die spezifische Identität mit Dipyrr von ZIRKEL (Zeitschr. d. geol. Ges. 1867, **19**, 210⁶) erwiesen. Ebenso gehört hierher BLOMSTRAND's (Öfv. Ak. Stockh. 1854, **11**, 297) äusserlich dem

¹ Von $\acute{\alpha}\theta\acute{\epsilon}\rho\iota\sigma\tau\omicron\varsigma$ ungeachtet (also richtiger Atheristit), weil vorher als Skapolith angesehen, bis davon durch WEIBYE abgetrennt.

² Mit dem Hinweis, dass die Varietät des Atheriastit mit HAÜY's (Min. 1822, **2**, 586) Wernerit von Arendal (nicht Paranthin) übereinstimme.

³ „Nach einer an einem ausgezeichneten Exemplare vorgenommenen Untersuchung.“

⁴ Nach Couserans oder Conserans vom lateinischen Consoranni (ZIRKEL, Zeitschr. geol. Ges. **19**, 202).

⁵ Der das Mineral als monosymmetrisch bestimmt hatte.

⁶ Hier, sowie bei SALOMON (Tscherm. Mitth. N. F. **15**, 168) Geschichte des Dipyrr und Couseranit.

Prehnit ähnlicher **Prehnitoid** von Solberg in Schweden (KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1855, 71; DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 227).

Die älteste Skapolith-Analyse ist die des Dipyr¹ von VAUQUELIN (HAÛY, Min. 1801, 3, 243). Norwegische Vorkommen analysirt: von LAUGLIER (Journ. phys. 1804, 68, 36), glasiger Paranthin;² JOHN (GEBLEN'S Journ. 1805, 4, 187), grüner krystallisirter Wernerit;³ SIMON (ebenda 4, 411), „Pinit-artiger Skapolith“,⁴ Aelteste Mejonit-Analysen von GMELIN (IX—X.) und⁵ STROMEYER (XI.). Weiter suchten dann besonders HARTWALL (Per. chem. min. de Wernerito, Aboae 1824), TH. WOLFF (De compos. fossil. Ekeberg., Skap. et Mejonitis, Berol. 1843) und G. VOM RATH (De comp. et destruct. Werneritis, Berol. 1853; Pogg. Ann. 1853, 90, 82. 288) die chemische Zusammensetzung der Skapolithe zu ermitteln. Während HAUSMANN (Min. 1847, 616) allen Skapolith-Mineralien dieselbe Formel zugeschrieben hatte⁶ und G. ROSE (Krystallochem. Min.-Syst. 1852, 35) unter dem Wernerit die „Species“ Mejonit (einschliesslich trüber Mineralien von gleicher Zusammensetzung), Skapolith und Nuttallit⁷ statuirte, unterschied G. VOM RATH als „heteromere Species“ Mejonit, Skapolith und Wernerit von Gouverneur, „als Verbindungen desselben Aluminats⁸ mit steigenden Mengen von Kieselsäure“, so dass die Verschiedenheit der Wernerite nicht „auf eine Vertretung isomorpher Basen, sondern ein verschiedenes Sauerstoff-Verhältnis“ basirt wurde. Im Gegensatz dazu meinte RAMMELSBURG (Mineralch. 1860, 723), „dass der ursprüngliche Skapolith mit dem Mejonit identisch sei“, im Uebrigen aber die Abweichungen nur eine Folge von Zersetzung seien. Weiter fand G. VOM RATH (POGG. ANN. 1863, 119, 259), dass dieselbe Mischung wie der Wernerit von Gouverneur auch der **Mizzonit** vom Vesuv repräsentire, den A. SCACCHI (POGG. ANN. 1852, Erg.-Bd. 3, 478) vom Mejonit (abgesehen von etwas anderem Habitus der Krystalle) wegen eines um $\frac{1}{4}^0$ weniger stumpfen Pyramiden-Endkantenwinkels unterschieden hatte (deshalb benannt von *μεζῶν* grösser; also richtiger wohl Mizonit oder Meizonit zu schreiben). Das ebenfalls zuerst als **Mizzonit** bezeichnete (POGG. ANN. 119, 261) Vorkommen im Piperno von Pianura bei Neapel

¹ SiO₂ 60, Al₂O₃ 24, CaO 10, H₂O 2, Verlust 4, Summe 100.

² SiO₂ 45, Al₂O₃ 33, CaO 17.6, (Fe₂O₃ + Mn₂O₃) 1, Na₂O 1.5, K₂O 0.5, Verlust 1.4, Summe 100.

³ SiO₂ 50.25, Al₂O₃ 30, CaO 10.45, Fe₂O₃ 3, Mn₂O₃ 1.45, K₂O 2.00, H₂O 2.85, Summe 100.

⁴ SiO₂ 53.5, Al₂O₃ 15, CaO 13.75, MgO 7, Fe₂O₃ 2, Mn₂O₃ 4, Na₂O 3.5, H₂O 0.50, Summe 99.25.

⁵ ARFVEDSON (Afh. Fys. 1818, 6, 255) hatte offenbar ein stark mit Leucit gemengtes Material analysirt (mit 21.40% K₂O).

⁶ Eines Na-Ca-Al-Silicats; doch mit der ausdrücklichen Bemerkung, dass der „reinste“ Wernerit, der Mejonit, nur als Ca-Al-Silicat erscheine.

⁷ Als vierte ungewiss den damals noch nicht analysirten Mizzonit.

⁸ Natronfrei im Mejonit, sonst CaO durch Na₂O theilweise vertreten. Die Existenz einiger weiterer „Species“ wurde schon als wahrscheinlich erachtet.

erkannte RATH später (Zeitschr. d. geol. Ges. 1866, **18**, 637; Naturhist. Ver. Bonn 1866, Corr.-Bl. 46) als Kieselsäure-reichste Mischung und schlug dafür den Namen **Marialith**¹ vor.

Nachdem RAMMELSBERG (Mineralch. 1875, 465) zwar die beträchtliche Verschiedenheit der Zusammensetzung der Skapolithe constatirt, auch die Möglichkeit einer ursprünglichen Verschiedenheit zugegeben, aber doch auch wieder noch darauf hingewiesen hatte, dass die verschiedene Zusammensetzung die „Folge zersetzender Einflüsse auf eine ursprüngliche Verbindung“ sein könne,² — stellte TSCHERMAK (Sitzb. Ak. Wien 1883, **88**, 1142) die Theorie auf, dass die Skapolithe wesentlich eine Reihe von isomorphen Mischungen des „Mejonitsilicats“ $Me = Si_6Al_8Ca_4O_{25}$ und des „Marialithsilicats“ $Ma = Si_6Al_3Na_4O_{24}Cl$ seien.³ Obgleich schon FUCHS (Naturgesch. Min., Kempt. 1824, 225) und SCHAFHÄUTL (Ann. Chem. Pharm. 1843, **46**, 340) im Passauit einen Chlorgehalt constatirt hatten, wurde auf einen solchen nicht weiter geachtet; jedoch sah sich TSCHERMAK durch den gerade bei den besseren Analysen zu Tage tretenden Verlust veranlasst, nach flüchtigen Stoffen im Skapolith zu suchen⁴ und fand auch bereits 1876 sublimirtes Chlornatrium beim Glühen des Pulvers. Der Chlorgehalt wurde von NEMINAR (TSCHERM. Mitth. 1877, 61) im Mejonit, sowie SIPÖCZ und BECKE (ebenda 266) in amerikanischen Skapolithen quantitativ bestimmt, besonders aber von FRANK D. ADAMS (Am. Journ. Sc. 1879, **17**, 315) in einer Reihe von Vorkommen reichlich nachgewiesen, speciell in dem von Ripon in Canada. TSCHERMAK constatirte, dass der Chlorgehalt mit dem Natriumgehalt steigt, also dem Natriumsilicat angehöre. Danach hätte der Marialith das an Chlor reichste Glied der Reihe sein müssen, obschon darin bei der ersten Analyse G. VOM RATH's kein Chlor bestimmt wurde. TSCHERMAK hatte die Genugthuung, dass RAMMELSBERG (Monatsber. Akad. Berlin, Juni 1885, 589; Mineralch. Erg.-Heft 1886, 206) trotz seiner Polemik (auch Zeitschr. d. geol. Ges. 1884, **36**, 220) gegen die TSCHERMAK'sche Hypothese durch eigene Analyse den hohen Chlorgehalt des Marialiths constatirte.⁵ RAMMELSBERG unterschied in der Skapolithgruppe⁶ Verbindungen von Meta- mit Ortho-

¹ Wohl zu Ehren seiner Gattin MARIE, der Tochter G. ROSE's. Vergl. S. 904 Anm. 1.

² Auch G. BISCHOF (Chem. Geol. 1864, **2**, 522) war bei der Ansicht geblieben, dass alle unveränderten Wernerite denselben „normalen“ Sauerstoffquotienten (0.750) haben.

³ Auch G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1871, **144**, 387) hatte schon beim Vergleich von Mejonit, Mizzonit und Marialith auf eine Abnahme des Kalks gegenüber einer Zunahme von Kieselsäure und Alkalien hingewiesen; vgl. S. 1557.

⁴ Auch Kohlensäure wurde gelegentlich gefunden, ohne beigemengte Carbonate, so dass wohl manche Skapolithe eine Verbindung von Silicat und Carbonat enthalten.

⁵ Was TSCHERMAK in seiner Replik (TSCHERM. Mitth. N. F. 1886, **7**, 401) mit der Berechnung und Auffindung des Planeten Neptun durch LEVERRIER und GALLE verglich.

⁶ Zu der RAMMELSBERG auch Sarkolith (Orthosilicat) und Melilith stellt.

silicaten,¹ Metasilicate,² sowie Verbindungen von Meta- und „zweifach saurem“ Silicat.³ TSCHERMAK (a. a. O. und Min. 1894, 465) gab folgende Systematik, bei der in jeder Abtheilung glasige (a) und trübe (b) Vorkommen unterschieden wurden.

- I. Mischungen von Me bis Me_2Ma_1 . Durch Säuren vollkommen oder fast vollkommen zersetzbar. Mejonit-Gehalt 100 bis 67⁰/₀; SiO₂ 40 bis 48⁰/₀.
- a) Mejonit vom Vesuv und Laacher See.
 - b) Wernerit.⁴ (Paranthin, HAÜY; Wernerit D'ANDRADA z. Th.; Skapolith, WERNER z. Th.; Nuttalit; Glaukolith; Strogonowitz; Algerit; Wilsonit.)
- II. Mischungen von Me_2Ma_1 bis Me_1Ma_2 . Durch Säuren unvollkommen zersetzbar. Mejonit-Gehalt 67 bis 34⁰/₀; SiO₂ 48 bis 56⁰/₀.
- a) Mizzonit vom Vesuv und Laacher See.
 - b) Skapolith.⁵ (Wernerit, D'ANDRADA z. Th.; Skapolith, WERNER z. Th.; Ekebergit; Porzellanspath, Passauit; Paralagit; Atheriastit.)
- III. Mischungen von Me_1Ma_2 bis Ma. Durch Säuren nicht zersetzbar. Mejonit-Gehalt 34 bis 0⁰/₀; SiO₂ 56 bis 64⁰/₀.
- a) Marialith.
 - b) Riponit.⁶ (Dipyr; Prehnitoid; Couseranit.)

Um die Analogie mit den Feldspäthen ersichtlich zu machen, schrieb TSCHERMAK die Formeln für $Me = CaO \cdot 3CaAl_2Si_2O_8$ und $Ma = NaCl \cdot 3NaAlSi_3O_8$;

GROTH (Tab. Uebers. 1889, 140): $[Si_2AlO_8]_3Al_2[AlO]Ca_4$ und $[Si_3O_8]_3Al_2[AlCl]Na_4$;

KENNGOTT (N. Jahrb. 1892, 1, 49) berechnete für den Mejonit: $Ca_7Al_{10}Si_{11}O_{44}$.

An der Spitze der später folgenden Analysen-Tabelle sind die von TSCHERMAK (Min. Mitth. N. F. 7, 422) und E. DANA (Min. 1892, 469) berechneten Mischungen Me_mMa_n zusammengestellt.

Von einer getrennten Behandlung der einzelnen Glieder der Skapolithgruppe wurde aus praktischen Gründen abgesehen, besonders wegen des Vorkommens sehr verschiedener Mischungen an gleichen Fundorten.

¹ Mejonit und die meisten Skapolithe, auch Melilith.

² Mizzonit und Riponit.

³ $3R_3Si_5O_{14} = 3R_2Si_3O_8 + R_2Si_2O_5$. Marialith = $3NaCl + Na_6Ca_2Al_{10}Si_{25}O_{70}$.

⁴ Hierher gehörig trübe Krystalle von Pargas in Finland und Bolton in Massachusetts.

⁵ Dünne durchsichtige Krystalle im Kalk von Arendal, grosse durchscheinende von Gouverneur in New York, weisse von Malsjö in Schweden, von Pargas, Bolton u. a.

⁶ Name vom Vorkommen von Ripon in Canada entlehnt; später von TSCHERMAK nicht mehr gebraucht. Hierher auch Krystalle von Solberg in Schweden und Bolton in Massachusetts.

Auch die (an sich geringe) Verschiedenheit der krystallographischen Verhältnisse soll erst bei den einzelnen Vorkommen berücksichtigt werden, im Allgemeinen aber für die hierher gehörigen Mineralien das aus den Messungen von A. SCACCHI (POGG. Ann. 1853, Frg.-Bd. 3, 478) und KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 2, 107) an Mejonit-Krystallen vom Vesuv resultierende Axenverhältnis zu Grunde gelegt werden.

Tetragonal (pyramidal-hemiedrisch¹) $a:c = 1:0.43925$ KOKSCHAROW.
Beobachtete Formen: $c(001) o P$. $a(100) \infty P \infty$. $m(110) \infty P$.
 $f(210) \infty P 2$.

$t(101) P \infty$. $o(111) P$. $n(331) 3 P$. $s(311) 3 P 3$.

$f:a = (210)(100) = 26^{\circ} 34'$	$n:n = (331)(\bar{3}\bar{3}1) = 77^{\circ} 5'$
$t:c = (101)(001) = 23 \frac{42}{6}$	$s:c = (131)(001) = 54 \ 15$
$t:t = (101)(011) = 33 \ 2\frac{1}{2}$	$s:s = (131)(311) = 42 \ 34$
$o:c = (111)(001) = 31 \ 51$	$s:s = (311)(\bar{3}\bar{1}\bar{1}) = 29 \ 44\frac{1}{2}$
$o:o = (111)(1\bar{1}\bar{1}) = 43 \ 49$	$s:a = (311)(100) = 29 \ 39$
$n:c = (331)(001) = 61 \ 47$	$s:m = (311)(110) = 43 \ 27\frac{1}{2}$

Habitus der Krystalle immer säulenförmig, schlank oder mehr gedungen. Gewöhnlich pflegt in der Prismenzone $a(100)$ vorzuherrschen, doch auch häufig mit $m(110)$ im Gleichgewicht; nur selten herrscht m (charakteristisch für Mizzonit). Unter den Endflächen meist $o(111)$ herrschend. Die pyramidale Hemiedrie kommt nicht selten durch $f(210)$ als Prisma von Zwischenstellung zum Ausdruck (vergl. unten Anm. 1), oder auch $s(311)$ als Pyramide ebenso;² ferner nach TSCHERMAK (Sitzb. Ak. Wien 1883, 88, 1145) an vesuvischen Mejoniten durch Vicinalflächen, die auf $a(100)$ und $m(110)$ flache vierseitige Pyramiden bilden und den monosymmetrischen Charakter den Flächen von a und m und die horizontale Lage der einzigen vorhandenen Symmetrieebene angeben; dem entsprechend sind nach TSCHERMAK auch die (mit sehr verdünnter Flusssäure hervorgebrachten) Aetzfiguren. — Auch in Krystallkörnern; in körnigen, stängeligen bis faserigen Aggregaten und derben Massen.

Glasglanz; auf der Oberfläche oft perlmuttartig. Durchsichtig bis durchscheinend. Farblos bis weiss, grau, grünlich, bläulich oder rötlich. Strich farblos.

¹ ZIPPE (Isis 1833, 389; N. Jahrb. 1834, 55; Verh. vaterl. Mus. Böhm. 1834, 55; MOHS-ZIPPE, Min. 1839, 2, 278) betonte zuerst die Hemiedrie, glaubte aber die trapezoidrische vorhanden. KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 2, 82) gründete die Annahme der pyramidalen Hemiedrie auf die entsprechende Meroëdrie von $f(210)$ an Krystallen aus Daurien und Finland.

² Zuerst an vesuvischem Mejonit von BREZINA (TSCHERM. Mitth. 1872, 16) beobachtet.

Spaltbar ziemlich vollkommen nach $a(100)$, weniger nach $m(110)$. Bruch muschelig bis uneben. Spröde. Härte über 5, bis 6. Dichte 2.57—2.74.¹

Doppelbrechung negativ. Deren Stärke, sowie die Höhe der Brechungsquotienten nehmen mit dem Kalkgehalt und dem Steigen des Alkali-Gehaltes ab.

Fundort	Farbe	ω	ϵ	
Mejonit vom Vesuv	gelb	1.594	1.558	DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 222)
	gelb	1.597	1.561	
Vesuv	Na	1.5649	1.5454	bei 22° C. } F. KOHLRAUSCH (phys.-med. Ges. Würzb. 1877; GROTH's Ztschr. 2, 101)
	Na	1.5657	1.5459	
Mizzonit vom Vesuv	Li	1.5549	1.5404	WÜLFING bei ROSENBUSCH (Physiogr. 1892, 1, 360)
	Na	1.5580	1.5434	
	tl	1.5611	1.5463	
Skapolith von Arendal	gelb	1.563	1.545	FRANCO (SANSONI, Giorn. 1894, 5, 193)
	roth	1.566	1.545	DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 224)
	Na	1.5697	1.5485	ZIMÁNYI (GROTH's Zeitschr. 22, 336)
	Eosin	1.5863	1.5522	WÜLFING bei ROSENBUSCH (Physiogr. 1892, 1, 360)
Laurinkari	Na	1.583	1.553	LACROIX (Min. Soc. Paris 1889, 12, 357)
	Na	1.583	1.553	
Dipyr, Pouzac	roth	1.558	1.543	DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 227)
	Na	1.5545	1.5417	LATTERMANN bei ROSENBUSCH (a. a. O.)
Pierrepoint	Na	1.562	1.546	LACROIX (Min. Soc. Paris 1889, 12, 357)

LACROIX (a. a. O.) bestimmte ferner noch für Na-Licht an Skapolith von

Fundort	ω	ϵ	Fundort	ω	ϵ
Christiansand, Norwegen	1.592	1.555	Ersby, Finland . . .	1.570	1.547
Malsjö, Schweden . . .	1.588	1.553	Nuttalit, Bolton Mass. {	1.588	1.552
Hallesta, do. . . .	1.584	1.557		1.583	1.552
Pargas, Finland . . .	1.577	1.550	Glaukolith, Baikal . . .	1.581	1.551

Optische Zweiachsigkeit wurde schon von BREITHAUPT (POGG. ANN. 1864, 121, 326) am Mejonit, und von MADELUNG 1862 (GROTH's Zeitschr. 7, 75) an Skapolith von Arendal beobachtet.

Pleochroismus deutlich am Glaukolith, blau (ω ?) und perlgrau (ϵ ?) nach HALDINGER (Sitzb. Ak. Wien 1854, 13, 16); Angabe nicht ganz klar.

Specifische Wärme an undurchsichtigem Wernerit 0.2003 (JOLY, Proc. Roy. Soc. Lond. 1887, 41, 250). — Thermisch positiv, die Hauptaxe ist die grosse Axe des isothermischen Ellipsoids; Verhältnis der thermischen Axen 0.815 (JANNETAZ, Bull. soc. min. Paris 1892, 15, 138).

¹ Nach TSCHERMAK für Ma = 2.540, Me = 2.764.

Vor dem Löthrohr unter Anschwellen (das bei Mizzonit und Mariaolith geringer als bei Mejonit) zu weissem Glase schmelzbar. Ueber das Verhalten gegen Säure vergl. S. 1559. Das Pulver (von Mejonit) reagirt kräftig alkalisch (KENNGOTT, N. Jahrb. 1867, 434). — Chlor-reiche Skapolithe zeigen die Silberreaction wie Sodalith, vergl. S. 886.

Vorkommen. Im Gebiet der krystallinischen Schiefer; besonders in Gneissen, welche Pyroxen, Epidot und Kalkspath enthalten; auch in Amphiboliten, sowie in körnigen Kalken der krystallinischen Schiefer, und in contactmetamorphen Kalken. In Sanidiniten (vergl. S. 1370), sowie aufgewachsene Krystalle in Silicatblöcken am Vesuv; im Piperno (Mariaolith). In Eruptivgesteinen als primärer Gemengtheil kaum vorhanden,¹ wohl aber auf Kosten der Feldspäthe² gebildet. Pseudomorphosen nach Granat (in Tirol). Andererseits liefern Skapolithe wesentlich die gleichen Zeolithe wie die Feldspäthe bei Behandlung mit denselben Lösungen, mit K_2CO_3 , $NaCl$, Na_2SO_4 , Na_2CO_3 (LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1887, 39, 570). Umwandlung in Albit (Kragerö), Epidot (Arendal), Biotit (Arendal, Bolton), Muscovit (Pargas), oder in ein Gemenge mehrerer Mineralien.

Fundorte und Analysen.

a) Rheinpreussen. In den Auswürflingen von Laach. Mit Vorbehalt wird „Mejonit“ schon von LEONHARD (Oryktogn. 1821, 482) angegeben, bestimmt von SANDBERGER (N. Jahrb. 1845, 144): „in der Höhlung eines feinkörnigen Rhyakolith-Gesteins“. Auch v. DECHEN (Niederrh. Ges. Bonn 1862, 72) erwähnt den Mejonit als Seltenheit in den „Lesesteinen“. Nach G. vom RATH (ebenda 1863, 87; Pogg. Ann. 1863, 119, 262) und Th. WOLF (Zeitschr. d. geol. Ges. 1868, 20, 30) sind dreierlei Vorkommen zu unterscheiden. Nach WOLF als Seltenheit in Bomben, die besonders aus Augit,

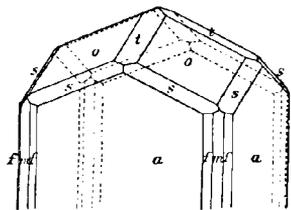


Fig. 535. Mejonit vom Laacher See nach G. vom RATH.

Titanit, Sanidin und Magnetit bestehen, wasserhelle durchsichtige Krystalle. RATH beobachtete an 2 mm langen Krystallen aus einer Druse in einem Stück körnigen Gemenges von vorherrschend Sanidin, Hornblende, Magnetit und Titanit, herrschend ao , untergeordnet mt , aus $oo = 44^\circ 13'$ $a:c = 1:0.44204$, also in den Winkeln ganz entsprechend dem vesuvischen Mizzonit; mit diesen Krystallen identificirte RATH bis 8 mm lange Krystalle von äusserlich unsymmetrischer Ausbildung, mit $aomftsc$ (Fig. 535), eingewachsen in körniger Masse von Sanidin, braunem Granat und kleinen Augitkörneru; diese Krystalle schmolzen vor dem Löthrohr unter heftigem Schäumen (hierin mehr dem vesuvischen Mejonit als Mizzonit ähnlich). Häufiger als die frischen Krystalle sind matte veränderte, maf mit am Ende meist herrschendem t und untergeordnetem o , Dichte 2.447, Glühverlust 2-03%, vor dem Löthrohr wie die frischen schmelzend; charakteristisches Vorkommen in wesentlich aus Sanidin bestehenden Stücken, zu dem weisser Nosean tritt. Nach WOLF sind diese undurchsichtigen „Skapolithe“ bis

¹ Sehr zweifelhaft die älteren Angaben, vergl. ROSENBUSCH (Physiogr. 1892, 362) und ZIRKEL (Petrogr. 1893, 1, 382).

² Classisches Vorkommen der Umwandlung von Plagioklas in Skapolith im Gabbro von Oedegaarden und Bamle in Norwegen.

mehr als 1 cm lang und 1—6 mm dick, eingewachsen oder in Drusen aufgewachsen, *ma* mit zuweilen *c* allein am Ende, weshalb WOLF diese Krystalle nicht für „nur zersetzten Mejonit“ hält. Als dritte Art des Vorkommens fand RATH in einigen Auswürflingen derbe krystallinische, fast wasserhelle Körner im Gemenge mit Magnetit, Titanit, Augit, Apatit; Härte fast 7, rechtwinkelige Spaltbarkeit, Dichte 2.769, I.; nach WOLF vor dem Löthrohr schwerer als die anderen Varietäten schmelzbar. — HUBBARD (TSCHERM. Mitth. N. F. 8, 395) beobachtete Skapolith in Nosanführenden Gesteinen, sowohl in Drusen aufgewachsene Krystalle als auch im dichten Gestein eingesprengte Körner. — Verwittert eine weisse Kaolin-ähnliche Masse, zuweilen mit Erhaltung der Form, liefernd, besonders an der Oberfläche der Auswürflinge (WOLF).

b) **Hessen.** Im Salband des körnigen Kalkes von Auerbach gelblichweisse körnige Partien und mikroskopische säulige Krystalle (SEIBERT, Ver. Erdk. Darmst. 1858, 47; HARRIS, ebenda 1882, 8).

Bayern. Der Porzellanspath von FUCHS (vergl. S. 1555 u. 1559) fand sich in weissen und meist nur schwach durchscheinenden Krystallen eingewachsen in feinkörnigem blaulichgrauem Feldspath, der in losen Stücken sich in den Porzellanerdegruben bei Oberzell bei Passau fand; derb und körnig auf einem „Lager im Granit“ jener Gegend; durch Verwitterung (zugleich mit dem Feldspath¹) Porzellanerde liefernd (vergl. S. 836). Krystallform nach FUCHS „wahrscheinlich rhombisch“, WALTZ (Regensb. Corresp. 1853, 2, 78) quadratisch, SCHAFFHÜTL (ebenda 2, 116) rhombisch mit Prisma von 87°—88°, DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 232) tetragonal und optisch einaxig negativ. Analysen: FUCHS II. (LEONH. Min. Taschb. 1823, 17, 104) u. III. (Naturg. Min. Kempt. 1824, 225); IV. KOBELL (Journ. pr. Chem. 1834, 1, 89); V. SCHAFFHÜTL (Ann. Chem. Pharm. 1843, 46, 340). Nach v. GÜMBEL (geogn. Beschr. Bay. 1868, 2, 356. 412) kommt der Porzellanspath theils in langen, oft bis 5 mm dicken Säulen von rhombischem Querschnitt, die Feldspathmasse nach allen Richtungen durchkreuzend oder in unregelmässig putzenförmigen Ausscheidungen im „Syenit“ vor, theils in Lagern körnigen Kalkes, die von Streifen von „Syenit“ begleitet sind; LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1889, 12, 162) vergleicht das Gesteinsgemenge von Quarz, Kalifeldspath, Pyroxen und Skapolith ($\omega - \varepsilon = 0.025$) mit dem Skapolithgestein von Oedegaarden in Norwegen und meint, dass auch der „Syenit“ wohl ein Hornblendgneiss sei. Analyse eines frischen reinen Stückes von Steinhag bei Passau, Dichte 2.69, VI. WITTEBERG (bei GÜMBEL, a. a. O. 358), eines in beginnender Zersetzung von Mitterwasser (1.) und (2—7.) von Passauer „Porzellanerde“: 2. der derben geschlämmten und 3. der krystallisierten geschlämmten nach FUCHS, 4. von FORCHHAMMER (BERZEL. Jahresber. 1835, 15, 218), 5—7. von KNAFFL (HINGENAU, österr. Zeitschr. Bergbaukunde 1865, 20):

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	K ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
1.	46.52	30.23	—	10.88	—	9.53	99.81	2.65 Na ₂ O
2.	45.06	32.00	0.90	0.74	—	18.00	99.66	2.96 Feldspath
3.	43.65	35.93	1.00	0.83	—	18.50	99.91	
4.	45.14	35.00	2.70	—	—	17.16	100.00	
5.	48.21	31.02	0.91	0.47	3.42	16.01	100.04	
6.	51.02	31.11	1.05	0.63	0.81	14.23	98.85	
7.	46.59	36.54	0.69	3.02	1.32	9.69	99.13	1.28 MgO

c) [Harz. JASCHÉ's (kl. min. Schrift. 1817, 137; min. Stud. 1838, 7) „Wernerit“ im Quarzporphyr der Gegend von Elbingerode wurde schon von HAUSMANN (Min. 1847, 621) als Pinit bestimmt; STRENG's Untersuchung vergl. S. 939 u. 942.]

¹ Wie besonders schon BLUM (Pseudom. 1843, 88) hervorhob.

Sachsen. Im Kalkstein von Wünschendorf bei Marienberg grünlichgraue derbe Massen, seltener Krystalle *mao* (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 295).

d) **Schlesien.** Im Hornblendeschiefer des Eulengebirges mehrorts (DATHE, Jahrb. pr. geol. Landesanst. 1884, LXXVI).

e) **Böhmen.** In der Dchetnik-Schlucht bei Polanka am Chrudimka-Fluss undeutliche Säulen und derbe bis kopfgrosse Nester mit Kalifeldspath in einem Kalklager im Gneiss, Dichte 2.6945, HELMHACKER (TSCHERM. Mitth. 1876, 26). Ähnlich im Walde Ochoz bei Chlum (KREJČÍ u. HELMHACKER, Erläut. geol. Kart. Eisen-gebirge 1882, 170).

Mähren. Nach v. ZEPHAROVICH (Min. Lex. 1859, I, 414; 1873, 2, 299) im Höllen-graben bei Ebersdorf derb, faserig, graulich oder röthlich. Bei Straschkau, Smrecek und Kozlow lange weisse Säulen mit Tremolit, auch derb und faserig, grünlich, bläulich, grau oder röthlich. Auf Klüften des körnigen Kalkes von Schmiedewald bei Neudorf an der Oslawa; bei der Grossfelder Mühle im Oslawa-Thale zwischen Gneiss und Granulit im Gemenge mit grünem Amphibol und Quarz. An der Wallamühle bei Röschitz auf Gängen in körnigem Augit. Bei Witznitz Krystalle, derb, strahlig und dicht in körnigem Kalk. Derb bei Jakobau. Feinstängelige Adern im Gneiss von St. Veit. Im Kainzengraben bei Frain daunenbreite Krystallstangen. Im Granatengraben bei Goldenstein derb und krystallinisch, grau oder röthlich.

Oesterr.-Schlesien. Bei Oberschar Stangen in Chlorit (v. ZEPH. I, 414).

f) **Oesterreich.** Nach BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. 4, 368) reichlich in manchen Augitgneissen des Waldviertels, meist freilich nur mikroskopisch: von Mühlfeld ($\omega - \epsilon = 0.029$ LACROIX, Min. Soc. Paris 12, 157), vom Seybererberg bei Weissenkirchen (stark verändert), von Gföhl; lichtgrau mit dunkelgrünem Augit im mittelbis grobkörnigen „Augit-Skapolithfels“ von Sperkenthal.

g) **Salzburg.** Zweifelhaft wohl das von FUGGER (Min. Salz. 1878, 84) angegebene Vorkommen vom Mühlbachgraben bei Kendelbruck, grau nadelig und strahlig auf Hornblende.

Tirol. In Pfitsch am Pfitscherjöchel im Glimmerschiefer lange säulige, stark längsgestreifte graue Krystalle (LIEBENER u. VORHAUSER, Min. Tir. 1852, 287; DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 231). — In den Amphibolschiefern der Centralalpen als Pseudomorphose nach Granat, vergl. S. 74 und Analyse XLV. S. 79. — Im Fassa, alle Selle im Monzonengebirge, weisse bis gelbliche oder graue stängelige bis faserige Partien im Syenit, nadelförmig in Drusen (LIEBENER, a. a. O.), mit bräunlichgrünem Granat; VII. KLEPENHEUER (bei G. VOM RATH, Niederrh. Ges. Bonn 1879, 381). — Im schwarzen Kalkstein bei Breno am Ausgang des Val di Fa, in der Adamello-Gruppe, sowie im Kalk und Kalkmergel von Niardo und des Val di Degna, schwärzliche 4- und 8-seitige matte Prismen (Dichte 2.668, VIII.), sowie farblose glasglänzende unregelmässige Prismen (Dichte 2.676—2.694) in hellem feinkörnigem Marmor am Ausgang des Val di Fa, von SALOMON (TSCHERM. Mitth. N. F. 15, 159) als „Dipyrr“ bestimmt, und zwar als Contactproduct des Tonalits, beschränkt auf die äussere Contactzone.

h) **Schweiz.** Der Dipyrr (Couseranit) vom Nufenenpass (NAUMANN-ZIRKEL, Min. 1885, 605) ist nach MARIIGNAC, v. FRITSCH und C. SCHMIDT (GRUBENMANN bei SALOMON, TSCHERM. Mitth. N. F. 15, 175) Zoisit.]

i) **Italien.** In Toscana im grauen Marmor von Campiglia kleine Dipyrr-Krystalle (D'ACHIARDI, Min. Tosc. 1873, 2, 64; auch von LOTTI, Atti Soc. Tosc. 7, 5 und DALMER, N. Jahrb. 1887, 2, 208 erwähnt); nicht genauer untersucht; noch fraglicher aber ist der Couseranit im rhätischen schwarzen Kalk der Alpi Apuane, in der Gegend von Pescaglia, eigenthümliche weisse Körper, die vielleicht organische Reste sind (SALOMON, TSCHERM. Mitth. N. F. 15, 173).

Vesuv. Mejonit (vergl. S. 1554) verbreitet in den Hohlräumen des körnigen Kalkes der krystallinischen Massen der Somma; die Drusenwände meist mit einer grünen, aus Biotit und Augit bestehenden Schicht ausgekleidet; oft Leucit und Anorthit zusammen mit dem Mejonit; der Mizzonit (vergl. S. 1557) als Seltenheit in den wesentlich aus körnigem Sanidin bestehenden Auswürflingen (SCACCHI, N. Jahrb. 1888, 2, 136), nach G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1863, 119, 261) in grauen „Trachyt-Auswürflingen“, die aus einem feinkörnigen Gemenge von Sanidin und schwärzlich grünem Augit bestehen, in Drusen, in denen sich zuweilen auch Kalkspath gebildet hat. Die in den Drusen der Kalkblöcke angewachsenen Mejonite zeigen immer herrschend $a(100)$, am Ende $o(111)$; untergeordnet $m(110)$ und häufig $t(101)$; nicht selten $s(311)$ und $f(210)$, aber gewöhnlich sehr klein; höchst selten c ; $oo = (111)(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) = 43^\circ 53'$ MOHS (Min. 1824, 2, 303), $43^\circ 49'$ SCACCHI und KOKSCHAROW¹ (vergl. S. 1560), $43^\circ 48'$ RAMMELSBURG (Pogg. Ann. 1855, 94, 434); über hemiedrische Ausbildung (Fig. 536) und Vicinalflächen (Fig. 537) vergl. S. 1560. Durchsichtige Krystalle oft völlig rein, doch zuweilen mit feinen Einschlüssen von Augit, Biotit und Kalkspath (TSCHERMAK, Ak. Wien 1883, 88, 1148), auch Leucit-Kryställchen und Glas; die Glas-Einschlüsse meist länglich, parallel der Hauptaxe geordnet und zuweilen von einer die Gestalt des Wirthes wiedergebenden Umgrenzung (MIESCH, TSCHERM. Mitth. N. F. 8, 148); zuweilen von Sanidin umhüllt, vergl. S. 1387, über angebliche Umwandlung in Nephelin S. 861. Analysen: IX—X. GMELIN (SCHWEIGG. Journ. 1819, 25, 36; 1822, 35, 348); XI. STROMMEYER (Min. Unters. 1821, 385); XII. WOLFF (De

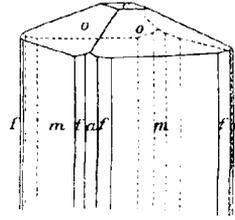
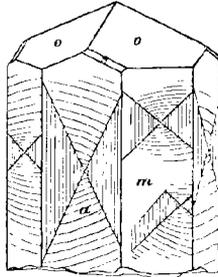
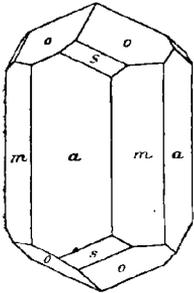


Fig. 536—537. Mejonit vom Vesuv nach BREZINA und TSCHERMAK.

Fig. 538. Mizzonit vom Vesuv nach G. VOM RATH.

comp. Scap. Berol. 1843); XIII. G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1853, 90, 87), Dichte 2.734—2.737; XIV. DAMOUR (Institut. 1862, 21), Dichte 2.73; XV. NEMINAR (TSCHERM. Mitth. 1875, 55; 1877, 63), Dichte 2.716. — Die Mizzonite zeigen nach G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1863, 119, 261) die Flächen m ausgedehnt und gestreift, am Ende neben dem herrschenden o häufig auch e , untergeordnet auch fa (Fig. 538); auch sind die Krystalle mehr langsäulig, als die Mejonite; $oo = 44^\circ 4'$ SCACCHI (Pogg. Ann. Erg.-Bd. 3, 478), $44^\circ 2' 5''$ (KOKSCHAROW, Min. Russl. 2, 108), $oo = 67^\circ 57'$ FRANCO (SANSONI, Giorn. 1894, 5, 193); Dichte 2.623, XVI. RATH (a. a. O.; Zeitschr. d. geol. Ges. 1863, 15, 246). Optische Bestimmungen S. 1561.

Beim Dorfe **Pianura** im Phlegräischen Gebiet (innerhalb des Kraterwalles gelegen, auf dessen höchstem Punkte das Kloster Camaldoli bei Neapel erbaut ist) im Piperno, der mächtige bankförmige Massen im Tuff bildet und aus einer lichtgrauen ziemlich lockeren Hauptmasse besteht (welche Theile einer schwärzlichgrauen zähen Masse umschliesst), in grosser Menge kleine Prismen des Marialith (vergl. S. 1558),

¹ KOKSCHAROW bestätigte durch Messung auch $n(331)$; $ns = 23^\circ 41'$.

theils in der Grundmasse liegend, theils von kleinen Poren des Gesteins umschlossen. Farblos oder mit einem Stich ins Röthliche oder auch fast schwarz, dadurch dass die an sich stets farblosen Prismen mehr oder weniger Magnetit und röthlichgelben Glimmer umschliessen; diese Einschlüsse nur mikroskopisch wahrnehmbar. Stets herrschend $a(100)$, am Ende $a(111)$ mit nie fehlender Basis $c(001)$, untergeordnet $m(110)$, $f(210)$, $t(101)$; Habitus also wie Fig. 535 auf S. 1562, mit c ohne s ; $oo = 44^0$ etwa; Dichte 2.53; XVII.—XVIII.¹ G. vom RATH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1866, 18, 636); XIX. RAMELSBERG (Berl. Akad. 1885, 15); über die Auffindung des Chlors vergl. S. 1558; den schon von AUCH gefundenen Chlor-Gehalt des Piperno hatte RATH auf Sodalith gedeutet, den er aber nicht nachweisen konnte. Nach RATH kommt Marialith wohl auch in den Trachyten des Monte di Procida und der Insel Procida vor.

k) **Spanien.** In der Provinz Huelva in einem Feldspath-freien Pyroxen-Gneiss neben farblosem Titanit herrschend Skapolith in runden Körnern und langen Säulen, $\omega - \varepsilon = 0.024$ (LACROIX, Bull. soc. min. Paris 1889, 12, 165).

l) **Frankreich.** In den Pyrenäen² ältest-bekannter Fundort des Dipyr (vergl. S. 1556) am Saison bei Libarens südlich von Mauléon (Bass.-Pyr.); in graugelber thonig-talkiger Masse kleine durchsichtige oder opake achtseitige Prismen oder abgerundete Perlgraupe-ähnliche Körner, auch bläulichgraue nadelförmige oder faserig gruppierte Krystalle, sowie lange weisse Stäbchen in den Höhlungen eines Glimmerreichen zelligen Kalksteins oder dickere Prismen in einem compacten gelblichen Kalkstein; ferner nach CHARPENTIER an verschiedenen Punkten in der Umgebung von Angoumer bei Luzenac (Ariège), in schwarzem Schiefer am rechten Ufer des Lés kleine gerundete Krystalle, in bläulichgrauen körnigen Kalkblöcken beim Weiler Loutrin mit kleinen Pyriten und braunen Titaniten grosse stark veränderte Krystalle und weisse krystallinische Aggregate; weisse Prismen auch in einem weissen Marmor oberhalb der Bäder von Aulus (Ariège). Das ursprüngliche Vorkommen des Couseranit im Dép. de l'Ariège; nach ZIRKEL in schöner Ausbildung in dunklen, Eisenkiesreichen Kalkblöcken auf dem östlichen Abhang des Port de Saleix, unterhalb der Höhe des Passes, über den man von Aulus nach Saleix und Viçessos gelangt; die äusserlich dunklen Krystalle unter dem Mikroskop an sich farblos mit unzähligen schwarzen Kohle-Flimmerchen; ebenso in Kalksteinen des rechten Salat-Ufers oberhalb Seix nach dem Château de la Garde und dem über den Alech führenden Pont de la Taoulo; ferner auf dem Wege zwischen Seix und Sentenac in der Vallée d'Esbinet; nach CHARPENTIER auch am Col de la Trappe und Picou de Geu im Vallée d'Eree. Während obige Vorkommen an die Granitgrenze gebunden sind, findet sich Couseranit auch am Contact mit Ophit, wie im Marmor zwischen Portet und St. Lary, bei Cazaunous und Arguenos nordnordöstlich vom Pic de Gar; am Wege zwischen dem südöstlichen Abhang des Cap det Mount und dem Ophithügel aufwärts nach dem Dorfe Boutx in grauem Kalk, sowie am westlichen Fusse des Cap det Mount in der Richtung von St. Béat nach Eup in grauem Marmor schwarze Krystalle. Vom Badeorte Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyr.) nördlich das Dorf Pouzac; thalaufwärts

¹ XVIII. nach Abzug des jedenfalls von Magnetit herührenden Eisens.

² Die Angaben über die Dipyr- und Couseranit-Vorkommen meist nach Des CLOIZEAUX (Min. 1862, 232—234) und ZIRKEL (Zeitschr. d. geol. Ges. 1867, 19, 202—212); ältere besonders von TIER (Ann. chim. phys. 1833, 54, 384). — Sämmtlich contact-metamorphische Producte in Kalksteinen und Schieferen. — Des CLOIZEAUX macht darauf aufmerksam, dass sich irrthümlich als Couseranit in Sammlungen finden: schwarze Feldspäthe aus dem Vallée d'Héas, schwarze Hornblenden vom Cirque de Troumouse ebenda, und schwarze Quarze von Pouzac und der Pointe du Ger im Vallée d'Ossau.

in Contact mit Ophit „Dipyrit“ und „Couseranit“: in weissem grobkörnig-krystallinischem Kalkstein spärlich kleine, fast wasserklare Krystalle mao ($oo = 43\frac{1}{2}^\circ$ Des CLOIZEAUX), sowie viele wasserklare bis gelbliche ma ohne Endigung und lange aus nadelförmigen Säulchen zusammengesetzte Büschel; in den durch Eisen gefärbten Kalksteinen weniger frische graue Säulen, in thonigen gelblichen Kalksteinen stark zersetzte, mit Säuren brausende graulichweisse Krystalle ma , und in ganz dunkelbraunen thonigen Kalken dunkelgraue, im Inneren frische Säulen, ähnlich den Couseraniten vom Port de Saleix. Nach Graf LIMUR (GROTH's Zeitschr. 4, 97) finden sich bei Bagnères-de-Bigorre in hellgrauem Kalkstein durchscheinende weisse Krystalle an der Strasse von Ordizan in der Nähe des Steinbruchs „Sablière de Pouzac“, ferner in einem Hohlwege dicht beim Dorfe Gerdes, am Eingang des Thales von Campan und in demselben bei d'Asté. Eine Zusammenstellung aller Fundorte in den Pyrenäen von FROSSARD (Bull. soc. Ramond d. Bagn.-Big. 1892, 27); derselbe beobachtete von Pouzac einen 2·5 mm dicken Krystall mit $o(111)$ und $t(101)$; GOLDSCHMIDT (N. Jahrb. 1881, Beil.-Bd. 1, 225) an wasserhellen scharfen Krystallen in Kalkstein am Contact mit Eläolithsyenit maf ohne Pyramiden, die Krystalle an den Enden in parallele Bündel zertheilt. — Mikroskopische Untersuchung der Krystalle ausser von ZIRKEL auch von FISCHER (Krit. Stud. 1871, 52) und v. LASAULX (N. Jahrb. 1872, 848). BLUM (Pseud. 1. Nachtr. 1847, 65) giebt Umwandlung in Talk bei Krystallen in dunkleren Kalken im Thale von Vicdessos (besonders am Wege nach Saleix) an. — Analysen:¹ Dipyrit von Libarens XX. DELESSE (Ann. mines 1843, 4, 609; Compt. rend. 1844, 18, 494. Dichte 2·646), XXI. PISANI (bei Des CLOIZEAUX, Min. 1862, 227. Dichte 2·62); Dipyrit von Pouzac XXII. DAMOUR (Institut 1862, 16. Dichte 2·65), XXIII. H. SCHULZE (bei GOLDSCHMIDT; Dichte 2·613); Couseranit von Pouzac XXIV—XXV. PISANI (bei Des CLOIZEAUX, Min. 1862, 225. 234; Dichte 2·76); Couseranit aus dem Dép. de l'Ariège XXVI. DUFRÉNOY (Min. 1847, 3, 417), von Saleix XXVII. GRANDEAU (Ann. chim. phys. 1863, 67, 174).

[Mit Skapolith brachte DANA (Min. 1868, 321) die bereits beim Saussurit S. 1553 behandelte Substanz vom Mt. Genève in Verbindung. — Ebenso wenig gehört hierher der von KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1862—65, 196) zum Passaut gestellte „Feldspath à porcelaine“, Adern im Gneiss im westlichen Limousin bildend, enthaltend nach LE PLAY (Ann. chim. phys. 1862, 64, 460) SiO_2 62·8, Al_2O_3 24·3, CaO 5·4, MgO 3·5, Alkalien 3·2, Verlust 0·8.]

Aus der Bretagne wurden Pyroxen-Wernerit-Gneisse von LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1889, 12, 85) beschrieben. Von St. Nazaire ein körniges Skapolith-Augit-Gestein mit makroskopischen Dipyritkörnern (LACROIX, Compt. rend. 1887, 104, 1011).

m) [Irland. Zweifelhaft die Angabe SILLEM's (N. Jahrb. 1851, 389) von „Glimmer in der Form von Wernerit“ von Wicklow.]

England. Bei Chagford in Devonshire in einem Granitgange (ORMEROD, Rep. Dev. Ass. 1869, 3, 80; COLLINS, Min. Cornw. 1876, 89).

Schottland. Von F. HEDDLE (Min. Soc. London 1882, 5, 19) beschrieben:² ein grauer durchscheinender Krystall, mit Zoisit im Kalkstein nordöstlich von Milltown

¹ Aelteste von VAUQUELIN am Vorkommen von Mauléon, vergl. S. 1557 Anm. 1.

² Mit der Bemerkung, dass ächter Skapolith bis dahin noch nicht in Grossbritannien aufgefunden worden sei. Also zweifelhaft wohl auch die von HÄIDINGER (Böhm. ges. Wiss. Prag 1841, 3; BLUM, Pseud. 1. Nachtr. 1847, 28) beschriebenen Pseudomorphosen von Glimmer nach Skapolith von Raith in Schottland, grünlich-graue tetragonale Krystalle in Quarz, in der Mitte noch frisch, an den Enden ganz aus Glimmerblättern bestehend; ebenso die von Suckow (Min. 1834; N. Jahrb. 1834, 647) erwähnten Krystalle von Derbyshire.

in Glen Urquhart in Ross-shire, Dichte 3.004, XXVIII.; ferner röthlichweisse und reinweisse Krystalle, mit Saliten aus dem Marmor von Tiree herausgelöst, XXIX.

n) **Norwegen.** Zu Egg bei Christiansand Idokras-Pseudomorphosen, vergl. S. 297; zu Eie Skapolithe mit einer Lage von „Speckstein“ (SILLEM, N. Jahrb. 1851, 404). KENNGOTT (Pogg. Ann. 1857, 102, 308) beobachtete ebenfalls an Krystallen von Christiansand gänzliche Erweichung der Krystallmasse, Zerbrechung und Verschiebung; doch finden sich auch weisse, ziemlich durchsichtige lange dünne Prismen in körnigem Kalk (GROTH, Min.-Samml. 1878, 211).

Bei **Arendal** auf den grobkörnigen Gängen mit Augit, Hornblende, Biotit frei ankrystallisirt, besonders aber in Kalkspath oder Quarz eingewachsen weisse, halbdurchsichtige bis trübe Krystalle, auch grau, grünlich, gelblich, braun, nicht selten roth. Vorkommen schon von HAUSMANN (Skand. Reise 1812, 2, 145) eingehend beschrieben. Aelteste Analyse von LAUGIER (S. 1557 Anm. 2). WOLFF (Inaug.-Diss. Berl. 1843; N. Jahrb. 1846, 334) analysirte: XXX. weisse bis gelbliche dünne Krystalle in Kalk, Dichte 2.712; XXXI. grosse gelbgraue matte Krystalle, Dichte 2.64. G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1853, 90, 96. 92. 300. 303. 290): vom Magnetitlager XXXII. gelblichweisse rauhe, im Inneren lebhaft perlmutterglänzende Krystalle, Dichte 3.697, sowie XXXIII. derb, gelblichgrün, Dichte 2.751; ferner umgewandelt: XXXIV. ziegel- bis bräunlichrothe Krystalle zusammen mit schwarzer Hornblende, Dichte 2.852; XXXV. graulichschwarze, stark längsgestreifte Prismen, ohne Spaltbarkeit mehr, Dichte 2.837; in Quarz eingewachsen bis 15 cm grosse Krystalle, oberflächlich mit Glimmerblättchen bedeckt, auch im Inneren aus grünlichweissem durchsichtigem Glimmer bestehend, SiO_2 44.49, Al_2O_3 24.91, Fe_2O_3 4.84, CaO 2.14, MgO 0.36, K_2O 6.71, Na_2O 1.11, H_2O 3.44, CaCO_3 11.11, Summe 99.11; BISCHOF (Chem. Geol. 1. Aufl. 2, 1433) fand in solchen Glimmer-Pseudomorphosen:¹ ($\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$) 27.37, MgO 0.42, K_2O 5.77, Na_2O 0.42, H_2O 0.20, [SiO_2 65.82], Summe 100; Micarell vergl. S. 641. Zuweilen die Skapolithe im Inneren in eine hellgrüne körnige Epidot-Masse umgewandelt, Dichte 3.223 (S. 249, XLII.), eventuell mit Albit-Hülle, vergl. S. 243.² DAMOCR (Institut 1862, 21) untersuchte XXXVI. kleine farblose Krystalle, Dichte 2.68; SIPÖCZ (Tscherm. Mitth. N. F. 4, 267) XXXVII. dünne wasserhelle Prismen in körnigem Kalk, Dichte 2.676. Brechungsquotienten vergl. S. 1561. — Der Atheriastit (vergl. S. 1556) kommt mit schwarzem Granat und Keilhaut vor; kurze dicke grünliche Krystalle und gerundete Körner; XXXVIII. BERLIN (bei WEIBYE, Pogg. Ann. 1850, 79, 302). Der Gabbronit SCHUMACHER's (Verz. 1801, 24) bläulichgrau bis lauchgrün, von der Kenlig-Grube bei Arendal mit schwarzer Hornblende und Kalkspath; SAEMANN (DANA, Min. 1854, 506) bestimmte tetragonale Gabbronit-Prismen als Skapolith; eine ebenfalls von SCHUMACHER angegebene Abart von berggrüner Farbe im Syenit von Fredriksvärn wohl Elöolith (vergl. S. 862, Anm. 1); schon BEUDANT (Min. 1832, 2, 94) hatte auf Grund von JOHN's (Chem. Unters. 1, 156) Analyse die Zugehörigkeit zum Nephelin vermuthet: SiO_2 54, Al_2O_3 24, Fe_2O_3 1.25, MgO 1.50, Na_2O 17.25, H_2O 2, Summe 100.

Von Kragerö und Snarum Pseudomorphosen von Albit nach Skapolith, vergl. S. 1464.

Auf den Apatit-Lagerstätten zwischen Langesund und Risör, besonders zu **Oedegaarden** und **Bamle**, geht der begleitende Gabbro durch Umwandlung in ein

¹ Auch von BLUM (Pseud. 1843, 93) beschrieben; ebenso in „Speckstein“ umgewandelt (BLUM, Pseud. 1. Nachtr. 1847, 75; SILLEM, N. Jahrb. 1851, 404). Schon SCHUMACHER (Verz. Min. 1801, 98) erwähnt „Pinit-artigen“ und „Talk-artigen“ Skapolith von Arendal.

² Umgekehrt erwähnt HÄIDINGER (Böhm. Ges. Wiss. 1841, 4; BLUM, Pseud. 1. Nachtr. 1847, 61) Umwandlung von Epidot in röthlichgrauen körnigen „Skapolith“.

wesentlich aus Skapolith und Hornblende bestehendes Gestein über, in einen Skapolith-Hornblendefels. Mehrorts, z. B. zu Regaardshei, Hiaas, Tranbergaas, Närestad u. a. ist die Umwandlung so kurz und scharf verlaufen, dass Handstücke eventuell gleichzeitig den normalen und umgewandelten Gabbro zeigen. Vorkommen zuerst eingehend von BRÜGGER u. REUSCH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, 27, 646; als „gefleckter Gabbro“) beschrieben, petrographisch bestimmt von MICHEL-LÉVY (Bull. soc. min. Paris 1878, 1, 43, 79); Analyse XXXIX. der körnigen Grundmasse des Gesteins von Bamle, Dichte 2.63. Weitere mikroskopische Untersuchungen (vergl. auch S. 1076) von JUDD (Min. Soc. London 1889, 8, 186) und LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1889, 12, 181, 251); chemische Besprechung von VOIGT (Zeitschr. pr. Geol. 1895, 456), der die Skapolithisations-Metamorphose des Gabbros im Wesentlichen auf eine Durchtränkung mit Natriumchlorid unter hohem Druck zurückführt, während die übrigen stofflichen Transporte (Zu- oder Abfuhr von Silicat-Substanz) nur eine untergeordnete Rolle gespielt haben. Bei Oedegaarden fanden sich auch schöne grosse eingewachsene Krystalle *amo* (FRENZEL, briefl. Mitth.); bei Närestad Krystalle *amos* von zweierlei Habitus: die 1—30 cm grossen gleich denen von Arendal, die kleinen schmutzig-weissen ähnlich dem Mejonit von der Somma (SOLLY, Min. Soc. Lond. 1892, 10, 1).

Ueber Esmarkit von Brække vergl. S. 935 Anm. 1 und S. 1544 XLa.

Schweden.¹ Bei Malsjö in Wermland, im Marmor krystallisirt und derb, ausgezeichnet blätterig; durchscheinend, gewöhnlich grünlich- oder gelblichweiss, zuweilen aber „von einer überaus lieblichen, blassen, blaulichgrauen Farbe“ (HAUSMANN, Skand. Reise 1818, 5, 19). Röthlichweiss, derb, XL., Dichte 2.623 (WOLFF, Diss. Berl. 1843); Suckow (Verwitt. Min. 1848, 138) fand in einer blaugrauen derben Varietät SiO_2 48.17, Al_2O_3 28.27, Fe_2O_3 2.38, CaO 19.04, H_2O 2.00, Summe 99.86, sowie in einem Kaolin-artigen Zersetzungsproduct SiO_2 53.32, Al_2O_3 44.65, CaO 1.17, Summe 99.14. G. vom RATH (Pogg. Ann. 1853, 90, 88) analysirte: XII. blätterigen weissen Skapolith, Dichte 2.658, und XLII. derben bläulichweissen, Dichte 2.763; SIPÜZ (TSCHERM. Mitth. N. F. 4, 266) einen milchweissen durchscheinenden Krystall, Dichte 2.675, XLIII.; RAMMELSBERG (Akad. Berl. 1885, 595) röthliches derbes Material, XLIV. — Weisse späthige Massen von Gulsjö, Dichte 2.69, XLV. HERMANN (Journ. pr. Chem. 1851, 54, 410). Rothbraun von Sjösa im Swärta-Kirchspiel, Dichte 2.643 (HISINGER, min. geogr. Schwed. 1826, 101); XLVI. BERZELIUS (Afh. Fis. 1807, 2, 202). Im Boeksäter-Kalkbruch, Kirchspiel Drothem in Ostgothland, violblau derb, Dichte 2.34, XLVII. BERG (Öfv. Ak. Stockh. 1844, 94). Auf der Eisenerzgrube (im Gneiss) von Hesselkulla bei Örebro, mit Quarz graugrünliche, hellbräunliche und grauweisse blätterige Massen, der Ekebergit (vergl. S. 1555); Dichte 2.746, XLVIII. EKEBERG (Afh. Fis. 2, 153); graugrün, Dichte 2.735, XLIX. WOLFF (Diss. Berl. 1843); ölgrau, Dichte 2.80, Analyse I. HERMANN (Journ. pr. Chem. 54, 410). — In grobkrySTALLINISCHER Hornblende zwischen Klingsberg und Solberg blaugrüner Prehnitoid (vergl. S. 1557), krystallinisch-derb, strahlig und stängelig, Dichte 2.50, LI. BLUMSTRAND. — Skapolith-reicher Amphibolit bei Petersfors, Kirchspiel Jernboås im Örebro-Län (SVEDMARK, Geol. För. Förh. Stockh. 1884, 7, 393). — Im Pyroxengneiss von Dalbyo bei Stockholm nach LACROIX² (Bull. soc. min. Paris 1889, 12, 260).

o) **Finland.** Von Hirvensalo sehr schöne, ziemlich grosse bläulich- oder aschgraue Krystalle, mit schwach glänzenden bis rauhen Flächen; *moa*, *maoc*, *maon*, *mafoe*; seltener *maoen*, *mafo*, *amos*, *amfosc* oder mit hemiedrischer Entwicklung von *s maos*, *mafson*; auch *f* zuweilen hemiedrisch (KOKSCHAROW, Mat.

¹ Der „Skapolith“ von Tunaberg ist Anorthit, vergl. S. 1545.

² Hier auch Kritik anderer Angaben vom petrographischen Vorkommen des Skapoliths in Schweden.

Min. Russl. 2, 93). Dichte 2·729 (BREITHAUPT, Min. 1847, 468) — 2·738 (LIL.¹ WOLFF, Diss. Berl. 1843). — In den Kalkbrüchen zu Storgård, Ersby, Simonsby des Kirchspiels Pargas farblose Krystalle in Kalkstein; gewöhnlich nur *moa*; KOKSCHAROW beobachtete einen nach einer Kante *oo* gestreckten und dadurch monosymmetrisch erscheinenden Krystall *amoinis*; Dichte 2·736, LIII. N. NORDENSKIÖLD (SCHWEIGG. Journ. 1821, 31, 417). In ausgelaugten Höhlen der Brüche von Ersby lose die vorher im Kalk eingeschlossenen Mineralien, der Skapolith undurchsichtig und perlmutterglänzend, LIV. NORDENSKIÖLD. Desselben „Wasserhaltiger Skapolith“ in den Kalkbrüchen von Storgård mit dunkelgrünem Pyralolith und Apatit weisse bis gelbliche durchscheinende matte Krystalle, Dichte 2·749, LV. Als „Wasserfreien Skolezit“ bezeichnete NORDENSKIÖLD ausgezeichnet klare krystallinische Massen von Ersby, mit angeblich nur einfacher Spaltbarkeit, härter als gewöhnlicher Skapolith, LVI.; von BEUDANT (Min. 1832, 2, 55) **Seolixerose** genannt. NORDENSKIÖLD's **Pseudoskapolith** aus dem Kalkbruch von Simonsby in Pargas ist ein Gemenge von Augit und Skapolith in 5—7 cm langen hellgrünen rauhen Krystallen von Skapolith-Form. Der „Wasserfreie Skolezit oder Skapolith“ wurde von A. E. NORDENSKIÖLD (Fin. Min. 1853, 129; Göttg. gel. Anz. 1857, 1593) **Ersbyit** genannt, und für einen triklinen Feldspath erklärt, als Natron-freier Labrador,² indem NORDENSKIÖLD zugleich Feldspath-ähnliche Krystalle beschrieb mit einem Spaltungswinkel von 89° 38'. Andererseits meinte DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 310), dass am Ersbyit die Spaltbarkeit doch wohl rechtwinkelig sei und Skapolith vorliege. G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1871, 144, 384) constatirte an einem Original exemplar von N. NORDENSKIÖLD³ („wasserfreien Skolezit“), einem farblosen Stück mit schwärzlichgrünem Augit und braunem Titanit deutliche tetragonale Spaltbarkeit, Dichte 2·723, LVII.; RAMMELSBURG (Ak. Berlin 1885, 595) constatirte auch den Chlorgehalt, LVIII. Nahestehend auch die farblosen bis grünlichen dicken, von WOLFF (Diss. Berl. 1843) analysirten⁴ Krystalle von Pargas, Dichte 2·712, LIX., sowie G. VOM RATH's (Pogg. Ann. 1853, 90, 101) grünliche bis grünlichgelbe matte gerundete Krystalle in Kalkspath mit schwarzem und grünem Augit und Apatit-Körnchen, Dichte 2·654, LX. Ferner analysirt: von RAMMELSBURG (Ak. Berl. 1885, 599) eine trübe krystallinische Masse LXI. und (Mineralch. 1886, 214) grössere fast undurchsichtige, schwach grüne Krystalle LXII.; von LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1887, 39, 571) Skap. von Ersby LXIII.; von HARTWALL (BERZEL Jahresb. 4, 155) „Ekebergit“ LXIV.; von HARTWALL u. HEDBERG „Wernerit“ von Ersby LXV bis LXVI., sowie solcher von Petteby in Pargas LXVII. BISCHOF (Geol. 2, 1433) analysirte eine Glimmer-Pseudomorphose von Pargas: SiO₂ 46·75, (Al₂O₃ + Fe₂O₃) 26·15, MgO 15·78, K₂O 5·64, Na₂O 0·82, Glühverlust 0·63, Summe 95·77. BLUM (Pseud. 1843, 134) erwähnt fettglänzende Speckstein-Pseudomorphosen von Ersby und Pargas.

Nach WUK (Min. Saml. Helsingf. 1887, 39; GROTH's Zeitschr. 11, 312) zu Laurinkari (vergl. unten Anm. 1) bei Åbo blaugrau, mit Quarz und Orthit gangförmig in Granit, Dichte 2·700; zu Juokaisenmaa in Öfver-Torneå grüne Krystalle mit Magnet-

¹ Nach NORDENSKIÖLD (bei RAMMELSBURG, Mineralch. 1860, 717) stammt das analysirte Material nicht von Hirvensalo, sondern von Laurinkari.

² Als solcher war das Mineral auf Grund von Analyse LVI. auch schon von FRANKENHEIM (Syst. Kryst. 1842, 136) angesprochen, von RAMMELSBURG (Mineralch. 1860, 595) **Kalklabrador** genannt worden.

³ Die von A. E. NORDENSKIÖLD gemessenen Krystalle waren nach RATH „gewöhnliche“ Kalifeldspath-Krystalle. Vergl. auch S. 1398 Anm. 1.

⁴ Graue dünne, vor dem Löthrohr unschmelzbare Krystalle mit 92·71% SiO₂ waren offenbar umgewandelt.

kies, Dichte 2.7; bei Äfvensor in Korpo kleine hellgelbe Krystalle, theilweise in Parallelstellung mit schwarzer Hornblende, sowie hellroth derb mit Pargasit in Kalkstein; zu Nordsundvik in Kimito (Dichte 2.665), Vinnikby in Helsing, Pusula in Lojo, Frugård in Mäntsälä und Nevas in Sibbo gelbgrünlich derb in Kalkstein; bei Stansvik derb mit rothem Plagioklas in einem Pegmatit-artigen Gangstock, Dichte 2.760, LXVIII—LXIX. LAGUS u. OLKKONEN (bei WILK, GROTH's Zeitschr. 7, 110); zu Pusunsaari in Impilaks (Dichte 2.680), sowie Mäntsälä derb in Gneiss; zu Orjjärvi farblose Partien in Talkschiefer, Dichte 2.76; zu Ulrikasborg bei Helsingfors farblos mit rothem Albit und Hornblende Drusen in Hornblende-Gneiss bildend, LXX. WILK.

Ilmungebirge. Zum Skapolith stellte TSCHEERNYSCHÓW (Russ. min. Ges. 1882, 17, 266) ein weisses lockeres Mineral mit eingewachsenem frischem Sodalith in Miascit, LXXI.

Transbaikalien. An den Ufern des Flusses Sljüdjanka am Baikalsee der Glaukolith (vergl. S. 1555), derb mit Kalkspath gemengt; früher nur ausnahmsweise und undeutlich krystallisirt bekannt (KOKSCHAROW, Min. Russl. 2, 305); doch beschrieb JEREMÉJEW (Russ. min. Ges. 9. Dec. 1886, 373; GROTH's Zeitschr. 13, 203) deutliche Krystalle *maot*, theilweise sogar mit glänzenden Flächen. Indigo- bis veilchenblau; Pleochroismus vergl. S. 1561; vor dem Löthrohr sich entfärbend, von Salzsäure nur wenig angegriffen. Dichte 2.721, LXXII. BERGEMANN (Pogg. Ann. 1827, 9, 267); Dichte 2.65, LXXXIII. GIWARTOWSKY (Bull. soc. nat. Moscou 21, 548; ERDM. Journ. pr. Chem. 1849, 47, 380); Dichte 2.666, LXXIV. G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1853, 90, 90); Berechnung der Analysen von KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1862 bis 1865, 204). — Ebenfalls an den Ufern der Sljüdjanka, mit Baikalit in Kalkspath HERMANN's Strogonowit (LXXV., vergl. S. 1555), lichtgrüne krystallinische Massen (auch mit Glaukolith), und sehr schöne bis 20 cm lange und 8 cm dicke Krystalle von blass- oder strohgelber bis grünlichgelber Farbe; meist rissig und nur durchscheinend, doch auch mit durchsichtigen Stellen; *maont*, *manost*, *mafosnt*, auch mit *e*, *s* und *f* zuweilen hemiedrisch; $om = 58^{\circ} 9\frac{1}{2}'$, $oa = 68^{\circ}$ (KOKSCHAROW, Min. Russl. 2, 92; 3, 96). Dichte 2.79 (HERM.) — 2.72 (KOKSCH.). Ein ungewöhnlich frischer Krystall *amont* von JEREMÉJEW (Russ. min. Ges. 1886, 373) beschrieben. — Als Begleiter des Lasursteins vom Baikalsee der Paralokit (vergl. S. 1556), derb und krystallisirt im Lasurfeldspath (S. 1399) eingewachsen, vier- und achtseitige Prismen, an denen KOKSCHAROW auch *ontse* beobachtete; weiss, stellenweise blau oder rothblau bis violblau, kantendurchscheinend; Dichte 2.665, LXXVI. THORELD (bei NORDENSKIÖLD). Als Bestandtheil des Lasursteines selbst kommt Skapolith nur selten vor (BRÜGGER, GROTH's Zeitschr. 18, 266).

p) **Indien.** In der Umgegend von Salem in einem vorwiegend aus Grossular mit Diopsid und Wollastonit bestehenden Gestein runde Körner und bis 2 mm grosse Krystalle, $\omega - \epsilon = 0.04$ (LACROIX, Bull. soc. min. Paris 1889, 12, 333).

q) **Südamerika. Chile.** Auf der Kupfergrube Llanca im District La Higuera in Coquimbo parallelverwachsene lange Säulen, sehr faserig, durchscheinend, weiss mit undurchsichtigen grünen Partien, Dichte 2.6, LXXVII. (JANNETAZ, Bull. soc. Paris 1889, 12, 445). — In **Argentinien** in der Sierra de Cordoba faustgrosse grobstrahlige Massen an der Caldera, wo Kalksteine mit Hornblendenschiefern wechselagert (STELZNER, TSCHEERM. Mitth. 1873, 233). — In **Peru** im bläulichgrauen metamorphen Kalk im Gebirge von San-Bartolomé bei Lima kleine Couseranit-Krystalle (RAIMONDI-MARTINET, Min. Pér. 1878, 34). — In **Brasilien** in der Cerra de Piraby (Prov. Rio de Janeiro) Pyroxengneisse mit Skapolith den Gneissen eingeschaltet (LACROIX, Bull. soc. Paris 1889, 12, 350).

r) **Nordamerika.** In Mexico bei Zimapan graulichweisse, schwach röthliche stängelige Massen langer vier- oder achtseitiger Stäbchen von „Dipyrr“, beinahe un-

durchsichtig; von kleinen silberweissen Glimmerblättchen ($2E = 25^\circ$) und Eisenkies-Partien durchdrungen (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 236).

North Carolina. In Clay Co. in einem Korund-Lager rundliche Massen im Gemenge mit zersetztem Albit, Korundophilit, Vermiculit und verschiedenen Chloriten, Dichte 2.75, LXXVIII. BERKLEY (bei DUNNINGTON, Am. Chem. Journ. 1892, 620).

New Jersey. Bei Franklin und Newton, sowie westlich von Attleborough krystallisirt in Kalk; schon zersetzt aber noch deutlich spaltbar, lauchgrün, Dichte 2.78, LXXIX. BREWER (DANA, Min. 1868, 322). BLUM (Pseud. 1847, 1, 27) nennt als Pseudomorphosen lange säulige, mit Quarz verwachsene Krystalle von Franklin, die mit schwärzlichgrauem Glimmer bedeckt und durchdrungen waren. Von Franklin auch der Algerit (vergl. S. 1555), schlanke oft 5—8 cm lange Prismen in Kalk, gelblichgrau oder gelb, gewöhnlich matt; LXXX. HUNT (Am. Journ. Sc. 1849, 8, 103), Dichte 2.697—2.712; LXXXI. CROSSLEY (Phil. Mag. 1850, 37, 179), Dichte 2.78; LXXXII. WHITNEY (Am. Journ. 1854, 17, 206); LXXXIII. HUNT (ebenda S. 351); offenbar geht Umwandlung in Muscovit vor sich. Von Newton in Sussex Co. faust-grosse Krystalle schon bei FOWLER (Am. Journ. Sc. 1832, 21, 319) erwähnt, sowie Steatit-Pseudomorphosen.

Pennsylvania. Auf der Elizabeth-Mine, French Creek in Chester Co., farblose bis weisse und graulichweisse Krystalle mit Magnetit, Pyrit und Resten von Hessonit in Hohlräumen eines grau bis aschgrauen Granats, wohl aus der Zersetzung von Hessonit hervorgegangen, Dichte 2.675, LXXXIV. GENTH (Am. Journ. Sc. 1890, 40, 116). In Bucks Co., Dichte 2.708, LXXXV. LEEDS (Am. Journ. 1873, 6, 26).

New-York. Zu Two Ponds in Orange Co. röthlichweisse Krystalle mit Pyroxen, Titanit, Zirkon, bis 25 cm lang und 12 cm dick. Am Fall Hill bei Monroe derb, von weisser oder bläulicher Farbe, mit blätterigem Pyroxen. In Warwick bei Amity milchweisse Krystalle mit Pyroxen, Titanit, Graphit; andere bemerkenswerthe Fundpunkte bei Greenwood Furnace, südlich von Warwick und nördlich von Edenville. In Essex Co. ausgezeichnete Krystalle und derbe, beinahe faserige Massen, weisse und grünlichweisse, bei Kirby's Graphit-Grube nordöstlich von Alexandria, in Tinderooga, zusammen mit Pyroxen; nach NASON (N. Jahrb. 1889, 2, 17) 5—10 cm lange grünliche „Dipyrit“-Krystalle in laurentischem Kalk, mit Wernerit, Turmalin, Titanit, Graphit. Bei Crown Point. — In Lewis Co. zu Diana schöne weisse, bläuliche und dunkelgraue, zuweilen farbenspielende Krystalle, oft mit gerundeten Kanten, mit Titanit in Kalkspath, Dichte 2.74, LXXXVI. HERMANN (Journ. pr. Chem. 1851, 54, 177); LXXXVII. STADTMÜLLER¹ (Am. Journ. 1849, 8, 394). — In Jefferson Co. am Grasse Lake schöne gelbliche Krystalle, *mafost* (HOVEY bei DANA, Min. 1892, 469); Dichte 2.713, LXXXVIII. SPERRY (bei DANA). — In St. Lawrence Co. zu Gouverneur in Kalk, schon von CRAWE u. GRAY (Am. Journ. Sc. 1833, 25, 346) erwähnt; farblos bis milchweiss, durchsichtig bis durchscheinend, Dichte 2.633, LXXXIX. G. VOM RATH (POGG. Ann. 1853, 90, 99), chemisch dem Mizzonit nahe, vergl. S. 1557; grünlichweisse durchscheinende Krystalle, Dichte 2.660, XC. SIŁŹCZ (TSCHERM. Mith. N. F. 4, 269); durchsichtige Krystalle, XCI. RAMMELSBERG (Akad. Berl. 1885, 599; Zeitschr. d. geol. Ges. 1884, 36, 229); wohl auch von Gouverneur RAMMELSBERG's (Ak. Berl. 1885, 605) Material von St. Lawrence Co., lose Krystalle (Dichte 2.621, XCII.) und derb (XCIII.) von bläulicher Farbe, letzteres schon ziemlich zersetzt; ebenso wohl von Gouverneur XCIV. LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1887, 39, 572) und die von JEREMÉJEW (RUSS. min. Ges. 1880, 321) erwähnten doppelendigen, bis 5 cm langen hellgrünen Krystalle *ao* mit *mtes*. Von Pierrepont, Dichte 2.688, XCV. SPERRY (bei DANA, Min. 1892, 470). Von Rossie blassgrünliche durchscheinende

¹ Material angeblich von Bolton, doch nach DANA (Min. 1868, 323) von Diana.

Prismen, mit Pyroxen und Titanit verwachsen, Dichte 2.73, XCVI. SIPÖCZ (TSCHERM. Mitth. 1877, 266). Zu Macomb, Dichte 2.601, XCVII. SPERRY (bei DANA, Min. 1892, 472). Der **Terenit** (EMMONS, Rep. Geol. N. Y. 1837, 152) in Kalk von Antwerp, gelblich- oder grünlichweiss, Dichte 2.53, hat alle Merkmale eines veränderten Skapoliths (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 236; DANA, Min. 1868, 323).

Connecticut. Bei Monroe weiss, etwas faserig. Derb in einem Steinbruch zu Paugatuck, Stonington. ADAMS (Am. Journ. Sc. 1879, 17, 318) bestimmte im Vorkommen von Trumbull 1.783% Cl. Bei **Canaan** bildet ein graues, meist sehr feinkörniges bis dichtes Aggregat von Skapolith-Individuen, begleitet von Tremolit und Augit, ein mächtiges Lager zwischen Glimmerschiefer und dolomitischem Kalkstein (HIRCHCOCK, Rep. Geol. Mass. 1838, 315). Kleine Dipyrr-Krystalle *ma* im feinkörnigen Kalk von Canaan schon von SHEPARD (Am. Journ. Sc. 1865, 40, 113) erwähnt, Dichte 2.6; von ARZRUNI (Schles. Ges. vaterl. Cult. 1884, 228) eingehender beschrieben: farblose oder graue, mikroskopische bis 2 cm grosse Säulen *mao*, aus $oo = 63^{\circ} 49'$ $a:c = 1:0.4401$, spaltbar nach *c*.

Massachusetts. Nuttalit (vergl. S. 1555) von **Bolton**,¹ weiss bis rauchbraun; XCVIII. Muir (bei THOMSON, Min. 1836, 383); Dichte 2.709, IC. THOMSON (Min. 1, 273). Röthliche und weisse krystallinische Massen von Bolton, Dichte 2.718, Analyse C. (WOLFF, Inaug.-Diss. Berl. 1843); blassroth, derb, Dichte 2.704, CI. WURTZ (Am. Journ. Sc. 1850, 10, 325). HERMANN (Journ. pr. Chem. 1851, 54, 410) analysirte weisse Krystalle, Dichte 2.66, CII. und eine rosenrothe späthige Masse, Dichte 2.69, CIII. Ferner G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1853, 90, 93, 297) untersuchte graulichschwarze Nuttalit-Krystalle, Dichte 2.748, CIV., ebenso gefärbte aber mehr perlmutterglänzende Krystalle, Dichte 2.788, CV., und hellgelbe Spaltungsstücke, Dichte 2.787, CVI. Röthliche Krystalle, Dichte 2.718, CVII. PETERSEN (bei RAMELSBERG, Mineralch. 1875, 465). — Von Boxborough weisse dicke Säulen, mit Biotit und Strahlstein verwachsen, Dichte 2.7204, CVIII. BECKE (TSCHERM. Mitth. 1877, 267). Von hier und Bolton erwähnt BLUM (Pseud. 1. Nachtr. 1847, 27) Umwandlung in Glimmer. — Der Chelmsfordit (vergl. S. 1555) von Chelmsford, Krystalle und derb, von grauer, grünlicher oder röthlicher Farbe. — Zu Littleton, Chester und Carlisle; bei Westfield derb; zu Parsonsfield und Raymond, bei Dr. SWETT's Haus, Krystalle mit gelbem Granat.

Vermont. Bei Marlborough derb (DANA, Min. 1892, 470).

Canada. Verbreitet im Laurentian. In der Provinz **Quebec** grosse Krystalle und späthige Massen mit Pyroxen und Titanit in Hunterstown in Maskinongé Co.; in den Bezirken von Grenville in Argenteuil Co. (blass orangegelb), von Templeton (schöne und oft sehr grosse Krystalle), Portland und Wakefield in Ottawa Co. In derselben County zu **Ripon** der Riponit (vergl. S. 1559); grosse weisse bis grünliche Krystalle mit schwärzlichem Glimmer und röthlichem Kalkspath, Dichte 2.605 bis 2.654, CIX. ADAMS (Am. Journ. Sc. 1879, 17, 317); der Chlor-Gehalt nimmt mit der Zersetzung ab. Am Ottawa River Skapolith-führende Pyroxen-Gesteine (LACROIX, Bull. soc. min. Paris 1889, 12, 280); „Skapolith-Diorit“ bei Arnprior. In einem Vorkommen von Hull bestimmte ADAMS (Am. Journ. Sc. 1879, 17, 318) 0.2026% Cl. Lilafarben, derb auf Calumet Island. — In der Provinz **Ontario** sehr grosse, aber unvollkommene Krystalle auf Turner's Island im Lake Clear, im Gebiet von Sebestopol, am Golden Lake im Gebiet von Algona in Renfrew Co., sowie schöne Krystalle im Gebiet von Ross. Am Lake Mazinaw in Addington Co.; auf der Robertsville Mine in Frontenac Co.; Mc Dougal, Parry Sound; in Verbindung mit körnigem Kalk, auch Amphiboliten und Dioriten (ADAMS u. LAWSON, Can. Rec. Sc.

¹ STADTMÜLLER'S Analyse von „Nuttalit“ vergl. unter LXXXVII. Diana.

1888, 3, 185). In der Phosphorit-Grube am Eel Lake bei Sydenham in Frontenac Co. grosse dunkelgrüne Krystalle *amftons* mit hemiedrischer Ausbildung von *fs* (G. O. SMITH, JOHN HOPK. Univ. Circ. No. 112, 31). Von Perth in Lanark Co. grünlichgrau, durchscheinend, Dichte 2.640—2.667, CX. HUNT (Am. Journ. Sc. 1855, 19, 368). — Von Bathurst der Wilsonit (vergl. S. 1556), rosenrothe, pfirsichblüthrothe bis röthlichweisse derbe, tetragonal spaltbare Massen, mit Apatit, Kalkspath und weissem dichtem Diopsid, Dichte 2.765—2.776, CXI—CXII. HUNT (Am. Journ. 1855, 19, 428; Rep. Geol. Can. 1853; 1863, 483), CXIII. SELKMANN (bei RAMELSBERG, Mineralch. 1875, 471). Findet sich nach G. CHR. HOFFMANN (Min. Can. 1890, 104) besonders schön zu Portland, Templeton und Hull in Ottawa Co., Quebec, mit Skapolith innig gemengt. — Bei Galway, Peterborough Co. in Ontario SHEPARD'S (Am. Journ. Sc. 1880, 20, 54) **Ontariolith**, ziemlich grosse dunkelgraue bis schwarze, mikroskopisch aber fast farblose und nur durch Einschlüsse gefärbte Krystalle in bläulichgrauem zuckerkörmigem Kalk, Dichte 2.608.

s) **Afrika**. In **Algier** beim Dorfe l'Arba und im Flussbett des Oued-Djemma, einem Nebenfluss des Oued-Harrach ein wesentlich nur aus Hornblende und Skapolith bestehendes Gestein, $\omega - \varepsilon = 0.014$ (LACROIX, Bull. soc. min. Paris 1889, 12, 167). — Im **Damara**-(Herero-)Lande verbreitet; nach GÜRICH (N. Jahrb. 1890, 1, 112) fingerlange centimeterdicke glänzende bläulichgraue Krystalle an der Höhe bei der „Goldmine“ von Ussab (Husab); kleine blässröthliche frühe Krystalle im Amphibolit-Lager südöstlich der Pot Mine; in einem Kalklager bei Usakos bis finger-grosse weisse Säulen; in Zaridib an der rechten Kan-Seite in Klüften eines Skapolith-Gesteins bis centimeter-grosse grüne Krystalle *macot*; bei Haikamkab zart bläuliche langstrahlige Massen in Pyroxen- und Amphibol-Gesteinen. H. WULF (TSCHERM. Mitth. N. F. 8, 213) beschrieb Augit-Skapolithgneiss von Husab und der Kupfermine (nach GÜRICH identisch mit der Pot Mine, mündl. Mitth.); in ersterem bildet der Skapolith (Dichte 2.682, CXIV.) eine Art Grundmasse für die übrigen Gemengtheile, im zweiten sehr frische, unregelmässig begrenzte Individuen (Dichte 2.683, CXV.), $\omega - \varepsilon = 0.023$ (LACROIX, Bull. soc. min. Paris 12, 174). — MÜGGE (N. Jahrb. 1886, Beil.-Bd. 4, 583) beschrieb Skapolith-führende Amphibolite (Pyroxen-Hornblendegneiss LACROIX) aus dem **Massai**-Lande in Ost-Afrika, zwischen Pangani-Fluss und Parc-Gebirge und Litaema-Gebirge bei Klein-Aruscha.

t) **künstlich** noch nicht unzweifelhaft dargestellt. FOUQUÉ u. M. LÉVY (Bull. soc. min. Paris 1879, 2, 112) erhielten durch Schmelzen von Skapolith (und Hornblende) ein Gemenge von Labradorit und Augit. BOURGEOIS (ebenda 1882, 5, 15) erhielt durch Schmelzen eines Gemenges $\text{Na}_2\text{Ca}_5\text{Al}_5\text{Si}_6\text{O}_{38}$ ein Haufwerk von tetragonalen, optisch aber positiven Krystallen; statt eines reinen Kalkmejonits bildete sich Anorthit (vergl. S. 1548). DOELTER und HUSSAK (N. Jahrb. 1884, 1, 158. 173) deuteten Krystalle, die sich beim Schmelzen von Granat und von Vesuvian gebildet hatten, als Mejonit.

(Hier folgen die Analysen-Tabellen S. 1575—1580.)

	Theor.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
	Me	40.45	34.38	—	—	25.17	—	—	—	100.00	
	Me ₉ Ma ₁	42.80	32.75	—	—	22.65	1.47	—	—	100.09	0.42 Cl
	Me ₂ Ma ₁	45.15	31.13	—	—	20.13	2.94	—	—	100.19	0.84 "
	Me ₃ Ma ₁	46.10	30.48	—	—	19.10	3.54	—	—	100.23	1.01 "
	Me ₇ Ma ₃	47.50	29.50	—	—	17.62	4.40	—	—	100.28	1.26 "
	Me ₉ Ma ₁	48.03	29.16	—	—	17.04	4.76	—	—	100.34	1.35 "
	Me ₃ Ma ₂	49.85	27.88	—	—	15.10	5.87	—	—	100.38	1.68 "
	Me ₁ Ma ₁	51.90	26.47	—	—	12.90	7.15	—	—	100.46	2.04 "
	Me ₃ Ma ₃	54.55	24.62	—	—	10.07	8.81	—	—	100.57	2.52 "
	Me ₁ Ma ₂	55.85	23.73	—	—	8.67	9.62	—	—	100.62	2.75 "
	Me ₃ Ma ₇	56.90	23.00	—	—	7.55	10.28	—	—	100.66	2.93 "
	Me ₁ Ma ₃	57.85	22.35	—	—	6.53	10.87	—	—	100.70	3.10 "
	Me ₁ Ma ₄	59.25	21.37	—	—	5.03	11.75	—	—	100.75	3.35 "
	Me ₁ Ma ₉	61.60	19.74	—	—	2.52	13.22	—	—	100.85	3.77 "
	Ma	63.95	18.12	—	—	—	14.69	—	—	100.95	4.19 "
a) I.	Laacher See	45.13	29.83	—	0.13	18.98	2.73	1.40	0.41	98.61	
b) II.	Porzellanspath, Oberzell bei Passau do., Steinhag Monzoni Dipyrt, Breno Mejonit vom Vesuv	49.30	27.90	—	—	14.42	5.46	—	0.90	97.98	
III.		49.42	27.50	—	—	15.25	[ClNa 7.83]	—	—	100.00	
IV.		50.29	27.39	—	—	13.53	5.92	0.17	—	97.30	
V.		49.20	27.30	—	—	15.48	4.53	1.23	1.20	99.86	0.92 Cl
VI.		54.87	25.32	—	—	11.63	3.86	1.50	—	99.33	2.15 NaCl
g) VII.		52.19	23.54	—	—	9.61	12.65	2.11	—	100.10	
VIII.		52.74	23.98	0.40	2.77	7.43	9.00	1.86	1.18	99.36	
i) IX.		40.80	30.60	1.00	—	22.10	2.40	—	—	100.00	3.10 CO ₂
X.		43.80	32.85	1.07 ¹	—	20.64	2.57	—	—	100.93	

¹ FeO.

		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
i) XI.	Mejonit vom Vesuv	40.53	32.73	0.18 ¹	—	24.25	1.81	—	—	99.50	
XII.		42.07	31.71	—	—	22.43	0.45	0.31	0.31	97.28	
XIII.		42.55	30.89	0.41	0.83	21.41	1.25	0.93	0.19 ²	98.46	
XIV.		41.80	30.40	—	0.46	19.00	2.51	0.86	3.17 ²	98.66	0.46 unzerstzt
XV. ³		43.36	32.09	—	0.81	21.45	1.35	0.76	0.27	100.45	0.14 Cl, 0.72 CO ₂
XVI.	Mizzonit	54.70	23.80	—	0.22	8.77	9.83	2.14	0.13	99.59	
XVII.	Marialith, Pianura	59.50	20.70	4.45	0.29	4.39	8.90	1.09	—	99.32	
XVIII.		62.72	21.82	—	0.81	4.63	9.37	1.15	—	100.00	
XIX.		61.40	19.63	—	—	4.10	?	?	—	?	4.00 Cl
l) XX.	Dipyrr von Libarens	55.50	24.80	—	—	9.00	9.40	0.70	—	99.40	
XXI.		56.69	22.68	0.39 ⁴	0.49	6.85	8.65	0.78	4.55	101.08	
XXII.	Dipyrr von Pouzac	56.22	23.05	—	—	9.44	7.68	0.90	2.41	99.70	
XXIII.		53.97	23.68	—	1.40	8.76	3.55	6.43	0.98	98.77	
XXIV.	Conseranit, Pouzac	52.20	22.25	3.46 ¹	2.44	10.73	4.27	1.12	4.50	100.97	
XXV.		58.33	20.20	1.90 ¹	7.20	0.99	0.76	8.82	2.35	100.55	
XXVI.	Conseranit, Arfège	52.37	24.02	—	1.40	11.85	3.96	5.52	—	99.12	
XXVII.	do., Saleix, Arfège	44.08	32.85	—	1.18	9.17	4.43	2.68	6.20	100.59	
XXVIII.	Miltown Tiree	45.80	27.87	2.95 ¹	0.81	20.21	0.58	0.32	2.09	99.73	
XXIX.		48.92	22.10	4.67 ⁵	2.77	7.75	1.28	6.06	5.69	99.78	0.54 MnO
n) XXX.	weiss, Arendal	59.91	25.81	0.75	0.58	13.34	7.09	0.85	0.41	99.74	
XXXI.	gelblichgrau, matt, do.	61.64	25.72	1.04	—	2.98	?	?	1.86	?	
XXXII.	gelblichweiss, do.	46.82	26.12	1.39	0.26	17.23	6.88	0.97	0.33	100.00	
XXXIII.	grün, derb, do.	45.05	25.31	2.02	0.30	17.30	6.45	1.55	1.24	99.22	

¹ FeO. ² Flüchtige Bestandtheile. ³ Siröcz (Tscherm. Mitth. N. F. 4, 269) fand in NEMINAR's Material 0.22% SO₃.

⁴ MnO. ⁵ Fe₂O₃ 3.16 + FeO 1.51.

		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
n) XXXIV.	roth, Arendal	59.74	16.20	7.90	4.02	2.15	4.81	4.42	1.83	100.57	
XXXXV.	schwarz, do.	29.52	15.77	19.14	8.50	9.02	0.58	0.37	10.89	98.41	4.62 CaCO ₃
XXXVI.	farblos, do.	50.30	25.08	—	—	14.08	5.98	1.01	3.25	99.70	
XXXVII.	wasserhell, do.	52.57	24.24	0.26 ¹	—	11.57	7.19	0.42	0.69	98.46	²
XXXVIII.	Atheriasit, do.	38.00	24.10	5.60	2.80	22.64	—	—	6.95	100.09	
XXXIX.	Banlic	59.66	22.65	—	2.60	7.32	8.13	—	—	100.36	
XL.	röthlichweiss, Malsjö	49.88	27.02	0.21	0.85	12.71	7.59	0.87	0.77	99.90	
XLL.	weiss, blätterig, do.	49.36	25.33	—	1.05	12.47	5.81	1.51	2.47	99.35	
XLII.	bläulichweiss, do.	47.24	24.69	Spur	2.18	16.84	3.55	0.85	1.72	98.07	1.35 CaCO ₃
XLIII.	milchweiss, do.	52.48	25.56	0.39 ¹	—	12.44	6.52	0.79	0.61	99.78	³
XLIV.	röthlich, derb, do.	48.06	27.34	—	—	15.94	6.33	0.22	1.61	99.91	0.41 Cl
XLV.	weiss, Gulsjö	52.94	27.64	0.30 ¹	0.25 ⁴	9.10	6.89	0.54	0.66	99.72	1.50 CO ₂
XLVI.	rothbraun, Sjösa	61.50	25.75	1.50	0.75	3.00	—	—	5.00	99.00	1.50 Mn ₂ O ₃
XLVII.	blau, Drothem	46.35	26.34	0.32	0.54	17.00	4.71	0.32	1.60	98.17	0.99 Rückstand
XLVIII.	} Ekebergit, Hesselkulla	46.00	28.75	0.75	—	13.50	5.25	—	2.25	96.50	
XLIX.		49.26	26.40	0.54	—	14.44	6.14	0.65	0.69	98.12	
L.	} Prehnitoid	49.49	26.06	2.65	0.36	12.89	4.50	0.80	0.25 ⁴	100.00	3.00 CO ₂
LI.		56.00	22.45	1.01 ¹	0.36	7.79	10.07	0.46	1.04	99.86	0.18 MnO
LII.	Hirvensalo	48.15	25.38	1.48	0.84	16.63	4.91	0.12	0.85	98.86	
LIII.	farblos, Pargas	43.83	35.43	—	—	18.96	—	—	1.03	99.25	
LIV.	undurchs., Ersby, do.	43.00	34.48	—	—	18.44	—	—	1.60	97.52	
LV.	weiss, Storgård, do.	41.25	20.96	—	0.54	33.58	—	—	3.32	99.05	
LVI.	Ersbyit, Pargas	54.13	29.23	—	—	15.46	—	—	1.07	99.89	

¹ FeO. ² incl. CO₂ 0.39, SO₃ 0.90, Cl 0.23; resp. Cl 0.69 (Stitzb. Ak. Wien 1883, 88, 1133).

³ incl. CO₂ 0.14, SO₃ 0.58, Cl 0.27; resp. Cl 1.70 (Ak. Wien 88, 1163). ⁴ MnO.

		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
o) LVII.	Ersbyit,	44.26	30.37	—	0.15	20.17	2.75	1.15	—	98.85	
		44.47	30.69	—	20.76	—	2.49	—	1.07	99.68	0.20 Cl
LVIII.	Pargas	45.10	32.76	—	—	17.84	0.76	0.68	1.04	98.18	
LIX.	farbl. Kryst., do.	45.46	30.96	Spur	—	17.22	2.29	1.31	1.29	98.53	
LX.	grünliche do., do.	53.32	24.67	—	—	9.84	9.12	—	0.71	99.41	1.75 Cl
LXI.	trübe, Pargas	53.32	24.08	—	—	9.60	6.81	3.93	0.71	99.66	1.71 "
LXII.	grünliche Kryst., do.	49.30	26.99	—	—	15.59	3.48	0.69	0.66	98.06	1.35 NaCl
LXIII.	"Ersby"	49.42	25.41	1.40	0.68	15.59	6.05	—	1.45	100.00	
LXIV.	Ekebergit, Pargas	48.77	31.05	—	—	15.94	3.25	—	0.61	99.62	
LXV.	"Wernerit"	52.11	27.60	0.55	—	13.53	3.85	—	0.73	98.38	
LXVI.	Ersby	51.34	32.27	1.91	—	9.33	5.12	—	1.00	100.97	
LXVII.	Petteby	47.60	33.50	—	—	17.20	—	—	—	98.30	
LXVIII.	Stansvik	45.60	32.60	—	—	23.40	—	—	—	101.60	
LXIX.	Helsingfors	43.63	36.93	—	—	18.37	—	—	—	98.93	
LXX.	Ilmengebirge	54.60	23.40	Spur	—	0.56	12.69	—	9.03	100.28	
LXXI.	Glaukolith,	50.58	27.60	0.10 ¹	3.73	10.27	2.97	1.27	1.73	99.11	0.86 Mn ₂ O ₃
LXXII.	Baikalsee	50.49	28.12	0.40 ¹	2.68	11.31	3.10	1.00	1.79	99.49	0.60 MnO
LXXIII.	Strogonowitz,	46.01	26.72	1.49	0.46	15.68	4.57	0.56	0.47	97.64	1.68 CaCO ₃
LXXIV.	Baikalsee	40.58	28.57	0.89 ²	—	20.20	3.50	—	—	100.14	6.40 CO ₂
LXXV.	Paralogit, do.	43.35	30.52	0.95	—	21.59	3.74	—	—	100.15	
LXXV a. ³	Coquimbo	44.95	26.89	—	1.01	14.44	10.86	—	1.85	100.00	
LXXVI.	Clay Co. N. C.	57.40	19.60	3.40	0.40	6.20	8.80	Spur	3.41	99.21	
LXXVII.		47.54	34.03	—	—	17.23	1.82	—	1.02	101.64	
LXXVIII.											

¹ FeO.² FeO + MnO.³ Berechnet von RAMMELSBERG (Mineralch. 1860, 718) nach Abzug von CO₂. HERMANN hatte (Erdm. Journ. 1851, 54, 410) die Kieselsäure als die Kieselsäure vertretend angesehen.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
r) LXXXIX.	47.35	23.77	1.72 ¹	2.02	12.00	—	Spur	1.80	98.38	4.72 CO ₂
LXXXIX a. ²	49.71	30.21	1.81 ¹	2.12	12.20	—	—	1.89	97.94	
LXXX.	49.82	24.91	1.85	1.15	2.20	Spur	10.21	7.57	99.45	1.74 CO ₂
LXXXI.	49.96	24.41	1.48	5.18	—	—	9.97	5.06	100.27	4.21 CaCO ₃
LXXXIa. ³	52.00	25.42	1.54	5.39	—	—	10.38	5.27	100.00	
LXXXII.	52.09	18.63	?	?	4	?	?	6.68	?	4
LXXXIII.	49.42	25.67	1.93	5	—	13.23 ⁵	?	6.18	100.00	3.57 CaCO ₃
LXXXIV.	52.30	23.68	0.58	0.05	12.36	6.29	0.77	1.50	100.16	2.63 CO ₂
LXXXV.	47.47	27.51	—	1.20	17.59	3.05	1.40	1.48	99.70	
LXXXVI.	47.94	30.02	2.60	0.26 ⁶	14.41	2.20	0.73	0.31	98.47	
LXXXVII.	45.79	30.11	1.86	—	17.40	—	3.48	1.63	100.27	
LXXXVIII.	46.94	25.76	0.64 ¹	0.52	16.89	3.88	0.52	0.84	101.25	0.68 Cl ⁷
LXXXIX.	52.25	23.97	Spur	0.78	9.86	8.70	1.73	1.20	98.49	
XC.	52.65	25.32	0.11 ¹	0.23	11.30	6.64	1.58	0.42	98.72	8
XCI.	52.90	24.95	—	—	10.54	8.10	1.53	—	100.35	2.33 Cl
XCII.	50.73	25.49	—	—	10.24	11.09	—	1.96	99.60	0.09 "
XCIII.	59.29	34.78	—	0.07	0.11	2.31	—	3.31	100.07	0.20 "
XCIV.	55.04	23.62	—	—	9.38	6.29	0.73	0.28	99.03	3.69 NaCl
XCV.	53.10	23.11	0.27 ¹	0.04	10.00	8.16	0.71	0.49	101.48	9
XCVI.	49.40	30.02	0.32 ¹	—	15.62	3.11	0.79	0.64	100.03	0.13 Cl ¹⁰
XCVII.	57.59	21.27	0.27 ¹	0.29	5.59	10.48	0.40	0.76	100.73	3.02 ", 1.06 CO ₂

¹ FeO.² Nach Abzug der Kohlensäure.³ Ebenso von CaCO₃.⁴ Ca₂P₂O₈ 8.22, CaCO₃ 4.41.⁵ MnO.⁶ MgO + Na₂O + K₂O = 13.23¹⁰.⁷ Sowie SO₂ 0.25 und CO₂ 4.33.⁸ Incl. Cl 2.14, SO₂ 1.31, CO₂ 2.15.⁹ Incl. SO₂ 0.14, Cl 0.38; resp. Cl 2.14 (Ak. Wien 1883, 88, 1170).¹⁰ Sowie SO₂ 0.10 später (Tscherm. Mitth. N. F. 4, 269).

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
f) XCVIII.	37.81	25.10	7.89	—	18.34	—	7.30	1.50	97.94	
XCIX.	46.30	26.48	—	—	18.62	3.64	—	5.04	100.08	
C.	48.79	28.16	0.32	1.29	15.02	4.52	0.54	0.74	93.38	
CI.	47.67	25.75	2.26	—	17.31	7.76	—	—	100.75	
CII.	56.04	23.92	1.14	0.20	9.23	8.66	1.27	—	100.65	0.14 MnO
CIII.	51.68	29.30	1.16	0.78	13.51	1.46	0.94	0.82	99.80	0.15 "
CIV.	45.57	23.65	3.38	1.23	20.81	2.46	0.63	0.78	98.51	
CV. ¹	44.40	25.52	3.79	1.01	20.18	2.09	0.51	1.24	98.74	
CVI.	49.99	23.01	1.64	1.73	3.35	0.35	7.09	4.23	99.19	
CVIa.	52.20	24.03	1.71	1.80	8.06	0.37	7.40	4.43	100.00	7.80 CaCO ₃
CVII.	48.34	29.09	—	—	15.40	—	6.55	0.62	100.00	
CVIII.	50.53	29.31	0.49 ²	0.46	13.37	3.91	1.23	0.54	100.05	0.21 Cl
CIX.	54.86	22.45	0.49	Spur	9.09	8.36	1.13	0.86	100.45	2.41 ", 0.80 SO ₃
CX.	46.30	26.20	—	3.63	12.88	2.88	4.80	2.80	98.99	
CXI.	43.55	27.94	0.20	3.81	6.50	1.45	8.37	8.61	100.43	
CXII.	47.60	31.20	—	4.19	0.95	0.88	9.30	5.43	99.55	
CXIII.	41.26	30.31	—	4.20	5.34	1.97	7.43	8.83	99.34	
s) CXIV.	53.24	25.60	Spur	—	12.83	7.03	0.47	0.50	100.45	0.12 Cl, 0.66 SO ₃
CXV.	52.62	25.42	Spur	—	13.11	6.62	0.45	0.43	100.54	0.10 ", 0.79 "

* FeO.

¹ Nach Abzug der Kohlensäure.

Den Skapolithen werden gewöhnlich angereicht¹

1. Sarkolith und 2. Melilith.

1. Sarkolith. $(\text{Ca}, \text{Na}_2)_3\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$.²

Tetragonal (pyramidal-hemiedrisch) $a:c = 1:0.88737$ BROOKE.

Beobachtete Formen: $c(001) \infty P$. $m(110) \infty P$. $a(100) \infty P \infty$.

$f(210) \infty P2$.

$r(111) P$. $t(113) \frac{1}{3} P$. $i(331) 3 P$. $e(101) P \infty$. $x(102) \frac{1}{2} P \infty$.

$s(311) 3 P3$. $v(313) P3$.

$$r:c = (111)(001) = 51^0 27'$$

$$x:c = (102)(001) = 23^0 54'$$

$$r:a = (111)(100) = 56 26$$

$$s:c = (311)(001) = 70 23$$

$$t:c = (113)(001) = 22 42$$

$$s:s = (311)(131) = 49 50$$

$$i:c = (331)(001) = 75 7\frac{1}{2}$$

$$s:a = (311)(100) = 26 40$$

$$e:c = (101)(001) = 41 35$$

$$v:c = (313)(001) = 43 5$$

$$e:e = (101)(011) = 83 10$$

$$v:a = (313)(100) = 77 31\frac{1}{2}$$

Habitus der Krystalle meist kubisch durch gleiche Centraldistanz von ca , durch Hinzutreten von r der regulären Combination von Würfel mit Oktaeder gleichend; doch nicht selten auch flächenreicher, mit mehr oder weniger deutlicher Hemiedrie von v und s .

Glasglänzend. Durchsichtig bis durchscheinend. Fleisch- bis rosenroth und röthlichweiss, auch aschgrau.

Ohne wahrnehmbare Spaltbarkeit. Bruch muscheliger. Sehr spröde. Härte 6. Dichte 2.5—2.9.

Doppelbrechung stark und positiv.

Vor dem Löthrohr zu weissem Email schmelzbar. Durch Salzsäure vollkommen unter Gallertbildung zersetzbar.

Vorkommen. a) Am Vesuv ziemlich selten in Somma-Auswürflingen; nach G. vom RATH (Niederrh. Ges. Bonn 1887, 134) spezifisch in einem Aggregat von grünem Augit,³ Biotit, Kalkspath und Wollastonit; nach MERISCH (Tscherm. Mitth. N. F. 8, 152) kommt der Sarkolith ausser in aufgewachsenen Krystallen auch im Gesteinsgemenge vor und ist dann schwer vom Melilith zu unterscheiden, am Besten

¹ Am Engsten von RAMELSBERG (Mineralch. 1860, 713; 1875, 462; 1886, 206; 1895, 241. Zeitschr. d. geol. Ges. 1884, 36, 222. Berl. Akad. 1885, 592). TSCHERMACK (Mitth. N. F. 7, 421; Min. 1894, 464) zählt zur Wernerit-„Gruppe“ ausser der Wernerit-„Reihe“ der Skapolithe den Sarkolith und in weiterem Abstände den Melilith und Gehlenit; DANA (Min. 1892, 466) zur Skapolith-Gruppe den Sarkolith und zu der sich anschliessenden Melilith-Gruppe Melilith und Gehlenit. GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 141) gliedert den Sarkolith den Skapolithen an (den Melilith der Nephelin-Gruppe), und hebt die Aehnlichkeit der empirischen Formeln hervor bei der Schreibweise Sarkolith $\text{Si}_6\text{O}_{24}\text{Al}_4\text{Ca}_2\text{Ca}_4$ und Mejonit $\text{Si}_5\text{O}_{24}\text{Al}_4\text{Al}[\text{AlO}]\text{Ca}_4$.

² RAMELSBERG: $\text{Na}_6\text{Ca}_{37}\text{Al}_{20}\text{Si}_{30}\text{O}_{120}$. — GROTH: $\text{Na}_2\text{Ca}_8\text{Al}_6\text{Si}_9\text{O}_{36}$.

³ Nach GROTH (Min.-Samml. 1878, 210) in Sanidin-reichen und besonders Augit-reichen grünen Blöcken.

durch die positive Doppelbrechung und den Mangel an Spaltbarkeit. — Von THOMPSON (in Neapel) um 1807 (Inst. géol. par BREISLAK 3, 195) aufgestellt und nach der Fleischfarbe von *σαρκώ* Fleisch und *λίθος* benannt; VAUQUELIN (Ann. Mus. 9, 242, 11, 42; GEHL. Journ. 1807, 4, 172) analysirte als „Sarkolith“ aus dem Vicentin Chabasit (Gmelinit); HAÜY (Min. 1822, 3, 173) stellte den Sarkolith vom Vesuv zum Analcim. Erst BROOKE (Edinb. Journ. Sc. 1824, 1, 189; Phil. Mag. 1831, 10, 189) bestimmte die vesuvischen Krystalle als tetragonal und gab die dem obigen Axenverhältnis zu

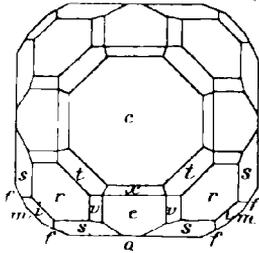


Fig. 539. Sarkolith nach
G. VOM RATH.

GRUNDE liegenden Messungen; beobachtet (BROOKE-MILLER, PHILL. Min. 1852, 381) *camfrteso*, *r* hemiëdrisch; Dichte 2.545. BREITHAUPT (Pogg. Ann. 1841, 53, 145; Min. 1847, 462) identifizierte den Sarkolith mit Humboldttilith und Melilith, doch hob DES CLOIZEAUX (Ann. chim. phys. 1844, 10, 71) wieder die Selbständigkeit des Sarkoliths wegen anderer Pyramiden-Winkel und der durch SCACCHI'S Analyse (I.) erwiesenen abweichenden Zusammensetzung hervor. F. DE FONSECA (Bull. soc. géol. 1846, 4, 14) gab eine Beschreibung und sprach sich ebenfalls für die Selbständigkeit aus. KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 2, 109) beobachtete an einem rosenrothen Krystall *emarteso*, *sv* beide hemiëdrisch, $er = 51^{\circ} 21' \frac{1}{2}$ und $ee = 41^{\circ} 30' \frac{1}{2}$. HESSENBERG (Min. Not. 1856, 1, 14) beobachtete *amfresi*. RAMMELBERG (Pogg. Ann. 1860, 109, 570) bestimmte $er = 51^{\circ} 15'$, $rm = 38^{\circ} 39'$, $ei = 75^{\circ} 0'$, $ee = 41^{\circ} 33'$, Dichte 2.932, II.; vergl. S. 1581 Anm. 1 u. 2. G. VOM RATH (Niederrhein. Ges. Bonn 1887, 134) beobachtete an einem aschgrauen Krystall alle S. 1581 aufgeführten Formen (vergl. Fig. 539) etwas unsymmetrisch ausgedehnt nach einer Kante *rf*, *n* in einem Octanten rechts und links von *e*, in drei Octanten hemiedrisch, $er = 51^{\circ} 23' - 23 \frac{1}{2}'$, $ea = 48^{\circ} 28'$, $xa = 66^{\circ} 9'$.

b) In den Auswürflingen vom See von **Braeciano** (S. 904) von STRÜVER (Accad. Linc. Rendic. 1885, 1, 173; GROTH'S Zeitschr. 12, 199) beobachtet in einem zwischen l'Anguillara und dem See von Martignano gefundenen, aus Sarkolith, Fassait, Granat, Wollastonit u. a. bestehenden Stück bis 1 cm grosse hellfleischfarbige bis farblose Krystalle *car* und *caretms*.

Analysen. a) Vesuv. I. SCACCHI, Quadri crist. graph. Nap. 1842, 66.

II. RAMMELBERG, Pogg. Ann. 1860, 109, 570.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Summe
I.	42.11	24.50	32.43	2.93	—	101.97
II.	40.51	21.54	32.36	3.30	1.20	98.91

Zusatz. Durch den (cubo-octaëdrischen) Krystallhabitus und die pyramidale Hemiëdrie nähert sich dem Sarkolith (wie EDW. DANA; Min. 1892, 477 hervorhob) der **Kakoklas** (Cacoelasit) von H. CARVILL LEWIS (Proc. Ac. Philadelph. 26. Nov. 1883; Am. Nat. 1884, 18, 416). Weisse oder graulichweisse, glas- bis harzglänzende Krystalle; *c* (001), *a* (100), *m* (110), *e* (101), *r* (111), *u* (212), *s* (311); $er = 50 \frac{1}{2}^{\circ}$ approx. gibt $a:c = 1:0.858$. Ohne Spaltbarkeit (daher der Name). Oberflächen wie glasirt. Unter dem Mikroskop in amorpher Grundmasse ein farbloses (tetragonales?) Mineral und Kalkspath-Körner. Härte 5-6; Dichte 3.053. Vor dem Löthrohr unter Anschwellen schmelzbar; in Säuren schwer löslich, doch nach dem Schmelzen gelatinierend. Die von LEWIS als Pseudomorphosen angesehenen und mit Gehlenit in Beziehung gebrachten Gebilde finden sich mit Spinell, Pyroxen, Graphit und Magnetkies in blauem Kalkspath zu Wakefield, Ottawa Co. in Quebec, Canada. GENTH (Am. Journ. Sc. 1889, 38, 200) erklärte den Kakoklas für ein Gemenge von Quarz,

Kalkspath, Apatit und anderen unbekanntem Mineralien, aus Skapolith durch Zersetzung entstanden.

Analysen: I. R. HAINES (bei LEWIS), II.—III. GENTH:

	Dichte	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	P ₂ O ₅	CO ₂	Summe
I.	3.057	36.74	19.79	1.33	38.16	0.77	0.32	0.17	0.23	2.49	—	100.00
II.	3.337	31.52	17.34	0.51	40.95	Spur	Spur	Spur	1.04	2.19	6.73	100.28
III.	3.222	32.67	19.63	0.39	36.38	0.49	0.31	0.20	2.28	3.36	4.25	99.96

Das Material von II. enthielt 23.04%, von III. 11.63% Quarz; nach Abzug von diesem, sowie dem der CO₂ entsprechenden Kalkspath (II. 15.20%, III. 9.66%) und dem der P₂O₅ entsprechenden Apatit (II. 5.05%, III. 7.74%), bleibt für die übrigen Bestandtheile SiO₂ 14.89, Al₂O₃ 30.45, Fe₂O₃ 0.90, CaO 51.93, H₂O 1.83, — eine Zusammensetzung, welche auch kaum einem einfachen Mineral entspricht.

2. Melilith (Humboldtith). (Ca, Mg, Na)₆(Al, Fe)₂Si₅O₁₉.¹

Tetragonal $a:c = 1:0.45483$ DES CLOIZEAUX.

Beobachtete Formen: $c(001) \infty P$. $m(110) \infty P$. $a(100) \infty P \infty$.
 $h(310)^2 \infty P3$.
 $r(111)P$. $e(101)P \infty$.

$$\begin{aligned} h:a &= (310)(100) = 18^\circ 26' & r:a &= (111)(100) = 67^\circ 30\frac{1}{2}' \\ r:c &= (111)(001) = 32 \text{ } 45 & r:r &= (111)(\bar{1}\bar{1}1) = 44 \text{ } 59 \end{aligned}$$

Habitus der Krystalle mehr oder weniger dicktafelig nach c mit herrschendem a in der Prismenzone. — Zuweilen kreuzförmige Zwillinge mit nahezu rechtwinkelig geneigten Hauptaxen; bei Verwachsung nach $e(101)$ würden sich die Axen unter $82^\circ 10'$ schneiden (ROSENBUSCH, Physiogr. 1885, 322).

Glasglanz; auf Bruchflächen wachsartig. Durchscheinend; nur in dünnen Blättchen durchsichtig. Farbe weiss bis blassgelb, honig- oder grünlichgelb, röthlichbraun bis braun.

Spaltbarkeit deutlich nach $c(001)$; ganz unvollkommen nach $a(100)$ beim Humboldtith, nicht wahrnehmbar beim Melilith, der auch die basische Spaltbarkeit nur schwach zeigt. Bruch muschelig bis uneben. Spröde. Härte 5. Dichte 2.9—3.1.

Doppelbrechung variabel, aber immer schwach; meist negativ.³ Am vesuvischen Humboldtith nach HENNIGES (ROSENBUSCH, Physiogr. 1885, 323; 1892, 369)

$$\begin{aligned} \text{roth } \omega &= 1.6312 & \varepsilon &= 1.6262 & \text{Na-gelb } \omega &= 1.6339 & \varepsilon &= 1.6291, \\ \text{nach M.-LÉVY (Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 43)} & & \omega - \varepsilon &= 0.0058; \end{aligned}$$

¹ Giebt die Zusammensetzung nur approximativ an.

² Bei Vertauschung von a und m würde $h = (210) \infty P2$ werden.

³ Grossentheils positiv ist der Melilith im Alnöit von Manheim N. Y., in einzelnen Durchschnitten eine Durchwachsung mit negativen Partien zeigend (C. H. SMYTH, Am. Journ. Sc. 1893, 46, 104). In Schlacken sind die Thonerde-reichen Krystalle negativ, die mit mittlerem Gehalt für einzelne Farben isotrop, bei weiterer Abnahme der Thonerde positiv (J. H. L. VOGT, Mineralb. Schmelzmassen 1892, 96).

am Melilith des Capo di Bove nach WÜLFING (ROSENBUSCH a. a. O.)

$$\omega - \varepsilon = 0.00530 \text{ Li} \quad 0.00517 \text{ Na} \quad 0.00521 \text{ TI}$$

Pleochroismus deutlich bei gelben Krystallen, ε dunkelgelb und ω hellgelb (STELZNER, N. Jahrb. 1883, Beil.-Bd. 2, 377).

Charakteristisch die Mikrostructur. Schnitte parallel der Hauptaxe zeigen parallel dieser feine, wie Spaltungsrisse aussehende Streifen, einzeln oder geschaart. Bei der besonders typischen „Pflöckstructur“ (STELZNER) gehen von den Basisflächen, also den Längsrändern der Schnitte pflöck-, spiess- oder ruderähnliche, oder schlauchähnliche Gebilde in den Krystall hinein, zuweilen sich verdickend oder als Seltenheit auch seitlich parallel der Basis verzweigend. Im Basalschnitt erscheinen die Pflöckchen als scharf begrenzte Kreise. Sie bestehen nach ROSENBUSCH wahrscheinlich aus gläsig¹ erstarrten Theilen des Gesteinsmagmas. GENTIL (Bull. soc. min. Paris 1894, 74. 108) erklärt die Pflöckgebilde für Umwandelungsproducte.²

Thermisch negativ, die grosse Axe der isothermischen Ellipse horizontal; Verhältnis der thermischen Axen beim Humboldtith 1.19 (JANNETAZ, Bull. soc. min. Paris 1892, 15, 137).

Vor dem Löthrohr zu gelblichem oder grünlichem Glase schmelzbar. Durch Salzsäure unter Gallertbildung zersetzbar.

Historisches. Das Vorkommen vom Capo di Bove wurde zuerst von FLEURIEU DE BELLEVUE 1790 (Journ. phys. 1800, 51, 456; DELAMETHERIE, Théor. terre 1796, 2, 273) bestimmt und nach der Honigfarbe Melilith benannt, von μέλι Honig und λίθος. Der Humboldtith vom Vesuv wurde zu Ehren von ALEXANDER VON HUMBOLDT von MONTICELLI und COVELLI (Prodr. vesuv. 1822, 375; 1825, 377) benannt; das von BROOKE (BRANDE'S Qu. Journ. 16, 274; Edinb. Journ. Sc. 1824, 1, 185) Somervillit genannte vesuvische Vorkommen wurde schon von BREITHAUPT (Charakt. Min.-Syst. 1832, 132) mit dem Melilith (und dem Gehlenit) vereinigt, später (vergl. S. 1582) auch mit dem Sarkolith und dem Humboldtith.³ DAMOUR und DES CLOIZEAUX (Compt. rend. 1843, 17, 1245; Ann. chim. phys. 1844, 10, 59) erwiesen chemisch⁴ und physikalisch die Identität von Melilith, Humboldtith und Somervillit. — RAMONDINI'S

¹ Nach VOGT bestehen auch bei den künstlichen Melilithen die Pflöcke im Allgemeinen aus schwarzem Glase, zuweilen sind es hohle Canäle.

² Wenigstens beim natürlichen Melilith, verschieden vom Glase des künstlichen.

³ Im Handb. Min. 1847, 462 erscheint unter dem Genus Stylobates species 1: Humboldtith — Melilith = Sarkolith, species 2: Gehlenit — Somervillit.

⁴ CARPI (GISMONTI bei LRONHARD, Min. Taschenb. 1820, 14, 219) fand im Melilith vom Capo di Bove: SiO₂ 38.0, CaO 19.0, Mg 19.4, Al₂O₃ 2.9, Fe₂O₃ 12.1, Mn₂O₃ 2.0, Ti₂O₃ 4.0, Summe 97.4. MONTICELLI u. COVELLI (Prodr. 1825, 388) im vesuvischen Humboldtith: SiO₂ 54.16, CaO 31.67, MgO 8.83, Al₂O₃ 0.50, Fe₂O₃ 2.00, Verlust 2.84, Summe 100; Diese hatten übrigens auch schon auf die grosse Aehnlichkeit von Humboldtith und Melilith hingewiesen.

(Giorn. encicl. Nap. 1810; Accad. sc. Nap. 13. Genn. 1810; MONTIC. e COV., Prodr. 1825, 395) zu Ehren des Akademikers und Ministers ZURLO benannter **Zurilit**¹ vom Vesuv ist nach F. DE FONSECA (Bull. soc. géol. 1846, 4, 14) und SCACCHI (N. Jahrb. 1853, 261; 1888, 2, 136) nur ein Gemenge von Humboldtilith mit grünem Augit.

RAMMELSBURG hatte (Mineralch. 1875, 473) als wahrscheinlichste Formel $(\text{Na}, \text{K})_2(\text{Ca}, \text{Mg})_{11}(\text{Fe}, \text{Al})_4\text{Si}_9\text{O}_{36}$ angenommen, war dann (Zeitschr. d. geol. Ges. 1884, 36, 224; Berl. Akad. 1885, 598; Mineralch. 1836, 212; 1895, 244) unter Berücksichtigung der neueren Analysen nach Discussion verschiedener anderer möglicher Formeln² aber zu der Ueberzeugung gelangt, dass weitere Versuche erforderlich seien. GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 123) berechnete als Mittel der damals vorhandenen Analysen $\text{Si}_2\text{O}_{19}(\text{Al}, \text{Fe})_2(\text{Ca}, \text{Mg})_6$; vergl. auch S. 1581 Anm. 1.

J. H. L. VOGT (Mineralb. Schmelzm. 1892, 96; GROTH's Zeitschr. 21, 170; N. Jahrb. 1892, 2, 73) erklärte die Melilith für eine Mischungsreihe von n Molekülen Gehlenit $(\text{Ca}, \text{Mg}, \text{Fe})_3(\text{Al}, \text{Fe})_2\text{Si}_2\text{O}_{10}$ mit m Molekülen des Thonerde-freien Åkermanit³ $(\text{Ca}, \text{Mg})_4\text{Si}_3\text{O}_{10}$; der natürliche Melilith komme am nächsten der Mischung nm . TSCHERMAK (Min. 1894, 464) adoptirte für den Melilith die Formel $\text{Ca}_4\text{Si}_3\text{O}_{10}$ und die Annahme der Mischbarkeit mit $\text{Ca}_3\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_{10}$. BODLÄNDER (N. Jahrb. 1892, 1, 53; 1893, 1, 15) sprach sich gegen die Zulässigkeit der VOGT'schen Hypothese aus, die keineswegs durch die vorhandenen Analysen gerechtfertigt werde; vielmehr seien die optisch negativen Melilith wohl Mischungen eines Metasilicats RSiO_3 und des Aluminats RAl_2O_4 , die positiven aber Mischungen von RSiO_3 mit $\text{R}_2\text{Al}_2\text{O}_6$; doch sei die Art der zwei oder mehr chemischen Individuen der isomorphen Mischung noch nicht sicher festgestellt. CLARKE (U. S. geol. Survey 1895, No. 125, 26. 103) schreibt die Formel $\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_4(\text{SiO}_3)\text{R}_6$.

Vorkommen. Beschränkt auf jüngere basische Eruptivgesteine. Als Gemengtheil in Augit-führenden basaltischen Gesteinen, die durch Leucit und Nephelin charakterisirt sind. STELZNER (N. Jahrb. 1882, 1, 229; Beil.-Bd. 2, 369) erwies die Existenz von Melilith-Gesteinen, die neben Augit den Melilith als Hauptgemengtheil enthalten: Melilithbasalte (und Alnöite⁴). Makroskopische Krystalle aufgewachsen in Poren oder Hohlräumen jener basaltischen Gesteine; auf relativ wenige Fundorte beschränkt. — Ziemlich verbreitet in Hochofenschlacken; auch künstlich dargestellt.

¹ BROOKE (Phil. Mag. 1835, 6, 76) hatte ihn für Wollastonit und dann für selbständig gehalten.

² Auf einwerthige Elemente reducirt: R_4SiO_4 , $\text{R}_{19}\text{Si}_5\text{O}_{19}$ und $\text{R}_{10}\text{Si}_3\text{O}_{11}$.

³ Vergl. S. 1587 unter h) sowie auch S. 1583 Anm. 3.

⁴ Melilithbasalte als Ganggesteine in Beziehung zu Eläolithsyeniten (ROSENBUSCH, Physiogr. 1887, 2, 805).

Leicht der Umwandlung unterworfen, trübe und erdig werdend; oder in ein faseriges Aggregat, dessen Fasern einander parallel gehen wie die „Pflöcke“ (vergl. S. 1584) und wohl einem Zeolith angehören. Im Alnöit von Alnö in Schweden Umwandlung in bräunlichgelbe, von TÖRNEBOHM (Geol. För. Förh. 1882, 6, 243) als Granat gedeutete Körner.

Fundorte makroskopischer¹ Vorkommen. a) **Rheinpreussen.** In Drusenräumen der ziemlich dichten basaltischen Lava vom **Herchenberg** im Brohlthal neben farblosen Nephelinen kleine gelbe, meist nur mit der Lupe erkennbare quadratische Tafeln; die Kanten des herrschenden Prismas sehr fein durch die Flächen des anderen abgestumpft (G. vom RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1860, 12, 30).

b) **Württemberg.** Im ziemlich grobkristallinischen Melilithbasalt des **Hochbühl** bei Owen bis 1-2 mm breite und 0-4 mm dicke Täfelchen, Dichte 2-99, I.

c) **Sachsen.** In Drusen des Nephelinites von **Löbau** auf Nephelin oder Augit-Krystallen kleine kurzsäulige oder tafelige, röthlich- oder gelblichbraune Krystalle, hohl und nur aus einer scharfkantigen Schale bestehend (FRENZEL, Min. Lex. Sachs. 1874, 202).

d) **Italien.** Im Cimini'schen Gebirge in der Gegend des Sees von Vico; unter den Auswürflingen (S. 1386) beobachtete ARTINI (GROTH'S Zeitschr. 20, 169) einen aus Humboldtith bestehenden, innen derb und an der Oberfläche mit zahlreichen hellaschgrauen Krystallen. — In den Auswürflingen vom See von **Braeciano** (S. 904) theils dicht im Gemenge mit Wollastonit, Feldspath und Melanit, theils gelbliche Krystalle mit Fassait und grauen Dodekaedern von Hauyn (?) auf Aggregaten jener Mineralien (STRÜVER, GROTH'S Zeitschr. 12, 198). — Im **Albaner** Gebirge in der festen Leucitit-Lava (S. 1304), besonders am **Capo di Bove** in Drusen, sowie in deren Nähe auch in der Grundmasse ausgeschieden gelbe bis rothe oder dunkelbraune Krystalle, quadratische Prismen und Tafeln, höher und dunkler als die Krystalle vom Herchenberg; honiggelb II.— braun III.; Dichte 2-95; mit schwarzem Augit, farblosem Nephelin, Breislakit und Kalkspath. In den vom Peperin umschlossenen, meist aus Augit und Glimmer bestehenden Mineral-Aggregaten farblose rauhe Krystalle *cahr*, $cr = 32^{\circ} 51'$ (G. vom RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1866, 18, 528. 544).

Am **Vesuv** in den Laven der Somma Melilith als sehr grosse Seltenheit (SCACCHI, N. Jahrb. 1888, 2, 136). In den Hohlräumen hellgrüner, meist aus Pyroxen bestehender Auswürflings-Blöcke grosse, vier- und achtseitige

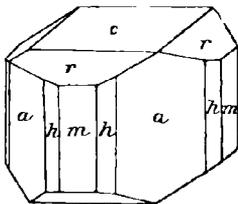


Fig. 540. Humboldtith vom Vesuv nach DES CLOIZEAUX.

trübe graue Tafeln; oft in diesen körnigen Gemengen neben Pyroxen, Glimmer und Spinell vorherrschend, oder geradezu ein zelliges von Kalkspath und grünem Glimmer durchsetztes Gesteinsaggregat bildend. Die sog. Zurlite (vergl. S. 1585) zeichnen sich durch besondere Grösse aus. DES CLOIZEAUX (Ann. chim. phys. 1844, 10, 69; Min. 1862, 216) bestimmte *cahmr* (Fig. 540) und das Axenverhältnis S. 1583; $cr = 33^{\circ} 12'$ (FONSECA, Bull. soc. géol. 1846, 4, 14), $32^{\circ} 51'$ (BROOKE-MILLER, Min. 1852, 380). Auch G. vom RATH (Niederrh. Ges. Bonn 1887, 141) constatirte das zweierlei

Vorkommen als grobkörniges Aggregat gelblicher dicker Tafeln *camh* mit weissem grossblättrigem Kalkspath und radialfascigem Apatit, und mit Sarkolith in Hohl-

¹ Melilithbasalte in der schwäbischen Alp, im Hegau, bei Görlitz (Gang im Granit des pomologischen Gartens), Wartenberg in Böhmen, auf der Insel Alnö im baltischen Meerbusen. Weitere Vorkommen bei ROSENBUSCH (Physiogr. 1887, 807) und ZIRKEL (Petrogr. 1894, 3, 69) erwähnt.

räumen augitischen Muttergesteins mit Biotit, auch Augit und Wollastonit bis 3 cm grosse Krystalle *camhre*. Dichte 2.90 DAMOUR (V.); 2.931 BODLÄNDER (2.917, VI.; 2.932, VII.; 2.945, VIII.) an hellgelben, von einer Verwitterungsrinde befreiten Krystallen mit Glimmer, Augit, Leucit. „Somervillit“ (vergl. S. 1584) blasse mattgelbe Krystalle mit schwarzem Glimmer. — In willkürlicher Weise unterscheidet MERISCH (TSCHERM. Mitth. N. F. 8, 149) von den farblosen bis graulich- oder grünlichweissen dünnen Tafeln des „Humboldtith“ (in körnigem Gemenge mit Augit, Glimmer und Spinell, vor diesen herrschend) als „Melilith“ die hell- bis braungelben, kurzen dicken glasglänzenden Säulen (mit Wollastonit, auch Leucit, gegen den herrschenden Augit zurücktretend); der „Humboldtith“ mit, der „Melilith“ ohne Pflockstructur.

e) **Finland.** Beim See Wuorijärvi auf dem Wege nach Aapajärvi in Lapp-land in losen Blöcken (wohl mit dem dort anstehenden Cancriniten zusammen gehörig) ein porphyrisches Melilith-Gestein; in graubrauner Grundmasse neben Biotit und Pyroxen weisse, bis 3 mm grosse Krystalle (RAMSAY und NYHOLM, Bull. comm. géol. Finl. 1895, No. 1).

f) **Afrika.** Aus der Umgebung der Palabora in Transvaal ein graues, ziemlich grobkörniges Gestein mit olivengrünen Augit-Körnern und bis 1.5 mm langen farblosen Melilith-Leisten (COHEN, TSCHERM. Mitth. N. F. 14, 188).

g) **Nordamerika.** In Uvalde Co. im südlichen Texas Melilith-reicher Nephelinbasalt mit bis 0.5 mm grossen Basal-Schnitten (OSANN, Journ. geol. Chicago 1893, 1, 341). — Ueber Alnöit von Manheim in New York vergl. S. 1583 Anm. 3.

h) **künstlich.** Als Schlackenbildung scheiden sich nach VOGT (Stud. Slagg. Stockh. 1884, 105; Mineralbild. Schmelzmass. 1892, 96) bei der Abkühlung basischer und stark CaO-reicher Schmelzmassen mit einem mässigen Gehalte an Al_2O_3 (auch Fe_2O_3 , Mn_2O_3) und etwas, jedoch nicht zu viel, MgO, MnO, FeO, K_2O , Na_2O , tetragonale Silicate aus, die mit dem natürlichen Melilith (und Gehlenit, vergl. S. 309) identisch oder nahe verwandt sind. Dabei bildet sich auch in mässig basischen, CaO-reichen und gleichzeitig MgO (auch FeO, MnO) führenden Schmelzmassen, die wenig oder gar nicht Al_2O_3 enthalten, ein tetragonales Thonerde-freies Silicat $R_4Si_3O_{10}$, das VOGT zu Ehren des Metallurgen RICH. ÅKERMAN Åkermanit nannte. VOGT's Mischungstheorie vergl. S. 1585, das optische Verhalten S. 1583 Anm. 3. Die Krystalle der hierher gehörigen Melilith-Silicate erscheinen in tetragonalen, gewöhnlich kurz-säuligen oder tafeligen (nicht dünn blattförmigen) Krystallen *ca*, oft mit schmalem *m*; Pyramidenflächen an den Melilithen äusserst selten;¹ die Tafeln des Åkermanit sind immer sehr dünn, oft blattdünn, mit einer ganz flachen Pyramide, für Melilith etwa (104) oder (105), Polkante etwa 8° , Mittelkante $168\frac{3}{4}^\circ$. An Krystallen einer dem Åkermanit nahestehenden Mischung beobachtete VOGT Zwilling-Durchkreuzungen nach (101), wobei die Basisflächen $48\frac{1}{2}^\circ$ ($46\frac{1}{2}-50^\circ$) bilden. — Zuerst wurde von FORBES (Nyt mag. naturv. Kristian. 1848, 5) auf die Beziehung von Schlacken zu Melilith hingewiesen. Unter den zahlreichen (grossentheils von VOGT zusammengestellten) Analysen der älteren Litteratur beziehen sich auf ausgesuchte (doch trotzdem von Beimengungen nicht freie) Krystalle X. XI. XII. XIV., denen noch einige andere häufiger citirte von Schmelzmassen unten beigelegt sind.² In gelblich-grauen Krystallen der Schlacke von Ougrée fand JORISSEN (bei FIRKET, Ann. soc. géol. Belg. 1885, 12, 191) SiO_2 37.59, CaO 34.50, ($Al_2O_3 + Fe_2O_3$) 17.75. — Krystalle

¹ Von BOTHE (Journ. pr. Chem. 1859, 78, 222) an hellbraunen durchscheinenden Krystallen in einer Schlacke von Bettingen bei Lebach beobachtet *camhre*, *rr* = (111)(111) = $66^\circ 43'$, *ee* = $49^\circ 27'$. Dichte 2.908, XVIII.

² Die zahlreichen von VOGT neu beigebrachten Analysen beziehen sich nur auf ganze Schlacken.

(XIX.) von optisch positivem Melilith wurden beim Entleeren einer Ringofenkammer in der Portlandementfabrik Ascania in Nienburg a. d. Saale in einer porösen Masse gefunden; Dichte 2.96. Optisch positiv auch die Krystalle von Saint-Nazaire XX. Åkermanit XXI. (Krystalle) —XXII. (ganze Schlackenmasse). — Unter den von APPERT und HENRIVAUT beim Schmelzen von gewöhnlichem Glase beobachteten Producten (vergl. S. 1013) wird auch Melilith angegeben. — FOUQUÉ u. M.-LÉVY (Bull. soc. min. Paris 1879, 2, 105) erhielten braune pleochroitische Krystalle aus einer Schmelze von geeigneter Zusammensetzung; BOURGEOIS (Ann. chim. phys. 1883, 29, 450) fand, dass ein Zusatz von Natron die Krystallisation begünstigt. Melilith soll sich auch beim Schmelzen von Granat und von Vesuvian bilden (DOELTER u. HUSSAK, N. Jahrb. 1884, 1, 165. 175).

Analysen.

- b) Hochbohl. I. H. SCHULZE bei STELZNER, N. Jahrb. 1883, Beil.-Bd. 2, 383.
 d) Capo di Bove. II—III. DAMOUR, Ann. chim. phys. 1844, 10, 59.
 Vesuv. IV. KOBELL, SCHWEIGG. Journ. 1832, 64, 293.
 V. DAMOUR, Ann. chim. phys. 1844, 10, 59.
 VI—IX. BODLÄNDER, N. Jahrb. 1893, 1, 17.
 h) X—XIV. PERCY, Rep. Brit. Assoc. 1847; Am. Journ. Sc. 1848, 5, 127.
 X. La Providence; XI. Tipton; XII—XIII. Dudley; XIV. Charleroi, Belgien.
 XV—XVI. BERTHIER, Chim. minérale 2, 227; bei GURLT, Pyrog. Min. 1857.
 XV. Dowles, England; XVI. Janon bei St. Étienne, Frankreich. Königshütte, Schlesien. XVII. KARSTEN, Eisenhüttenk. 3, 679. Bettingen bei Lebach. XVIII. BOTHE, vergl. S. 1587 Anm. 1. Nienburg a. d. Saale. XIX. BODLÄNDER, N. Jahrb. 1892, 1, 54. Saint-Nazaire. XX. FOUQUÉ, Bull. soc. min. Paris 1886, 9, 292. Åkermanit, Sandviken. XXI—XXII. DAMM bei VOGT, Schmelzmassen 1892, 142.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	Summe	incl.
b) I.	44.76	7.90	5.16	27.47	8.60	2.65	0.33	99.68	1.39 FeO, 1.42 H ₂ O
d) II.	39.27	6.42	10.17	32.47	6.44	1.95	1.46	98.18	
III.	38.34	8.61	10.02	32.05	6.71	2.12	1.51	99.36	
IV.	43.96	11.20	2.32 ¹	31.96	6.10	4.28	0.38	100.20	
V.	40.69	10.88	4.43	31.81	5.75	4.43	0.36	98.35	
VI.	41.47	9.59	4.81	33.38	6.00	3.46	1.45	100.16	
VII.	41.46	10.60	4.65	33.37	5.50	3.48	1.27	100.33	
VIII.	41.09	10.93	3.40	34.78	5.87	3.40	0.68	100.39	0.24 H ₂ O
IX. ²	41.34	10.37	4.29	33.84	5.79	3.45	1.13	100.29	0.08 „
h) X.	45.59	11.88	1.11 ¹	38.20	0.91	—	—	99.45	1.76 CaS
XI.	39.52	15.11	2.02 ¹	32.52	3.49	—	1.06	98.76	2.89 MnO, 2.15 CaS
XII.	38.05	14.11	1.27 ¹	35.70	7.61	—	1.85	99.81	0.40 „ , 0.82 „
XIII.	38.76	14.48	1.18 ¹	35.68	6.84	—	1.11	99.26	0.23 „ , 0.98 „
XIV.	37.91	13.01	0.93 ¹	31.43	7.24	—	2.60	99.56	2.79 „ , 3.65 „
XV.	43.20	12.00	4.20 ¹	35.20	4.00	—	—	98.60	
XVI.	36.60	18.40	2.00 ¹	34.60	4.80	—	2.20	98.60	

¹ FeO.² Mittel aus VI—VIII.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	Summe	incl.
XVII.	39.60	12.60	Spur	42.04	—	—	—	100.00	4.30 MnO, 1.46 CaS
XVIII.	38.41	14.19	3.03 ¹	39.75	1.46	—	2.27	100.13	0.92 CaS, 0.10 P
XIX.	37.96	9.46	2.93	34.75	12.77	0.64	1.53	100.04	
XX.	37.60	12.26	Spur	40.11	9.33	Spur	Spur	99.30	
XXI.	43.17	3.43	Spur	37.89	9.00	—	—	99.34	5.85 MnO, wenig CaS
XXII.	42.44	4.38	0.30 ²	28.37	11.87	—	—	98.46	9.21 „ , 1.89 „

Eudidymitgruppe.

1. Eudidymit monosymmetrisch }
 2. Epididymit rhombisch } HNaBeSi₃O₈.

1. Eudidymit. HNaBeSi₃O₈.

Monosymmetrisch $a:b:c = 1.71075:1:1.10712$ BRÖGGER.

$$\beta = 86^\circ 14\frac{1}{2}'.$$

Beobachtete Formen: $b(010) \infty P\infty$. $c(001) oP$. $l(310) \infty P3$.

$d(502) - \frac{5}{2}P\infty$. $x(10.0.1) - 10P\infty$. $q(\bar{5}01) + 5P\infty$. $e(0.10.3) \frac{1}{5}P\infty$.

$o(111) - P$. $u(335) - \frac{3}{2}P$. $s(552) - \frac{5}{2}P$. $v(\bar{3}34) + \frac{3}{4}P$. $t(\bar{5}51) + 5P$.

Fraglich $(\bar{1}12)\frac{1}{2}P$ und $(\bar{3}32)\frac{3}{2}P$ sowie andere Pyramiden.

$l:l = (310)(\bar{3}10) = 59^\circ 16'$	$o:q = (111)(50\bar{1}) = 76^\circ 43'$
$l:c = (310)(001) = 86^\circ 44'$	$u:c = (335)(001) = 36^\circ 49'$
$d:c = (502)(001) = 55^\circ 35'$	$u:u = (335)(\bar{3}\bar{3}5) = 62^\circ 19'$
$x:c = (10.0.1)(001) = 77^\circ 34'$	$s:c = (552)(001) = 70^\circ 56'$
$q:c = (\bar{5}01)(001) = 76^\circ 17'$	$s:s = (552)(\bar{5}\bar{5}2) = 109^\circ 21\frac{1}{2}'$
$e:c = (0.10.3)(001) = 74^\circ 48\frac{1}{2}'$	$v:c = (\bar{3}34)(001) = 44^\circ 45'$
$o:c = (111)(001) = 50^\circ 50'$	$v:v = (\bar{3}34)(\bar{3}\bar{3}4) = 74^\circ 51\frac{1}{2}'$
$o:o = (111)(\bar{1}\bar{1}1) = 84^\circ 2'$	$t:c = (\bar{5}51)(001) = 82^\circ 59'$
$o:l = (111)(310) = 44^\circ 57'$	$t:t = (\bar{5}51)(\bar{5}\bar{5}1) = 117^\circ 56'$

Habitus der Krystalle tafelig nach der Basis $c(001)$. Stets mit Zwillingsbildung nach c ; gewöhnlich so, dass zwischen zwei in Zwillings-

¹ 2.65 FeO + 0.38 Fe₂O₃.

² FeO.

stellung befindliche Hauptindividuen (Fig. 541) dann noch eine Anzahl dünner Zwillinglamellen eingeschaltet ist; häufig auch als Durchkreuzungszwillinge. Weiter sind oft solche Zwillinge nach einem zweiten Gesetz verbunden: Zwillingsebene eine zur Basis senkrechte Fläche der Zone [(001)(111)], Zwillingssaxe die in der Basis liegende Normale zur Kante (001)(111); derartige Zwillinge liegen entweder neben einander, verwachsen mit der Zwillingsebene (Fig. 542), oder über einander, mit

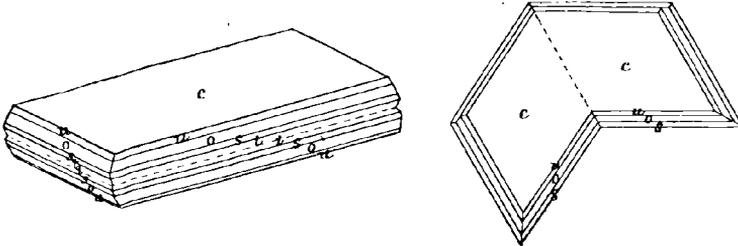


Fig. 541 u. 542. Eudidymit nach BRÖGGER.

der Basis oder einer schiefen unregelmässigen Fläche verwachsen. Sehr häufig ist einem Hauptindividuum (resp. einem Zwilling des ersten Gesetzes) rechts und links ein Zwillingindividuum angewachsen in Nachahmung hexagonaler Symmetrie; auch kommt (durch das optische Verhalten erkennbar) zuweilen eine wirtelförmige Anordnung dünner Lamellen abwechselnd nach dem ersten und zweiten Gesetze vor.¹

Glasglanz auf Krystallflächen; perlmutterartig auf $c(001)$; bisweilen seidenartig auf Bruchflächen der Zone oo . Durchsichtig bis durchscheinend. Farbe weiss.

Spaltbar vollkommen nach $c(001)$; weniger nach $t(\bar{5}51)$. Härte 6. Dichte 2.553.

Ebene der optischen Axen die Symmetrieebene. Erste positive Mittellinie bildet im spitzen Axenwinkel $ac(\beta)$ mit der Verticalen $58\frac{1}{2}^\circ$.

Roths Glas	$\alpha = 1.54444$	$\beta = 1.54479$	$\gamma = 1.54971$	$2H_a = 30^\circ 48'$	$2H_o = 155^\circ 45'$
Na-Licht	1.54533	1.54568	1.55085	29 43	157 5
Tl-Licht	1.54763	1.54799	1.55336	28 54	158 40
aus $\alpha\beta\gamma$	$2V = 30^\circ 44'$ Roth	$2V = 29^\circ 55'$ Gelb	$2V = 28^\circ 52'$ Grün		
„ 2H	30 23 $\frac{1}{2}$ „	29 19 „	28 30 „		

Vor dem Löthrohr leicht zu wasserhellem oder weissem Glase schmelzbar. Die ungeschmolzene, wie auch die geschmolzene Substanz nur schwer und unvollständig in Säuren löslich; doch in Flusssäure schnell und leicht. Das Wasser entweicht nur unvollständig über einem Bunsen-Brenner, vollständig erst vor dem Gebläse.

¹ Vergleichbar den künstlichen Glimmer-Complexen zur Nachahmung der ARY'schen Spiralen.

² Für Li-Licht.

Vorkommen. In Norwegen auf der Westseite der Insel Övre Arö (Ober-Arö) im Langesundfjord auf einem kleinen aus Natronfeldspath, Eläolith, Biotit, Aegirin, Astrophyllit, Molybdänit und Fluorit bestehenden Gänge in Drusen auf Analcim und oft von Natrolith, auch Apophyllit bedeckt, tafelige Krystalle bis mehrere Centimeter gross. Von BRÖGGER (Nyt. Mag. Nat. 1887, 31, 196. GRORN's Zeitschr. 15, 107; 16, 586) entdeckt und nach der Zwillingbildung (εῦ und διδυμος) benannt. FLINK hatte (I.) die Beryllerde als Thonerde bestimmt, was NORDENSKIÖLD (II.) berichtete.

Analysen. I. FLINK, bei BRÖGGER a. a. O.

II. A. E. v. NORDENSKIÖLD, Geol. Förh. Förh. 1887, 9, 434.

	SiO ₂	BeO	Na ₂ O	H ₂ O	Summe	
Theor.	73.44	10.24	12.65	3.67	100.00	
I.	72.19	11.15	12.66	3.84	99.84	
II.	73.11	10.62	12.24	3.79	99.76	+ Spur MgO

2. Epididymit. HNaBeSi₃O₈.

Rhombisch $a:b:c = 0.57580:1:0.53400$ FLINK.¹

Beobachtete Formen: $a(100)\infty P\infty$. $b(010)\infty \check{P}\infty$. $c(001)\infty P$.
 $m(110)\infty P$. $n(130)\infty \check{P}3$. $l(120)\infty \check{P}2$.
 $g(011)\check{P}\infty$. $i(023)\frac{2}{3}\check{P}\infty$. $h(034)\frac{3}{4}\check{P}\infty$. $e(043)\frac{4}{3}\check{P}\infty$. $d(021)2\check{P}\infty$.
 $f(041)4\check{P}\infty$. $q(061)6\check{P}\infty$. $r(081)8\check{P}\infty$.
 $p(221)2P$.

$m:m = (110)(\bar{1}\bar{1}0) = 59^{\circ}52'$
 $n:b = (130)(010) = 30\ 4$
 $l:b = (120)(010) = 40\ 58$
 $g:c = (011)(001) = 28\ 6$
 $i:c = (023)(001) = 19\ 36$
 $h:c = (034)(001) = 21\ 50$

$e:c = (043)(001) = 35^{\circ}27'$
 $d:c = (021)(001) = 46\ 53$
 $f:c = (041)(001) = 64\ 55$
 $q:c = (061)(001) = 72\ 40$
 $r:c = (081)(001) = 76\ 50$
 $p:c = (221)(001) = 64\ 57$

Krystalle stets gestreckt nach der Brachydiagonale (Fig. 543) und häufig in dieser Richtung gestreift; meist etwas abgeplattet nach der

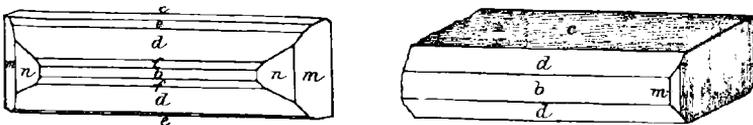


Fig. 543 u. 544. Epididymit nach FLINK.

Basis; dabei die vordere Kante mm zuweilen durch eine stark gestreifte unregelmässige Begrenzung ersetzt, durch oscillatorisches Auftreten der

¹ FLINK vertauschte ohne zureichenden Grund a und b , so dass $a > b$. Wenn man $n(130)$ als primäres Prisma $[110]$ nimmt, dann wird $a:b = 1.7274:1$, also annähernd wie beim Eudidymit.

Prismenflächen (Fig. 544). Zwillinge in Durchkreuzung unter 60° (Fig. 545); oder auch in Aufeinanderlagerung mehrerer Tafeln (mit gleicher Centraldistanz von b und m), jede um die vorhergehende um 60° gedreht, also in Gebilden analog den beim Eudidymit vorkommenden.

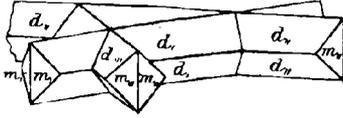


Fig. 545. Epididymit nach FLINK.

Glasglanz; ausgezeichnet perlmutterartig auf den Flächen der Zone bc , besonders auf b und e . Farblos, oft wasserhell.

Spaltbar äusserst vollkommen nach $c(001)$; sehr vollkommen auch nach $b(010)$. Härte unter 6. Dichte 2.548.

Ebene der optischen Axen $c(001)$.¹ Erste negative Mittellinie die Makrodiagonale; also das Axenbild durch $b(010)$ sichtbar, aber undeutlich, mit kleinem Axenwinkel, $\rho > v$. Für Na-Licht $\alpha = 1.5645$, $\beta = 1.5685$, $\gamma = 1.5688$; daraus $2V = 31^\circ 4'$, doch in Wahrheit wohl kleiner.²

Vor dem Löthrohr leicht zu farblosem Glase schmelzbar. Von anderen Säuren als Flusssäure gar nicht oder nur unbedeutend angegriffen. Das Wasser wird erst im Gebläsefeuer ausgetrieben.

Vorkommen. Grönland. Wahrscheinlich von der Localität Narsasik bei Igaliko, 25 km nordöstlich von Kangerdluarsuk aus Drusenräumen syenitischer Pegmatitgänge stammend, kam das Mineral in kleineren gut ausgebildeten Krystallen und einige Centimeter langen stark gestreiften Stengeln, zusammen mit Eudialyt, Arfvedsonit, Aegirin, Neptunit, Katapleit, Kalifeldspath (S. 1404), Albit (S. 1469) und Zirkon nach Stockholm, wurde von G. FLINK (Geol. För. Förh. Stockh. 1893, 15, 195. 467; GÖRTH'S Zeitschr. 23, 353) untersucht und wegen der nahen Beziehung zum Eudidymit benannt. G. NORDENSKIÖLD (vergl. unten Anm. 1) fügte zu den von FLINK beobachteten Formen qr hinzu. — Die Zusammensetzung fand FLINK gleich der des Eudidymit: SiO_2 73.74, BeO 10.56, Na_2O 12.88, H_2O 3.73, Summe 100.91.

Petalit (Castor). $\text{Li}_2\text{Al}_2\text{Si}_8\text{O}_{20}$.

Monosymmetrisch $a:b:c = 1.1534:1:0.7436$ DES CLOIZEAUX.

$\beta = 67^\circ 34'$.

Beobachtete Formen: $a(100) \infty P \infty$. $b(010) \infty R \infty$. $c(001) o P$.

$m(110) \infty P$. $g(120) \infty R2$.

$y(101) - P \infty$. $\omega(403) - \frac{1}{3} P \infty$. $o(201) - 2 P \infty$.

$x(905) \frac{2}{3} P \infty$. $\alpha(\bar{4}01) 4 P \infty$.

$e(021) 2 R \infty$. $x(\bar{2}41) 4 R2$.

¹ Von FLINK ursprünglich $a(100)$ angegeben; dann G. NORDENSKIÖLD'S (Geol. För. Förh. 1894, 16, 336) Berichtigung auch von FLINK adoptirt.

² Ungenau wegen mangelhafter Bestimmung von β .

$m : m = (110)(\bar{1}\bar{1}0) = 93^{\circ}40'$	$o : m = (201)(110) = 53^{\circ}14'$
$m : c = (110)(001) = 74\ 52$	$x : c = (\bar{9}05)(001) = 62\ 33$
$g : b = (120)(010) = 25\ 8$	$a : c = (401)(001) = 89\ 37$
$g : c = (120)(001) = 80\ 41$	$o : c = (021)(001) = 53\ 58$
$y : c = (101)(001) = 25\ 33\frac{1}{2}$	$e : m = (021)(110) = 41\ 59$
$\omega : c = (403)(001) = 30\ 53\frac{1}{2}$	$x : c = (\bar{2}41)(001) = 80\ 23$
$o : c = (201)(001) = 38\ 37$	$x : b = (\bar{2}41)(010) = 25\ 14$

Habitus der Krystalle stets gestreckt nach der Klinodiagonale, tafelig nach $b(010)$ oder $c(001)$. Gewöhnlich nur derbe, etwas blätterige Aggregate.

Glasglanz, etwas perlmutterartig auf c . Durchsichtig bis durchscheinend. Farblos bis weiss und grau; auch röthlich- oder grünlich-weiss. Strich farblos.

Spaltbar vollkommen nach $c(001)$, deutlich nach $o(201)$, unvollkommen nach $x(905)$. Bruch unvollkommen muschelrig. Spröde. Härte 6 und darüber. Dichte 2.4—2.5.

Ebene der optischen Axen senkrecht zur Symmetrieebene, mit der Klinodiagonalen im spitzen Winkel $ac(\beta)$ für Roth $2^{\circ}30'$ und Blau $3^{\circ}40'$ bildend; erste positive Mittellinie die Symmetrieaxe. Ferner nach DES CLOIZEAUX (Compt. rend. 1863, 56, 188; Ann. chim. phys. 1864, 3, 264; Pogg. Ann. 1864, 122, 648; Min. 1874, 2, xxxvi) am:

	Castor von Elba		Petalit, Utö
Roth: $\beta = 1.5078$	$2H = 86^{\circ}27\frac{1}{2}'$	$2V = 83^{\circ}30'$	$2H = 86^{\circ}24'$
Gelb: 1.5096	86 $30\frac{1}{2}$	83 34	86 28
Blau: 1.5180	86 42	83 52	86 43

Nach MICHEL-LÉVY u. LACROIX (Compt. rend. 1888, 106, 777 am Petalit von Utö:

für Na-Licht $\alpha = 1.504$ $\beta = 1.510$ $\gamma = 1.516$ $\gamma - \alpha = 0.012$.

Durch Temperatur-Erhöhung (bis auf 170.8°C.) wird weder am Castor noch am Petalit eine merkbare Apertur-Aenderung erzielt (DES CLOIZEAUX, Nouv. Rech. 1867, 635. 666).

Specifische Wärme 0.2036 am Petalit von Utö (OBERG, Öfv. Akad. Förh. 1885, No. 8, 43).

Phosphorescirt beim Erhitzen mit blauem Licht.

Vor dem Löthrohr unter Rothfärbung der Flamme schwer (leichter mit Borax) zu farblosem bis weisslichem Glase schmelzbar. Nur durch Flusssäure, nicht durch andere Säuren angreifbar. — Das Pulver reagirt sehr schwach alkalisch, noch weniger nach dem Glühen (KENNGOTT, N. Jahrb. 1867, 310).

Historisches. Das Vorkommen von Utö durch D'ANDRADA (SCHERER's Journ. 1800, 4, 36) entdeckt, äusserlich beschrieben und

Petalit benannt.¹ Erst nach der Wiederauffindung im Jahre 1817 durch SVEDENSTIERNA (Min. Taschb. 1819, 13, 460) genauer untersucht, physikalisch durch HAÜY² (Brief an SVED. 9. Sept. 1817; Min. 1822, 3, 137), chemisch durch ARFVEDSON (Analyse I.), der in dem Mineral ein neues Alkali entdeckte, von BERZELIUS Lithion genannt (von *λίθος*), weil ausschliesslich dem „Mineralreich“ zugehörend. SVEDENSTIERNA zog deshalb auch für das Mineral den Namen **Lithit** in Erwägung; CLARKE (THOMS. Ann. Phil. 1818, 11, 196; GILB. Ann. 59, 241) schlug **Berzeliit** vor. — Das Vorkommen von Elba wurde von BREITHAUPT (Wiener Ztg. 1846, 131; Pogg. Ann. 1846, 69, 436) als neues Mineral **Castor** genannt (vergl. S. 1330, auch Anm. 3), und monosymmetrisch bestimmt. Nachdem dann schon G. ROSE (Pogg. Ann. 1850, 79, 162) sich für die Identität von Petalit und Castor ausgesprochen, wurde dieselbe von DES CLOIZEAUX 1863 erwiesen, durch das optische Verhalten (vergl. S. 1593) und die gleiche Spaltbarkeit.³ DES CLOIZEAUX wies zugleich auf eine Formenähnlichkeit mit Spodumen hin. RAMMELSBERG (Mineralch. 1875, 424) erklärte beide sogar für isomorph; seine Formeln (für Petalit $3\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_6 + 4\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{15}$ und Castor $\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_6 + 2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{15}$) wurden von DOELTER (TSCHERM. Mitth. N. F. 1, 529) vereinfacht in $\text{Li}_2\text{Al}_2\text{Si}_{10}\text{O}_{24}$. Die von GROTH (Tabell. Uebers. 1882, 111) als noch wahrscheinlicher vorgeschlagene Formel $\text{LiAlSi}_4\text{O}_{10}$ wurde dann besonders durch SONDÉN's Analyse (VIII.) bestätigt und allgemein angenommen.⁴

Vorkommen. a) **Schweden.** Auf der Insel Utö im Gemenge mit Quarz, Kalifeldspath, Spodumen, Lepidolith und blauem Turmalin grobkörnige bis ziemlich dichte milchweisse bis grauliche, grünliche oder röthliche Partien; in Sammlungen häufig ziemlich grosse reine Stücke. DES CLOIZEAUX (Ann. chim. phys. 1864, 3, 264) beobachtete ausser den deutlichen Spaltungsrichtungen nach *oo* auch die undeutliche nach α . — Dichte 2.421 (L.), 2.436 BERTHIER (bei HAÜY, Min. 1822, 3, 139); blässröthlich 2.447—2.455 (V.); 2.412—2.583 DAMOUR (bei DES CLOIZEAUX).

b) **Mähren.** KOLENAT'S (Min. Mähr. 1854, 36) und MELION'S (Min. Mähr. 1855) Angabe von Petalit im Schriftgranit von Röschitz (derb, körnig und späthig mit Hornblende und Granaten) wurde auch von ZEPHAROVICH (Min. Lex. 1859, 313) aufgenommen, bedarf wohl aber der Bestätigung.

¹ Ohne Erklärung der Etymologie. Gewöhnlich von *πέταλον* (Blatt, Platte) hergeleitet, im Hinblick auf die blätterige Structur. Andere Erklärung vergl. Anm. 2.

² HAÜY behielt den Namen Petalit bei, ihn von *πέταλος* (ausgebreitet, hingestreckt) ableitend, mit Rücksicht auf die grosse Apertur des „angle primitif“, den HAÜY zu 137° 10' angiebt.

³ Der Petalit war bis dahin von manchen Autoren (so FRANKENHEIM, N. Jahrb. 1842, 652 und BREITHAUPT, Min. 1847, 495) für asymmetrisch gehalten worden, während Andere (wie HAUSMANN, Min. 1847, 623) das Krystallsystem einfach für unbestimmt erklärten. — Uebrigens trat BREITHAUPT (Min. Stud. 1866, 58) nochmals für die Selbständigkeit von Petalit und Castor ein.

⁴ Der Glührverlust von GROTH (Tab. 1889) als H-Vertreter des Alkali. — Natron wurde zuerst von HAGEN (III.) nachgewiesen; Rubidium und Caesium von GRANDEAU (Ann. chim. phys. 1863, 67, 173).

c) **Italien.** Auf Elba im Turmalin-führenden Granit von San Piero in Campo, besonders im Gange della Speranza (d'ACHIARDI, Min. Tosc. 1873, 2, 18), zusammen mit Kalifeldspath, Albit, Quarz, Lepidolith, Turmalin, Granat, Zinnstein, Beryll und Pollux; besonders eingebettet in dem gelblichweissen Kaolin-ähnlichen Hydrocastorit (vergl. S. 1596), wasserhelle bis graulichweisse, meist wie „angefressen“ aussehende Krystalle. Wohl schon von SORET (Mém. soc. ph. et hist. nat. Genève 1822, 1, 466) als „Feldspath apyre“ beschrieben, wie d'ACHIARDI hervorhebt, dann von BREITHAUPT (vergl. S. 1594) unter Quarzresten als neues Elbaner Mineral erkannt; Dichte 2.382 bis 2.401. — Des CLOIZEAUX (vergl. optische Angaben) beobachtete als gewöhnlichste Formen c (001), o (201), a (401), m (110), b (010), ferner auch a (100), g (120), ω (403), y (101), e (021), x (241), in den Combinationen der Fig. 546—550; Dichte 2.397—2.405

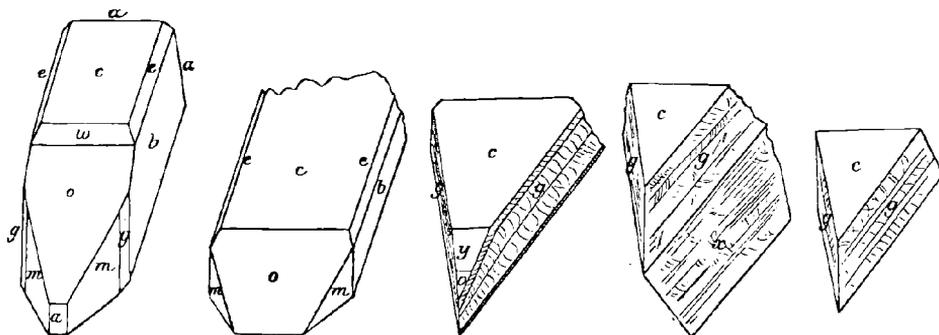


Fig. 546—550. Castor von Elba nach DES CLOIZEAUX.

(DAMOUR bei DES CLOIZEAUX). — STRÜVER (bei G. VOM RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1870, 22, 668) beobachtete an zwei Krystallen (vom Typus der Fig. 549) egx , ein anderes Klinodoma als e , eine Fläche zwischen ex und ein positives, mit c etwa 50° bildendes Hemidoma. d'ACHIARDI fand noch ein zu c 67° — 68° geneigtes Klinodoma, eine Pyramide unter der Kante yc 60° — 61° zu e , und ein zu b etwa $57\frac{1}{2}^\circ$ geneigtes Prisma, also wohl (530). Dichte 2.37—2.40 (d'ACHIARDI), 2.386 RAMMELSBERG (X.).

d) **Nordamerika.** Zu Bolton in Massachusetts mit Skapolith, Pyroxen und Titanit in körnigem Kalk (G. LEONHARD, N. Jahrb. 1849, 827); Vorkommen von G. ROSE (Pogg. Ann. 1850, 79, 162) angezweifelt, doch durch Analyse (XI.—XII.) bestätigt. — Bei Peru in Maine mit Spodumen in Albit weisse perlmutterglänzende späthige Massen, XIII. — Nach BIGSBY (DANA, Min. 1868, 230; 1892, 312) wurde zu York bei Toronto, Prov. Ontario in Canada Petalit in einem grossen Block mit Tremolit gefunden.

Analysen.

- a) Utö. I. ARFVEDSON, SCHWEIGG. Journ. 1818, 22, 93.
II. GMELIN, GILB. Ann. 1819, 62, 399.
III.—IV. R. HAGEN, Pogg. Ann. 1839, 48, 361.
V. RAMMELSBERG, ebenda 1852, 85, 553; Mineralch. 1875, 423.
VI.—VII. SARTORIUS v. WALTERSHAUSEN, vulc. Gest. 1853, 296.
VIII. SONDÉN, Geol. För. Förh. 1882, 6, 39.
- c) Elba. IX. PLATNER bei BREITHAUPT, Pogg. Ann. 1846, 69, 443.
X. RAMMELSBERG, Monatsber. Akad. Berl. 1878, 13.
- d) Bolton, Mass. XI.—XII. SMITH u. BRUSH, Am. Journ. Sc. 1853, 16, 373.
Peru, Maine. XIII. CLARKE, Bull. U. S. Survey Wash. 1890, 60, 129.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Li ₂ O	Na ₂ O	Summe	incl.
Theor.	78.42	16.68	4.90	—	100.00	
a) I.	79.21	17.22	5.76	—	102.19	
II.	74.17	17.41	5.16	—	99.23	0.32 CaO, 2.17 Glühverlust
III.	77.81	17.20	2.69	2.30	100.00	
IV.	77.07	18.00	2.66	2.27	100.00	
V.	77.79	18.58	3.34	0.66	100.37	
VI.	76.74	18.66	2.69	—	99.96	{0.08 Fe ₂ O ₃ , 0.10 Mn ₂ O ₃ , 0.62 CaO, 0.10 MgO, 0.97 H ₂ O
VII.	74.60	16.94	2.98	0.05	96.48	{0.16 Fe ₂ O ₃ , 0.73 CaO, 0.10 MgO, 0.92 H ₂ O
VIII.	76.91	16.85	4.15	0.73	100.06	0.27 CaO, 0.31 P ₂ O ₅ , 0.84 Glühverl.
c) IX.	78.01	18.86	2.76	Spur	100.24	0.61 Fe ₂ O ₃
X.	77.87	17.55	2.77	1.04	100.00	0.43 K ₂ O, 0.34 H ₂ O
d) XI.	77.95	16.63	3.74	0.48	100.23	0.62 Fe ₂ O ₃ , 0.21 MgO, 0.60 Glühverl.
XII.	77.90	15.85	3.52	0.53	99.27	0.51 „ , 0.26 „ , 0.70 „
XIII.	77.29	16.95	2.62	2.39	100.28	Spur „ , Spur K ₂ O, 1.03 „

Zusatz. Die in den Turmalin-führenden Granitgängen von San Piero in Campo auf Elba neben Beryll, Turmalin, Castor und Pollux vorkommende, Kerne von Castor umhüllende weisse bis gelbliche mehligte Masse wurde von GRATTAROLA (Boll. comit. geol. Ital. 1876, No. 8, 323) **Hydrocastorit** (Idrocastorite) genannt. Unter dem Mikroskop ein faseriges Aggregat feiner Nadeln mit noch unzersetzten Castor-Stückchen; die kleinen Prismen bald gerade, bald schräg abgestumpft unter 70°; optisch doppelbrechend (Auslöschung parallel der Längsrichtung nach ARZRUNI, GROTH's Zeitschr. I, 87); Härte 2, Dichte 2.16; Analyse I. an nicht ganz reinem Material. SANSONI (Atti Soc. Tosc. 1879, 4, 320) berechnete aus seiner Analyse II. die Formel $\text{Ca}_2\text{Al}_{10}\text{Si}_{28}\text{O}_{89} + 24\text{H}_2\text{O}$.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	H ₂ O	Summe
I.	59.59	21.35	4.38	—	14.66	99.98
II.	58.13	19.70	4.17	0.50	15.96	98.46

Milarit. $\text{HKCa}_2\text{Al}_2\text{Si}_{12}\text{O}_{30}$.

Hexagonal $a:c = 1:0.6620$ RINNE.

Beobachtete Formen: $c(0001) \circ P$. $m(10\bar{1}0) \infty P$. $n(11\bar{2}0) \infty P2$. $o(10\bar{1}1) P$.

$$o:c = (10\bar{1}1)(0001) = 37^\circ 23\frac{2}{3}' \quad o:o = (10\bar{1}1)(1\bar{1}01) = 35^\circ 21\frac{1}{4}'$$

Habitus der Krystalle säulenförmig nach $n(11\bar{2}0)$ mit nur untergeordnetem $m(10\bar{1}0)$; am Ende $o(10\bar{1}1)$, häufig mit $c(0001)$.

Glasglanz. Farblos bis blassgrün. — Ohne wahrnehmbare Spaltbarkeit. Bruch muschelrig. Spröde. Härte über 5, bis 6. Dichte 2.5—2.6.

Optisch anomal bei gewöhnlicher Temperatur. Die Feldertheilung ist nach RINNE (N. Jahrb. 1885, 2, 1) abhängig von den Begrenzungselementen. Ein die Flächen der hexagonalen Pyramide treffender Horizontalschliff zeigt sechs Sektoren mit siebentem innerem hexagonalem Felde, das mit der Umgrenzung des Schliffes correspondirt und nahezu isotrop erscheint, während die Sektoren (und zwar nicht sehr einheitlich) parallel und senkrecht zur äusseren Umgrenzung auslöschen. In Schliffen unterhalb der Pyramidenflächen treten sechs weitere Sektoren den Flächen α entsprechend hinzu, verwendet gegen die Pyramidenfelder. Je tiefer die Schnitte unterhalb der Pyramidenflächen, desto mehr nehmen die Sektoren der Prismenflächen zu, die der Pyramidenflächen ab, bis letztere ganz verschwinden. Mit Abstumpfungsf lächen der Prismenkanten treten kleine Sektoren zu den grossen Prismenfeldern hinzu. Ein genügend dünner Schliff durch die Basis erscheint isotrop; auch bei Verticalschnitten sind periphere Schliffe mit einer conservirten Säulenfläche einheitlich und löschen parallel und senkrecht zur Säulenkante aus, mit negativer Doppelbrechung. Nach RAMSAY (Öfv. Akad. Förh. Stockh. 1885, 29; GROTH's Zeitschr. 12, 521) werden Horizontalplatten bei schwacher Rothgluth im Inneren optisch einaxig, mit ebenfalls einaxigen Eckfeldern zwischen breiten doppelbrechenden Streifen.¹ Platten aus einem zur Rothgluth erhitzten Krystall waren einaxig ohne Feldertheilung, mit höchstens nur schmalen anomalen Streifen. Da nach RINNE auch die natürlichen wie die durch verdünnte Flusssäure an intacten Krystallen erzeugten Aetzfiguren der hexagonalen Symmetrie entsprechen, so ist wohl die optische Anomalie nur eine secundäre (bei der Abkühlung erhitzter Platten auch mehr oder weniger wieder hervortretende). Die verringerte Symmetrie kann als eine dem rhombischen System entsprechende angesehen werden, obschon streng genommen nach RINNE dem asymmetrischen angehörig.

Vor dem Löthrohr unter Anschwellen zu weissem blasigem Glase schmelzbar; in Phosphorsalz zu farblosem Glase mit Kieselskelett löslich. Im Kölbchen erst bei hoher Temperatur unter Weisswerden Wasser abgebend. Durch Salzsäure zersetzbar. Das Pulver reagirt schwach, aber deutlich alkalisch (KENNGOTT).

Vorkommen. Schweiz. In Graubünden im Val Giuf, nordwestlich von Ruäras im Tavetsch auf granitischem Gestein, einem Gneiss-artigen Gemenge von Quarz und weissem Kalifeldspath, zusammen mit Rauchquarz, Adular, Apatit, Chabasit, Titanit und Chlorit sehr kleine bis mehr als 1 cm lange und 3—4 mm dicke Krystalle. Im Herbst 1868 zum ersten Male gefunden, angeblich im Val Milar, und deshalb von KENNGOTT (N. Jahrb. 1870, 80) Milarit benannt; der richtige Fundort erst von KUSCHEL-KÖHLER² (N. Jahrb. 1877, 926; TSCHERM. Mitth. 1872, 265) festgestellt. KENNGOTT beschrieb den Milarit als einen hexagonalen Zeolith; aus $oo(10\bar{1}1)(\bar{1}011) = 105^\circ 20'$

¹ Aenderungen der „Zwillingsgrenzen“ beim Erhitzen waren auch schon von MALLARD (Bull. soc. min. Paris 1882, 5, 241) beobachtet worden.

² Der deshalb den Namen Giuffit (Giuffit) vorschlug.

berechnet $oo(\bar{1}\bar{0}1)(1\bar{1}01) = 35^\circ 18' 10''$, gemessen $35^\circ 13' 55''$; später vermuthete KENNGOTT (Nat. Ges. Zürich 1871, 16, 132) eine Identität mit Lévy. FINKENER (I.) und FRENZEL (II.) constatirten das Entweichen des Wassers erst bei hoher Temperatur; FRENZEL hob auch die chemische Analogie mit Petalit hervor; LUDWIG (III.) stellte die Formel $Si_{12}Al_2Ca_2KHO_{20}$ auf. Dichte 2.5 FINKENER, 2.59 FRENZEL, 2.5529 LUDWIG. — TSCHERMAK (Min. Mitth. 1877, 350) erklärte auf Grund der von ihm zuerst beobachteten optischen Feldertheilung sowie auch geometrischer Unregelmässigkeiten (besonders auf den Säulenflächen vertical verlaufender sägeförmiger Zeichnungen) die Krystalle als rhombische Durchwachungsdrillinge, wobei $(11\bar{2}0)$ zu (010) , $(10\bar{1}0)$ zu (130) und $(10\bar{1}1)$ zu (131) würde und die Zwillingsene (110) wäre; $on = 58^\circ 12' - 13'$, $oo = (10\bar{1}1)(\bar{1}011) = 63^\circ 34'$. Des CLOIZEAUX (N. Jahrb. 1878, 41) fand ebenfalls das optisch anomale Verhalten und schwankende Winkelverhältnisse, als Grenzwerte $oo = 34^\circ 40' - 35^\circ 18'$, $oc = 36^\circ 54' - 37^\circ 24'$. Später constatirte Des CLOIZEAUX (N. Jahrb. 1878, 370) den Wechsel des optischen Baus mit der Lage des Schiffs am Krystall und den mangelnden Zusammenhang zwischen den äusserlichen Zickzacklinien der Flächen mit den optischen Zwillinglamellen; in einem Sector wurde in Oel eine Axenapertur von $77^\circ - 79^\circ$ für Roth an sehr unregelmässigen Hyperbeln beobachtet. BERTRAND (Bull. soc. min. Paris 1881, 4, 10) fand für Gelb $2H_a = 79^\circ$ und $2H_o = 107\frac{1}{2}^\circ$. Die optischen Beobachtungen von RINNE vergl. S. 1597.

Vom Strimgletscher im Tavetsch beschrieb SELIGMANN (Naturh. Ver. Bonn 1883, Corr.-Bl. 101) einen graugrünen undurchsichtigen Krystall; zusammen mit Quarz, Adular und Byssolith.

Analysen. Val Giuf. I. FINKENER, (1870) N. Jahrb. 1874, 62.

II. FRENZEL, N. Jahrb. 1873, 798.

III. LUDWIG, TSCHERM. Mitth. 1877, 349.

IV. TREADWELL, N. Jahrb. 1892, 1, 168.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	Summe
Theor.	72.68	10.36	11.30	—	4.74	—	0.92	100.00
I.	70.04	11.62	10.05	0.20	5.74	0.65	1.69	99.99
II.	71.12	8.45	11.27	—	—	7.61	1.55	100.00
III.	71.81	10.67	11.65	Spur	4.86	Spur	1.36	100.35
IV.	72.79	10.12	11.32	Spur	4.32	0.26	1.19	100.00

Eudialyt (und Eukolit). $Na_{13}(Ca, Fe)_6(Si, Zr)_{20}O_{62}Cl$.

Hexagonal-rhomboëdrisch $a:c = 1:2.1116$ MILLER.

Beobachtete Formen: $c(0001) oR$. $m(10\bar{1}0) \infty R$. $a(11\bar{2}0) \infty P2$.

$r(10\bar{1}1) R$. $x(10\bar{1}6)\frac{1}{6}R(?)$. $k(10\bar{1}5)\frac{1}{6}R$. $z(10\bar{1}4)\frac{1}{4}R$. $y(50\bar{5}8)\frac{5}{8}R$.

$e(01\bar{1}2) - \frac{1}{2}R$. $h(01\bar{1}5) - \frac{1}{6}R$. $i(0.3.\bar{3}.11) - \frac{3}{11}R$. $s(02\bar{2}1) - 2R$.

$n(11\bar{2}3)\frac{2}{3}P2$. $\varphi(31\bar{4}2)R2$. $t(21\bar{3}1)R3$. $(4.1.\bar{5}.25)\frac{2}{5}R\frac{5}{2} (?)$.
 $u(23\bar{6}3) - \frac{2}{3}R5$.

$r:c = (10\bar{1}1)(0001) = 67^\circ 42'$

$x:c = (10\bar{1}4)(0001) = 31^\circ 22'$

$r:a = (10\bar{1}1)(11\bar{2}0) = 36 45$

$x:x = (10\bar{1}4)(\bar{1}104) = 53 35$

$r:r = (10\bar{1}1)(\bar{1}101) = 106 30$

$y:c = (50\bar{5}8)(0001) = 56 44$

$k:c = (10\bar{1}5)(0001) = 26 0$

$y:y = (50\bar{5}8)(\bar{5}508) = 92 47$

$k:k = (10\bar{1}5)(\bar{1}105) = 44 37$

$e:e = (01\bar{1}2)(0001) = 50 38$

$e: e = (01\bar{1}2)(1\bar{1}02) = 84^{\circ} 4'$	$\varphi: \varphi = (31\bar{4}2)(41\bar{3}2) = 27^{\circ} 5'$
$e: r = (01\bar{1}2)(10\bar{1}1) = 53 15$	$\varphi: \varphi = (31\bar{4}2)(\bar{3}4\bar{1}2) = 89 16\frac{1}{2}$
$s: c = (02\bar{2}1)(0001) = 78 24$	$t: c = (21\bar{3}1)(0001) = 81 11$
$s: s = (02\bar{2}1)(2\bar{2}01) = 116 4$	$t: t = (21\bar{3}1)(3\bar{1}21) = 37 45$
$n: c = (11\bar{2}3)(0001) = 54 37$	$t: t = (21\bar{3}1)(\bar{2}3\bar{1}1) = 80 37$
$\varphi: c = (31\bar{4}2)(0001) = 77 11$	$t: r = (21\bar{3}1)(10\bar{1}1) = 22 46$

Habitus der Krystalle theils bedingt durch Vorherrschen von rc , mit untergeordnetem ax , theils von ec , theils von er in etwa gleicher Ausdehnung, dabei entweder säulenförmig nach a oder mehr tafelig nach c . Auch derb, in Körnern oder nierenförmigen Massen.

Glasglanz. Durchscheinend in verschiedenen Graden. Farbe roth bis braun; rosenroth, dunkel pfirsichblüthroth, kirschroth, bräunlichroth bis kastanienbraun. Strich ungefärbt.

Spaltbar deutlich nach $c(0001)$, undeutlich nach $a(11\bar{2}0)$. Unvollkommen nach $m(10\bar{1}0)$ der Eukolit (BRÖGGER, GROTH's Zeitschr. 16, 500); andererseits der Eudialyt schwierig nach $x(10\bar{1}4)$ (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 410). Bruch etwas muschelig bis splitterig. Spröde. Härte 5, bis 6. Dichte 2.9—3.1 (am Eukolit beträchtlicher als am Eudialyt).

Doppelbrechung mässig stark, und (wie bereits DES CLOIZEAUX fand) positiv im Eudialyt, negativ im Eukolit.

$$\begin{array}{l} \text{Eudialyt, } \left\{ \begin{array}{l} \omega = 1.6042 \text{ Li} \quad \omega = 1.6084 \text{ Na} \quad \omega = 1.6120 \text{ TI} \\ \varepsilon = 1.6060 \text{ Li} \quad \varepsilon = 1.6102 \text{ Na} \quad \varepsilon = 1.6142 \text{ TI} \end{array} \right\} \text{WÜLFING}^1 \\ \text{Grönland} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Eudialyt, } \left\{ \begin{array}{l} \omega = 1.6085 \text{ Roth (Glas)} \quad \omega = 1.604 \text{ Na} \\ \varepsilon = 1.6105 \text{ Roth (Glas)} \quad \varepsilon = 1.6129 \text{ Na} \end{array} \right\} \text{RAMSAY}^2 \\ \text{Umptek in Kola} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Eudialyt, } \left\{ \begin{array}{l} \text{ohne wahrnehmbare Doppelbrechung}^3 \\ n = 1.6018 \text{ Roth, } 1.6057 \text{ Na, } 1.6094 \text{ TI} \end{array} \right\} \text{RAMSAY}^4 \\ \text{Lujavr-urt, Kola} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Eukolit, } \left\{ \begin{array}{l} \text{für mittlere Strahlen } \omega = 1.6205 \quad \varepsilon = 1.6178 \text{ BRÖGGER}^5 \\ \text{für Natrium-Licht } \omega = 1.622 \quad \varepsilon = 1.618 \text{ LÉVY u. LACROIX}^6 \end{array} \right\} \\ \text{Norwegen} \end{array}$$

Bei den Kola-Eudialyten zuweilen zonarer Aufbau aus Hüllen verschiedener Dichte (2.923—2.835) und Doppelbrechung mit entgegengesetztem Charakter. RAMSAY meint deshalb, dass Eudialyte und Eukolite eine isomorphe Reihe bilden, zwischen deren Endgliedern (mit maximaler positiver und maximaler negativer Doppelbrechung) Mischungen mit ab- und zunehmender Stärke bald positiver, bald negativer Doppelbrechung liegen und solche, die für gewisse Farben isotrop wären. Positive und

¹ Bei ROSENBUSCH (Physiogr. 1892, 423).

² N. Jahrb. 1893, Beil.-Bd. 8, 728.

³ Ebenso zuweilen in Krystallen von Umptek; $n = 1.6065$ Na nach RAMSAY.

⁴ Bull. soc. Géogr. Finl. 1890, 3, No. 7, 43.

⁵ GROTH's Zeitschr. 16, 501.

⁶ Compt. rend. 1888, 106, 777.

negative Krystalle finden sich auch zu Magnet Cove in Arkansas, sowie solche, die aus rosarother (optisch positiver) und brauner (negativer) Substanz aufgebaut waren (J. F. WILLIAMS,¹ Am. Journ. Sc. 1890, 40, 457).

Pleochroismus nicht stark, nur in dickeren Platten wahrnehmbar; Absorption bei Eudialyt und Eukolit stärker für den ordentlichen Strahl; ω tief rothbraun, ε gelb am norwegischen Eukolit, und ω schwach bräunlichroth, ε hellviolett am grönländischen Eudialyt (BRÖGGER).

Thermisch negativ; in der elliptischen Schmelzfigur die grosse Axe horizontal, Axenverhältnis 1.13 am Eudialyt (JANNETAZ, Bull. soc. min. Paris 1892, 15, 136).

Vor dem Löthrohr unter Aufschäumen und Gelbfärbung der Flamme leicht zu dunkelgrünem blasigem Glase schmelzbar. Im Kölbchen Wasser gebend. Durch Säuren leicht unter Gallertbildung zersetzbar; die Lösung giebt deutliche Zirkonerde-Reaction.

Vorkommen. a) Grönland. Im Eläolithsyenit des Julianehaab-Districts, auf beiden Seiten der Fjorde Tunugdliarfik und Kangerdluarsuk mit grünlichweissen Feldspath, Arfvedsonit, Aegirin und Sodalith derbe Partien und gut ausgebildete rothe, bis gegen 3 cm grosse Krystalle, meist in Feldspath eingewachsen. THOMMENDORF (CHELL's chem. Ann. 1801, 1, 433) hatte in dem „dichten grönländischen Hyacinth“ Zirkonerde gefunden. GRÜNER (GLB. Ann. 1803, 13, 491) protestirte gegen die vom Fürsten GALITZIN vermuthete Verwandtschaft mit Kokkolith, bestimmte den Zirkonerde-Gehalt und schlug statt der früheren Bezeichnung „rother blätteriger Granat“ die als „blätteriger Hyacinth“ vor. STROMEYER (Gött. Gel. Anz. 1819, 1988; Min. Unters. 1821, 438) machte an dem von GIESECKE erhaltenen Material die erste vollständige Analyse (I.) und benannte das Mineral wegen der leichten Zersetzbarkeit, von ε gut und $\delta\alpha\lambda\upsilon\tau\acute{o}\varsigma$ auflösbar; Dichte 2.90355; Krystallform „Rhomboidal-dodekaëder mit abgestumpften Ecken“. PFAFF (SCHWEIGG. Journ. 1820, 28, 97; 29, 1) glaubte im Eudialyt ein neues Metalloxyd zu finden, das er Tantaline nannte, aber später als Kieselsäure erkannte. Eine Analyse THOMSON'S (Min. outl. 1836, 1, 427) werthlos. RAMMELSBERG zeigte (III.), dass das Eisen nicht als Oxyd, sondern Oxydul vorhanden sei; aus XII. folgt die Formel² S. 1598, wobei das über 300° C. entweichende Wasser als von dem das Na vertretenden H herrührend angenommen wird.³ SVANBERG (POGG. Ann. 1845, 66, 309) wies zuerst die Cer-Metalle nach. Dichte 2.906 DAMOUR (IV.), 2.85 LORENZEN (VI.), 2.928 RAMMELSBERG (VII—XI.), 2.898 LÉVY (Coll. HEULAND 1838, 1, 412). — HAÛY (Min. 1822, 4, 485) gab als Krystallform noch das Rhombendodekaëder an; PHILLIPS (Min. 1823, 122) constatirte als Spaltungsform ein hexagonales Prisma mit Basis. WEISS (Schr. Ges. naturf. Freunde I, 197; MOHS, Grundr. Min. 1824, 646) bestimmte das Krystallsystem als rhomboëdrisch,

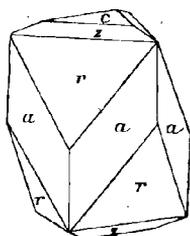


Fig. 551. Eudialyt von Grönland nach WEISS.

$rr = 73^{\circ} 24'$, $rcax$, Fig. 551. LÉVY (a. a. O.) fügte hinzu mes , MILLER (Phil. Mag. 1840, 18, 477; PHILLIPS' Min. 1852, 357) t , $rc = 67^{\circ} 42'$; DANA (Min. 1868, 248) ϕ (3142).

¹ WILLIAMS betrachtet den Eukolit als ein Zersetzungsproduct des Eudialyts.

² Dagegen $NaCl + 6Na_2SiO_3 + 6CaSiO_3 + 3ZrSi_2O_6$ für die Annahme der Zirkonerde als basischer Bestandtheil (RAMMELSBERG).

³ GROTH (Tab. Uebers. 1889, 142) meint, dass H als OH (und auch das Cl) an Metalle gebunden sind und ein Salz der Säure $Si_2O_5H_2$ vorliegt.

Weitere Beschreibung von Krystallen gaben: V. v. LANG (Phil. Mag. 1863, 25, 436) mit γ (5058), h (0115) und n (1123); KOKSCHAROW (Russ. min. Ges. 1878, 205; Mat. Min. Russl. 8, 32) mit einer Reihe von Messungen, unter Beibehaltung von MILLER's Axenverhältnis; JEREMÉJEW (Russ. min. Ges. 1883, 19, 208; GROTH's Zeitschr. 9, 579) ohne Neues. — Von Kangerdluarsuk auch die von USSING (Geol. För. Förh. 1888, 10, 191; GROTH's Zeitschr. 17, 430) als wahrscheinlich neues Mineral beschriebenen Krystalle, tafelig nach c , mit einem herrschenden Rhomboëder, das dem $e(01\bar{1}2)$ des Eudialyts entsprechen würde, $ee = 84^\circ 40'$ und $ec = 51^\circ 10'$, dann noch $masrx$ und $x(10\bar{1}6)$; gelbbraun, stark glänzend, durchsichtig; optisch positiv, ohne Pleochroismus; Härte 5, Dichte 2.970; ohne Analyse. — Wahrscheinlich von Narsasik bei Igalikö (vgl. S. 1592) dunkelbraune Krystalle mit einem Stück ins Graue, an denen FLINK (GROTH's Zeitschr. 23, 366) *erzehsam* beobachtete, *er* etwa gleich ausgedehnt; auch eine aschgraue raue Pseudomorphose nach Eudialyt. — Von den Kittisut-Inseln Eläolithsyenit mit blutrothen bis röthlichbraunen Kryställchen *ere*, auch mikroskopischen (VABA, Sitzb. Ak. Wien 1874, 69, Febr.-Heft).

b) **Arkansas.** Zu Magnet Cove mit Eläolith und Aegirin schön carmosin- bis pfirsichblüthrothe, meist gerundete Krystalle; zuerst von SHEPARD (Am. Journ. Sc. 1864, 37, 407), dann von HIDDEN u. MACKINTOSH (ebenda 1889, 38, 494) erwähnt, Dichte 2.893; genauer von J. F. WILLIAMS (ebenda 1890, 40, 457) untersucht. Die 3—18 mm grossen Krystalle tafelig nach c , mit herrschendem $r(10\bar{1}1)$ oder $e(01\bar{1}2)$, oder beiden im Gleichgewicht; dazu $a(11\bar{2}0)$, $s(0221)$, auch $k(10\bar{1}5)$, $\alpha(1014)$, $i(0.3.3.11)$, $u(2363)$; aus $ee = 50^\circ 43' 6''$ $a:c = 1:2.1174$. Dichte 2.804—2.833; Spaltbarkeit nach c undeutlich, nach a und α nicht wahrnehmbar. Hellbraune oder bräunlichgelbe Krystalle mit deutlicher Spaltbarkeit nach c gleichen in der Ausbildung den rothen, erweisen sich aber optisch als Eukolit, vergl. S. 1600; *cerma*, $ce = 50^\circ 40' 30''$; Dichte 2.6244—2.6630. PENFIELD (Am. Journ. Sc. 1891, 41, 397) beobachtete am Eudialyt nur *crea*, vergl. Fig. 552; $ce = 50^\circ 44'$, $er = 67^\circ 35'$; an derbem rosenrothem Material XIII—XIV., Dichte 2.810. — Nach WILLIAMS findet sich Eudialyt wohl auch im Eläolithsyenit von Saline County, doch wegen Verwitterung nicht sicher bestimmbar.

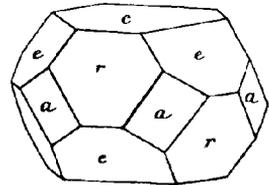


Fig. 552. Eudialyt von Magnet Cove nach PENFIELD.

c) Auf der Halbinsel Kola im Nephelinsyenit der Gebirge Lujavr-Urt (vergl. S. 864) und Umptek, sowie in den dortigen Pegmatiten. Nach RAMSAY (vergl. S. 1599) finden sich gute Krystalle besonders in den Pegmatiten des Umptek, und zwar an den Wänden von Spalten in einer Füllmasse von grünem filzigem Aegirin; auch als derbe allotriomorphe Ausfüllung von Zwischenräumen. Beobachtet *camrxes*; aus $er = 67^\circ 39\frac{1}{2}'$ $a:c = 1:2.1072$; tafelig nach e , mit herrschendem a oder r . Die Krystalle im Nephelinsyenit des Lujavr-Urt dicksäulig *ame*. Farbe kirsch- oder granatroth, starkglänzend auf Spaltungsflächen e ; bei Umwandlung blass rosa und mattflüchtig. — Mit dem Nephelinsyenite von Umptek stimmt nach RAMSAY überein das auf der Insel Sedlovatoj im Weissen Meere gefundene Eudialyt-führende Gestein (KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. 8, 32), das dort nicht ansteht, also wohl bloß in Blöcken gefunden wurde und von Kola stammt.

d) **Norwegen.** Auf den Gängen des Langesundfjord ist nach BRÜGGER (GROTH's Zeitschr. 16, 501) der Eukolit häufig und weit verbreitet, stellenweise in ziemlich bedeutender Masse; so auf den Gängen des nördlichen Theiles von Gross-Arö und Ober-Arö, auf Eikaholmen und Klein-Arö; ebenso auf den Gängen der Barkevikscheeren, auf Bratholmen beim Einlauf zum Langesundfjord früher in mehr als kopfgrossen Klumpen, auf Hää, Sigtesö und den Inseln östlich von

Brevik, bei Rorä in der Nähe von Eidanger; nur als Seltenheit auf Låven, an der Südspitze der Insel Stokö, bei Fredriksvärn. Zuerst von SCHEEL bei Barkevik entdeckt und von SCHERER (Pogg. Ann. 1844, 61, 222; Nyt Mag. Naturv. 1845, 4, 347) als „brauner Wöhlerit“ beschrieben, dann (Pogg. Ann. 1847, 72, 565) als neu erkannt und Eukolit genannt (von *εὐκολος* genügsam), weil das Mineral sich gewissermassen mit Eisenoxyd begnüge bei dem Mangel an Zirkonerde; Dichte 3.01, XV. WEIBYE (KARST. u. DECH. Arch. 1848, 22, 531; N. Jahrb. 1849, 469. 772. 775) erwähnte, dass das Mineral schon früher als „Hyacinth“ bekannt gewesen sei, und beschrieb Krystalle, hexagonales Prisma mit Basis.¹ MÖLLER (Nyt Mag. 1857, 9, 188; Journ. pr. Chem. 69, 318) erklärte den Eukolit für identisch mit Eudialyt wegen Gleichheit im Aussehen und Löthrohr-Verhalten. DAMOUR (XVI.) erwies die chemische Verwandtschaft; Dichte 3.007. DES CLOIZEAUX (Ann. mines 1857, 11, 270; Min. 1862, 160) bestimmte die Combination *cax*, $\alpha a = 63^\circ$, und wies auf den optischen Unterschied zwischen Eukolit und Eudialyt hin. NORDENSKIÖLD (Vet. Akad. Stockh. 1870, 559) beschrieb Krystalle *macre*, $er = 67^\circ 28'$, $ce = 50^\circ 36'$. BRÖGGER (GROTH'S Zeitschr. 16, 498) untersuchte 1 cm grosse Krystalle von Eikaholmen bei Arö, *acrs*, *ac* herrschend, *rs* untergeordnet aber zweifellos als Rhomboëder; ferner haselnussbis wallnussgrosse Krystalle von Gross-Arö, *crsa*, auch *er* Oktaëder-ähnlich, $er = 67^\circ 38\frac{1}{2}'$ ($c = 2.1055$). Derselbe fand an einem von NORDENSKIÖLD'S Krystallen (*acr*) $ar = 36^\circ 52'$ ($c = 2.0966$), $er = 67^\circ 30\frac{1}{2}'$. Die neben der Spaltbarkeit nach *c* oft sehr deutliche Absonderung nach *a* (1120) wird nach BRÖGGER durch Schalenbildung mit hauchdünnen Krusten von viohlblauem Fluorit hervorgebracht. Farbe frischer Varietäten lebhaft rothbraun, auch bräunlichroth bis rosaroth; zersetzt bräunlichgrau, verwittert bräunlichgelb. Alle Varietäten optisch negativ. Chemisch mit Eukolit übereinstimmend (XVIII. Dichte 3.104) sind orangegelbe kleine Krystalle und körnige Massen mit Rosenbuschit von Skudesundsskjär bei Barkevik; *extra* mit (4.1.5.25) und eigenthümlich monosymmetrischem Habitus des Skalenoëders, nur (4.5.1.25) und (1.5.4.25); auch die Winkel besser mit monosymmetrischer als rhomboëdrischer Symmetrie harmonirend. — Nach RAMMELSBURG Dichte 2.908 (grauroth körnig von „Brevik“, XIX—XX.), 3.081 (rothbraun derb, Sigtesö, XXI—XXII.), 3.00 (gelbbraun derb, Arö XXIII—XXVI). — BRÖGGER schreibt den norwegischen Eukoliten die allgemeine Formel $R'R''_3ZrSi_5O_{21}$ zu, in der $R' = (Na, K, H)$, $R'' = (Ca, Fe, Mn, Ce, OH)$ und SiO_2 zum Theil durch $ZrOCl_2$ ersetzt ist. RAMMELSBURG berechnete (für XXI—XXVI.) die Formel² $Na_{13}(Ca, Fe)_6(Si, Zr)_{25}O_{65}Cl$; GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 143) aus XVIII. als Hauptbestandtheil $(Ca, Na_2)_6(Si, Zr)_6O_{21}$, gedeutet als $[Si_2O_6]_4[Ca_2O](Na_2, Ca)_3$, vergl. S. 1600 Anm. 3.

[e] Mähren. Ueber „Eudialyt“ vergl. bei Staurolith S. 421 Anm. 1.]

Analysen.

- a) Grönland. I. STROMEYER, Min. Unters. 1821, 458.
 II. PFAFF, SCHWEIGG, Journ. 1820, 29, 1.
 III. RAMMELSBURG, Pogg. Ann. 1844, 63, 145.
 IV. DAMOUR, Compt. rend. 1856, 43, 1197; Phil. Mag. 1857, 13, 391.
 V. NYLANDER, Act. Univ. Lund. 1870, 2, 1; N. Jahrb. 1870, 489.
 VI. LORENZEN, Min. Soc. London 1882, 5, 63.
 VII—XI. RAMMELSBURG, Berl. Akad. 1886; Zeitschr. d. geol. Ges. 1886, 38, 500. — Mittel XII. Mineralchem. 1895, 448.
 b) Arkansas. XIII—XIV. GENTH, Am. Journ. Sc. 1891, 41, 397.
 d) Barkevik. XV. SCHEERER, Pogg. Ann. 1847, 72, 565.
 XV a. umgerechnet von RAMMELSBURG, Mineralch. 1875, 676.

¹ SAEMANN (Am. Journ. Sc. 1855, 19, 359) beschrieb die Krystalle als rhombisch.

² Oder (vergl. S. 1600 Anm. 2) $NaCl + 6Na_2SiO_3 + 9CaSiO_3 + 3ZrSi_2O_6$.

- d) Barkevik. XVI. DAMOUR, Phil. Mag. 1857, 13, 391; Compt. rend. 43, 1197.
 XVII. NYLANDER, Act. Univ. Lund 1870, 2, 1; N. Jahrb. 1870, 489.
 XVIII. CLEVE, GROTH's Zeitschr. 16, 503.
 „Brevik“. XIX—XX. RAMMELSBURG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1886, 38, 500.
 Sigtesö. XXI—XXII. und Arö. XXIII—XXV. Derselbe, ebenda.
 XXVI. als Mittel von XXIII—XXV. Derselbe, Mineralchem. 1895, 447.

(Hier folgt die Analysen-Tabelle S. 1604.)

Katapleit. $H_4(Na_2, Ca)ZrSi_3O_{11}$.¹

(Natronkatapleit und Kalknatronkatapleit.)

Hexagonal-tetartoëdrisch (wahrscheinlich rhomboëdrisch) bei 140° C.
 Monosymmetrisch bei ge- $\left\{ \begin{array}{l} a : b : c = 1 : 7356 : 1 : 1 : 3636 \text{ BRÖGGER.}^2 \\ \beta = 89^\circ 48\frac{1}{2}' \end{array} \right.$
 wöhnlicher Temperatur

In der folgenden Tabelle sind die beobachteten Formen für hexagonale und monosymmetrische Stellung verglichen, mit Angabe der ersten Beobachter: WEIBYE (POGG. Ann. 1850, 79, 299), DAUBER (ebenda 1854, 92, 239), GÖTZ (Naturw. Ver. 1886, 8; GROTH's Zeitschr. 17, 294), BRÖGGER (GROTH's Zeitschr. 16, 434), eventuell auch, ob die Formen nur am gewöhnlichen gelben Kalknatronkatapleit (K) oder nur am blauen Natronkatapleit (N) beobachtet sind:

$c(0001) o P$	$c(001) o P$	$m(110) \infty P$		DAUBER
$m(10\bar{1}0) \infty P$	$a(100) \infty P \infty$	$g(310) \infty P 3$		WEIBYE
$g(1120) \infty P 2$	$b(010) \infty P \infty$	$p^2 p^3(111) \pm P$		GÖTZ
$p(10\bar{1}1) P$	$pp'(201) \pm 2 P \infty$	$\pi^2 \pi^3(1.1.72) \pm \frac{1}{72} P$	N	DAUBER
$\pi(1.0.\bar{1}.72) \frac{1}{72} P$	$\pi\pi'(1.0.36) \pm \frac{1}{36} P \infty$	$\kappa^2 \kappa^3(1.1.30) \pm \frac{1}{30} P$	K	BRÖGGER
$\alpha(1.0.\bar{1}.30) \frac{1}{30} P$	$\alpha\alpha'(1.0.15) \pm \frac{1}{15} P \infty$	$\zeta^2 \zeta^3(1.1.24) \pm \frac{1}{24} P$	N	GÖTZ
$\zeta(1.0.\bar{1}.24) \frac{1}{24} P$	$\zeta\zeta'(1.0.12) \pm \frac{1}{12} P \infty$	$r^2 r^3(1.1.16) \pm \frac{1}{16} P$	N	BRÖGGER
$r(1.0.\bar{1}.16) \frac{1}{16} P$	$rr'(108) \pm \frac{1}{8} P \infty$	$v^2 v^3(1.1.12) \pm \frac{1}{12} P$	N	BRÖGGER
$v(1.0.\bar{1}.12) \frac{1}{12} P$	$vv'(106) \pm \frac{1}{6} P \infty$	$y^2 y^3(113) \pm \frac{1}{3} P$	N	BRÖGGER
$y(1013) \frac{1}{3} P$	$yy'(203) \pm \frac{2}{3} P \infty$	$o^2 o^3(112) \pm \frac{1}{2} P$		DAUBER
$o(10\bar{1}2) \frac{1}{2} P$	$oo'(101) \pm P \infty$	$x^2 x^3(221) \pm 2 P$		DAUBER
$x(20\bar{2}1) 2 P$	$xx'(401) \pm 4 P \infty$	$s^2 s^3(312) \pm \frac{3}{2} P 3$	K	BRÖGGER
$s(1122) P 2$	$s(011) P \infty$	$q^2 q^3(3.1.24) \pm \frac{1}{8} P 3$	N	BRÖGGER
$q(1.1.\bar{2}.24) \frac{1}{24} P 2$	$q(0.1.12) \frac{1}{12} P \infty$	$u^2 u^3(314) \pm \frac{3}{4} P 3$	K	BRÖGGER
$u(11\bar{2}4) \frac{1}{2} P 2$	$u(012) \frac{1}{2} P \infty$	$g^2 g^3(12.4.1) \pm 12 P 3$	K	BRÖGGER
$g(4481) 8 P 2$	$g(081) 8 P \infty$			

¹ Gedeutet von BRÖGGER (GROTH's Ztschr. 16, 458) als $H_2Na_2[Zr(OH)_2[SiO_3]_3]$; von GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 142) als saures Salz einer Tetrakieselsäure $H_4Na_2(Si, Zr)_4O_{11}$; von DANA (Min. 1892, 413) als $Na_2SiO_3 + H_4ZrSi_2O_6$. Wegen des Verhaltens beim Erhitzen nicht deutbar, wie bei RAMMELSBURG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1886, 38, 506), als $Na_2ZrSi_3O_9 + 2H_2O$.

² Zahlen corrigirt von DANA (Min. 1892, 412). Messungen an Natronkatapleit.

	SiO ₂	ZrO ₂	Ce ₂ O ₃ ¹	FeO	MnO	CaO	Na ₂ O	Cl	Glühv.	Summe	incl.
a) I.	53.82	11.10	—	6.75 ²	2.06 ³	9.79	13.82	1.03 ⁴	1.80	99.67	0.92 CaO
II.	54.10	11.58	—	7.86 ²	2.93 ³	10.80	11.40	0.30 ⁴	1.66	101.55	0.65 K ₂ O
III.	49.92	16.88	—	6.97	1.15	11.11	12.28	1.19	0.37	100.52	0.85 Tr ₂ O ₅
IV.	50.38	15.60	—	6.37	1.61	9.23	13.10	1.48	1.25	99.37	
V.	51.86	14.67	—	6.54	1.46	9.82	12.32	1.37	1.43	99.47	0.15 MgO
VI.	48.63	14.49	2.27	5.54	0.42	10.57	15.80	1.04	1.91	100.92	0.66 K ₂ O
VII.	49.37	15.09	—	6.58	1.12	10.83	12.83	1.53	1.24	99.25	
VIII.	49.84	14.01	2.35	5.96	0.64	10.77	13.32	?	?	97.64	0.75 "
IX.	50.09	14.05	2.49	6.34	0.75	10.30	13.53	?	?	97.89	0.44 "
X.	49.86	14.28	2.60	5.12	1.14	11.02	13.76 ⁵	?	1.24	99.02	
XI.	49.62	14.12	2.50	7.16	1.34	9.66	13.24 ⁵	1.34	?	98.98	0.62 K ₂ O
XII.	49.76	14.12	2.48	6.23	1.00	10.51	13.23	1.45	1.24	100.64	0.39 Tr ₂ O ₅ (?), 0.11 MgO, 0.43 K ₂ O
b) XIII.	51.83	11.45	—	4.37	0.37	14.77	13.29	1.42	1.88	100.31	0.29 "
XIV.	51.68	11.62	—	4.35	0.30	15.05	12.31	1.41	1.84	99.90	0.07 "
d) XV.	47.85	14.05 ⁶	2.98	8.24 ²	1.94	12.06	12.31	—	0.94	100.37	
XV a.	47.85	14.05	2.32	7.4 ²	1.94	12.06	12.31	—	0.94	98.89	
XVI.	45.70	14.22	2.49	6.83	2.35	9.66	11.59	1.11	1.83	99.24	2.35 Tr ₂ O ₅ , 1.11 La ₂ O ₃
XVII.	50.47	14.26	4.30	5.42	3.67	9.58	10.48	1.68	1.57	101.41	
XVIII.	45.15	12.51	4.80	3.90	3.60	12.11	11.17	0.55	2.11	99.85	3.52 Nb ₂ O ₅ , 0.32 Y ₂ O ₃ , 0.11 K ₂ O
XIX.	48.88	15.17	4.07	7.28	0.52	10.63	8.80	1.57	2.50	100.66	1.24 K ₂ O
XX.	48.91	16.10	3.38	6.54	0.93	10.57	9.74 ⁵	1.57	2.65	100.39	
XXI.	46.68	15.34	[4.02]	7.32	2.82	11.76	11.24	1.70	0.90	102.20	0.42 K ₂ O
XXII.	46.98	14.52	4.02	6.42	2.55	10.70	[11.24]	[1.70]	0.75	99.30	[0.42 "]
XXIII.	46.84	16.09	5.19	5.98	1.50	10.52	10.70	1.44	1.77	100.53	0.50 "
XXIV.	62.59	?	?	6.45	2.95	10.59	10.29	?	?	?	0.37 "
XXV.	46.14	15.40	?	7.59	2.63	10.73	?	?	?	?	?
XXVI.	46.54	15.74	5.19	6.65	2.04	10.61	10.50	1.44	1.77	100.91	0.43 "

Ausserdem beobachtete BRÖGGER Flächen spitzer dihexagonaler Pyramiden: an beiden Katapleit-Varietäten τ , nahe in der Zone $p\vartheta$,¹ nur am Natronkatapleit ψ , näher an m ;² τ und ψ niemals mit mehr als einer Fläche am Ende einer (hexagonalen) Horizontalaxe ausgebildet, τ einmal deutlich in der Lage eines Tritorhomböeders.

In der folgenden Tabelle sind nur der Monosymmetrie entsprechende Winkel gegeben, da bei einer Erhitzung bis auf 173° C. nur eine innerhalb der Fehlergrenzen liegende Aenderung eintrat, so dass also die Winkel (und das Axenverhältnis) für die hexagonale Symmetrie nicht genau zu ermitteln sind.³

$m : m = (110)(\bar{1}10) = 59^{\circ} 54'$	$p^3 : c = (\bar{1}11)(001) = 57^{\circ} 38'$
$m : c = (110)(001) = 89 \ 54$	$p^2 : p^2 = (101)(111) = 49 \ 50\frac{1}{2}$
$p : c = (201)(001) = 57 \ 23\frac{1}{2}$	$o : c = (101)(001) = 38 \ 5$
$p^1 : c = (201)(001) = 57 \ 40$	$o^1 : c = (\bar{1}01)(001) = 38 \ 13\frac{1}{2}$
$p^2 : c = (111)(001) = 57 \ 30$	$s : c = (011)(001) = 53 \ 44\frac{3}{4}$

Habitus der Krystalle meist dünntafelig cm , oft auch mit gp . Sehr häufig Zwillingbildung, am gewöhnlichsten bei den secundär monosymmetrischen Krystallen (optisch nachweisbar) nach $m(10\bar{1}0)$ und $c(0001)$; doch beide Arten der Verwachsung scheinen auch schon bei den ursprünglich hexagonalen Krystallen vorhanden gewesen zu sein, indem von BRÖGGER Krystalle mit einspringendem Winkel zwischen rg oder mit rinnenförmig eingesenkten Kanten (parallel Kante cm) auf m beobachtet wurden. Ferner Verwachsungen nach drei anderen Gesetzen (für hexagonale Stellung), wobei Zwillingsebene eine Fläche: 1) $p(10\bar{1}1)$, die Basisflächen $64^{\circ} 52'$ mit einander bildend⁴, in Juxtaposition nach einer zu p senkrechten Fläche, an Natronkatapleit, auch mikroskopisch häufig nachweisbar; 2) $\frac{3}{2}P(30\bar{3}2)$, die Basisflächen unter $45^{\circ} 55'$, an rothem Katapleit von Eikaholmen; 3) $3P2(33\bar{6}2)$, ebenso von Eikaholmen.

Glasglanz, fettartig auf Bruchflächen; doch oft auch nahezu matt. Durchsichtig, durchscheinend bis undurchsichtig. Natronkatapleit wasserhell, zersetzt schmutzig grau; eine schöne himmelblaue Farbe wohl organischen Ursprungs, da beim Erhitzen verschwindend. Der gewöhnliche Kalknatronkatapleit röthlich, fleischroth, gelblichroth bis ganz hell gelblich- oder röthlichweiss; zuweilen tief bräunlichroth bis dunkelbraun. Strich blassgelb.

¹ $\tau c = 82^{\circ}$ bis $83^{\circ} 27'$, $\tau m = 33^{\circ} 7'$ bis $33^{\circ} 52'$.

² $\psi c = 86^{\circ} 28'$ approx., $\psi m = 13^{\circ} 50'$ approx.

³ Auch zeigen die Winkel verschiedener Krystalle erhebliche Abweichungen.

⁴ Auch schon von H. SJÖGREN (Öfv. Akad. Förh. 1882, 59) beobachtet. Die von SJÖGREN angegebene Verwachsung nach $x(20\bar{2}1)$ ist keine gesetzmässige, sondern nach BRÖGGER „nur eine zufällige“ gewesen.

Spaltbar recht vollkommen (besonders der Natronkatapleit) nach $m(10\bar{1}0)$. Die von DAUBER (POGG. Ann. **92**, 239) angegebenen Spaltbarkeiten nach $p(10\bar{1}1)$ und $o(10\bar{1}2)$ sind nach BRÖGGER kaum wahrzunehmen. Risse nach $c(0001)$ wohl nur schaliger Absonderung entsprechend. — Bruch muschelrig. Spröde. Härte 6. Dichte 2.8.

Doppelbrechung positiv. Nach MICHEL-LÉVY u. LACROIX (Compt. rend. 1888, **106**, 777; Min. roches 1888, 166) $\omega = 1.599$, $\varepsilon = 1.629$; die einaxige Interferenzfigur häufig gestört, Axenebene parallel einer Fläche $m(10\bar{1}0)$. Nach BRÖGGER (GROTH's Zeitschr. **16**, 442) verhält sich der Katapleit bei gewöhnlicher Temperatur in optischer Beziehung stets monosymmetrisch: die Ebene der optischen Axen senkrecht zur Kante mc , die erste Mittellinie in der Symmetrieebene mit der Verticalen (fraglich ob im spitzen oder stumpfen Winkel β) etwa $3\frac{1}{2}^{01}$ bildend; $2E = 60^\circ$ ungefähr, Dispersion nicht wahrnehmbar; Doppelbrechung in Schliften nach der Basis 0.004.² Die basischen Schlifflinien zeigen stets einen sehr complicirten Bau durch Zwillingsbildung nach m , mit bunter Durchkreuzung der drei Stellungen. Durch Erwärmung wird aber eine solche Platte schon bei 120° C. dunkler und bei etwa 140° C. ziemlich rasch vollständig isotrop (im parallelen polarisirten Licht) unter Verschwinden der Feldertheilung, die aber beim Abkühlen in denselben Grenzen wiederkehrt. Im convergenten polarisirten Licht erscheinen die Platten³ bei 140° C. vollständig einaxig, während beim Abkühlen der Axenwinkel zuerst ziemlich rasch, dann langsamer von 0° bis 60° steigt. Schlifflinien nach $g(11\bar{2}0)$ zeigten erhitzt auch Verschwinden der Zwillingslamellen und Auslöschung parallel der Basis, während beim Abkühlen die Lamellen wiederkehrten und die Auslöschungsrichtung sich änderte.

Vor dem Löthrohr zu weissem Email, mit Borax zu klarem Glase schmelzbar. Im Kölbchen Wasser gebend. Leicht in Salzsäure löslich; die Lösung auf Zirkonerde reagirend.

Vorkommen. a) **Norwegen**. Auf einzelnen Gängen des **Langesundfjords**; auf der Insel Låven, auf Stokö, Eikaholmen, auf den Arö-Inseln, in den Barkevikscheeren und auf mancher anderen der kleinen Inseln; auf den meisten Gängen ganz fehlend. Gewöhnlich in kleinen tafelligen Krystallen, die zuweilen radial oder rosettenförmig gehäuft sind, auch dachziegelförmig angeordnet; auch krummschalige Massen, von schwarzen Aegirin-Säulen durchbohrt; am Besten gegen Leukophan oder Zeolith auskrystallisirt. — Zuerst von WEIBYE (N. Jahrb. 1849, 524. 770; Akad. Stockh. 1849, 99; Pogg. Ann. 1850, **79**, 299) auf Låven (Lamö) entdeckt und benannt (von *κατά* und *πλεῖον* Mehrheit) im Hinblick auf den Reichthum der begleitenden Mineralien; zuerst für monosymmetrisch gehalten wegen einer auf die Säule von 120° schief unter 20° aufgesetzten basischen Fläche (wohl keiner Krystallfläche). Von

¹ In anderen Schnitten nach $g(11\bar{2}0)$ Auslöschung unter $1\frac{1}{2}^\circ$ — 2° , ausnahmsweise auch parallel zu $c(0001)$.

² Nach $g(11\bar{2}0)$ stark, $0.030 = \varepsilon - \omega$ (vergl. oben).

³ Wegen der Farbe deutlicher beim Natronkatapleit, doch auch beim gewöhnlichen Kalknatronkatapleit.

DAUBER (vergl. S. 1603¹) hexagonal bestimmt, $ep = 57^\circ 19' 6''$. HJ. SJÖGREN (Ofv. Akad. Stockh. 1882, 59) untersuchte ausser gelben Krystallen ($ep = 57^\circ 33'$) auch die bis dahin unbekanntenen graublauen Krystalle ($ep = 57^\circ 35'$), die von BRÖGGER (Geol. För. Förh. 1884, 7, 427; GROTH's Zeitschr. 10, 504) auf Grund von Analyse VII. als besondere Varietät **Nutroukatapleit** vom (gewöhnlichen) Kalknatronkatapleit abgetrennt wurden. Dieser ist bis jetzt nur von einem Vorkommen, einem kleinen Gange auf Klein-Arö, bekannt, theils in grösseren (bis 5 und mehr cm breiten) Tafeln, theils in kleinen wasserhellen Kryställchen. — Dichte 2.79—2.81 (I—II.). — BRÖGGER vergleicht den Katapleit mit dem Tridymit.

b) **Grönland**. Wohl von Narsasik bei Igaliko (vergl. S. 1592) zu Drusen zusammengewachsene bis 5 cm breite und 8 mm dicke farblose Tafeln *cm* mit abgestumpften Kanten, wohl durch y (1013). Optisch aus drei m parallelen Leistensystemen aufgebaut; zweiachsig Axenbilder mit kleiner Apertur; schon bei mässiger Erhitzung, bei 120° C. vollkommen, homogen und einaxig. Dichte 2.743, Härte 5 (FLINK, GROTH's Zeitschr. 23, 359). — Im Fläolithsyenit aus der Gegend von Kangerdluarsuk accessorisch mikroskopisch (USSING bei FLINK).

Analysen. a) Låven. I—II. A. SJÖGREN, Pogg. Ann. 1850, 79, 299.

III. RAMMELSBERG, Mineralchem. 1875, 677.

IV—V. M. WEIBULL, Geol. För. Förh. 1884, 7, 269.

VI. FORSBERG bei BRÖGGER, GROTH's Zeitschr. 10, 509; 16, 456.

Klein-Arö. VII. FORSBERG, ebenda.

VIII—IX. CLEVE, ebenda GROTH's Zeitschr. 16, 456.

b) Igaliko. X. FLINK, GROTH's Zeitschr. 23, 359.

	SiO ₂	ZrO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	CaO	Na ₂ O	H ₂ O	Summe
Theor.	45.07	30.52	—	—	—	15.45	8.96	100.00
I.	46.83	29.81	0.45	0.63	3.61	10.83	8.86	101.02
II.	46.52	29.33	1.40	0.49	4.66	10.06	9.05	101.51
III.	39.78	40.12	—	—	3.45	7.59	9.24	100.18
IV.	44.20	31.82	—	0.22	5.31	8.93	9.26	99.74
V.	44.07	32.18	—	0.17	5.82	8.10	9.26	99.60
VI.	41.56	32.53	1.02	—	5.21	9.74	9.35	99.41
VII.	41.27	32.60	0.42	0.29	0.93	15.01	9.31	99.83
VIII.	43.92	30.80	—	0.10	0.81	15.05	9.24	99.92
IX.	44.04	30.94	—	0.10	0.87	14.94	9.24	100.13
X.	44.08	31.83	—	—	0.17	14.80	9.12	100.00

Neptunit. (Na, K)₂(Fe, Mn)(Si, Ti)₅O₁₂.

Monosymmetrisch $a:b:c = 1.31639:1:0.8075$ FLINK.

$$\beta = 64^\circ 22'.$$

Beobachtete Formen: $a(100) \infty P \infty$. $b(010) \infty R \infty$. $c(001) o P$.

$m(110) \infty P$. $d(\bar{3}01) 3 P \infty$. $e(\bar{2}01) 2 P \infty$.

$s(111) - P$. $v(221) - 2 P$. $o(\bar{1}11) + P$. $u(\bar{5}12) + \frac{5}{2} P 5$.

¹ Ebenda die anderen kristallographischen Bestimmungen; v. ZEPHAROVICH (Lotos 1889; GROTH's Zeitschr. 20, 294) beobachtete *empoy*.

$m : m = (110)(\bar{1}\bar{1}0) = 99^{\circ} 46'$	$v : m = (221)(110) = 23^{\circ} 45'$
$m : c = (110)(001) = 73 \ 49$	$o : c = (\bar{1}11)(001) = 51 \ 13$
$d : a = (\bar{3}01)(\bar{1}00) = 32 \ 38$	$o : o = (\bar{1}11)(\bar{1}\bar{1}1) = 76 \ 44$
$d : m = (301)(110) = 57 \ 8$	$u : c = (\bar{5}12)(001) = 76 \ 45$
$e : a = (201)(\bar{1}00) = 48 \ 37$	$u : u = (\bar{5}12)(\bar{5}12) = 28 \ 42$
$s : c = (111)(001) = 35 \ 51$	$u : m = (\bar{5}1\bar{2})(110) = 47 \ 44$

Habitus der Krystalle wie Fig. 553; zuweilen etwas mehr nach der Verticale gestreckt; m gewöhnlich vertical gestreift; c am glänzendsten, ude wenig glänzend bis matt. Zuweilen Zwillinge nach der Basis.

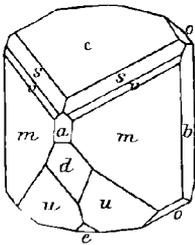


Fig. 553. Neptunit nach FLINK.

Ausgezeichneter Glasglanz, an Metallglanz streifend; auf Bruchflächen mehr Fettglanz. Sehr wenig durchsichtig. Farbe rein schwarz, dünne Splitter tief blutroth durchscheinend. Strich zimmetbraun.

Deutlich spaltbar nach $m(110)$. Bruch muschelrig. Spröde. Härte über 5, beinahe 6. Dichte 3.234.

Ebene der optischen Axen senkrecht zur Symmetrieebene. Erste positive Mittellinie bildet mit der Verticale im stumpfen Winkel $ac(\beta)$ 18° . Axenwinkel klein. In Schliften deutlicher Pleochroismus: a hellroth, b gelbroth, c tief rothbraun; Absorption $c > b > a$.

Vor dem Löthrohr ziemlich leicht zu schwarzer Kugel schmelzbar. Mit Phosphorsalz Kieselskelett. Von Säuren (ausser von Flußsäure) nicht angegriffen. Durch Schmelzen mit Alkalicarbonat leicht und vollständig zersetzt.

Vorkommen. **Grönland.** Wahrscheinlich von Narsasik bei Igaliko (vergl. S. 1592) stammen die von FLINK (Geol. För. Förh. 1893, 15, 195. 467; GROTH'S Zeitschr. 23, 346) untersuchten, winzigen bis 1—5 cm grossen Krystalle; meist an Aegirin angewachsen, oder auch auf Feldspath; einzeln, so wie zu Drusen und Gruppen vereinigt. Auf Vorschlag von HOLST, an den die Mineraliensendung gelangte, benannt mit Rücksicht auf das Zusammenvorkommen mit Aegirin (Aegir der nordische Neptun). FLINK versuchte eine Isomorphie mit Titanit heraus zu deuten. — G. NORDENSKIÖLD (Geol. För. Förh. 1894, 16, 336) beobachtete Krystalle mit herrschendem me , langsäulig, mit untergeordnetem abu .

Analysen. I. FLINK, a. a. O.

II. SJÖSTRÖM, Geol. För. Förh. 1893, 15, 393.

	SiO_2	TiO_2	FeO	MnO	MgO	CaO	K_2O	Na_2O	Summe
Theor.	51.75	17.68	10.35	5.10	—	—	5.09	10.03	100.00
I.	51.53	18.13	10.91	4.97	0.49	—	4.88	9.26	100.17
II.	51.93	17.45	10.23	5.32	—	0.71	5.71	9.36	100.71

Theor. berechnet auf $(\frac{3}{4}\text{Na}_2 + \frac{1}{4}\text{K}_2)(\frac{3}{8}\text{Fe} + \frac{1}{8}\text{Mn})(4\text{Si} + 1\text{Ti})\text{O}_{12}$.

Titanit (Sphen). CaTiSiO_6 .Yttrotitanit. $[\text{CaTiSiO}_6][(\text{Y}, \text{Al}, \text{Fe})_2(\text{Si}, \text{Ti})\text{O}_6]$.Monosymmetrisch $a:b:c = 0.75467:1:0.85429$ DES CLOIZEAUX.¹

$$\beta = 60^\circ 17'.$$

Beobachtete Formen: $a[P](100) \infty P \infty$. $b(010) \infty P \infty$. $c[y](001) o P$. $m[r](110) \infty P$. $\tau(130) \infty P 3$. $(140) \infty P 4 (?)$.² $o(310) \infty P 3$. $O(720) \infty P \frac{7}{2}$. $\varepsilon(011) P \infty$. $(014) \frac{1}{4} P \infty$. $s(021) 2 P \infty$. $\beta(083) \frac{8}{3} P \infty$. $\zeta(041) 4 P \infty$. $v(\bar{1}01) P \infty$. $N(\bar{2}.0.11) \frac{2}{11} P \infty (?)$.³ $X(\bar{3}04) \frac{3}{4} P \infty$. $P(705) \frac{7}{5} P \infty$. $Y(101) - P \infty$. $S(205) - \frac{2}{5} P \infty$. $T(5.0.12) - \frac{5}{12} P \infty (?)$.⁴ $x(102) - \frac{1}{2} P \infty$. $\pi(201) - 2 P \infty$. $i(\bar{1}11) P$. $(\bar{1}14) \frac{1}{4} P (?)$.² $l(\bar{1}12) \frac{1}{2} P$. $t_6(\bar{3}35) \frac{3}{5} P$. $t_5(\bar{5}58) \frac{5}{8} P$. $t_3(\bar{2}23) \frac{2}{3} P$. $t_1(\bar{3}34) \frac{3}{4} P$. $Q(445) \frac{4}{5} P$. $\xi(\bar{3}32) \frac{3}{2} P$. $w(\bar{2}21) 2 P$. $n(111) - P$. $\alpha(115) - \frac{1}{5} P$. $k(114) - \frac{1}{4} P$. $(7.7.20) - \frac{7}{20} P$. $\varkappa(112) - \frac{1}{2} P$. $\eta(221) - 2 P$. $\omega(994) - \frac{9}{4} P$. $\nu(331) - 3 P$. $D(661) - 6 P$. $U(\bar{2}33) P \frac{3}{2}$. $l_2(\bar{3}54) \frac{5}{4} P \frac{3}{5}$. $\Omega(\bar{2}41) 4 P 2$. $l_1(\bar{2}43) \frac{4}{3} P 2$. $M(\bar{1}32) \frac{3}{2} P 3$. $K(\bar{2}85) \frac{8}{5} P 4$. $\varphi(182) 4 P 8$. $f(\bar{5}34) \frac{5}{4} P \frac{5}{3}$. $\gamma(\bar{2}11) 2 P 2$. $i(\bar{3}12) \frac{3}{2} P 3$. $(673) - \frac{7}{3} P \frac{7}{6}$. $B(232) - \frac{3}{2} P \frac{3}{2}$. $\vartheta(238) - \frac{3}{8} P \frac{3}{2}$. $A(122) - P 2$. $\varkappa(124) - \frac{1}{2} P 2$. $(7.15.9) - \frac{15}{9} P \frac{15}{7}$. $\lambda(7.15.35) - \frac{3}{7} P \frac{15}{7} (?)$.⁵ $(7.17.14)$ $- \frac{17}{14} P \frac{17}{7} (?)$. $(252) - \frac{5}{2} P \frac{5}{2} (?)$. $u(131) - 3 P 3$. $\chi(132) - \frac{3}{2} P 3$. $Z(274)$ $- \frac{7}{4} P \frac{7}{2}$. $\iota(2.7.14) - \frac{1}{2} P \frac{7}{2}$. $\mu(148) - \frac{1}{2} P 4$. $\rho(151) - 5 P 5$. $(152) - \frac{5}{2} P 5$. $\psi(1.10.10) - P 10$. $(1.17.18) - \frac{17}{18} P 17$. $\Psi(766) - \frac{7}{6} P \frac{7}{6}$. $W(214) - \frac{1}{2} P 2$.⁶ $e(212) - P 2$. $\Phi(736) - \frac{7}{6} P \frac{7}{3}$. $\delta(524) - \frac{5}{4} P \frac{5}{2}$. $L(316) - \frac{1}{2} P 3$. $(10.1.10) - P 10 (?)$.⁷

Ferner als unsicher bei BUSZ (N. Jahrb. 1887, Beil.-Bd. 5, 330;

GOLDSCHMIDT, Index 1891, 3, 220): $y'(\bar{1}.1.20) \frac{1}{20} P$. $y'(\bar{1}.1.10) \frac{1}{10} P$. $t_7(\bar{9}.9.16) \frac{9}{16} P$. $t_4(\bar{9}.9.14) \frac{9}{14} P$. $t_2(\bar{7}.7.10) \frac{7}{10} P$. $F(\bar{7}72) \frac{7}{2} P$. $l_3(465) \frac{6}{5} P \frac{3}{2}$. $I(\bar{1}7.8.16) \frac{17}{16} P \frac{17}{8}$. $G(\bar{9}43) 3 P \frac{3}{4}$. $\Sigma(1.21.10) - \frac{21}{10} P 21$. $A(13.8.22)$ $- \frac{13}{22} P \frac{13}{8}$. $L'(7.2.12) - \frac{7}{12} P \frac{7}{2}$.

¹ Nach Messungen (Min. 1862, 146) von MARIIGNAC an Krystallen von Viesch, dem Binnenthal und St. Gotthard, unter Vergleich mit älteren, besonders von G. ROSE (Min. Taschenb. 1822, 2, 393) und PHILLIPS (Min. 1823, 262; 1852, 394).

² Von LÉVY (Coll. HEULAND 1837, 3, 356. 357) ohne Winkel angegeben.

³ Von DES CLOIZEAUX eingesetzt für ROSE's $\varkappa(5.0.28)$; von HESSENBERG (Min. Not. 1873, II, 28) dafür (7.0.38).

⁴ Nach DES CLOIZEAUX ganz unsicher beim Greenovit.

⁵ Nach HESSENBERG (Min. Not. 1864, 6, 27; 1873, II, 29) an Krystallen vom Zillertal.

⁶ MILLER's (Min. 1852, 394) w von DANA (Min. 1892, 712) irrthümlich in $(\bar{2}14)$ übertragen.

⁷ Bei HAUSMANN (Min. 1847, 936) ohne nähere Angabe $B'B 20$.

Die hier gewählte Aufstellung nach DES CLOIZEAUX hat entschieden den Vorzug relativ einfacher Indices. Gegenwärtig aber wohl noch verbreiteter ist die von NAUMANN (Lehrb. Min. 1828, 457) vorgeschlagene,¹ mit den Relationen von hkl (DES CL.) und pqr (NAUM.):

$$p = -l, \quad q = 2k, \quad r = 2h + l \quad | \quad 2h = p + r, \quad 2k = q, \quad l = -p$$

DES CL.	NAUM.	DES CL.	NAUM.	DES CL.	NAUM.	DES CL.	NAUM.
a (100)	P (001)	S (205)	(509)	α (112)	(112)	\mathcal{P} (238)	(436)
b (010)	q (010)	x (102)	(102) ²	η (221)	(145)	A (122)	(122)
e (001)	y (101)	π (201)	(105)	ω (994)	(2.9.11)	κ (124)	(223)
m (110)	r (011)	t (111)	(121)	ν (331)	(167)	(252)	(153)
z (130)	(031)	(114)	(211)	D (661)	(1.12.13)	u (131)	d (163)
(140)	(041)	l (112)	(110)	U (233)	(361)	χ (132)	(132)
o (310)	(013)	t_6 (335)	(561)	l_2 (354)	(251)	Z (274)	(274)
O (720)	(027)	t_5 (558)	(451)	Ω (241)	(183)	(2.7.14)	ι (779)
ε (011)	(121)	t_3 (223)	(341)	l_1 (243)	(381)	μ (148)	(445)
(014)	(212)	t_1 (334)	(231)	M (132)	(130)	ρ (151)	(1.10.3)
s (021)	(141)	Q (445)	(583)	K (285)	(5.16.1)	(152)	(152)
β (083)	(3.16.3)	ξ (332)	(132)	φ (182)	(180)	Ψ (766)	(3.6.10)
ζ (041)	(181)	w (221)	(143)	f (534)	(233)	W (214)	w (214)
v (101)	(101)	n (111)	(123)	γ (211)	(123)	e (212)	u (113)
X (304)	(201)	α (115)	(527)	i (312)	(112)	Φ (736)	(3.3.10)
P (705)	(509)	k (114)	(213)	(673)	(3.14.15)	δ (524)	(227)
Y (101)	(103)	(7.7.20)	(10.7.17)	B (232)	(133)	L (316)	(316)

DES CL.	NAUMANN	DES CL.	NAUMANN	DES CL.	NAUMANN
N (2.0.11)	(11.0.7)	(1.17.8)	(4.17.5)	E (772)	(176)
(5.0.28) ³	α (14.0.9)	(10.1.10)	(5.1.15)	l_3 (465)	(5.12.3)
T (5.0.12)	(6.0.11)	y'' (1.1.20)	(10.1.9)	I (17.8.16)	(889)
(7.15.9)	(9.30.23)	y' (1.1.10)	(514)	G (943)	(3.8.15)
λ (7.15.35)	(35.30.49)	t_7 (9.9.16)	(891)	Σ (1.21.10)	(5.21.6)
(7.17)14	(7.17.14)	t_4 (9.9.14)	(792)	A (13.8.22)	(11.8.24)
ψ (1.10.10)	(5.10.6)	t_2 (7.7.10)	(572)	L' (7.2.12)	(6.2.13)

Nachstehend noch eine, auch von HESSENBERG (Min. Not. 1860, 3, 16) gegebene Vergleichstabelle einiger Formen in der von G. ROSE in seiner grundlegenden Arbeit (Sphenis atque Tit. Diss. Berol. 1820; LEONHARD, Taschb. 1822, 16, 393) und der von MOHS (Grundr. Min. 1824, 2, 433) gewählten Stellung:⁴

¹ Dieselbe bei MILLER (Min. 1852, 394), nur mit Vertauschung der positiven und negativen Formen.

² Bei NAUMANN noch als (509).

³ HESSENBERG's (S. 1609 Anm. 3) (7.0.38) wird (19.0.12).

⁴ QUENSTEDT (Min. 1877, 435) behielt die ROSE'sche, HAUSMANN (Min. 1847, 2, 935) die MOHS'sche bei.

NAUM.	ROSE	MOHS	NAUM.	ROSE	MOHS	NAUM.	ROSE	MOHS
<i>P</i> (001)	(101)	(101)	<i>y</i> (101)	(17.0.1)	(101)	<i>n</i> (123)	(541)	(210)
<i>q</i> (010)	(010)	(010)	<i>x</i> (102)	(801)	(301)	<i>s</i> (141)	(17.24.1)	(121)
<i>l</i> (110)	(310)	(113)	<i>z</i> (14.0.9)	<i>z</i> (27.0.9)	(305)	<i>d</i> (163)	(5.12.1)	(230)
<i>M</i> (130)	(110)	(133)	<i>v</i> (101)	(19.0.1)	(001)	<i>k</i> (213)	(11.2.1)	(513)
<i>r</i> (011)	(161)	(111)	<i>u</i> (113)	(521)	(410)	<i>t</i> (121)	(19.12.1)	(012)
<i>o</i> (013)	(121)	(313)	<i>i</i> (112)	(10.3.1)	(115)	<i>w</i> (143)	(781)	(123)

$m : m = (110)(110) = 66^\circ 29'$	$w : c = (\bar{2}21)(001) = 92^\circ 50\frac{1}{2}'$
$m : c = (110)(001) = 65\ 30$	$n : c = (111)(001) = 38\ 16$
$\tau : b = (130)(110) = 26\ 57\frac{1}{2}$	$n : n = (111)(\bar{1}\bar{1}1) = 43\ 49$
$o : b = (310)(010) = 77\ 40\frac{1}{2}$	$n : a = (111)(100) = 35\ 3\frac{1}{2}$
$\varepsilon : c = (011)(001) = 36\ 34\frac{1}{3}$	$n : m = (111)(110) = 27\ 14$
$s : c = (021)(001) = 56\ 1\frac{1}{2}$	$z : c = (112)(001) = 25\ 41$
$\beta : c = (083)(001) = 63\ 11$	$z : z = (112)(112) = 30\ 16$
$\zeta : c = (041)(001) = 71\ 22\frac{3}{4}$	$x : a = (112)(100) = 41\ 39$
$v : c = (\bar{1}01)(001) = 65\ 56\frac{2}{3}$	$\eta : c = (221)(001) = 49\ 15$
$X : c = (\bar{3}04)(001) = 51\ 51$	$\eta : \eta = (221)(\bar{2}\bar{2}1) = 54\ 18$
$Y : c = (101)(001) = 32\ 12$	$M : c = (\bar{1}32)(001) = 59\ 24$
$x : c = (102)(001) = 21\ 0$	$\gamma : c = (\bar{2}11)(001) = 93\ 20$
$\pi : c = (201)(001) = 42\ 49$	$i : c = (\bar{3}12)(001) = 84\ 3\frac{1}{2}$
$t : c = (\bar{1}11)(001) = 70\ 23$	$\kappa : c = (124)(001) = 21\ 19$
$t : t = (\bar{1}11)(\bar{1}\bar{1}1) = 69\ 9$	$\kappa : \kappa = (124)(\bar{1}\bar{2}4) = 35\ 17$
$t : a = (11\bar{1})(100) = 60\ 53$	$u : c = (131)(001) = 57\ 19$
$l : c = (\bar{1}12)(001) = 40\ 34$	$u : u = (131)(\bar{1}\bar{3}\bar{1}) = 79\ 18\frac{1}{2}$
$l : l = (\bar{1}12)(\bar{1}\bar{1}2) = 46\ 7\frac{1}{2}$	$\chi : c = (132)(001) = 43\ 32$
$l : a = (11\bar{2})(100) = 85\ 44\frac{1}{2}$	$\chi : \chi = (132)(\bar{1}\bar{3}2) = 78\ 6\frac{1}{2}$
$t_1 : c = (\bar{3}34)(001) = 57\ 55$	$e : c = (212)(001) = 33\ 57$
$\xi : c = (\bar{3}32)(001) = 85\ 6$	$e : e = (212)(\bar{2}\bar{1}2) = 22\ 44^1$

Habitus der Krystalle äusserst mannigfaltig. Tafelig nach $c[y](001)$, nach $a[P](100)$, auch nach $x(102)$, doch wohl niemals nach der Symmetrieebene, die überhaupt nur äusserst selten als Krystallfläche auftritt. Säulige Streckung nach $n(111)$ charakteristisch für die in Syeniten, Graniten und Dioriten eingewachsenen Krystalle *nacm*² (Fig. 554). Die in körnigen Kalken (besonders nordamerikanischer Fundorte) eingewachsenen Krystalle zeigen neben $c[y]$ gewöhnlich $n(111)$ und $m[r](110)$

¹ Bei Busz (N. Jahrb. 1887, Beil.-Bd. 5, 372) eine umfangreiche, aber wenig zuverlässige Winkeltabelle, wie schon GOLDSCHMIDT (Index 1891, 3, 220) constatirte.

² In den Augitsyeniten, Eläolithsyeniten, Phonolithen, Leucitophyren mehr säulig nach $m[r](110)$ (LANE, TSCHERM. Mitth. N. F. 9, 207; ROSENBUSCH, Physiogr. 1892, 620); sehr häufig mit Zwillingsbildung nach $a[P]$. In manchen Amphiboliten und Glimmerschiefern Krystalle n mit $l(112)$ (FOULLON, Jahrb. geol. Reichsanst. 1883, 33, 240).

in ungefähr gleicher Ausdehnung. Sehr verschieden nach den Fundorten sind jedoch die auf Klüften krystallinischer (besonders der alpinen) Schiefer aufgewachsenen Krystalle ausgebildet, wohl niemals aber säulig nach $n(111)$, vielmehr nach $l(\bar{1}12)$, $M(\bar{1}32)$, auch $s(021)$; oft spitz keilförmige Gestalten. Zwillinge häufig nach $a[P](100)$, in Contact oder Durchkreuzung¹ (vergl. auch S. 1611 Anm. 2); selten nach $c[y](001)$. Polysynthetische Lamellen (bei eingewachsenen Krystallen) zuweilen nach $\eta(221)$; nach MÜGGE (N. Jahrb. 1889, 2, 98) wohl secundär durch Schiebung nach einer η nahe liegenden Fläche der Zonen $[(001)(110)]$ und $[(001)(1\bar{1}0)]$.² — Zuweilen auch blätterige und körnige Aggregate.

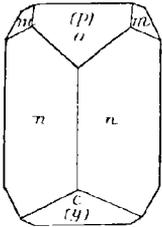


Fig. 554. Titanit nach G. ROSE.

Diamantartiger Glasglanz, auf Bruchflächen mehr fettartig. Durchsichtig bis undurchsichtig. Farbe gelb, grün oder braun bis schwarz; seltener grau oder rosenroth (Greenovit). Strich weiss (nur schwach röthlich beim Greenovit, bräunlich beim Yttrotitanit).

Spaltbar deutlich nach $m[r](110)$, unvollkommen nach $a[P](100)$ und $l(\bar{1}12)$; der Greenovit deutlich nach $n(111)$, weniger nach $l(\bar{1}11)$ (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 149), der Yttrotitanit sehr deutlich nach $n(111)$. Die oft recht vollkommene Absonderung nach $\eta(221)$ entspricht keiner Spaltbarkeit, sondern wird durch Zwillingbildung oder, wenn diese secundär ist (vgl. oben³), durch Gleitflächennatur hervorgebracht. Bruch unvollkommen muschelrig. Spröde. — Härte 5 oder etwas darüber (beim Yttrotitanit bis über 6). Dichte 3.4—3.6 (—3.8 beim Yttrotitanit).

Ebene der optischen Axen die Symmetrieebene; erste positive Mittellinie⁴ nahezu senkrecht zu $x(102)$, also mit der Verticalen im stumpfen Winkel $ac(\beta)$ 51° bildend. Brechungsvermögen, Doppelbrechung und Dispersion der optischen Axen ($\rho > \nu$) sehr stark. Busz⁵ (N. Jahrb. 1887, Beil.-Bd. 5, 333) gab folgende Bestimmungen:⁶

	Li	Na	Tl
1. Gelbe Krystalle in Auswürflingen vom Laacher See	$\beta = 1.8967$ $2E = 72^\circ 10'$ $2V = 36\ 11$	1.9076 $68^\circ 9\frac{1}{2}'$ $34\ 9\frac{1}{2}$	1.9188 $62^\circ 53'$ $31\ 32\frac{1}{2}$

¹ Auf solche wird von HESSENBERG (Min. Not. 1868, 8, 22) auch die von DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 149) am Greenovit angegebene Verwachsung nach (409) zurückgeführt.

² Künstliche Erzeugung der Zwillingbildung noch nicht gelungen.

³ Bei MÜGGE (a. a. O.) auch historische und Litteratur-Uebersicht.

⁴ Auslöschungsrichtungen für verschiedene Zonen berechnet von M. LÉVY (Ann. mines 1877, 12, 392; Min. roches 1888, 282).

⁵ Aeltere approximative Bestimmungen bei DES CLOIZEAUX.

⁶ Dabei 2V aus 2E und β , sowie eventuell α aus β , γ und 2V berechnet.

	Li	Na	Tl
2. hellgrüne Zwillinge vom Schwarzenstein im Zillerthal in Tirol	$\alpha = 1.9062$	1.9133	1.9278
	$\beta = 1.9123$	1.9206	1.9316
	$\gamma = 2.0407$	2.0536	2.0639
	2E = $51^{\circ}3'$	$45^{\circ}40\frac{2}{3}'$	$39^{\circ}52\frac{2}{3}'$
	2V = $26\frac{1}{3}$	23 19	20 20
3. hellgrüne flächenreiche Zwillinge auf Glimmer- schiefer von der Eisbruck- alp bei Pfunders in Tirol	$\alpha = 1.8973$	1.9073	1.9122
	$\beta = 1.9018$	1.9091	1.9158
	$\gamma = 1.9783$	1.9899	2.0051
	2E = $54^{\circ}52'$	$50^{\circ}21'$	$45^{\circ}26\frac{1}{2}'$
	2V = $28\frac{1}{3}$	25 45	23 $15\frac{1}{2}$
4. schwach hellbraune klare nach $n(111)$ säulige Kry- stalle vom Wildkreuzjoch in Pfitsch in Tirol	$\alpha = 1.8889$	1.9042	1.9160
	$\beta = 1.8958$	1.9048	1.9162
	$\gamma = 1.9072$	1.9171	1.9274
	2E = $52^{\circ}36'$	$47^{\circ}44'$	$44^{\circ}23'$
	2V = $27\frac{5}{8}$	24 $31\frac{3}{4}$	22 44
5. schwach hellbraune durchsichtige Krystalle auf Glimmerschiefer vom St. Gotthard	$\alpha = 1.8766$	1.8879	1.8989
	$\beta = 1.8839$	1.8940	1.9041
	$\gamma = 1.9987$	2.0039	2.0232
	2E = $57^{\circ}20\frac{1}{2}'$	$52^{\circ}29\frac{2}{3}'$	$47^{\circ}54\frac{2}{3}'$
	2V = $29\frac{30}{2}$	27 $0\frac{1}{3}$	24 $37\frac{1}{2}$
6. trübe blassröthliche einfache Krystalle auf Glimmerschiefer vom Val Maggia im Canton Tessin	$\alpha = 1.8718$	1.8880	1.9026
	$\beta = 1.8799$	1.8945	1.9077
	$\gamma = 1.9665$	1.9788	1.9931
	2E = $69^{\circ}1\frac{3}{4}'$	$63^{\circ}27'$	$58^{\circ}30\frac{3}{8}'$
	2V = $35\frac{15}{2}$	32 $13\frac{3}{4}$	28 31
7. dunkelbraun, Arendal . .	2E = $76^{\circ}27\frac{3}{4}'$	$71^{\circ}17'$	$66^{\circ}24'$
8. Yttrotitanit, Buö do. . .	2E ¹ = $112^{\circ}31\frac{1}{3}'$	$108^{\circ}34\frac{2}{3}'$	$106^{\circ}37\frac{1}{3}'$
9. braun, Monroe Michigan .	2E = $63^{\circ}51\frac{2}{3}'$	$60^{\circ}13\frac{1}{2}'$	$56^{\circ}28\frac{2}{3}'$
10. dunkelbraun, Renfrew Can.	2E = $90^{\circ}56\frac{2}{3}'$	$85^{\circ}59'$	$80^{\circ}18\frac{1}{3}'$
11. ebenso, Grenville Canada.	2E = $94^{\circ}11\frac{1}{2}'$	$88^{\circ}16\frac{1}{2}'$	$85^{\circ}29'$

Die chemische Zusammensetzung der untersuchten Titanite deutet darauf hin, dass im Allgemeinen die Eisen-haltigen eine grössere Axenapertur haben, als die Eisen-freien, jedoch ohne gesetzmässigen Zusammenhang.²

Beim Erhitzen der Präparate auf über 200° C. fand Busz keine wesentliche Veränderung der optischen Eigenschaften. DES CLOIZEAUX (Nouv. rech. 1867, 679; Min. 1874, xxiii) beobachtete an einer natürlichen Platte senkrecht zu c bei $26\frac{1}{2}^{\circ}$ C. $2E = 53^{\circ}34'$; bei 171° C. war die eine Hyperbel um $0^{\circ}53'$, die andere um $1^{\circ}21'$ gewandert, so dass $2E$ um $2^{\circ}14'$ zugenommen und c sich um $0^{\circ}14'$ verschoben hatte.

¹ Aus 2H in Monobromnaphthalin: $60^{\circ}38\frac{1}{3}'$ Li, $58^{\circ}39'$ Na, $57^{\circ}28'$ Tl.

² Ueberdies hat No. 2 den kleinsten Axenwinkel trotz 1.07% Fe_2O_3 , No. 9 einen verhältnissmässig kleinen Winkel bei hohem Eisengehalt; No. 6 hat kein Eisen, aber Mangan.

Pleochroismus deutlich bei tiefer gefärbten Krystallen. Nach ROSENBUSCH (Physiogr. 1892, 622) a fast farblos, b gelb mit einem Stich ins Grünliche, c rothgelb bis bräunlichroth, also Absorption $c > b > a$; am Eukolit-Titanit aus dem Langesundfjord b und a schwach bräunlichgelb, c hell weingelb nach BRÖGGER (GROTH's Zeitschr. 16, 515). Photometrische Bestimmungen von PULFRICH (GROTH's Zeitschr. 6, 155). Die Büschel-Erscheinungen, besonders gut an braunen Krystallen sichtbar, wurden von LIEBISCH (Ges. Wiss. Göttg. 1888, 202; GROTH's Zeitschr. 19, 490) studirt.

Pyroelektricität von HANKEL (Sächs. Ges. Wiss. 1882, 12, 551; GROTH's Zeitschr. 9, 415) untersucht: einfache ringsum ausgebildete Krystalle beim Erkalten an den Enden der Symmetrieaxe positiv, der Richtung $ab[Pq](100)(010)$ negativ.

Vor dem Löthrohr unter Schäumen ziemlich schwer zu dunklem Glase schmelzbar; gefärbte Varietäten verändern vor dem Löthrohr die Farbe.¹ In heisser Salzsäure unvollkommen löslich, mit Hinterlassung von unreiner Kieselsäure; die concentrirte Lösung wird durch metallisches Zinn violett. Durch Schwefelsäure vollständig, am besten aber durch concentrirte Flusssäure zersetzbar.² Das Pulver reagirt kräftig alkalisch, auch nach dem Glühen (KENNGOTT, N. Jahrb. 1867, 435).

Historisches. Die älteste hierher gehörige Beschreibung ist wohl die PICTET's (Journ. Phys. 1787, 31, 368) von einem neuen Mineral aus Chamouni, das DELAMETHERIE (Théor. terre 1797, 2, 282) **Pictit**³ nannte. KLAPROTH (Beitr. 1795, 1, 245) analysirte⁴ das von HUNGER (Beob. u. Entdeck. aus der Naturkunde, Berlin 1794, 5, Stück 2) aufgefundene Vorkommen von Passau, wies darin den vorher in ungarischem „rothem Schörl“ (Rutil) entdeckten „Titankalk“ nach, das „durch Sauerstoff vererzte“ Element Titanium (benannt „von den Ursöhnen der Erde, den Titanen“), und nannte das Mineral **Titanit**. HAÜY (Min. 1801, 4, 307; 1822, 4, 353) verstand nach dem Vorgang von KIRWAN (Min. 1795, 2, 331) und DAUBENTON (Tabl. méth. 1799, 38) unter Titanit den Rutil („Titane oxydé“), und bezeichnete KLAPROTH's Titanit als „Titane siliceo-calcaire“. WERNER (LEONHARD's Taschenb. Min. 1809, 3, 311; HOFFM. Min. 1817, 4, 260) unterschied unter dem „Menak-Geschlecht“⁵ der Titan-Mineralien

¹ Im Allgemeinen gelb werdend, eventuell klarer als vorher, bei beginnendem Schmelzen aber wieder dunkler werdend (KENNGOTT, N. Jahrb. 1867, 435).

² Durch Behandlung mit $MgSO_4$ -Lösung wird CaO gegen MgO und H_2O ausgetauscht; dagegen bleiben Na_2CO_3 - oder Na_2SiO_3 -Lösung wirkungslos (LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1888, 40, 648).

³ Name und Vorkommen scheinen dann längere Zeit unbeachtet geblieben zu sein (auch von HAÜY). Bei GLOCKER (Min. 1831, 584) auf die Autorität von SORRET (Mém. sur la Pictite, Genève 1822) zum Titanit gestellt; die Zugehörigkeit weiter erwiesen von DUPRÉNOY (Min. 1847, 3, 671) und DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 151).

⁴ SiO_2 35, TiO_2 33, CaO 33, Summe 101.

⁵ Benannt nach Menaccan in Cornwall, dem Fundort des Titaneisenerzes (Menaccanit).

neben Menakan, Oktaëdrit, Rutil und Iserin Braunmenakerz und Gelbmenakerz, ersteres KLAPROTH's Titanit entsprechend, letzteres neben dessen gelben Varietäten auch HAÜY's (Min. 1801, 3, 114) **Sphen**¹ einbegreifend; „sphère, c'est-à-dire, ayant la forme d'un coin“ (*ὁ σφήν*, der Keil); ursprünglich das von VIZARD entdeckte Vorkommen von Dissentis im Gotthard-Gebiet (Graubünden), von SAUSSURE (Voyage Alpes 1796, 4, 103) als Strahlstein beschrieben, „schorl rayonnante en gouttière“. Die chemische Gleichheit von Titanit und Sphen ergab sich durch die Sphen-Analysen CORDIER's² (Journ. Mines No. 73, 70) und KLAPROTH's³ (Beiträge 1810, 5, 244); der krystallographische Vergleich wurde von G. ROSE (vergl. S. 1610) erfolgreich durchgeführt.⁴

Semelin (zusammengezogen aus semen lini Leinsamen) waren von FLEURIAU DE BELLEVUE (Journ. phys. 1800, 51, 443) die kleinen gelben Krystalle in den Laacher Auswürflingen und im Sande von Andernach genannt worden; HAÜY (Tabl. compar. 1809, 116) stellte sie zum Sphen.⁵ Schon vorher hatte HAÜY (Min. 1801, 4, 398) damit seinen **Spinther** (*σπινθήρ* Funke), „spinthère, c'est-à-dire scintillant“, verglichen, kleine spitze Krystalle von Maromme im Dauphiné; doch liess HAÜY den Spinther dann noch (Min. 1822, 4, 509) als selbständige, nicht näher bekannte Species bestehen, obwohl schon WEISS (HAÜY's Min. 1810, 4, 570) die Krystalle als Sphene gedeutet hatte.

Den **Greenovit**, benannt zu Ehren von GREENOUGH, beschrieb DUFRENOY (Compt. rend. 1840, 11, 234; Ann. mines 1840, 17, 529) als Mangan-titanat, auf Grund einer ungenauen Analyse von CACCARIÉ; von St. Marcel in Piemont. Dass nur ein Mangan-haltiger Titanit vorliegt, wurde durch PLATTNER's (bei BREITHAUP, POGG. Ann. 1843, 58, 277) qualitative Analyse wahrscheinlich gemacht und erwiesen durch die quantitative von DELESSE (Ann. mines 1844, 6, 325), sowie die krystallographische Bestimmung von DES CLOZEAUX (Ann. chim. phys. 1847, 20, 84), so dass auch DUFRENOY (Min. 1847, 3, 670) den Greenovit dem Sphen einordnete.

Keilhaut, zu Ehren des Geologen KEILHAU, nannte ERDMANN (Öfv. Akad. Handl. Stockh. 1844, 355) das von WEIBYE auf Buö bei Arendal gefundene, an Sesquioxyden reiche Vorkommen. SCHEERER (POGG. Ann. 1844, 63, 459) führte dafür den passenden Namen **Yttrotitanit** ein.⁶ Aermmer an Sesquioxyden ist BLOMSTRAND's (Minnesskrift Fys. Sällsk. Lund

¹ Italienisch sfeno, spanisch esfena.

² Sphen vom Gotthard: SiO₂ 28, TiO₂ 33.3, CaO 32.2, Verlust 6.5, Summe 100.

³ Felberthal in Salzburg: SiO₂ 36, TiO₂ 46, CaO 16, H₂O 1, Summe 99.

⁴ HAÜY hielt noch 1822 den Titanit-Sphen für rhombisch. — Ueber SCHRAFF's Vergleich mit Axinit vergl. S. 495.

⁵ Der Name Semelin ist noch bei italienischen Sammlern für die Sphen-Krystalle vom Vesuv gebräuchlich.

⁶ WEIBYE (N. Jahrb. 1849, 783) protestirte dagegen wegen Prioritäts-Verletzung.

1878, 7) **Alshedit** aus Småland in Schweden, und noch ärmer der von GROTH (N. Jahrb. 1866, 44) untersuchte Titanit im Syenit des Plauenschens Grundes bei Dresden, von DANA (Min. 1868, 386) **Grothit** genannt. GROTH (Tab. Uebers. 1882, 118; 1889, 142) deutete¹ diese Varietäten als Mischungen der Verbindung CaTiSiO_5 mit $(\text{Al}, \text{Y})_2\text{SiO}_5$, also mit Ersetzung von CaTi durch Al_2 , analog den Verhältnissen bei den Sesquioxyd-haltigen Augiten und bei den Kalknatronfeldspäthen (S. 958 u. 1431).

Nur Titanit-Varietäten sind der **Castellit** in böhmischen Phonolithen, der **Ligurit** von Ala, der **Aspidelith** von Arendal, der **Eukolit-Titanit** vom Langesundfjord, der **Pyromelan** und **Xanthitan** aus North Carolina, der **Lederit** von Lewis Co. in New York.²

Leukoxen hatte GÜMBEL (Paläolith. Eruptivgest. Fichtelgeb. 1874, 22) die von ihm für primär gehaltene trübe grauweiße Umwandelungsrinde genannt, die um Titaneisen in verschiedenen (besonders diabasischen) Gesteinen sich findet, auch um Titan-haltiges Magneteisen und Rutil. Die Substanz wurde dann von A. v. LASAULX (N. Jahrb. 1879, 568; GROTH's Zeitschr. 4, 162) besonders um Rutil in den Amphiboliten von Lampersdorf in Schlesien studirt und auf Grund einer falschen Analyse von BETTENDORFF als reines Calciumtitanat angesehen und **Titanomorphit** genannt. KNOP (bei GROTH, Tabell. Uebers. 1882, 118) und CATHREIN (GROTH's Zeitschr. 6, 251³) erwiesen die Identität des Leukoxen und des Titanomorphit mit Titanit,⁴ womit dann auch v. LASAULX (GROTH's Zeitschrift 7, 73) einverstanden war.

Vorkommen. Aufgewachsene Krystalle auf Klüften von Glimmerschiefer und Chloritschiefer, Gneiss und Granit; eingewachsene grosse Krystalle in körnigen Kalken (besonders nordamerikanischen); über Verschiedenheit der Formausbildung vergl. S. 1611. Kleine (bis mikroskopische) Krystalle sehr verbreitet als accessorischer Gemengtheil in vielen Gesteinen, besonders Graniten, Syeniten, Nephelinsyeniten, Trachyten, Phonolithen, Dioriten; auch in krystallinischen Schiefen, besonders den Biotit- und Hornblende-führenden Gneissen. Als secundäre Bildung in den Titaneisen- und Rutil-führenden Gesteinen. Andererseits unterliegt auch der Titanit mannigfachen Umwandlungen; in Rutil, Anatas oder Brookit, auch in Perowskit, oder Magnetit, vielleicht auch Ilmenit.

¹ BLOMSTRAND (beim Alshedit) nahm den Titanit als Orthosilicat (Calciumtitanysilicat): $\text{Ca}[\text{TiO}]\text{SiO}_4$, und dann TiO durch Al_2O_3 und Ca durch Y ersetzt an.

² Auch die anderen Vorkommen in amerikanischen Kalken werden gewöhnlich Lederite genannt; gewöhnliche Form $c[y]$, n und $m[r]$.

³ Hier auch Uebersicht der petrographischen Litteratur; ebenso bei ROSENBUSCH (Physiogr. 1892, 354. 382) und ZIRKEL (Petrogr. 1893, I, 402. 423).

⁴ Andererseits erwiesen sich ähnliche Umwandelungsproducte des Titaneisens als Anatas (im Schalstein von Hof nach DILLER, N. Jahrb. 1883, I, 187) oder Perowskit (vom Berge Schischim im Ural nach POPOW, Bergjourn. 1876, 3, 300). — Gegen die allgemeine Identificirung der betreffenden Dinge hatte sich schon C. W. CROSS (TSCHERM. Mitth. N. F. 3, 401) ausgesprochen.

a) **Rheinpreussen.** Sehr verbreitet in den Auswürflingen vom **Laacher See.** Nach WOLF (Zeitschr. d. geol. Ges. 1868, 20, 22) besonders schöne Kryställchen im Gemenge mit Sanidin, Magnetit, Hornblende und Häüyn; in kleine Drusen hineintragend oft sehr flächenreich ausgebildet; honiggelb, glas- bis diamantglänzend, bis 1 cm gross, doch meist viel kleiner. Nach HUBBARD (Tscherm. Mitth. N. F. 8, 386) auch häufig als abgerundete oder eckige Körner im Sanidinit und Laacher Trachyt. Semelin, vergl. S. 1615. Eingehend beschrieben von G. vom RATH (Pogg. Ann. 1862, 115, 466; Niederrh. Ges. Bonn 1861, 111): einfache Krystalle gewöhnlich von der

Form der Fig. 555: $c[y]$ (001), n (111), $m[r]$ (110), $a[P]$ (100), x (101), t (111); Zwillinge wie Fig. 556, $navt$ mit $l(\bar{1}12)$ und $b[q]$ (010); $nn = 43^\circ 42'$, $mm = 66^\circ 9'$, $mn = 27^\circ 3'$. HESSENBERG (Min. Not. 1866, 7, 36) beobachtete nach n prismatische Krystalle mit c o m l b und s (021). Optik vgl. S. 1612

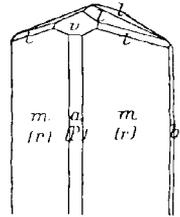
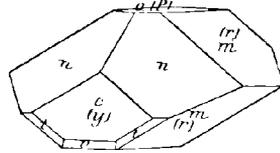


Fig. 555 u. 556. Titanit von Laach nach G. vom RATH.

zu fast gleichen Theilen gemengt

aus weissem Sanidin, blauem Häüyn und gelbem Titanit. Auch enthält der Magnet-eisen-Sand von Laach Titanite. Derbe weingelbe Stücke mit splinterigem Augit und muscheligen Sanidin am Gäusehals bei Bell (SANDBERGER, N. Jahrb. 1845, 141). — Im Phonolith des Selbergs zwischen Adenau und Kelberg nach G. vom RATH (Pogg. Ann. 115, 466), sowie nach Demselben im

Siebengebirge im Trachyt des Drachenfels und in Trachytblöcken im Conglomerat des Siebengebirges. Hocks (Jahrb. pr. geol. Landesanst. 1891, 10) beobachtete im Andesit des Froschberges Pseudomorphosen von Magnetit nach Titanit bis zur völligen Ersetzung.

b) **Vogesen.** Dunkelbraune nach n prismatische Krystalle in weissem Kalifeldspath von Markkirch (GROTH, Min. Samml. 1878, 252); im Gneiss und körnigen Kalk von St. Philippe und im körnigen Kalk von Lavelline (DELESSE, Ann. mines 1851, 20, 169, 148); im Kalk des Eisenerz-Lagers vom Framont ähnlich wie bei Arendal (DAUBRÉE, Instit. 1856, 25, 38). Am Vorkommen von Philippe beobachtete A. MÜLLER (Naturh. Ges. Basel 1857, 573) Umwandlung in ein Haufwerk dünn- tafelförmiger bläulichgrauer Brookite.

Baden. In den Phonolithen des Hegau sehr kleine honiggelbe Krystalle und Körner; am Hohenkrähen häufiger als am Hohentwiel (LEONHARD, Min. Bad. 1876, 36). Spärlich, aber verbreitet in den Phonolithen des Kaiserstuhls; nach der Zersetzung des Gesteins mit Salzsäure citronengelbe Krystalle zurückbleibend; an solchen aus dem Lilienthale beobachtete KNOR (Kaiserst. 1892, 42) herrschend s (021), mit M (132), $l(\bar{1}12)$, $a[P]$ (100), x (102); auch Zwillinge. Häufiger und gedrängter in schwarzen Augit-Nephelin-Einschlüssen im Phonolithgang an der Mondhalde oberhalb Oberbergen. — Im Schwarzwald im „Eisenbacher Granit“ bei Krummendobel und Zindelstein im Groppenthal nach Villingen (LEONHARD). — In den Syeniten und Dioriten der Bergstrasse. Im Schriesheimer Diorit säulig nach n (111), mit x (102), $c[y]$ (001), l (111), $m[r]$ (110), $l(\bar{1}12)$, o (310), e (212), z (112), η (221), κ (124) (PATTON, N. Jahrb. 1887, 1, 265).

c) **Bayern.** Grosse braune Krystalle in grobkörnigen Dioritschiefern des Gailbacher Zuges, bei Laufach, Hain, Waldaschaff, Oberbessenbach, Dürrmorsbach, Gailbach und Soden. Im Plagioklas-Phonolith des Käuings. Spargelgrün mit Orthit in den Oligoklas-Ausscheidungen bei Dürrmorsbach. Kleine blassgelbe Kryställchen mit Chlorit auf Klüften des Hornblendeschiefers am Abtsberg bei Hörstein

(SANDBERGER, Min. Unterfr. 1892, 21). — Nach v. GÜMBEL (Geogn. Besch. Bay. 1868, 2, 288. 293. 355) im Lager-Syenitgranit des Bayrischen Waldes verbreitet braune fettglänzende Kryställchen; so bei Ungelnagelbach bei Rinchnach, bei Kirchberg und besonders bei Walpersberg, sowie in der aphanitischen Gesteinsvarietät bei Gumpen. Im Syenit des südlichen Gebirgsantheils, im Porzellanerde- und Graphit-District von Passau, bis 1 cm grosse rothbraune, nach $n(111)$ säulige Krystalle. Aeltestes analysirtes Vorkommen, vergl. S. 1614 Anm. 4; II. — Im Fichtelgebirge im Syenitgranit der Umgegend von Redwitz bei Grubbach, zwischen Grub und Dürnberg und im Lehstenbachthal ziemlich reichlich glänzende braune Kryställchen (v. GÜMBEL, Besch. Bay. 1879, 3, 140. 365); kleine Körnchen im Hornblende-Gestein bei Weissenstadt (SANDBERGER, Bayr. Akad. 1888, 434); verbreitet in Diabasen, Epidioriten, Leukophyren und Proterobasen der Leukoxen (vgl. S. 1616) als Umsäumung von Titaneisen (GÜMBEL 3, 195. 197. 200. 202. 204. 212), im Proterobas von Goldkronach bisweilen alle Erze verdrängend.

Hessen. Im Buchonit des Calvarienberges bei Poppenhausen bis 5 mm grosse Krystalle; auch am Huhnrain und Hessenmüllers Käppel (GUTBERLET, N. Jahrb. 1853, 680). — Im doleritischen Nephelinit von Meiches spärlich honiggelbe Kryställchen (KNOR, N. Jahrb. 1865, 695).

e) **Thüringen.** Im Granit von Ilmenau zimtbraun, meist sehr klein aber sehr glänzend (v. FRITSCH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1860, 12, 105).

Im Dioritgneiss des Kyffhäuser bräunlichgelbe Krystalle $n(111)$, $a[P](100)$, $c[y](001)$, $x(102)^1$ (STRENG, N. Jahrb. 1867, 541).

Harz. Gelbe Krystalle² in grobkörnigen Feldspath-Gängen im Radauthale und unteren Tiefenbachtale (ULRICH, N. Jahrb. 1853, 175; STRENG, ebenda 1862, 959). Im Granit im Buchhorste des Ilsenburger Forstes und im Huyseburgerhäue unterhalb der Plessenburg, und auf dem ganzen Zuge über den Neustädterhäu bis nach den Hippeln (JASCHKE, Gebirgsform. Werniger. 1858, 11; E. SCHULZE, Hercynica 1895, 140).

f) **Sachsen.** Im Syenit des Plauenschen Grundes bei Dresden braune nach $n(111)$ säulige Krystalle mit $a[P](100)$, $c[y](001)$, $m[r](110)$ (Fig. 554), auch $x(102)$; verwittert in eine hellgelbe erdige Substanz übergehend: SiO_2 26.01, TiO_2 34.85, CaO 16.21, Fe_2O_3 13.39, $(\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Y}_2\text{O}_3)$ 9.34, MnO 1.64, Summe 101.44 nach GROTH (N. Jahrb. 1866, 51); Grothit (III.), vgl. S. 1616. Von KÖHLER 1794 entdeckt und von TAUBER (Plau. Grund, Nürnberg. 1799) zuerst beschrieben, dann auch von ZSCHAU (Isis 1866, 134). Nach FRENZEL (Min. Lex. 1874, 323) auch im Syenit im Elbthale bei Zitzschewig und im Triebischthale bei Meissen. — Nach FRENZEL pomeranzenbis honiggelbe Krystalle (Semelin) in den Wackengängen bei Strassburger Glück zu Niederschlag bei Oberwiesenthal. Ferner nach ZSCHAU (Isis 1868, 32) im Diorit von Halsbrücke bei Freiberg, in den den Gneiss durchsetzenden Diorit-Gängen vor dem Meissner Thore zu Freiberg; im Dioritschiefer von Thierbach bei Wolkenburg; im Hornblendegneiss am rechten Müglitz-Ufer oberhalb Wesenstein; selten in den Phonolithen der Lausitz. In den Feldspath-reichen granitischen Gängen im Eklogit von Waldheim sehr zahlreich bis 1.5 cm grosse rothbraune bis hyacinthrothe, fast diamantartig glänzende Krystalle $name[nPrz]$ (CREDBNER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, 27, 204), V.

g) **Schlesien.** Im Granit bei Warmbrunn einzelne braune Krystalle (ROTH, Erläut. 1867, 60). Bei Schmiedeberg auf Bergfreiheit im Feldspath des das

¹ Die weiter angegebene Form f enthält in ihren Symbolen einen in Ermangelung von Winkelangaben nicht zu lösenden Widerspruch.

² In grosser Menge in einem im Gabbro (wo?) aufsetzenden Gange nach FUCHS (N. Jahrb. 1862, 912).

Magnetit-Lager durchsetzenden Granits (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 231). — Bei Striegau in Drusenräumen des Granits der Fuchsberge als Seltenheit 1—3 mm grosse blaviolette Krystalle (TRAUBE). Im Granit von Guhlau bei Schweidnitz sehr kleine aber stark glänzende Krystalle (G. ROSE, Zeitschr. d. geol. Ges. 1849, I, 360). Im Amphibolit des Bärensteins bei Steinkundendorf bei Reichenbach massenhaft honiggelbe bis 4 mm grosse Krystalle *na[P]* (BEYRICH, ebenda 1850, 2, 290). Im Amphibolit am Sauerbrunnen bei Lampersdorf bei Frankenstein kleine Krystalle; auch „Titanomorphit“ (vgl. S. 1616) als grünlichweisse bis weisse faserige Aggregate als Umrandung von mit Titaneisen gemengtem Rutil oder für sich in bis 5 cm langen Partien; VI—VII. In körnigem Kalk der Colonie Steinhäuser bei Langenbielau bis 3 mm grosse blaviolette (WEBBSKY, Zeitschr. d. geol. Ges. 1873, 25, 401), sowie hellgelbliche in Hornblende eingewachsene Körner (TRAUBE). — Im Granit des Rummelsberges, Molkenberges und Windmühlenberges bei Strehlen gelbbraune Kryställchen *naem[nPyr]*, besonders in einer dunkelgrauen sehr feinkörnigen Gesteinsvarietät (SCHMACHNER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1878, 30, 440); winzige Kryställchen auch in Biotit-reichen Partien des Granits von Niklasdorf, sowie im Granit von Striege bei Strehlen; im Kalk von Geppersdorf in einem Gemenge von Quarz und Plagioklas. — Im Amphibolit von Girlachsdorf bei Nimptsch gelbe Krystalle (VOELKEL bei TRAUBE). — Im Kalk von Grosskundendorf bei Neisse bis 3 mm grosse braune glänzende Krystalle *naem[nPxr]* in einem Gemenge von Kalifeldspath, Plagioklas, Diallag und Quarz (TRAUBE). — Auf der Rubengrube bei Neurode auf Dolomit-Rhomboëdern Kryställchen *na[P]* (TRAUBE); im Gabbro der Schlumskoppe bei Volpersdorf gelblichgrüne Krystalle, sowie gelbe im Amphibolit an der Sebastianskapelle von Niedersteine bei Glatz (VOELKEL bei TRAUBE). Im Feldspath des Syenits von Neudeck bei Glatz, ferner in einer Contactbildung des Syenits mit Kalk, sowie auch im Gabbro braune Körner eingewachsen (TRAUBE). — Im Granitporphyr des kleinen Kohlberges von Follmersdorf bei Reichenstein kleine braune stark glänzende Krystalle (LIEBISCH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1877, 29, 728); im Syenit von Maifritzdorf stellenweise massenhaft (HARE, Inaug.-Diss. Bresl. 1879, 6).

h) **Böhmen.** Kleine Krystalle im Phonolith am Schlossberge bei Teplitz, am Ziegenberge bei Wesseln und am Horaberge bei Welhotten (ZIPPE, Ges. vaterl. Mus. Prag 1837, 41; N. Jahrb. 1842, 733). Nach v. ZEPHAROVICH¹ (Min. Lex. 1859, 451; 1873, 326; 1893, 251) wein- und honiggelbe bis braune, seltener grünliche oder grauliche Krystalle in hellgrauem Phonolith am Kirchbusch und Donnersberg bei Kostenblatt, am Dicken Berg bei Lukow, bei Stirbitz, am Schieferberg bei Schallan, am Meischlowitzer Berg, am Holai Kluk bei Binowe bei Proboscht, am Klotzberge bei Palicz, im Tollen Graben bei Wesseln, am Hutberge bei Wotsch a. d. Eger, am Ziegenberge bei Pömmmerle und Marienberge bei Aussig. Im Phonolith vom Holai Kluk, von Suloditz und von Schallan bestimmte BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1866, 25, 113; Min. Stud. 1866, 680) neben den gewöhnlichen Titaniten als Castellit (zu Ehren des Einsenders, Bergverwalter CASTELLI) wein- bis wachsgelbe kleine, bis papierdünne Täfelchen, Dichte 3.26; die Täfelchen von rhombischer Gestalt (62°) mit Abstumpfung des spitzen und stumpfen Winkels; PLATTNER vermuthete im Castellit mehr SiO₂ und weniger TiO₂ als im Titanit. In phonolithischem Gestein von Klein-Priesen beobachtete K. SCHNEIDER (N. Jahrb. 1889, I, 99) mikroskopisch die Umwandlung des Titanits in Perowskit. — Ferner nach v. ZEPHAROVICH kleine scharfkantige Krystalle in den Graniten der Umgegend von Blatna, bei Skalčan, Matlok, Pole u. a. In Pegmatitgang im Gneiss bei Mutienitz mit

¹ Nach Demselben auch die übrigen nicht näher belegten Angaben über österreichisch-ungarische Vorkommen.

Strakonitzit braune bis 5 mm lange Krystalle *naem*[*nPyr*]; ebenso nach HELMHACKER (TSCHERM. Mitth. 1873, 276) im Amphibolpegmatit am Hügel „Wald Kozlow“ bei Bělec bei Husinec; am Dehetnik Wald bei Polanka am Chrudimka-Flusse bis 1 cm lange Krystalle im Kalifeldspath eines Pegmatitganges in einem Kalklager im Gneiss (HELMHACKER, TSCHERM. Mitth. 1876, 27; H. u. KREJČI, Erläut. Karte Eisengeb. 1882, 169). — G. LEONHARD (topogr. Min. 1843, 506) erwähnt Titanit in den Dioriten von Ronsberg und des Hamelikaberges bei Marienbad. — Beim Calvarienberg bei Sangerberg ausgezeichnet, „Titanomorphit“ nach Rutil in einem Epidot-Amphibolit (PATTON, TSCHERM. Mitth. N. F. 9, 119).

Mähren. In der Umgegend von Brünn im Syenit brauner Titanit, grüner im Amphibolit am Wege vom Schreibwalde nach Kohoutowitz (C. J. SCHMIDT, Mähr. Ges. Naturk. 1855, 84). — Auf dem Geyersberg bei Hannsdorf im Hornblende-gneiss bis 3 mm lange grüne Krystalle. Am Kreuzberg bei Gross-Ullersdorf kleine braune Krystalle in Syenit. Am Zdjär-Berge bei Böhmisches-Eisenberg kleine undeutliche Krystalle in bläulichem Feldspath mit Quarz und Malakolith. Bei Straschkau braunroth, spärlich im Granit; bei Budischau, Koslow und Trebitsch in bläulichem Feldspath mit Quarz eingewachsen *naem*[*nPyr*]. Von derselben Form häufig bei Blansko, Klepačow, Adamsthal u. a. im Syenit an der Zwittawa. Bei Röschitz *nsa**Sb* oder *naemb* mit Tantalit oder Granat im Aplit oder in Granatbreccie. Bei Witzkenitz in Skapolith und Feldspath. Bei Gross-Meseritsch im Thiergartenbruche in Diorit und im Oslawa-Thale in einem Gemenge von Skapolith, Hornblende und Quarz. — Bei Zöptau am Storchberg ziemlich grosse wachselgelbe Krystalle mit Epidot; am Rauberstein¹ mit Epidot und Albit; in einem Hohlwege am Jackwirthsberge lose Krystalle aus verwittertem Amphibolgneiss stammend; über die Localitäten vergl. S. 227. An den mit Epidot vorkommenden nach x dicktafeligen spargelgrünen Krystallen bestimmte Becke (TSCHERM. Mitth. N. F. 12, 169): a [*P*](100), c [*y*](001), x (102), l ($\bar{1}12$), n (111), α (124), bis 2.5 cm lang und 12 mm breit; hell grasgrüne flachprismatische (nicht näher bestimmte) Krystalle auf Albit ohne Epidot. Südwestlich von der Zöptauer Kirche am „Viehbich“ auf einer Kluft in festem Feldspath-Amphibolit mit Epidot weingelbe bis spargelgrüne dicktafelige, nach der Symmetrieaxe gestreckte Krystalle 1–2 cm lang, und lose in der „Sphenerde“ gelbe bis grüne Krystalle *xaclnx* (KRETSCHMER, TSCHERM. Mitth. N. F. 14, 171). G. vom RATH (Niederrh. Ges. Bonn 1880, 213; GROTH's Zeitschr. 5, 255) beschrieb farblose bis hellbräunliche auf oder in die Quarze von Kleppel und Wermsdorf gewachsene Kryställchen, mit herrschendem x (102), n (111), s (021), l ($\bar{1}12$) und untergeordnetem b (010), a (100), w ($\bar{2}21$), t_5 [β]($\bar{5}58$), l ($\bar{1}11$).

Oesterr.-Schlesien. Im Chloritschiefer des Steinbruchs unweit der Schiessstätte bei Würbenthal kleine Krystalle. — Zu Kaltenstein bei Friedberg in einem Gemenge von Kalifeldspath, Plagioklas, Quarz und Pyroxen, welches Linsen oder Lager im Kalkstein oder zwischen Kalk und Granit bildet (v. LASAULX, N. Jahrb. 1878, 840) zahlreich braune Krystalle, säulig nach n (111) mit a [*P*](001), c [*y*](001), x (102), m [*r*](110).

i) **Bukowina.** In den Amphibolit-Geröllen der Bistriza gelbe und grüne Krystalle und kleine Nester.

Siebenbürgen. Bei Zood mit Hornblende und Kalifeldspath auf einem Granit-Gange. — Bei Felsö-Sebes gelbe Krystalle mit Epidot und Hornblende in Kalk. — Im Eläolithsyenit von Ditró Krystalle *nae*, dünne Nadeln bis zu 2 cm lang und 15 mm breit (KOCH, N. Jahrb. 1881, Beil.-Bd. 1, 154); auch Zwillinge nach a (LANE, TSCHERM. Mitth. N. F. 9, 208). — Am Búdos-Berge bei Tusnád honiggelbe Krystalle in Amphibol-Biotit-Andesit. — In den Kupfergruben von Sz. Domokos hellbraun mit

¹ Zuerst von F. KLEIN (Ges. Wiss. Prag 1865, 4) beschrieben.

Quarz und Kupferkies in Chloritschiefer. — Bei Petrősz im Bihar-Gebirge in Granit schmutziggelbe Krystalle *abexnl* mit $(\bar{1}.1.10)$ und (014) nach A. SCHMIDT (Termész. Füzet, 1893, 16, 177).

k) **Oesterreich.** In Syenit-artigem Granit bis 1 cm grosse, denen von Arendal ganz ähnliche Krystalle zwischen Ober-Müchel und Neuhaus, bei Neufelden, Eilmannsdorf u. a. Im Granitit am Fuchsgraben bei Oberneukirchen und Kulm bei Gallneukirchen.

Steiermark. In der Jassing bei St. Michael ob Leoben in Gneiss gelblichbraune Krystälchen *nac*. Sehr kleine Krystalle im Gneiss am Rottenmanner Tauern (HATLE, Steierm. 1885, 142). — Sehr reich an Titanit, Rutil und Titaneisen nach v. FOULLON (Jahrb. geol. Reichsanst. 1883, 33, 240) die meisten krystallinischen Gesteine des Paltten- und oberen Enns-Thales: zahlreiche bis 2 mm grosse oder auch nur mikroskopische weissliche bis gelbliche Kryställchen *nl* in den grünen Biotitschiefern bei Schladming, bei Schloss Pichlern bei Irđning und am Zusammenfluss der beiden Golling-Bäche, sowie in den Hornblende-Gesteinen im Preunegg-Graben bei Schladming, zu St. Martin bei Gröbming und bei Trieben. Im Glimmerschiefer im Waldbachthal und im Dioritschiefer zwischen Bruck und Mönichwald im Lafnitzthale (A. BÖHM, TSCHERM. Mitth. N. F. 5, 209). — Im Feldspath-führenden körnigen Kalk von Stainz dünntafelige Kryställchen (HUSSAK, Grönn's Ztschr. 13, 54).

Kärnten. Im Gneiss und Granit der Alpen mehrwärts; besonders schön mit Chlorit-Krystallen und Periklin im Chloritgneiss des Schwarzhorn zwischen Gross- und Klein-Elend, in den Moränen des Pasterzen-Gletschers und im Lassacher-Thale. Am Sonnblick schöne grüne und bräunliche Krystalle auf Adular; bei Winklern in der Nähe des Burgstall tafelige Krystalle im Amphibolit (BRUNLECHNER, Kärnt. 1884, 96). Im Kaponighthale, unteres Möllthal, im Amphibolitschiefer. Auf der Saualpe derbe, mit dem Kalifeldspath grobkörnigen Gneisses verwachsene Partien; im Zoisitfels eingesprengt; braun oder grün im Eklogit der Hartmannswaldung und auf dem Gertrusk. Zu Frautschach bei Wolfsberg in braunem Glimmerschiefer, der ein Lager im Urkalk bildet, bis 4 mm lange Krystalle. Bei Kappel und Schwarzenbach kleine Krystalldrusen in rothem Granit und eingewachsen in Hornblende-Glimmer-Concretionen desselben.

l) **Salzburg.** Bei Leogang kleine hübsche Krystalle mit Quarz und Eisenkies auf grauem Thonschiefer (FUGGER, Salz. 1878, 105). — Im Grossarlthal ölgrüne Krystalle auf Diallag, hellgrüne durchsichtige auf Kalkspath; im Kardeiser Graben sehr kleine aber schöne Krystalle, meist Zwillinge, tief weingelb oder spargelgrün, mit Periklin und Kalkspath auf Chloritschiefer oder auf Quarzlagern im Glimmerschiefer. — Im Gasteinthal meist kleine und weniger gut ausgebildete Krystalle im Chloritschiefer; doch fanden sich an den Türchelwänden bis über 1 cm grosse schöne weingelbe Krystalle mit Kalkspath und Chlorit auf Gneiss (v. FOULLON, Verh. geol. Reichsanst. 1884, 393); am Ingelsberg derb und Krystalle auf Dolomit; im Schafgebirg schöne spargelgrüne Krystalle auf Periklin und Quarz mit Chlorit. — In der Rauris im Ochsenkahr am Hohen Goldberge mit Quarz und Granat. Von der Grieswiesalp beschrieb PALACHE (GROTH's Zeitschr. 24, 591) Krystalle mit herrschendem $x(102)$ und $c[y(001)$, dazu $a[P](100)$, $\zeta(041)$, $s(021)$, $n(111)$, $m[\tau](110)$, $t(\bar{1}11)$, $l(\bar{1}12)$, $i(\bar{3}12)$, $u[d](131)$, (673) , $(7.15.9)$, (152) , $(1.17.8)$. — In der Fusch in Weichselbachthal, Gamskahr und Zwing ölgrün mit Adular und Kalkspath auf Chlorit; in den S. 229 erwähnten „chloritischen Blöcken“ von Ferleiten mit Albit (S. 1456) mikroskopische bis 5 mm grosse lichtschtelgelbe Krystalle *na*, auch mit l , häufig Zwillinge nach a (BACHNER, TSCHERM. Mitth. N. F. 6, 50). — Im Stubachthal ausgezeichnete ölgrüne bis tief weingelbe Krystalle mit Chlorit, Feldspath und Epidot auf Quarzlagern im Glimmerschiefer; undurchsichtige pistaciengrüne mit Glimmer und Kupferkies in derbem Turmalin. — Im Felberthal gelblichgrün in kleinblättrigem Chlorit auf

Quarz mit Kalkspath; vergl. S. 1615 Anm. 3. Im Schiedergraben grüne, oft durch Chlorit trübe Krystalle auf Quarz in Glimmerschiefer; ein Zwilling von Lévy (Coll. HEULAND, Taf. 78 Fig. 23) abgebildet. — In der Scharn im Hollersbachthal selten (TSCHERMAK, Min. Mitth. 1873, 46). — Im Brenntal mit Eisenglanz und Chlorit auf Quarz. — Im Untersulzbachthal röthlichbraune Krystalle auf Quarz mit Kalkspath und Chlorit; an der Knappenwand durchsichtige hell ölgrüne Krystalle, einzeln oder parallel in Schnüren. Unterhalb des Breitfusses bis über 5 cm grosse Krystalle $a[P](100)$, $Y(101)$, $x(102)$, $c[y](001)$, $n(111)$, Penetrations- und Contact-Zwillinge nach a , in einem Lager von weissem Amiant in einem mit erdigem Chlorit erfüllten Hohlraum; nur kantendurchscheinend, die stark glänzenden aber rissigen Flächen von Chlorit-Täfelchen durchwachsen; von SCHRAUF (Sitzb. Akad. Wien 1870, 62, 704) beschrieben.¹ Am Grossvenediger Krystalle mit Eisenglanz, Eisenspath und Epidot (FUGGER). — Im Obersulzbachthal (vergl. unten Anm. 1) grosse weingelbe Krystalle auf Adular bei v. ZEPHAR., Lex. 1873, 325). Im Sattelkahr gelbe Zwillinge mit Epidot und Adular. — Im Lungau im Mühlbachthal bei Kendlbruck derb und krystallisirt, gelb, in glimmerigem Hornblendeschiefer.

Tirol.² In den Gesteinen der Thäler Alpbach und Wildschönau Verwachsungen von Titanit mit Rutil, Titaneisen und Magneteisen, Titanomorphit und Leukoxen, vergl. S. 1616 (CATHEIN, GROTH'S Zeitschr. 6, 244; 8, 321); VIII. bezieht sich auf grauen Leukoxen in einem aus mit Epidot erfülltem Albit, faseriger Hornblende, Chlorit und Titaneisen bestehenden Gestein. Bei Selraiu auf der Lisner-Alpe und um die Villerspitz in der Villigrube, sowie am Reichensbergkarr in Stubai gelblichgraue bis grünliche Krystalle und schalige Partien in syenitischem Amphibolschiefer; mit schaliger Absonderung nach $\eta(221)$ unter 55° (QUENSTEDT, Min. 1877, 440).

Die folgenden Tiroler Vorkommen gehören (soweit nicht anders bemerkt) Lagern von Chloritschiefer im Glimmerschiefer an.

Im Zillertal am Schwarzenstein, Ochsenkopf und besonders am Rothenkopf; zum Theil grosse und sehr schöne Zwillinge, in Gruppen und einzeln in den Periklin-Drusen. Auf reine hellgelblichgrüne Krystalle bezieht sich Analyse IX. (Dichte 3.535), auf gelbe durchsichtige X. (Dichte 3.44). HESSENBERG beschrieb folgende Zillerthaler Titanite (Sphene): 1) Min. Not. No. 6 u. 8 (SENCKB. Abh. 1864, 5, 251; 1868, 7, 11) die 1863 „am Rothenkopf in der Alpe Schwarzenstein“ (LIEB. u. VORH., Min. Tir. 1866, 30) gefundenen bis über 3 cm grossen grünlichgelben tafelförmigen Krystalle, in erdig schuppigem Chlorit auf- und eingewachsen, zusammen mit wurmförmigem Chlorit (Helminth) und wasserhellem Apatit; die oft sehr dünnen Tafeln sind stets Zwillinge nach $a[P](100)$, mit drei- oder fünfseitigem Umriss, stets begrenzt von $n(111)$, $m[r](110)$, $c[y](001)$ (vergl. Fig. 557), oder flächenreicher mit $b(010)$, $q(\bar{1}82)$, $M(\bar{1}32)$, $l(\bar{1}12)$, $o(310)$, $\tau(130)$, $\vartheta(238)$, $\lambda(7.15.35)$, $\kappa(124)$, $(2.7.14)$, $\epsilon(011)$, $\eta(221)$, $s(021)$, $\zeta(041)$, $g(151)$, $i(312)$, $f(534)$, $t(111)$, $w(221)$; HESSENBERG glaubte an diesen Gebilden einen Hemimorphismus constatiren zu müssen, besonders weil er diese Ausbildung auch an Krystallen fand, die er für einfache (Nichtzwillinge) hielt, doch zeigte v. ZEPHAROVICH (Sitzb. Ak. Wien 1869, 60, 815), dass die herzförmige Gestalt nur eine natürliche Folge der hemitropen Zwillingbildung ist, worauf HESSENBERG (Min. Not. 1873, 11, 19; Abh. SENCKB. 8) sich natürlich dieser Deutung anschloss und auch die „einfachen“ Krystalle als Zwillinge erkannte. — 2) Min. Not. 8 (SENCKB. Abh. 1868, 7, 1) ein hell pistaciengrünes Täfelchen aus dem Zillertal: $c[y](001)$, $o(101)$, $n(111)$, $t(\bar{1}11)$ mit $a[P](100)$, $b(010)$, $l(\bar{1}12)$, $\pi(201)$, $m[r](110)$, $\alpha(112)$,

¹ Aus „Obersulzbachthal“; Fundort von A. BERGMANN (bei v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1873, 324) und FUGGER (Salzb. 1878, 106) richtig gestellt.

² Angaben nach S. 1619 Anm. 1 und LIEBENER u. VORHAUSER (Min. Tir. 1852, 253).

$s(021)$, $q(151)$, $w(\bar{2}21)$, gedeutet als Zwillung um die Drehungsaxe $[(001)(110)]$. — 3) Min. Not. 7 (SENCKBO. Abh. 1866, 6, 33) graulichgrüne bis 16 mm lange lose Krystalle vom Schwarzenstein, offenbar in feinschuppigem Chlorit eingewachsen gewesen, Säulchen $s(021)$ mit $M(\bar{1}32)$, $l(\bar{1}12)$ und ganz untergeordnet $a[P](100)$, $x(102)$; einfache Krystalle (bei denen oft s in M durch Wölbung übergeht) und Zwillinge nach a , in Contact (Fig. 558) oder in Durchkreuzung als scheerenförmige Gebilde. —

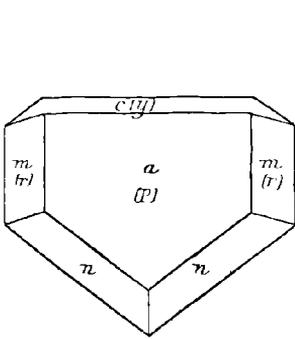


Fig. 557 u. 558. Titanit aus dem Zillertal nach HESSENBERG.

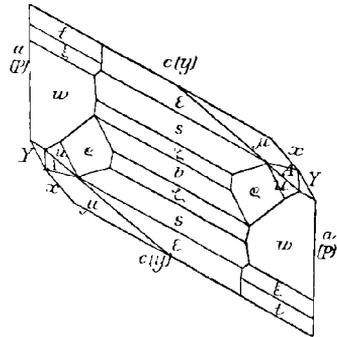
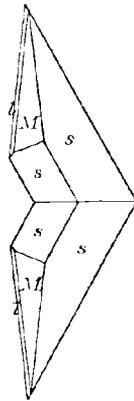


Fig. 559. Titanit aus dem Zillertal nach BUSZ.

4) Min. Not. 9, 45 (SENCKBO. Abh. 1870, 7, 301) einen losen fragmentarischen grasgrünen Krystall,¹ tafelig gewölbt nach der Kante nn [? mit $e(212)$ und $Y(101)$], mit $em\xi$; die prismatische Ausdehnung von $l(\bar{1}11)$ und die Spaltbarkeit nach l sonst für Greenovit charakteristisch. — 5) (N. Jahrb. 1874, 128) „einen über alle Vorstellung schönen“ Zillertaler Sphen-Zwilling, vollkommen durchsichtig, 5-5 cm lang und 4 cm breit, tafelig nach $a[P](100)$ mit $e[y](001)$, $m[r](110)$, $n(111)$, also ähnlich der Fig. 557, gestreckt nach Kante am . An Krystallen desselben Typus (ohne jede Fundortsangabe) beobachtete LEWIS (GROTH'S Zeitschr. 2, 66) an der Ecke nna noch $\Phi(736)$. An einem kleinen Krystall, der einer solchen Tafel $aemn[Pyrn]$ angewachsen war, fand BUSZ (N. Jahrb. 1887, Beil.-Bd. 5, 355) die in Fig. 559 gegebene Combination: $c[y](001)$, $a[P](001)$, $x(102)$, $Y(101)$, $b(010)$, $\zeta(041)$, $s(021)$, $\epsilon(011)$, $l(\bar{1}11)$, $\xi(332)$, $w(221)$, $n(111)$, $A(122)$, $u[d](131)$, $q(151)$, $\mu(148)$. Optik S. 1613 Nr. 2. — Im Stillupthal am Hollenzkopf kleine flächenreiche braune Krystalle mit herrschendem n und pistaciengrüne ärmere mit herrschendem $l(\bar{1}12)$, auch Durchkreuzungs-Zwillinge, auf Periklindrusen oder Gneiss; an der Rosswand grüne nach a platte Krystalle mit exl auf Adular oder Periklin, und braune nsm ; auch $\epsilon l M x$ mit Rutil und Chlorit auf feinkörnigem weissem Feldspath (v. ZEPHAROVICH, Lotos 1882, 31, 8). — Nach BREZINA (bei BECKE-ZEPH., Lex. 1893, 251) im Floitenthal Fundpunkte: Schönhüttenklamm, Sonntagsfeld, mittleres Teufelskar, Bleiarz, Freier Springkar, Gigelitz, Griesfeld, Hechenbergkar. In der Höllensteinklamm mit Kalkspath, Adular (S. 1379), Periklin (S. 1457) u. a. kleine säulige Kryställchen $lxanb$ (v. ELTERLEIN, GROTH'S Zeitschr. 17, 283).

Bei Windischmatrei in Virgen Krystalle in Chloritschiefer; besonders am Dümmlbache auf der Walchner-Alpe bis 5 cm grosse undurchsichtige spargelgrüne Krystalle in Kalkspath eingewachsen oder durchsichtige pistaciengrüne Zwillinge

¹ „Ohne Angabe des Fundorts; aber fast zweifellos aus dem Zillertal.“

in glänzend weissem Asbest in Klüften im Serpentin. Auf der Dorfer-Alpe bei Pregratten auf mit Chlorit bedeckten Adularen, auf Epidotfels, kleine Drusen mit Chlorit auf Chloritschiefer (BREZINA bei BECKE-ZEPH.); in einer Abrutschung auf der Gastacherleite fand sich eine flächenreiche grosse Sphen-Tafel (v. ZEPHAROVICH). GROTH erwähnt (Min.-Samml. Strassb. 1878, 254) von Pregratten dreiseitige grosse gelbe Tafeln in dunkelgrünem Gemenge von Strahlstein und Chloritoid; ferner grosse gelbgrüne Zwillings tafeln mit Asbest in Kalkspath.

Im Ahrn-Thal auf der Gross-Klausen-Alpe apfelgrüne Krystalle in Asbest, aus Serpentin. Im Wind-Thal bei Kasern mit Adular und Quarz. An den Rainfällen bei Taufers in Hornblende-reichen Schiefer-Einschlüssen im Tonalit, der Gänge in der Schieferhülle bildet, blass röthlichbraune Krystalle (BECKE).

Bei Pfunders auf der Eisbruck-Alpe sehr schöne Krystallgruppen mit Periklin in Chlorit, manche Krystalle von lebhaftem Spargelgrün mit brauner Farbe von den Rändern her verfließend eingefasst. Ausgezeichnete Zwillinge nach $a[P](100)$ mit $l(\bar{1}12)$, $x(102)$, $n(111)$ und $M(\bar{1}32)$, $m[r](110)$, auch $b(010)$, in Contact und Penetration. HESSENBERG (Min. Not. 3; Abh. SENCKBG. 1860, 3, 275) beschrieb einen durchsichtigen grasgrünen Krystall $axm\eta n$ mit $o(013)$, $u[d](131)$, $\gamma(\bar{2}11)$, $t(\bar{1}11)$; später noch (Min.

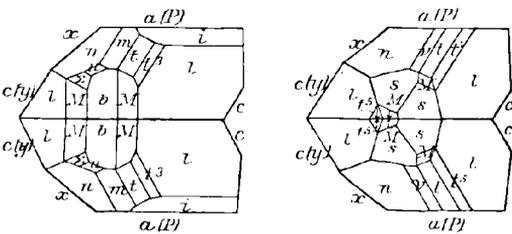


Fig. 560 u. 561. Titanit von der Eisbruckalp nach Bcsz.

Not. 11; SENCKBG. 1873, 8, 427) Zwillinge a mit $n\eta c m o t$, $x(112)$ und $\vartheta(238)$, sowie einfache Krystalle $axanlmo$ mit (7.7.20) [10.7.17]. BCSZ (N. Jahrb. 1887, Beil.-Bd. 5, 362) untersuchte (auch S. 1613 No. 3, XII.) hellgrüne Zwillinge mit Adular auf Glimmerschiefer und beobachtete die Combinationen: 1) $a[P](100)$, $x(102)$, $c[y](001)$, $l(\bar{1}12)$, $M(\bar{1}32)$, $b(010)$, $m[r](110)$, $n(111)$, $u(131)$, $\Sigma(1.$

21.10), $i(\bar{3}12)$, $t(\bar{1}11)$, $t^s(223)$ vergl. Fig. 560; 2) an hellgrünem Durchkreuzungszwilling $axm\eta n$ mit $o(310)$, $\eta(221)$, $t^s(335)$, $t^i(9.9.16)$, $I(\bar{1}7.8.16)$; 3) Fig. 561 mit $s(021)$, $t^s(558)$, $v(331)$; 4) $axm\eta n\gamma v u t t^s$ mit $D(661)$, $B(232)$, $L(316)$, $E(\bar{7}72)$, $G(943)$.

Im Pfitschthal: im Hörpinger Thale am Fürtschlagl, im Pfitscher Grund an der Rothen Wand, am Kaltensee und am Wildkreuzjoch auf Kluffflächen des Chloritschiefers, des Serpentin und des derben Granats, sämmtlich auf Lagern im Glimmerschiefer; mit Periklin-, Diopsid- und Graut-Krystallen; auch im Hornblende- oder Chloritschiefer eingewachsen. Bis 3 cm grosse flächenreiche, mehr oder weniger tafelige Krystalle; isabell-, erbsen-, honiggelb; gelblich-, spargel-, pistacien- bis grasgrün; hyacinth-, fleisch-, bräunlichroth; röthlich- bis gelblichgrau; im Allgemeinen sind die rothen Krystalle meist einfache, die grünen Zwillinge. HESSENBERG (Min. Not. 2; Abh. SENCKBG. 1858, 2, 254) beschrieb von einer Stufe zwei verschiedene Abänderungen: fleischrothe grössere Krystalle (säulig nach n mit at) auf winzigen beinahe farblosen, mit herrschendem $c[y](001)$, $a[P](100)$, $l(\bar{1}12)$ und dazu $t(111)$, $w(\bar{2}21)$, $n(111)$, $\alpha(115)$, auf der Klufffläche eines fast dichten Gemenges von Sphen, Chlorit, Granat und Kalkspath; — später (Min. Not. 4; SENCKBG. 1861, 4, 17) noch flächenreichere kleine Krystalle vom Wildkreuzjoch $cabltw$ mit $m[r](110)$, $s(011)$, $s(021)$, $\zeta(041)$, $v(\bar{1}01)$, $\eta(221)$. Hellbraune Krystalle $nacm$, XIII.; Optik S. 1613 No. 4.

Am Kamm zwischen Pfitsch und Brennerpass im Granitgneiss („Centralgneiss“) sehr kleine braune halbdurchsichtige Krystalle na (PICHLER, N. Jahrb. 1873, 60).

Bei Sterzing im Ridnaunthal, unweit der Spitze des Königshofes am Hohen Eiserner, grosse grüne Krystalle, Zwillinge wie in Pfitsch, im Chlorit (LIEBENER u. VORHAUSER, Min. Tir. 1852, 256); nach Denselben im

Fassathal zu Allochet und im Toal dei Rizzoni auf der Südseite des Monzoni in Drusenräumen im Syenit¹ mit Augit, Anorthit und Granat tafelige und linsenförmige Krystalle; gelb, roth, grau. Weisse Krystalle auf und in Prehnit am Berge Gabbia bei Campitello (LIEB. u. VORH., 1866, 30).

m) **Schweiz.**² Besonders ausgezeichnet im **Kreuzlithal** (Strimsthal) bei Sedrun im **Tavetsch** in **Graubünden**; auf Klüften und in Drusen eines mehr oder weniger an Hornblende reichen „syenitisch-dioritischen“ Gesteins, das zum Theil geschichtet bis schieferig erscheint; die Klüfte gewöhnlich mit Adularen Tx oder TxP und tafeligen Kalkspäthen bekleidet, mit grünem Byssolith, Chlorit und auch Quarz, während die Titanite auf den Adular-, Kalkspath- oder Quarz-Krystallen sitzen oder im Byssolith eingebettet liegen. Die Titanite vorherrschend tafelig, sechs- oder achtseitig, oblong oder spatelförmig; WISER³ (bei KENNGOTT) bestimmte $x(102)$, $c[y](001)$, $a[P](100)$, $s(021)$, $n(111)$ und $\epsilon(011)$, $o(310)$, $b(010)$, $M(\bar{1}32)$; meist grün oder gelblichgrün und seitlich braun bis röthlichgelb, seltener ganz grün, häufig lebhaft glänzend. BUSZ (N. Jahrb. 1887, Beil.-Bd. 5, 347) beschrieb aus dem Kreuzlithal trüb gelblichgrüne Durchkreuzungszwillinge (nach a), tafelig nach $x(102)$ mit $a[P](100)$, $c[y](001)$, $l(\bar{1}12)$, $t(\bar{1}11)$, $w(221)$, $m[r](110)$, $M(\bar{1}32)$, $s(021)$, $u[d](131)$, $n(111)$, $o(310)$, $i(\bar{3}12)$; und ferner „von Tavetsch“ kleine blassgelbe Kryställchen auf glänzenden durchsichtigen Adularen, $axclnmtwMs$ mit $O(720)$, $L'(7.2.12)$, $A(13.8.22)$. — Andere Fundpunkte im Tavetsch: Culm de Vi (Cuolmdavi) nordwestlich oberhalb Sedrun; hier der Titanit ähnlich wie im Kreuzlithale auf Klüften syenitischen Gesteins mit Adular, Quarz, Byssolith, Chlorit, Kalkspath, in grossen tafeligen Krystallen, grün bis grünlichgelb, zum Theil auch seitlich braun; schöne Krystalle auch in den mit Chlorit erfüllten Drusen auf Gängen eines „Feldspathreichen granitischen“ Gesteins in chloritischen Schiefern; Vorkommen zuerst von WISER (N. Jahrb. 1856, 14) erwähnt und als charakteristisch die Formen $M(\bar{1}32)$ und $b(010)$. Zu Sta. Brigitta bei Chiamut und Selva mit Quarz, Adular, Chlorit und Anatas honiggelbe Krystalle xan , sowie Dachziegel-förmige Gruppen (WISER, N. Jahrb. 1844, 169; 1866, 195).

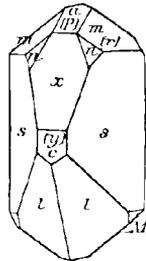


Fig. 562. Titanit von Tavetsch nach HESSENBERG.

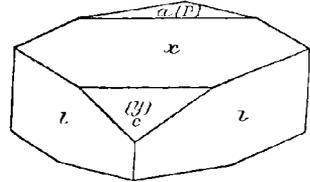


Fig. 563. Titanit vom Tavetsch.

HESSENBERG beschrieb (Min. Not. 3; Abh. SENCKBG. 1860, 3, 270) „aus Tavetsch“⁴ kleine Krystalle von „Axinit-ähnlichem Ansehen“ mit $x(102)$, $s(021)$, $l(\bar{1}12)$, $a[P](100)$, $c[y](001)$, $m[r](110)$, $n(111)$, $M(\bar{1}32)$, vergl. Fig. 562. GROTH erwähnt (Min.-Samml. Strassbg. 1878, 253) vom „Tavetsch (Barkuns, Sedrun, Selva)“ einfache braune

¹ Nach v. RICHTHOFEN (Predazzo 1860, 256) am Contact von Diabas („Hyperthenit“) und Kalk.

² Nach KENNGOTT (Min. Schweiz 1866, 219), falls nicht andere Quellen genannt.

³ WISER erwähnt das Vorkommen schon 1840 (N. Jahrb. 1841, 94).

⁴ Nach G. VOM RATH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1862, 14, 444) wohl von den eigentlichen Gotthard-Fundstätten stammend.

Krystalle *scal* (Fig. 563), solche mit vorherrschendem *sz* vom Habitus spitzer Rhomboeder, oder *xs* tafelig nach *x*, und grüne flächenreichere Zwillinge. — In der Gegend von Sumvix im Vorderrhein-Thal schöne grasgrüne, an den Enden hyacinthrothe Krystalle mit Rauchquarz und Adularen auf Kalkspath-Rhomboedern *R*, die ganz von wurmförmigem Chlorit durchdrungen sind (WISER, N. Jahrb. 1856, 13); identisch damit wohl das Vorkommen zwischen Sumvix und Dissentis an der **Roseinbrücke**¹ über das Roseintobel, mit Kalkspath *R*, Quarz und Epidot, gewöhnlich von dichter Chlorit-Lage bedeckt, welche nur die Titanite frei zu lassen pflegt; hell- oder dunkelgrasgrün, an den Seiten zuweilen bräunlichroth; nach G. VOM RATH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1862, 14, 444) stets Zwillinge, entweder wie Fig. 564 u. 565 oder mehr tafelig nach *x* wie Fig. 566. Im Tobel **Drun** nördlich von Sedrun kamen früher bis

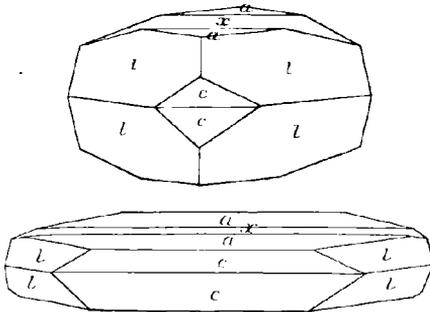


Fig. 564 u. 565. Titanit von Rosein und Drun nach G. VOM RATH.

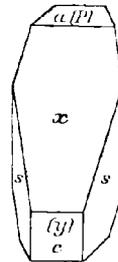


Fig. 566. Titanit von Rosein nach G. VOM RATH.

5 cm grosse Krystalle vor, zusammen mit tafeligem Kalkspath, Quarz, Adular, Byssolith und Chlorit; nach G. VOM RATH immer Kreuzzwillinge wie Fig. 564 u. 565, häufig auch mit *n* und *s*; hell gelblichgrün mit rothen Spitzen (den Enden der Symmetrieaxe). — Oberhalb Dissentis gegen den St. Gotthard hin fanden sich mit Chlorit bedeckte, durchsichtige farblose tafelige vierseitige Zwillinge auf Chloritschiefer. Als Begleiter der Perikline auf Blöcken feinkörnigen Glimmergneisses vom Scopi und Piz Valatscha (S. 1459) beobachtete G. VOM RATH (Niederrh. Ges. Bonn 1880, 236; GROTH'S Zeitschr. 5, 494) kleine bräunliche nach *x* dicktafelige Kryställchen mit *nmacl* und η (221). — An der Alpe Lolen im Maigels-Thale am Baduz in den epidotischen Aggregaten (S. 235) braune bis bräunlichgraue dicktafelige Krystalle. Von Ruäras zeisigrüne spitzsechseitige tafelige Zwillinge mit weissem Kalkspath, Quarz, Adular, Albit. — Im Graubündener Oberlande fanden sich bei Ilanz kleine starkglänzende braune Krystalle mit Quarz auf Klüften eines Kupferkies und Zinkblende führenden Chloritschiefers. — Röthliche Krystalle aus dem Val Cristallina im Medelser Thal (Samml. SELIGMANN in Coblenz). — Eingewachsene „syenitische“ Titanite nach G. VOM RATH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1862, 14, 445) häufig im Dioritschiefer im Tavetsch und Maderanrthale im

Canton Uri. Aus dem **Maderanrthale** bei Amsteg tafelige bräunlichgraue und dunkel umsäumte Krystalle mit Adular auf tafeligen Kalkspäthen. Aus dem Etlizthal zwischen dem Bristenstock und Oberalpstock haar- oder hellgraulichbraune tafelige Krystalle auf mit Chlorit bestreuten Quarzen, gelbe durchscheinende auf ebensolchen Adularen *Tx*, sowie lockere Haufwerke dünner Kryställchen; fleischrothe

¹ Auch von KENNGOTT (N. Jahrb. 1867, 435) erwähnt, hellgrüne durchsichtige Krystalle.

Kryställchen auf Quarz schon von WISER (N. Jahrb. 1838, 163) erwähnt. Vom Bristenstock tafelige braune bis weisliche Krystalle xl , auch mit $ea[yP]$ auf Chlorit-Quarz. Im Grieserenthal mit Quarz, tafeligen Kalkspäthen, Adular, Byssolith und Chlorit auf Klüften und in Nestern „syenitisch-dioritischen“ Gesteins hellbraune bis gelbe und grünliche rhombisch-tafelige Krystalle; rotbräunliche stumpfsechseckige $alsn$ mit Adular, Quarz und wurmförmigem Chlorit auf granitischem Gestein; kurzsäulige xlc mit Quarz, Albit und Chlorit. HESSENBERG (Min. Not. 8; Abh. SENCKBG. 1868, 7, 15) beschrieb von der Griesernalp dunkelersengelbe Krystalle, herrschend xml mit $n(111)$, $M(\bar{1}32)$, $s(021)$, $e[y](001)$, $a[P](100)$, $i(\bar{3}12)$, $\chi(132)$, vergl. Fig. 567; auf einem feinen Gemenge von Quarz und Adular, mit Quarz, Kalkspath und Albit, Adular, Chlorit und Bergleder.

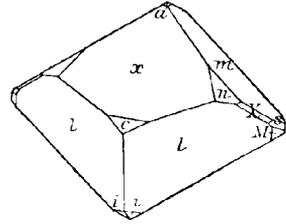


Fig. 567. Titanit aus dem Maderanerthal nach HESSENBERG.

Am St. Gotthard am Spitzberge im Urserenthal auf Klüften in Glimmerschiefer gelbbraune dicke rhombisch-tafelige Contactzwillinge, sehr flächenreich, besonders mit $l(\bar{1}12)$, $x(102)$, $a[P](100)$, $e[y](001)$, $s(021)$, $n(111)$, $M(\bar{1}32)$, $o(310)$. Vom St. Gotthard kommen nach KENNGOTT ziemlich verschiedene Arten von Krystallen: rhombisch-tafelige braune cl mit Chlorit-bekleidetem Quarz und Adular; andere zusammen mit Albit, Chlorit und Muscovit auf körnigem Gemenge von Albit und Glimmer, Ausscheidungen im Glimmerschiefer zwischen dem Sellasee und Guspisthale; hellgrünlichgelbe kurzsäulige Krystalle $lexasM$ mit Chlorit, Glimmer und Epidot auf krystallinisch-körnigem Feldspathgestein, wie es an der Sella vorkommt; grüne bis über 1 cm breite aber undeutlich ausgebildete oblong-tafelige Krystalle auf Quarz mit Chlorit, Adular und Epidot; graulichbraune kurzsäulige Krystalle auf Eisenrosen, wohl von der Fibia; grünlich- bis weingelbe oder braune spitzsechseckig tafelige Contact- und Kreuzzwillinge auf feinkörnigem Feldspathgestein, wohl von der Sella; ebendaher dunkelgrüne, viel Chlorit enthaltende dicktafelige Zwillinge $lawc$; kleine blaulichgraue kurzsäulige $lnem$ mit Chlorit, Adular und Albit auf Glimmerschiefer; dicktafelige durchscheinende Zwillinge $xalcnmo$ mit Adular, Chlorit, Quarz und Magnetit-Oktaedern; dicktafelige braune Contactzwillinge mit Periklin, Quarz, gestricktem Rutil und Eisenglanz auf Chlorit-haltigem Gneiss aus der Gegend des Hospiz; von hier auch kurzsäulige Zwillinge mit Adular und Periklin. Ohne specielle Fundortsangabe vom Gotthard bis 5 cm lange und über 1 cm breite von Chlorit durchdrungene Zwillinge und Vierlinge $axeln$ (WISER, N. Jahrb. 1848, 524). Ebenso „vom Gotthard“ bis 5 cm grosse gelblich-bräunlichgrüne Platten (Fig. 568), sowie andere nach $a[P]$ tafelige Platten, die an zwei gegenüberliegenden Seiten einspringende Kanten $ee[yy]$ zeigen, also durch Durchkreuzung von zwei Zwillingen der Art wie Fig. 568 hervorgebracht werden (G. VOM RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1862, 14, 445). HESSENBERG beschrieb (Min. Not. 3 u. 5; Abh. SENCKBG. 1860, 3, 275. 1863, 4, 204): von der Sella schwefel- bis rötlichgelbe Zwillinge $a[P](100)$, $x(102)$, $l(112)$, $M(\bar{1}32)$, $n(111)$, $o(310)$, $m[r](110)$, $b(010)$, $e[y](001)$, $w[d](131)$, $s(021)$, $t(\bar{1}11)$, $\beta(083)$; zweifelhaft von der Sella schmutzig-bräunliche bis grünliche Krystalle von tafelig-linsenförmigem Habitus, herrschend xnt mit $smbac$ und $i(\bar{3}12)$; vom „Gotthard“ einen nelkenbraunen Zwilling $xlnmtai$, sowie kleine blaugraue Krystalle mit herrschendem ln und untergeordnetem tm , auf feinschuppigem Glimmerschiefer

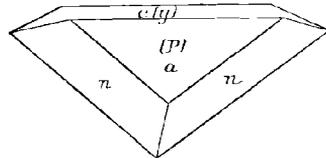


Fig. 568. Titanit vom Gotthard nach G. VOM RATH.

mit Chlorit (Onkoit), Adular und Albit. Nach KENNGOTT vom Berge Sella (zweifelhafte Vorkommen vergl. S. 1627) grosse, nach der Symmetrieaxe 5 cm lange tafelige spitz sechsseitige Krystalle *axme*, auch Kreuzzwillinge, von Chlorit durchdrungen, wahrscheinlich aus Nester ausfüllenden Chlorit-Massen; auf „Glimmer-haltigem Quarzgestein“ hellgelbe dünn tafelige Krystalle, zuweilen mit Kernen von Basanomelan; dicktafelige Krystalle *lxmansb*, einfach oder häufiger Contact- und Kreuzzwillinge, gelb, braun, grün, mit Adular, Quarz u. a. auf granitischem oder gneissigem Gestein. Busz analysirte (XIV.) auf Glimmerschiefer aufgewachsene bis 3 cm grosse „schön ausgebildete“ (wie?) Krystalle, No. 5 S. 1613; CORDIER'S Analyse vergl. S. 1615 Anm. 2.

Vom Schipsius röthlichbraune halbdurchsichtige Krystalle (WISER, N. Jahrb. 1859, 425). Vom Mont' Orsino (Urserenspitze oder Winterhorn), unweit des Lucendro, kleine kurzsäulige bis dicktafelige blassgrüne Krystalle mit Chlorit auf rothbraunen cylindrischen Rutilen (WISER, N. Jahrb. 1844, 167). Von Andermatt grünlichgelbe spitz sechsseitig tafelige Krystalle mit Quarz, Apatit, Chlorit und Eisenglanz auf Klüften eines grauen Thonglimmerschiefers (WISER, N. Jahrb. 1864, 218). Nach KENNGOTT ferner schöne grüne und gelbe Zwillinge in Drusen von Glimmerschiefer und Gneiss am Berge Prosa.

Im Canton Bern auf dem Rothen Boden am rechten Ufer der Aare bei Guttannen zierliche gelbe Krystalle *alsca*, einfach und Kreuzzwillinge, auch rosenförmige Zusammenhäufungen, mit Adular und erdigem Chlorit auf Quarz-Drusen (WISER, N. Jahrb. 1847, 548). Am Steinhaushorn nordöstlich von Guttannen und am Sustenhorn gelbe Zwillinge wie Fig. 565 auf S. 1626 (WISER, N. Jahrb. 1842, 221); nach KENNGOTT auch einfache Krystalle *xl*, *xlm*, *xlms*.

Im Canton Tessin im Maggia-Thal¹ braune bis gelbliche, auch graue bis weissliche, zum Theil mehrfarbige kurzsäulige Krystalle *lmbxcans* mit kugeligen und wulstigen Chlorit-Gruppen, grauen Muscovit-Tafeln, Quarz, Albit, Adular, zersetztem Pyrit, Epidot und Turmalin auf Klüften gneissigen bis granitischen Gesteins, oder auf Glimmerschiefer mit Quarz, Adular, Desmin, Glimmer und Chlorit; ebendaher grosse ölgrüne Zwillinge, sowie gelbgrüne tafelige Krystalle *xcalMmn*, mit Chlorit erfüllt, mit Periklin, Albit und Quarz; in schuppig-erdigem Chlorit eingewachsen *ncam[nyPr]*. Busz analysirte (XV.) blassrothe trübe einfache Kryställchen auf Glimmerschiefer (No. 6 S. 1613); $c[y](001)$, $x(102)$, $a[P](100)$, $l(\bar{1}12)$, $M(132)$, $b(010)$, $n(111)$, $z(112)$, $Z(274)$, Fig. 569. — Im zuckerkörnigen Dolomit vom Campo longo oberhalb Dazio grande dicke braune bis über 1 cm breite tafelige Krystalle, mit Glimmer, Kalkspath und Pyrit.

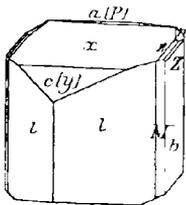


Fig. 569. Titanit vom Val Maggia nach Busz.

Im Canton Wallis auf Klüften im Glimmerschiefer von Unterwasser bei Oberwald gelbe durchsichtige Krystalle *xlean* mit einem Kern schwarzen Eisenglanzes (WISER, N. Jahrb. 1841, 94). Am Ruffibach bei Niederwald gelbe tafelige gehäufte Krystalle mit Chlorit und Glimmer auf Adular. Im Laxgraben hinter Lax grüne, seitlich braune Krystalle reichlich in lockerem erdigem Chlorit, der Klüfte im Gneiss ausfüllt. Am Gomser Bach bei Viesch grüne, seitlich braune und mit Chlorit erfüllte Krystalle *xcaIs*; grüne oblong-tafelige Kreuzzwillinge mit Chlorit, Byssolith oder Strahlstein und kleinen farblosen Apatiten und Aggregaten undeutlicher Albit-Krystalle. Bei Viesch ferner in Chloritschiefer eingewachsen, mit Quarz, Kalkspath, Strahlstein und Epidot. Vom Vieschgletscher erwähnt GROTH (Min.-Samml. 1878, 253) braune, meist durch Chlorit grüne Krystalle *maxne*; vom Münsterthal

¹ Vorkommen (besonders die Begleitung von Pyrit) zuerst von WISER (N. Jahrb. 1844, 169) erwähnt.

kleine honiggelbe Zwillinge auf Adular; vom Längisgrat lose braune nach $c\bar{y}$ (001) tafelige Krystalle mit $mslaxM$. — Im Binnenthal blässgelbe bis gelblichbraune rhombisch-tafelige Krystalle mit Epidot, Quarz, Kalkspath, Chlorit und Albit auf gneissigem Gestein; grünlichgraue $lccasn$ mit Chlorit auf krystallinischkörnigem Feldspathgestein. HESSENBERG beschrieb (Min. Not. 1, 26) hellgrünliche Krystalle $M(\bar{1}32)$, $t(\bar{1}11)$, $n(111)$, $x(102)$ auf Adular. BUSZ erwähnt (N. Jahrb. 1887, Beil.-Bd. 5, 350. 353. 357): 1) vom Ofenhorn gelblichgrüne bis dunkelbraune Krystalle mit Quarz und Adular auf Glimmerschiefer, säulig nach $s(021)$, mit axa , $n(111)$, $D(661)$, $l(\bar{1}12)$, $t(\bar{1}11)$, $t_1(334)$, $t_2(\bar{7}.7.10)$, $t_4(9.9.14)$, $t_5(558)$, $t^9(335)$, Fig. 570; 2) von der Kriegalp hellgelbe glänzende Krystalle auf und zwischen Adularen, tafelig nach x mit ea , $M(\bar{1}32)$, $s(021)$, $\Psi(766)$, $l_1(243)$, oder flächenreicher (Fig. 571) $xcan$ mit $n[r](110)$, $u[d](131)$, $s(021)$, $K(285)$, $M(\bar{1}32)$, $l_1(243)$, $l_2(354)$, $y^1(1.1.10)$, $y^2(\bar{1}.1.20)$,

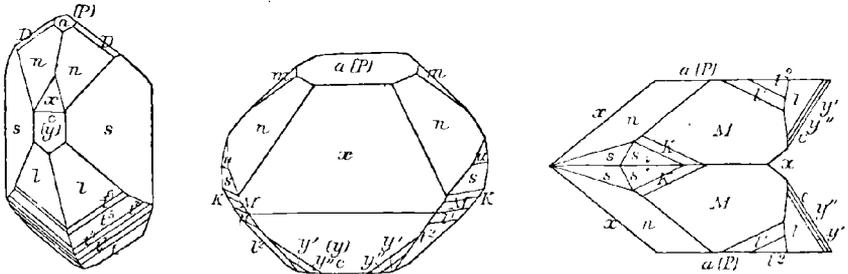


Fig. 570–572. Titanit aus dem Binnenthal nach Busz.

oder auch Zwillinge (Fig. 572); 3) vom „Binnenthal“ dunkel violettbraune bis schwarze Krystalle auf Adular, mit herrschendem $n(111)$ und $t(\bar{1}11)$, nebst $xasM$, $l_2(465)$, $U(\bar{2}33)$. Am östlichen Abhang des Berges Albrun (im östlichen Hintergrunde des Binnenthales) nach KENNIGOTT grüne dicktafelige Krystalle mit Chlorit, Quarz und Albit; grüne flächenreiche säulige Krystalle $lcnMcmshc$ mit Chlorit auf Quarz und weissem Periklin; auf Chloritschiefer grüne bis gelbe Krystalle, mit Kalkspath, Quarz, Eisenglanz, Rutil; WISER (N. Jahrb. 1859, 425) beobachtete Rutil als Einschluss in Titanit. — Am Gorner Grat bei Zermatt mit Pennin verwachsen gelblichgrüne tafelige Krystalle; mit Granat und Vesuvian auf chloritischem Schiefer röthlichgraue bis fleischrothe tafelige und kurzsäulige Krystalle, auch in Kalkspath eingewachsen mit Magnetit, Buntkupfererz, Brauneisenerz und Pennin; ähnlich an der Rympfischwäng, mit Diopsid; aus derselben Gegend wohl hellbraune oblong-tafelige Krystalle mit dunkelgrünem Granat und schilffartigem Strahlstein auf grauem schieferigem chloritischem Gestein. Vom Findelengletscher kleine Krystalle mit Pennin, Tremolit, Granat; von hier erwähnt WISER (N. Jahrb. 1848, 524) röthlichweiße derbe Stücke und röthlichgraue Krystalle, KENNIGOTT (N. Jahrb. 1867, 495) von „Zermatt“ bis 4 cm grosse schmutzig fleischrothe, oberflächlich raube Krystalle, auf Bruchflächen mit „demantartigem Wachsglanz“; vom Findelengletscher wohl auch die von HINTZE (GROTH'S Zeitschr. 2, 310; GOLDSCHMIDT, Index 1891, 3, 222) beschriebenen derben späthigen Stücke und Krystalle, mit Perowskit auf Pennin; hellbräunlich bis lebhaft fleischroth (doch mit nur Spuren Mn); herrschend $m[r](110)$, dazu $W[w](214)$, $t(\bar{1}11)$, untergeordnet $w(221)$ und $v(101)$; Dichte 3.547.

n) Italien. Im Syenit von Biella, mit 2.30% der Oxyde der Yttrium- und Cer-Gruppe (COSSA, GROTH'S Zeitschr. 8, 305). — Die von G. VOM RATH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1862, 14, 445) beschriebenen gelblichgrünen Krystalle (einfach na und Zwillinge wie Fig. 568 auf S. 1627) im Chloritschiefer des Alathals sind wahrscheinlich identisch mit VIVIAN'S (Mem. Acc. Genova 3; Journ. Phys. 1813, 77, 236) Ligurit von

der Stura in den Apenninen (Ligurien), den auch SCHÜLER (N. Jahrb. 1833, 405) als Titanit beschrieb, in einem „aus Talk und Chlorit bestehenden“ Muttergestein apfel- bis pistaciengrüne Krystalle *alcon*, meist Zwillinge.

Auf den Mangan-Gruben von St. Marcel mit Piemontit und Romein der Greenovit (vergl. S. 1615), rosenrothe Krystalle und blätterige Massen; gewöhnlich in Quarz eingewachsen. DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 149) gab die Combinationen $n(111)$, $\eta(221)$, $t(111)$, $S(205)$ (Fig. 573), und *ntexa* mit $e(212)$, auch $l(112)$; über (5.0.12) vergl. S. 1609, über Zwillinge nach (409) S. 1612 Anm. 1. HESSENBERG (Min. Not. 8; Abh. SENCKEB. 1868, 7, 22) beobachtete als einfachen Krystall *tnacm*, und als Zwillings nach $a[P]$: *tnmas* mit $\psi(1.10.10)$; an beiden Absonderung nach $\omega(994)$, oder vielleicht $\eta(221)$, vergl. S. 1612. G. VOM RATH (Niederrh. Ges. Bonn 1882, 224) erwähnt einen 25 mm grossen Krystall *namt*. Dichte 3.483, XVI.

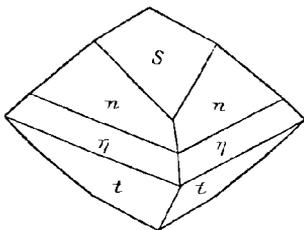


Fig. 573. Greenovit von St. Marcel nach DES CLOIZEAUX.

Im Glimmerschiefer der Lama dello Spedalaccio, einem Theil des südlichen Abfalls der Camporaghena-Alp nordöstlich von Spezia honiggelbe Krystalle *loxa* (UZZELLI, Mem. Acc. Linc. 1877; GROTH's Zeitschr. 1, 400; N. Jahrb. 1877, 838).

Bei Pitigliano auf der Feldflur Corte del Re (S. 294 u. 1068) in Gemengen von Sanidin, Häüyn, Magnetit und schwarzem Augit gelbe Krystalle (G. VOM RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1868, 20, 679).

Auf Elba in den Grünen Schiefern von S. Piero und S. Illario auf Klüftflächen mit büschelförmigen Turmalin-Aggregaten kleine Albite und zierliche Titanite, *axnc* mit *lMmbts*, auch Zwillinge; im Granit des M. Capanne lichtgelbe Kryställchen (G. VOM RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1870, 22, 636. 605). Ebenso im Granit der Insel Giglio (D'ACHIARDI, Min. Tosc. 1873, 2, 12).

Im Cimini'schen Gebirge in der Gegend des Sees von Vico in fast allen feldspathigen Auswürflingen gelbe Krystalle *abemvntl* (ARTINI, Acc. Linc. 1889, 6, 87; GROTH's Zeitschr. 20, 170). — In Auswürflingen vom See von Bracciano (S. 904) in einigen Feldspath-Massen (S. 1386) nach STRÜVER. — In Albaner Gebirge nach n säulige Krystalle mit *mtac* in den Hohlräumen von Auswürflingen (Albaner See), die aus Pyroxen, Glimmer und grauem Häüyn bestehen, und von Blöcken (Albano) wesentlich aus dunklem Pyroxen, Biotit, Olivin und Leucit (STRÜVER, GROTH's Zeitschr. 1, 250).

Im Tuff der Phlegräischen Felder in wesentlich aus grossen Sanidin-Tafeln bestehenden Blöcken mit Biotit, Augit, Apatit, Magnetit und Eisenglanz nach n säulige Krystalle mit *maxebt* (G. VOM RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1873, 25, 237). — Am Vesuv spärlich kleine Kryställchen in verschiedenen, besonders den Sanidinreichen Auswürflingen der Somma, weniger häufig in Blasenräumen von Gebilden, die der Einwirkung von Fumarolen ausgesetzt waren (SCACCHI, N. Jahrb. 1853, 262; 1888, 2, 141). G. VOM RATH (Pogg. Ann. 1862, 115, 472) beobachtete weingelbe Krystalle der einfachen Laacher Form aufgewachsen auf den Mejoniten in Drusen dolomitischen Kalksteins; MIERISCH (TSCHERN. Mitth. N. F. 8, 181) bräunlichgelbe, stark pleochroitische Körner in Sanidin-Blöcken und weingelbe aufsitzende Kryställchen in einem Mikrosomit-haltigen Glimmerblock. HESSENBERG beschrieb (Min. Not. 2 u. 7; Abh. SENCKEB. 1858, 2, 252; 1866, 6, 37): 1) honiggelbe lanzenspitzenförmige Krystalle *nm* mit a , zusammen mit Diopsid, Sodalith, Nephelin und Sanidin; 2) nach $m[r]$ dünn-säulig mit *atmx*, verzwillingt nach a . — In Auswürflingen von Procida und Ponza gelbbraune Kryställchen *emanv* (Procida) und *nb* (Ponza); aus $mc = 65^{\circ} 30'$,

$ma = 33^\circ 6'$, $nc = 38^\circ 23\frac{1}{2}'$ folgt $a:b:c = 0.7513:1:0.8566$, $\beta = 60^\circ 19\frac{1}{2}'$ (ARZUNI, Berl. Akad. 30. März 1882).

In Calabrien in den Feldspath-führenden Kalken pleochroitische Kryställchen, hellgrün und röthlichbraun (NOVARESE, Boll. com. geol. 1893, No. 1, 27).

o) **Santorin.** In der kleindrusigen Lava von Aphroessa neben grünem Pyroxen und wasserhellem Anorthit weingelbe Kryställchen nm , nmt , nem , $nemt$ (HESSENBERG, Min. Not. 8; Abh. SENCKBG. 1868, 7, 28).

p) **Frankreich.** In den die Cipoline von Itsatsou bei Louhousoa (Basses-Pyrénées) durchsetzenden Pegmatiten braune nach n säulige Krystalle mit m und seltener a (LACROIX, Bull. soc. min. Paris 1891, 14, 324). Bei der „Sablière de Pouzac“ (S. 1567) (Hautes-Pyr.) in äusserst Titan-reichem Syenit kleine honiggelbe Krystalle mit Al_2O_3 und Fe_2O_3 (GRAF LIMUR, GROTH's Zeitschr. 4, 98). — Im Dauphiné zu Le Puy bei St. Christophe im Venéonthal auf Adern und Klüften im Gneiss röthlichbraune Rhomboëder-ähnliche Krystalle (GROTH, Bayr. Akad. 1885, 399). Zu Chalanques und Maromme HAÜY's **Spinther** (vgl. S. 1615) auf Kalkspath-Krystallen; nach DES CLOIZEAUX (Min. 1874, 2, xxiii) die Combination (7.17.14) [$d^{\frac{1}{2}}$ $b^{\frac{1}{2}}$ $g^{\frac{1}{2}}$], $x(102)$, $a(100)$, $c(001)$, $n(111)$; früher (Min. 1862, 149) für max , (502), n gehalten, in irriger Deutung der Figur bei PHILLIPS (Min. 1823, 262). — Im Protogin von Pormenaz und Chamouni am Fusse des Mont Blanc kleine röthliche Krystalle des **Pictit** (vergl. S. 1614); $s(021)$, $m(110)$, $l(\bar{1}12)$, Fig. 574. — In den Sanidiniten von Menet (Cantal) und Monac (Haute-Loire), vergl. S. 1388, gelbe Krystalle man , auch durchsichtige Nadeln mn (LACROIX, Bull. soc. min. Paris 1891, 14, 315).

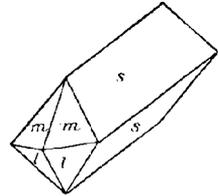


Fig. 574. Pictit nach DUFRENOY und DES CLOIZEAUX.

In der **Auvergne** im Dép. Puy-de-Dôme zuweilen kleine gelbe Krystalle in den Phonolithen des Mont Dore, besonders der Sanadoire mit Haüy'n; häufiger im Trachyt des Puy de la Tâche. In den Domiten des Puy-de-Dôme und Sarcouy, auch Puy Chopine (GONNARD, Min. P. Dôme 1876, 81). Grössere und bessere Krystalle fand GONNARD (Bull. soc. Paris 1884, 7, 206) im Phonolith von Sallèdes und Chaux-Montgros, Canton Vic-le-Comte; kleine Kryställchen im Eukrit von St. Clément, Cant. St.-Anthème; grosse braune Krystalle im Amphibolit der Pinatelle, Cant. Ardes.

Im Dép. Loire-Inférieure braune, denen von Arendal ähnliche Krystalle häufig in den Gneissen; als Contactproduct zwischen Granulit und Dipyrr-führenden Pyroxen-Gneissen zu Saint-Brevins; in den Eklogiten des Weges von La Jutière beim Hafen Saint-Père; an verschiedenen Punkten, z. B. La Ramée bei Paimbeuf, im Amphibolit bis 2 cm grosse schwefelgelbe bis schmutzigweisse Krystalle nea (LACROIX u. BARET, Bull. soc. min. Paris 1889, 12, 533).

Auf der Insel Groix in den Glaukophangesteinen (S. 1261) sparsam weisse Körner; wohlgebildete bis 1 cm grosse Krystalle in einem Mineralgemenge von Albit, Chlorit, Epidot und blätterigem Titaneisen, das eine Kluftausfüllung in den Glimmerschiefern an der Bai von Pourmelin bildet (v. LASAULX, Niederrh. Ges. Bonn 1883, 273). Im Morbihan bei Roguédas in einem Plagioklas-Gestein (LIMUR, GROTH's Zeitschr. 11, 634).

q) **England.** In Devonshire auf der Virtuous Lady Mine bei Tavistock kleine gelbliche Krystalle mit Anatas in Chlorit. In North Wales zu Fronolen bei Tremadoc kleine Krystalle mit Brookit (GREG u. LETTSON, Min. Brit. 1858, 368).

Irland. In der Grafschaft Down in Glimmerschiefer zu Carriglinneen und in Syenit am Crow Hill bei Newry.

Schottland. In Kirkcudbrightshire im Syenit bei New Abbey mit Orthit und Gadolinit braune Krystalle nea , auch mit xm ; strohgelbe $mnea$ mit Rutil und

Chlorit im Quarz am Craig Cailleach bei Killin in Perthshire (HEDDLE, Phil. Mag. 1858, 15, 134). Nach GREG u. LETTSOM kleine haar- bis röthlichbraune Krystalle im Syenit von Strontian; bei King's House und Inverary in Argyleshire; ähnlich in den Criffel Hills, Galloway; auf der Südseite des Loch Ness, Ben Nevis und Culloden, in Inverness; bei Frechurn und Aviemore in Elgin; auf mehreren der Shetland-Inseln, wie beim Loch Triesta auf Fetlar, und zu Altaness auf Burray. HEDDLE analysirte einen grossen blassgelben Krystall (Dichte 3.617, XIX.) und kleine dunkelbraune Krystalle (XX.) aus dem „Upper Gneiss“ von Shinness in Sutherland; ferner dunkelbraune Krystalle (XXI.) aus dem Hornblende-führenden Granit am Ostabhang des Ben Bhreck bei Tongue (S. 1169), sowie (Min. Soc. Lond. 1882, 5, 189) einen zersetzten mattgelben Krystall aus dem Syenit von Lairg: SiO_2 44.30, Al_2O_3 0.59, Fe_2O_3 7.16, MnO 0.70, CaO 1.40, MgO 45.91, H_2O 0.13, Summe 100.19.

r) **Norwegen.** Im Syenit von Arendal dunkelbraune Krystalle *nraea*, wie Fig. 554 auf S. 1612; Optik S. 1613 No. 7. In Syenit von einer der Langsöe-Gruben beobachtete SCHEERER (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1852, 670; Paramorphisms 1854, 65; BLUM, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 239) einen scharfen Krystall *nacr* ganz aus feinkörnigem Magnetit bestehend. Auf den grobkörnigen Gängen von Arendal, besonders in derbem Feldspath eingewachsene Krystalle vom Habitus derer im Syenit, meist dunkelbraun, seltener hellbraun bis gelb, als eine der jüngsten Bildungen auf Hornblende und Epidot (GROTH, Min.-Samml. 1878, 253). Grüngelbe späthige Massen im Magnetit, mit schaliger Absonderung nach η (221) unter 55° (QUENSTEDT, Min. 1877, 440). Der Aspidolith WEIBYE's hellgelblichgrüne lanzettförmige Krystalle n (111), η (221), t ($\bar{1}11$) oder *ant* auf Klüften derben Titaneisens von Arendal (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 151).

Von Buö bei Arendal der **Ytrotitanit** (Keilhaut, vergl. S. 1615); auch zu Askerö, Alve und Narestö; in rothem Feldspath derbe braune bis bräunlichschwarze späthige Massen und Krystalle, zuweilen von beträchtlicher Grösse, nach BRÜGGER (bei GROTH, Min.-Samml. 1878, 254) denen aus Syenit gleichend. SCHEERER (Pogg. Ann. 63, 459) kannte nur derbe Stücke, Dichte 3.69. FORBES u. DAHL (Edinb. N. Phil. Journ. 1855, 1, 69; 3, 59. Nyt. Mag. 1855, 8, 223) beobachteten Krystalle; aus deren Messungen mit Anlege-Goniometer bestimmte DANA (Am. Journ. Sc. 1855, 19, 363): a (100), c (001), n (111), m (110), t ($\bar{1}11$), l ($\bar{1}12$), v ($\bar{1}01$), Fig. 575; auch Zwillinge nach a ; Dichte 3.52—3.72 nach FORBES. Weitere, aber unbrauchbare Messungen an einem Krystall von Buö gab v. HORNBERG (Zool.-min. Ver. Regensb. 13, 171; KENNGOTT, Uebers.

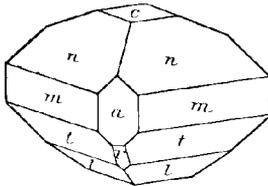


Fig. 575. Ytrotitanit nach FORBES und DANA.

min. Forsch. 1859, 86). RAMMELSBURG analysirte derbes (Dichte 3.716, XXVII.) und krystallisirtes (Dichte 3.773, XXVIII.) Material von Buö, sowie derbes schwarzes (Dichte 3.55—3.59, XXIX.) von Narestö. CLEVE (Öfv. Akad. Stockh. 1879, 36, No. 7, 3) wies Scandium im Ytrotitanit nach. Optik S. 1613 No. 8. Von den Gängen von Snarum derbe Massen mit Salit und Feldspath (GROTH, Min.-Samml. 1878, 254).

Eukolit-Titanit nannte SCHEERER (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1853, 7, 389) ein ihm als Eukolit zugesandtes Mineral, dessen Farbe, Glanz etc. mit Eukolit, dagegen Härte, Krystallform und wahrscheinlich chemische Zusammensetzung mit Titanit übereinstimmte. BRÜGGER (GROTH's Zeitschr. 16, 515) untersuchte wohl damit identische Titanit-Krystalle, zusammen mit weisslichem Feldspath (Natronorthoklas und Natronmikroclin), rothem Eläolith, Spreustein, Fluorit, Zirkon von unbekanntem Fundort, doch ganz gleich mit einem Vorkommen vom Südende der Insel Stokö; ähnlich auch von der alten Pyrochlor-Fundstätte von Fredriksvärn, sowie von Barkevik. Die selten mehr als 1—2 cm grossen tief bis gelblichbraunen Krystalle sind säulig

nach $m(110)$, mit $a(100)$, am Ende herrschend $n(111)$, untergeordnet $t(\bar{1}11)$, $l(\bar{1}12)$, $e(001)$, $v(101)$; $mm = 66^\circ 2' - 5\frac{1}{2}'$; häufig Zwillinge nach a . Erste positive Mittellinie mit der Verticalen im stumpfen Winkel $ac(\beta) 37^\circ$ bildend; Pleochroismus S. 1614. Dichte 3.59, XXX. — Wohl von einem anderen Vorkommen lose Krystalle von pyramidalem Habitus mit untergeordnetem m , nmb , auch mit $\eta(221)$, mit ausgezeichneter Theilbarkeit nach η . Weniger übereinstimmend mit den bisher erwähnten Vorkommen helle ledergelbe kleine Krystalle aus dem Melinophan-Vorkommen von Stoksund (S. 952), mnc , mit nur einseitiger (asymmetrischer) Spaltbarkeit nach η . — Ferner nach Brögger braune grössere, nach m säulige Krystalle mit grünem Apatit, Salit, Hornblende und Quarz auf den sauren Gängen in den devonischen Sandsteinen von Gross-Arö; gleich den Syenit-Titaniten winzige tiefbraune Krystalle mit Hiortdahlit auf Mittel-Arö. Im Gestein der Augitsyenite selbst nur ausnahmsweise; im mittelkörnigen Glimmersyenit von Madhullet bei Fredriksvärn braune Zoll-lange mn ; winzige hellgelbe mn in den feinkörnigen Nephelin-Syeniten. In den rothen Natrongraniten und Quarz-Syeniten mn , auch mit ac und mehr Flächen.

Auf den Apatit-führenden Gängen von Nörestad bei Risör dunkel- bis hellbraune bis 12 cm lange Krystalle $acmn\eta$ und zweifelhaft $v(101)$, $t(\bar{1}11)$, $f(\bar{5}34)$, stets Zwillinge nach a ; mit Absonderung und polysynthetischer Zwillingbildung, an den kleineren Krystallen wohl nach η , den grösseren nach (332), Dichte 3.6 (SOLLY u. COLLINS, Min. Soc. Lond. 1892, 10, 3). Auf Rutil des Apatit-Vorkommens von Kragerö dünne braune, schief gestreifte, nach n säulige Krystalle (HAMBERG, Geol. Föhr. Föhr. 1886, 8, 475).

Schweden. In Småland, Prov. Jönköping, in einem Quarzbruch (Pegmatitgang) bei Slättåkra im Kirchspiel Alsheda BLOMSTRAND's Alshedit (vergl. S. 1616), in Quarz eingewachsene unvollkommene, ganz kleine bis 2—4 cm lange Krystalle und derbe Massen; mit Absonderung nach $\eta(221)$ unter $54\frac{1}{2}^\circ$; blassbraun bis aschgrau; Dichte 3.36; leicht schmelzbar und in Salzsäure löslich; XXXI—XXXII. — In Wermland bei Philipstad auf der Mörkhultsgrube weisse Krystalle (IGELSTRÖM, Geol. Föhr. Föhr. 1884, 7, 434; GROTH's Zeitschr. 10, 518). Von Nordmarken hell gelbbraune diamantglänzende Krystalle, tafelig nach e mit bam , $s(021)$, $\zeta(041)$, $x(102)$, $t(\bar{1}11)$, $t_6[\bar{r}](335)$, $t_3[\Sigma](223)$, $Q[\Theta](445)$, $n(111)$, $\eta(221)$, $\Omega[\omega](241)$, $\varrho(151)$ (FLUX. Bihang Sv. Vet.-Akad. Handl. Stockh. 1888, 13, II, No. 7, 85). Von der Fredriksbergsgrufvan, nordöstlich von der Nordmarks Storgrufva, farblose bis gelbliche kleine Krystalle, tafelig nach e mit $namltx$, sowie keilförmige Zwillinge (FLUX, ebenda 1886, 21, II, No. 2, 69).

s) **Finland.** Nach WUK (Mineralsaml. Helsingf. 1887, 21): kleine Krystalle im Hornblendegneiss von Helsingfors; braune im Andesin-Pegmatit von Stansvik; gelbgrüne mit Eisengranat und Epidot zu Sillböle; braune Rhomboëder-ähnliche Krystalle mc im Kalkstein von Ersby in Pargas nach WUK (GROTH's Zeitschr. 2, 496); die mit Skapolith umgebenen Krystalle in anderen Kalksteinslagern Süd-Finlands, wie von Kyrkslätt (Meko-Kalkbruch), Mäntzälä, Karis, sind dagegen tafelig nach a mit $mtlxeb$, oft Zwillinge nach a ; auch von Frugård schwarze tafelige Krystalle, sowie braune (XXXIII.); keilförmige Krystalle im Syenit von Forssa in Tammela und Eräslaks in Längelmäki; kleine Krystalle in körnigem Albit von Kultala und Ivalojoiki in Lappmarken; im Kaukelma-Kalkbruch in Uskela. — Nach RAMSAY (Bull. com. géol. Finl. 1895, No. 1, 4, 8) im Kuolajärvi im Cancrinit-syenit der Thalschlucht Pyhäkuru rother Titanit in körnigen Aggregaten und einzelnen Säulen, sowie in dem Melilith-Gestein vom See Wuorijärvi (S. 1587) „Briefcouvert-ähnliche“ Krystalle.

Ural. Nach G. ROSE (Reise 1842, 2, 493) im Diorit des nördlichen Ural, wie beim Flusse Wiazka. Kleine, aber sehr glänzende braune Krystalle im Granit bei

Jekaterinburg, wie zu Werch-Issetsk, am See Schartasch und zu Gornoschit. Auf Klüften des Chloritschiefers der Achmátow'schen Grube bei Slatouíst mit krystallisiertem Chlorit, Granat und Diopsid hellgrünlichgelbe einfache und Zwilling-Krystalle. Im Syenit des Ilmengebirges bei Miask mit Pyrochlor und Apatit grosse gelblichbraune, oberflächlich meist rauhe Krystalle; glattflächiger im Syenit von Turgojakkaja und am Ischkul. — Genauere Untersuchung der uralischen und ilmenischen Titanite von JEREMÉJEW (Russ. min. Ges. 1881, 16, 254; 17, 374. 382. GROTH's Zeitschrift 5, 499; 7, 207): 1) die gelben Achmatowsker Krystalle der Nasjam'schen Berge zeigen zwei Typen, für deren ersten charakteristisch $n(111)$, $x(112)$, $a(100)$, $Y(101)$, $x(102)$, $c(001)$, $v(\bar{1}01)$, $t(111)$, $m(110)$; für den zweiten $n(111)$, $w(221)$, $m(110)$, $a(100)$, wozu häufig treten $c(001)$, $x(112)$, $\eta(221)$, $\epsilon(011)$, $s(021)$, $b(010)$, selten $x(102)$, $Y(101)$, $X(304)$, $v(\bar{1}01)$, $P(\bar{7}05)$, $l(112)$, $t_1(\bar{3}34)$, $t(\bar{1}11)$, $e(212)$, $i(312)$, $M(\bar{1}32)$, $u(131)$, $o(310)$; meist tafelige Zwillinge nach $a(100)$; auch Zwillingsbildung und Absonderung nach $\eta(221)$; $2E = 52^\circ 30' - 55^\circ 30'$ roth und $32^\circ 30' - 34^\circ 30'$ blau; Dichte 3.28691—3.39756; die bis 25 cm grossen graugrünen tafeligen Krystalle aus den Nasjam'schen Bergen meist *anw.* 2) Auf der Nikoláje-Maximilian'schen Grube (3 Kilometer NO. von der Achmátow'schen) mit Perowskit, Granat, Epidot, Klinochlor, Apatit, Spinell und Magnetit drei Typen: bis 10 cm grosse, hellgraurosenrothe tafelige Zwillinge nach a , mit $nwm\eta$ in körnigem Kalk mit braunem Granat; 2—3 cm grosse ziemlich durchsichtige graugrüne Krystalle *anw.*, seltener $n\alpha Yc$; dunkelrothbraune *anc* in Klinochlorschiefer eingewachsen. 3) Auf der Praskówje-Jewgéniewskaja-Grube der Schischimer Berge auf Spalten eines grobkörnigen, mit Chlorit- und Magnetit-Körnern durchsetzten Albits durchsichtige gelb- bis smaragdgrüne Krystalle mit herrschendem $x(102)$ und $c(001)$, $a(100)$, $l(112)$, $t(\bar{1}11)$, $w(221)$, $A(122)$, $n(111)$, $m(110)$, $\epsilon(011)$, $s(021)$, $b(010)$; auch Zwillinge nach a mit herrschendem nl . 4) Die ilmenischen Krystalle aller Localitäten (bei den Dörfern Muhambékowa und Sseljankina, sowie an den Ufern der Gebirgsseen Kormankúl, Turgojá, Terenkúl, Ssyratkúl u. a.) sehr ähnlich, gelb- bis schwarzbraun, seltener gelbroth; ziemlich grosse gelb- und rothbraune Krystalle mit rosenrothem Cancrinit, Feldspath, Ilmenit und Biotit im Miascit von Miask; die glänzendste rothbraune Varietät im schwarzen Biotit des Granits zwischen dem Wschiwje und dem Ilmensee; Dichte 3.47382. Flächenärmer, als die Achmatowsker; gewöhnlich nm , auch mit $tvYac$; die braunrothen im Biotit noch mit $l\eta$; polysynthetische Zwillingsbildung nach η .

Am Baikalsee im Lasurstein und Glaukolith von der Sljüdjanka selten kleine Kryställchen (BRÜGGER, GROTH's Zeitschr. 18, 268).

t) Südamerika. In Argentinien in den krystallinischen Kalken der Sierra von Cordoba honiggelbe oder röthlichbraune Kryställchen $naxm$ (STELZNER, TSCHERM. Mitth. 1873, 232). — In Brasilien im Staate S. Paulo in Goldhaltigen Geschieben aus dem Valle da Ribeira keilförmige gelbe Krystalle (HUSSAK, Boll. comm. geol. S. Paulo 1890, 254).

u) Nordamerika. In Mexico in der Umgegend von Xalostoc in Morelos (LANDER, Min. 1888, 466).

Arkansas. Im kleinen Thale Magnet Cove im Eläolith-Syenit honiggelbe 2—3 mm lange Krystalle $amnc$ (J. F. WILLIAMS, Ann. Rep. Geol. Surv. Ark. 1890, 2; GROTH's Zeitschr. 22, 424); bräunliche Krystalle mn , Dichte 3.457, XXXIV.

North Carolina. Nach GENTH (Min. N. C. 1891, 60): kleine braune Krystalle zu Morganton Springs in Burke County; in Gaston Co. bei White's Mills in Hornblendeschiefer und Granit; in Stokes Co. auf Roger's Ore Bank bei Danbury; in Yancey Co. am Hurricane Mountain; nach CLINGMAN auch in Buncombe Co. und nach HIDDEN in Alexander Co. Gelblichweisse Krystalle mit Sonnenstein-Oligoklas

in Glimmerschiefer bei Statesville in Iredell Co., Dichte 3.477, XXXV. — SHEPARD'S (Am. Journ. Sc. 1856, 22, 96) Xanthitan findet sich reichlich auf der Zirkon-Grube am Green River in Henderson Co. in der Form des Titanits, gelb,¹ erdig, mit Zirkon in verwittertem Feldspath eingewachsen; EAKINS (Am. Journ. Sc. 1888, 35, 418) fand SiO_2 1.76, TiO_2 61.54, Al_2O_3 17.59, Fe_2O_3 4.46, CaO 0.90, MgO Spur, P_2O_5 4.17, H_2O 9.92,² Summe 100.34, Dichte 2.941. Zweifelhafte ist SHEPARD'S (a. a. O.) Pyromelan von den Goldwäschen in McDowell Co., Granaten-ähnliche unregelmässige dunkelrothbraune wachsglänzende Körner, Dichte 3.87, Härte 6—7; vor dem Löthrohr unschmelzbar, aber schwarz werdend, woher der Name von $\pi\upsilon\rho$ Feuer und $\mu\acute{\epsilon}\lambda\alpha\varsigma$ schwarz; soll wesentlich aus TiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 mit Spuren von BeO und CaO bestehen.

Distr. Columbia. Bei Georgetown, Dichte 3.452, XXXVI.

New Jersey. Zu Franklin Furnace honiggelb (DANA,³ Min. 1892, 716).

Pennsylvania. In Bucks Co. bei Attleboro mit Wollastonit und Graphit. Schöne grosse grünlichbraune Krystalle, theilweise symmetrische Kreuzzwillinge bis zu 6 cm lang, fanden sich zu Bridgewater Station in Delaware Co. und wurden zu Schmucksteinen verschliffen; viele gelbe über 2 cm lange Krystalle im Hornblendegneiss am Schuylkill River bei Philadelphia, sowie gelbe Krystalle mit Sonnenstein in Kennett Township, Chester Co. (KUNZ, Gems 1890, 194). Dunkelbraun bei Hosensack Station an der Perkiomen Railroad in Lehigh Co., Dichte 3.45, XXXVII.

New York. Reichlich kleine braune Krystalle mit Graphit und Pyroxen zu Roger's Rock am Lake George. Zu Gouverneur schwarze Krystalle mit Skapolith in körnigem Kalk. In Lewis Co. bei Diana, in der Nähe der Natural Bridge grosse dunkelbraune Krystalle, Lederit (SHEPARD, Ann. Journ. Sc. 1840, 39, 357); Fig. 576, häufig mit $t(\bar{1}11)$; vergl. auch S. 1616 Anm. 2. Zu Rossie, Fine, Pitcairn und Pierrepont in St. Lawrence Co. blassrothe und braune Krystalle mit Apatit, Pargasit und Feldspath; an Krystallen $en\eta mt$ von Pitcairn beobachtete G. H. WILLIAMS (Am. Journ. Sc. 1885, 28, 486) ausgezeichnete Absonderung nach $\eta(221)$. In Macomb beim Pleasant Lake. In Orange Co. im Gebiet von Monroe beim Duck-cedar Pond in Kalk massenhaft grosse Krystalle. Bei Edenville im Kalk hellbraune Krystalle. Südlich von Warwick grosse graulichbraune Krystalle mit Zirkon, Hornblende und Eisenerz. Kleine Krystalle südlich von Amity. In Westchester Co. bei Peekskill in einem Gemenge von Feldspath, Quarz und Hornblende; auch bei West Farms kleine röthlichbraune Säulen. Bei Brewster auf der Tilly Foster Iron Mine sehr schöne durchsichtige grünliche Krystalle, zuweilen bis 5 cm lang. Nach KUNZ verschleifbare kleine gelbe Krystalle beim Fort George. Bei Port Henry in Essex Co. in weissem körnigem Kalk mit Hornblende, Plagioklas, Muscovit und Quarz bis 4 cm grosse Krystalle $\eta e b m$ (KEMP, Am. Journ. Sc. 1890, 40, 62).

Connecticut. Bei Trumbull.

Massachusetts. Gute Krystalle im Gneiss des östlichen Theiles von Lee. Bei Bolton mit Pyroxen und Skapolith in Kalk. Bei Pelham. Bei Chester mit Diaspor honiggelbe Krystalle, Dichte 3.541 nach PIRSSON.

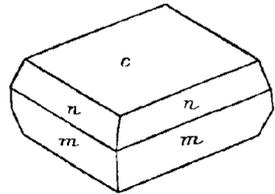


Fig. 576. Titanit von Diana (nach DANA).

¹ Von $\xi\alpha\nu\theta\acute{\omicron}\varsigma$ gelb der Name, also richtiger Xanthotitan oder Xanthotitanit.

² Das lufttrockene Pulver verlor 6.02% bei 100° C.

³ Nach DANA auch die folgenden nicht näher belegten Angaben.

Maine. Schöne Krystalle bei Sandford; auch bei Thurston.

Michigan. Von Monroe braune Krystalle *nac*, No. 9 S. 1613; XXXVIII.

Canada. Nach G. CHR. HOFFMANN (Min. Can. 1890, 102); in der Prov. Quebec: kleine gelbe Körner und Krystalle in den Trachyten von Brome, Shefford und Yamaska, sowie im Diorit des Mount Johnson in Iberville Co. Besonders aber schöne grosse nelken- oder chocoladenbraune Krystalle von beträchtlicher Grösse im Laurentian der Gebiete von Argenteuil und Grenville in Argenteuil Co.; von Buckingham, Templeton, Wakefield und Hull in Ottawa Co., sowie bei den Calumet Falls in Litchfield, Pontiac Co. Bei Grenville krystallisiert und derb in einem Graphit-Gänge mit Wollastonit, Kalifeldspath, Pyroxen, Vesuvian, Zirkon und Granat, Dichte 3.49—3.51, XXXIX.; No. 11 S. 1613, dunkelbraun *emnt*, mit Zwillingbildung nach η , XL. Ebenso im Laurentian der Prov. Ontario: sehr grosse und oft auch schöne Krystalle im Gebiet von North Elmsley und North Burgess (honiggelb) in Lanark Co., besonders aber in Renfrew Co. bei Eganville, sowie im Gebiet von Sebastopol und Brudenell und anderen Apatit-Fundpunkten grosse dunkelbraune Krystalle mit Apatit, Hornblende und Zirkon. Aus Renfrew ohne genaueren Fundort No. 10 S. 1613, XLI.; nach BUSZ (N. Jahrb. 1887, Beil.-Bd. 5, 368) sind die einfachen Krystalle tafelig nach $c[y(001)]$, mit $n(111)$, $m[r](110)$, $t(\bar{1}11)$, die Zwillinge nach $a[P](100)$ säulig nach m ; auch Zwillingbildung und Theilbarkeit nach $\eta(221)$. Nach KUNZ (Gems 1890, 270) wurde ein 80 Pfund schwerer Zwillingkrystall auf Turner's Island im Lake Clear gefunden.

v) **Afrika.** In den Sanidiniten aus der Lagoa do Fogo auf der Azoren-Insel S. Miguel lebhaft rothe bis gelbe Kryställchen, auch Durchkreuzungszwillinge (MüggE, N. Jahrb. 1883, 2, 193). — Im Damara-Lande in den Hornblendegneissen an der Pot Mine kleine braune Krystalle; grössere (bis 2 cm) in Feldspath-reichen Partien des Gesteins im Schacht derselben; zollgrosse Fragmente in den grobkörnigen Pyroxen-, Amphibol- und Skapolith-führenden Gesteinen von Haikamkab (GÜRICH, N. Jahrb. 1890, 1, 116).

w) **künstlich.** EBELMEN hinterliess (FOUQUÉ u. M.-LÉVY, Synthèse 1882, 178) grünlichgelbe säulige Krystalle, die er wahrscheinlich nach derselben Methode wie seine Perowskite (vergl. S. 1648) dargestellt hatte. HAUTEFEUILLE (Ann. chim. phys. 1865, 4, 154) erhielt durch Schmelzen eines Gemenges von SiO_2 , TiO_2 mit einem Ueberschuss von CaCl_2 Krystalle mb ($mm = 66\frac{1}{2}^\circ$), auch Zwillinge; Dichte 3.45, XLIII.; auch rosenrothe Krystalle durch Beimischung von MnCl_2 , $mm = 66^\circ 20' - 40'$, Dichte 3.45, XLIII.; schöne Krystalle bildeten sich auch, wenn Rutil-Stücke mit SiO_2 und CaCl_2 erhitzt wurden. BOURGEOIS (Ann. chim. phys. 1883, 19) erhielt bei seiner Perowskit-Darstellung (vgl. S. 1648) Titanit, wenn die Silicatschmelze zu sauer war. Nach L. MICHEL (Compt. rend. 1892, 115, 830; Bull. soc. min. Paris 15, 254) liefert ein Gemenge von Titaneisen, Schwefelcalcium, Kieselsäure und etwas Kohle eine Schmelze mit Drusen von röthlichbraunen, bis 4 mm langen Prismen von $66^\circ 34'$ (Dichte 3.4, XLIV.), Melanit-Dodekaedern und kugeligen Aggregaten von Fe_4S_3 .

Analysen.

a) Laacher See. I. BUSZ, N. Jahrb. 1887, Beil.-Bd. 5, 339.

c) Passau. II. BROOKS bei H. ROSE, Pogg. Ann. 1844, 62, 253.

f) Plauenscher Grund. III. GROTH, N. Jahrb. 1866, 48.

IV. HINTZE 1871, unveröffentlichte Analyse (Mittel).

Waldheim. V. SCHMÜGER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, 27, 205.

g) Lampersdorf. VI—VII. CATHREIN, GROTH's Zeitschr. 6, 254.

l) Alpbachthal bei Brixlegg. VIII. Derselbe, ebenda 6, 251.

„Zillerthal“. IX. H. ROSE, Pogg. Ann. 1844, 62, 261.

- l) Schwarzenstein. X. FUCHS, Ann. Chem. Pharm. 1842, **46**, 319.
 XI. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1888, **40**, 648
 Eisbruckalp. XII. BUSZ, N. Jahrb. 1887, Beil.-Bd. **5**, 334.
 Wildkreuzjoch. XIII. Derselbe, ebenda S. 338.
- m) St. Gotthard. XIV. Derselbe, ebenda S. 336.
 Val Maggia. XV. Derselbe, ebenda S. 335.
- n) St. Marcel. XVI—XVII. DELESSE, Ann. mines 1844, **6**, 323.
 XVIII. MARIIGNAC, Ann. chim. phys. 1845, **14**, 47.
- q) Shinness. XIX—XX. F. HEDDLE, Min. Soc. London 1882, **5**, 100.
 Ben Bhreck. XXI. Derselbe, ebenda S. 148.
- r) Arendal. XXII—XXIII. ROSALES bei H. ROSE, Pogg. Ann. 1844, **62**, 253.
 Yttrotitanit, do. XXIV—XXV. ERDMANN, Akad. Handl. Stockh. 1844, 355.
 XXVI. FORBES, Edinb. N. Phil. Journ. 1855, **1**, 62; **3**, 59.
 do., Buö. XXVII—XXVIII. RAMMELSBURG, Pogg. Ann. 1859, **106**, 296.
 do., Narestö. XXIX. Derselbe, Mineralch. 1886, 269.
 Eukolit-Titanit. XXX. LINDSTRÖM, GROTH'S Zeitschr. **16**, 516.
 Alshedit, Småland. XXXI—XXXII. BLOMSTRAND, Denkschr. physiogr. Ges.
 Lund 1878, No. **3**, 7.
- s) Frugård. XXXIII. ARPPE, Act. Soc. Fenn. 1857, **5**, 467.
- u) Magnet Cove, Ark. XXXIV. GENTH, Am. Journ. Sc. 1891, **41**, 398.
 Statesville, N. C. XXXV. GENTH, Am. Phil. Soc. 1886, **23**, 46.
 Georgetown, D. C. XXXVI. CLARKE, Proc. U. S. Mus. 1883, 352.
 Hosensack Station, Pa. XXXVII. KNERR u. SMITH, Am. Chem. Journ.
 1885, **6**, 411.
 Monroe, Michigan. XXXVIII. BUSZ, N. Jahrb. 1887, Beil.-Bd. **5**, 342.
 Grenville, Can. XXXIX. HUNT, Am. Journ. Sc. 1853, **15**, 442.
 XL. HARRINGTON bei BUSZ, N. Jahrb. 1887, Beil.-Bd. **5**, 341.
 Renfrew, Can. XLI. BUSZ, ebenda S. 341.
- w) künstlich. XLII—XLIII. HAUTEFEUILLE, Ann. chim. phys. 1865, **4**, 154.
 XLIV. L. MICHEL, Compt. rend. 1892, **115**, 830.

(Hier folgen die Analysen-Tabellen S. 1638—1639.)

Guarinit. $(\text{Na}, \text{K})_4\text{Ca}_8(\text{Al}, \text{Ce})_{10}\text{Si}_{10}\text{O}_{45}$.

Rhombisch $a:b:c = 0.9892:1:0.3712$ GUISCARDI u. V. VON LANG.

Beobachtete Formen: $a(100) \infty P\infty$. $b(010) \infty \check{P}\infty$. $c(001) \infty P$.

$m(110) \infty P$. $d(120) \infty \check{P}2$. $f(210) \infty P2$. $g(310) \infty P4$.

$k(011) \infty \check{P}\infty$. $q(021) \infty 2\check{P}\infty$.

$$m:m = (110)(1\bar{1}0) = 89^\circ 22\frac{2}{3}'$$

$$d:h = (120)(010) = 26\ 49$$

$$f:h = (210)(010) = 63\ 41$$

$$g:b = (310)(010) = 71^\circ 45'$$

$$k:c = (011)(001) = 20\ 22$$

$$q:c = (021)(001) = 36\ 35\frac{1}{2}$$

Kryställchen dünntafelig nach $b(010)$; zuweilen von tetragonalem Habitus.

		SiO ₂	TiO ₂	CaO	Fe ₂ O ₃	Summe	incl.
	Theor.						
a) I.	Laacher See	30.72	40.78	28.50	—	100.00	
b) II.	Passau	30.10	38.12	29.59	1.86	100.33	0.66 Glühverlust
c) III.	Plauenscher Grund	30.63	42.56	25.00	3.93	102.12	
d) IV.	Waldheim	30.51	31.16	31.34	5.83	102.30	2.44 (Al ₂ O ₃ + Y ₂ O ₃), 1.02 MnO
e) V.	Laupersdorf (Titanomorphit)	30.92	40.07	23.98	2.11 ¹	100.53	1.68 Al ₂ O ₃ , 0.93 MnO, 0.84 MgO
f) VI.	Alpbachthal	31.37	37.45	22.38	3.13	100.00	4.79 " , 0.88 Y ₂ O ₃
g) VII.	"Zillerthal ^{1c}	31.28	40.42	28.08	—	99.78	
h) VIII.	Schwarzenstein im Zillerthal	32.97	41.62	25.41	—	100.00	
i) IX.	Eisbruckalp	33.26	41.12	25.62	—	100.00	
j) X.	Willkreuzjoch	32.29	41.58	26.61	1.07	101.55	
k) XI.	St. Gotthard	32.52	43.21	24.18	—	99.91	
l) XII.	Val Maggia	32.47	40.75	26.19	— ²	100.00	0.59 H ₂ O
m) XIII.	Greenovit, St. Marcel	30.87	42.43	27.51	—	101.17	0.36 Glühverlust
n) XIV.	Shinness, Sutherland	34.57	44.92	22.54	Spur	102.03	
o) XV.	Ben Bhreck	29.12	42.09	27.90	—	99.48	Spur MnO, 0.37 Glühverlust
p) XVI.	Arendal	30.08	39.55	28.26	—	99.93	1.72 " , 0.32 "
q) XVII.	Ytrotitanit, Arendal	30.40	42.00	24.30	Spur ¹	100.50	3.80 "
r) XVIII.		29.80	43.00	23.60	Spur ¹	99.30	2.90 "
s) XIX.		32.26	38.57	27.65	0.76 ¹	100.00	0.76 Mn ₂ O ₃
t) XX.		34.67	35.46	26.85	Spur	100.38	2.90 Al ₂ O ₃ , 0.50 MnO
u) XXI.		36.79	35.39	25.40	0.28	100.37	2.21 " , 0.30 "
v) XXII.		35.50	30.40	26.42	4.91	100.22	2.59 " , 0.40 "
w) XXIII.		30.69	47.65	22.06	— ³	100.40	
x) XXIV.		31.20	40.92	22.25	5.63	100.00	
y) XXV.		30.00	29.01	18.92	6.35	100.98	6.09 Al ₂ O ₃ , 9.62 Y ₂ O ₃ ³
z) XXVI.		29.45	28.14	18.68	6.48	99.88	5.90 " , 9.74 " ⁴

¹ FeO.² Fe₂O₃ bei TiO₂.³ Dazu 0.32 Ce₂O₃, 0.67 Mn₂O₃.⁴ Dazu 0.63 Ce₂O₃, 0.86 Mn₂O₃.

		SiO ₂	TiO ₂	CaO	Fe ₂ O ₃	Summe	incl.
r) XXXVI.	Ytrotitanit, Arendal	31.33	28.04	19.56	6.87 ¹	99.41	8.03 Al ₂ O ₃ , 4.78 Y ₂ O ₃ ²
XXXVII.	Ytrotitanit, {	29.48	23.67	20.29	6.75	98.88	5.45 " , 8.16 " ³
XXXVIII.	Buö {	28.50	27.04	17.15	5.90	100.50	6.24 " , 12.08 " ⁴
XXXIX.	do., Narestö	30.81	36.63	25.03	1.12	100.99	6.27 Y ₂ O ₃ , 1.13 Glühverlust
XXXX.	Eukolit-Titanit	30.22	34.78	24.38	3.84 ¹	98.50	0.59 " , 0.31 " ⁵
XXXXI.	Alshedit, {	28.26	36.61	21.06	4.25	100.20	3.41 Al ₂ O ₃ , 2.78 Y ₂ O ₃ ⁶
XXXXII.	Slättåkra {	30.61	35.86	20.51	3.61	100.62	3.47 " , 2.57 " ⁷
s) XXXXIII.	Frugård	31.08	43.57	21.76	0.75 ¹	98.62	1.05 " , 0.08 MgO, 0.38 Glühv.
u) XXXXIV.	Magnet Cove	30.84	39.35	28.26	0.73 ¹	99.75	Spur MgO, 0.57 Glühverlust
XXXXV.	Statesville, N. C.	29.45	38.33	29.11	1.61	99.10	0.60 Glühverlust
XXXXVI.	Georgetown, D. C.	30.10	40.82	28.08	—	99.94	0.40 MgO, 0.54 Glühverlust
XXXXVII.	Hosensack, Pa.	34.87	43.41	21.75	—	100.03	
XXXXVIII.	Monroe, Michigan	30.92	34.44	23.93	7.84	100.26	2.61 Al ₂ O ₃ , 0.32 MgO ⁸
XXXXIX.	Grenville, {	31.83	40.00	28.31	—	100.54	0.40 Glühverlust
XL.	Canada {	32.09	37.06	28.50	1.16 ¹	99.47	0.66 " ⁹
XLI.	Renfrew, Canada	30.58	41.41	22.55	1.35	98.85	2.55 Al ₂ O ₃ , 0.29 MgO ⁸
w) XLII.	{	30.10	42.00	27.90	—	100.00	
XLIII.	künstlich {	31.90	38.50	20.70	—	100.00	
XLIV.	{	32.10	40.00	27.14	Spur	99.24	8.90 MnO

¹ FeO. ² Dazu 0.52 BeO, 0.28 MnO. ³ Dazu 0.94 MgO, 0.60 K₂O, 0.54 Glühverlust. ⁴ Dazu 3.59 Glühverlust.

⁵ Dazu 0.18 ZrO₂, 2.57 Ce₂O₃, 0.50 MgO, 0.86 Na₂O, 0.27 K₂O.

⁶ Dazu 0.47 SnO₂, 0.98 MnO, 0.48 MgO, 0.70 (K₂O + Na₂O), 1.20 H₂O.

⁷ Dazu 0.38 " , 0.82 " , 0.32 " , 0.58 " , 1.89 " .

⁸ Dazu 0.20 Glühverlust. ⁹ Dazu 0.12 Glühverlust.

Diamantglänzend. Durchsichtig oder durchscheinend. Schwefel- bis honiggelb. Strich farblos bis weisslichgrau.

Spaltbar senkrecht zu $b(010)$; ob parallel $a(100)$ oder $c(001)$ oder beiden Richtungen, nicht mit Sicherheit constatirt. Bruch unregelmässig. Härte 6. Dichte 3.487 (GUISCARDI).

Ebene der optischen Axen $c(001)$; $abc = acb$; Apertur beträchtlich; unentschieden, ob a oder c die erste Mittellinie (V. v. LANG).

Vor dem Löthrohr ohne Farbenänderung schmelzbar. In concentrirter Salzsäure theilweise löslich.

Vorkommen. Am Vesuv in den hauptsächlich aus Sanidin und Nephelin bestehenden Auswürflingen der Somma neben honiggelben Titaniten; als Seltenheit im Gemenge von Augit und Glimmer; häufiger wieder in einem grau violetten Trachyt, der reich an Sanidin, Hornblende und Melanit in kleinen Hohlräumen Krystalle von Sanidin und Nephelin zeigt, auf denen der Guarinit aufgewachsen, zuweilen neben Zirkon und Fluorit, doch ohne Titanit. Von GUISCARDI (Rend. Acc. Nap. 1857, 2, 408; Jan. 1876. Zeitschr. d. geol. Ges. 1858, 10, 14) entdeckt und zu Ehren von GUARINI benannt; ursprünglich, wie BREZINA (TSCHERM. Mitth. 1874, 285) berichtet, als rhombisch bestimmt, mit $bamfkq$ (Fig. 577, $bm = 45^\circ 18'$, $bf = 63^\circ 37'$, $bk = 69^\circ 38'$, $bq = 53^\circ 33'$); dann als tetragonal mit Rücksicht auf die neben den Tafeln $bmkq$ und $bdkq$ vorkommenden rechteckig-prismatischen Krystalle $bacmdfgkq$, bei denen in einer Figur neben kq auch die entsprechenden Makrodomen erscheinen, ohne dass es aber ersichtlich wäre, ob diese wirklich beobachtet oder nur mit Rücksicht auf die tetragonale Symmetrie gezeichnet wurden. V. v. LANG (TSCHERM. Mitth. 1871, 81) bestimmte optisch die Krystalle als rhombisch und beobachtete rechteckige Prismen $bacmdf$, $af = 26^\circ 19'$; DES CLOIZEAUX (Min. 1874, xxiii) $bgfe$. — Nach GUISCARDI's Analyse (I.) wurde der Guarinit für eine isomere Modification des Titanits gehalten (weshalb das Mineral auch an dieser Stelle eingereiht werden mag); zu anderem Resultat¹ jedoch führte Analyse II.

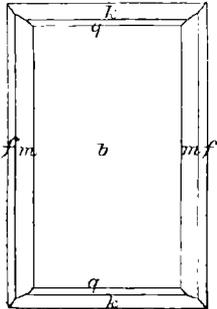


Fig. 577. Guarinit nach GUISCARDI-BREZINA.

Analysen. I. GUISCARDI, Zeitschr. d. geol. Ges. 1858, 10, 16.
II. REBUFFAT, Lab. Chim. Scuol. Ingegn. Nap. 1894, 1.

	SiO_2	TiO_2	Y_2O_3 (?)	Ce_2O_3	Fe_2O_3	Al_2O_3	CaO	Na_2O	K_2O	Summe
I.	33.64	33.92	—	—	Spur	—	28.01	—	—	95.57
II.	34.84	—	1.23	3.45	1.69	25.37	25.20	6.57	1.56	99.91

¹ Vorläufige Mittheilung von MAURO (bei ARZBUNI, Phys. Chem. Kryst. 1893, 48).

Tschewkinit. $(Ca, Fe)_2(Di, Ce, La, Fe)_2(Si, Ti)_5O_{15}$.

Derb, amorph.¹ Glasglänzend. Sammetschwarz; Strich dunkelbraun. Wenig durchscheinend bis undurchsichtig. Bruch muschelrig. Härte 5 und darüber. Dichte 4.33—4.55.

Vor dem Löthrohr unter anfänglichem Erglühen mächtig anschwellend und zu schwarzer Kugel schmelzbar; leicht in Borax, schwieriger in Phosphorsalz löslich. Im Kölbchen etwas Wasser gebend. Durch heisse Salzsäure unter Gallertbildung zersetzbar.

Vorkommen. a) **Russland.** Im Ilmengebirge bei **Miask** mit Feldspath verwachsen derbe Partien, doch auch Stücke, „an welchen man theilweise eine regelmässige Begrenzung nicht verkennen konnte“; von G. ROSE (Pogg. Ann. 1839, 48, 551; Reise 1842, 2, 92. 513) beschrieben² und zu Ehren des damaligen Chefs des russischen Bergcorps General TSCHEWKIN benannt; Dichte 4.508—4.549 (G. ROSE), 4.5296 (H. ROSE, I.), 4.55 (HERMANN, II.). Mit Rücksicht auf I. vermuthete DANA (Am. Journ. Sc. 1854, 18, 253) eine dem Ytrotitanit analoge Zusammensetzung;³ auch HERMANN prophezeite für den Tschewkinit die Krystallform des Titanits. Ungenaue Untersuchung von ULEX (N. Jahrb. 1843, 55) mit Replik von G. ROSE (N. Jahrb. 1843, 310); das von SCHUBIN (Ann. Journ. Mines Russ. 1842, 363; N. Jahrb. 1848, 61. — TSCHEWKIN, N. Jahrb. 1843, 457) analysirte Material war nach KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 2, 152) Uralorolith,⁴ wie solcher auch oft in Sammlungen als Tschewkinit sich etikettirt findet. Ein grosser Krystall im Berginstitut in St. Petersburg war Magnetit (NIKOLAJEW, Russ. min. Ges. 1884, 19, 191; GROTH's Zeitschr. 9, 579).

b) **Indien.** BEUDANT (Min. 1832, 2, 652) erwähnt im Anhang zum Titanit ein durch LESCHENAULT von Coromandel mitgebrachtes schwärzlichbraunes Mineral (III.); DAMOUR (IV.) constatirte an einem äusserlich Orthit-ähnlichen, wahrscheinlich dem Original-Material entstammenden Stück die Zusammensetzung eines Thonerde-haltigen Tschewkinit, Dichte 4.26; vergl. auch unten Anm. 1. HERMANN untersuchte (V.) eine pechschwarze undurchsichtige Probe, Dichte 4.363.

c) **Virginia, U. S. A.** In Nelson Co. wurde am Hat Creek, östlich von Massies' Mills ein schwarzer Klumpen von über 20 Pfund gefunden, Dichte 4.4; aus Analyse VI. die obige Formel, doch vergl. unten Anm. 1. — Weiter wurden in Bedford Co. mehrere gerundete Klumpen mit braungelbem ockerigem Ueberzug gefunden, innerlich mit bandartiger Schichtung von glänzend schwarzer (Dichte 4.33, VII.) und matter schwarzer (Dichte 4.38, VIII.) Farbe.

Analysen.

a) Miask. I. H. ROSE, Pogg. Ann. 1844, 62, 591.

II. HERMANN, Bull. soc. Moscou 1866, 39, 57; Journ. pr. Chem. 97, 345.

¹ Der virginische Tschewkinit mikroskopisch ein Gemenge einer röthlich- und gelblichbraunen durchsichtigen amorphen Substanz mit einem undurchsichtigen ockerigen Zersetzungsproduct, mit Körnern von wahrscheinlich Kalkspath und Titanit, ferner mit zwei bräunlichen stark pleochroitischen, aber nicht näher bestimmten Mineralien (Cross, Am. Journ. Sc. 1891, 42, 37). Auch im Vorkommen von Coromandel fand DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 554) farblose stark doppelbrechende Körner in amorpher brauner Grundmasse, während Derselbe den uralischen Tschewkinit wohl homogen amorph fand (da nichts vom Gegentheil bemerkt wird).

² ROSE erhielt die ersten Stücke von LISSENKO auf dessen Reise durch Berlin 1839.

³ Berechnung von I. auch bei KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1859, 87).

⁴ Wie auch schon BERZELIUS (Jahresber. 1846, 26, 373) meinte.

b) Coromandel. III. LAUGIER bei BEUDANT, Min. 1832, 2, 652.

IV. DAMOUR, Bull. soc. géol. 1862, 19, 550.

V. HERMANN, Journ. pr. Chem. 1868, 105, 332.

c) Nelson Co. VI. PRICE, Am. Chem. Journ. 1888, 10, 38.

Bedford Co. VII—VIII. EAKINS, Am. Journ. Sc. 1891, 42, 37.

	SiO ₂	TiO ₂	Ce ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	H ₂ O	Summe	incl.
I.	21.04	20.17	47.29 ¹	11.21	3.50	0.22	—	104.38	0.83 MnO, 0.12 Alk.
II.	20.68	16.07	22.80 ¹	9.17	3.25	—	0.42	100.00	20.91 ThO ₂ , 3.45 Y ₂ O ₃ ²
III.	19.00	8.00	36.00	19.00 ³	8.00	—	11.00	102.20	1.20 Mn ₂ O ₃
IV.	19.03	20.86	38.38 ¹	7.96	4.40	0.27	1.30	100.30	7.72 Al ₂ O ₃ , 0.38 MnO
V.	19.63	19.00	23.10 ¹	9.02	4.67	1.48	1.16	100.00	14.40 ThO ₂ , 3.00 Y ₂ O ₃ ⁴
VI.	23.28	21.16	11.89	5.56	5.48	0.64	1.90	100.64	2.29 ZrO ₂ , 2.15 BeO ⁵
VII.	20.21	18.78	20.05	6.91	4.05	0.55	0.94	99.50	0.08 Ta ₂ O ₅ , 0.85 ThO ₂ ⁶
VIII.	21.49	18.99	19.08	5.92	5.24	0.48	2.06	99.47	0.08 „ , 0.75 „ „ ⁷

Perowskit. CaTiO₃.

Regulär.

Obschon die makroskopischen Krystalle sich optisch stets anomal verhalten und meist durch eingelagerte Lamellen einen complicirten Bau zeigen, auch eine Aufhebung dieser Anomalien durch Temperatur-Erhöhung noch nicht gelungen ist, so kann es mit Rücksicht auf das isotrope Verhalten mikroskopischer Kryställchen (ZIRKEL, Petrogr. 1893, 1, 413) und die Formenausbildung flächenreicher Krystalle⁸ nicht zweifelhaft sein, dass die ursprüngliche Gleichgewichtslage der Perowskit-Substanz der Symmetrie des regulären Systems entspricht. Da überdies eine Differenzirung der flächenreicheren Formen⁹ nach niedriger Symmetrie (der rhombischen, oder vielleicht nur monosymmetrischen) nicht möglich ist in Ermangelung geeigneter exacter Beobachtungen, so sollen

¹ (Ce, La, Di)₂O₃. ² Und 0.75 MnO, 2.50 UO. ³ Fe₂O₃.

⁴ Und 4.29 Al₂O₃, 0.25 MnO.

⁵ Und 15.38 Di₂O₃, 4.96 La₂O₃, 5.63 Fe₂O₃, 0.32 Na₂O.

⁶ Und 1.82 (Y, Er)₂O₃ vom Molekulargewicht 308, 19.72 (La, Di)₂O₃, 3.60 Al₂O₃, 1.88 Fe₂O₃, 0.06 Na₂O.

⁷ Und 1.64 (Y, Er)₂O₃ vom Molekulargewicht 312, 17.16 (La, Di)₂O₃, 3.65 Al₂O₃, 2.89 Fe₂O₃, 0.04 Na₂O.

⁸ Bei nicht regulär vollflächiger Ausbildung ist die Flächenvertheilung so unregelmässig, dass sie auch nicht der Gesetzmässigkeit rhombischer oder niedrigerer Symmetrie genügt.

⁹ Bei rhombischer Aufstellung würde das Hexaëder zu (001) *oP* und (110) *∞P*; das Dodekaëder zu (111) *P*, (100) *∞P̄∞* und (010) *∞P̄∞*; das Oktaëder zu (101) *P̄∞* und (011) *P̄∞*; *a* : *b* : *c* = 1 : 1 : 0.70711.

die auftretenden Flächen im Folgenden als reguläre Körper signirt werden, auch ohne Rücksicht auf pentagonale Hemiëdrie, auf welche manche Erscheinungen hindeuten.

Beobachtete Formen: $a(100) \infty O \infty$. $o(111) O$. $d(110) \infty O$.
 $\lambda(540) \infty O \frac{5}{4}$. $\vartheta(430) \infty O \frac{4}{3}$. $A(11.8.0) \infty O \frac{1}{8}$. $g(320) \infty O \frac{3}{2}$.
 $e(210) \infty O 2$. $k(520) \infty O \frac{5}{2}$. $l(910) \infty O 9$. $q(14.1.0) \infty O 14$.
 $\beta(322) \frac{3}{2} O \frac{3}{2}$. $n(211) 2 O 2$. $\rho(944) \frac{9}{4} O \frac{9}{4}$. $m(311) 3 O 3$. $\alpha(511) 5 O 5$.
 $p(221) 2 O$.
 $x(432) 2 O \frac{4}{3}$. $F(643) 2 O \frac{3}{2}$. $\alpha(942) \frac{9}{2} O \frac{9}{4}$. $\theta(10.4.3) \frac{1}{8} O \frac{5}{2}$. $\Gamma(832) 4 O \frac{8}{3}$.

Habitus der Krystalle gewöhnlich würfelförmig. Die Würffflächen zuweilen parallel den Kanten¹ wie bei pentagonaler Hemiëdrie gestreift; auch nach allen Kanten („parkettirt“), wie bei pentagonalen Durchkreuzungszwillingen. Die Zwillingsbildung (nach dem optischen Verhalten) würde bei rhombischer Aufstellung (vergl. S. 1642 Anm. 9) dem Prisma $(110) \infty P$ und der Pyramide $(111) P$ entsprechen. — Auch nierenförmige Aggregate.

Diamantglanz, zuweilen metallisch. Durchsichtig bis undurchsichtig. Farbe schwarz, graulichschwarz, schwärzlichbraun, röthlichbraun, bis orangegeil, honiggelb, hellgelb. Strich farblos oder grau.

Spaltbar ziemlich deutlich nach den Würffflächen. Bruch uneben bis etwas muschelrig. Spröde. Härte zwischen 5 und 6. Dichte 3.97 bis 4.04.

Schliffe parallel den Würffflächen zeigen optisch nach BEN SAUDE (Preisschr. Göttg. 1882), KLEIN (bei BEN SAUDE S. 33; N. Jahrb. 1884, 1, 248) und DES CLOIZEAUX² (Min. 1893, 2, 214; Bull. soc. min. Paris 1893, 16, 218) gewöhnlich zwei zu einander senkrechte Lamellensysteme parallel den Würffkanten, oder auch, wie besonders bei den Krystallen aus dem Pfischthal, parallel den Diagonalen der Würffflächen gelagert; die Lamellensysteme der ersten gewöhnlichen Art löschen parallel den Würffflächen-Diagonalen aus, die der zweiten (Tiroler) Art parallel den Würffkanten. Bei den Krystallen der gewöhnlichen Bauart (Ural und Zermatt) tritt eine optische Axe senkrecht zur Würfffläche aus;³ der den centralen Ring der Interferenzfigur durchschneidende Balken (mit einer Spur von gedrehter oder horizontaler Dispersion) erscheint zuweilen an verschiedenen Stellen des Schliffs in verschiedener, um 90° gedrehter Lage; die Mittellinie der optischen Axen je senkrecht auf einer Dodekaëderfläche; $2V = 90^\circ$ etwa;⁴ Schnitte nach den Dodekaëderflächen

¹ Bei den Tiroler Krystallen parallel den Diagonalen gestreift.

² Aeltere optische Beobachtungen vergl. unter „Historisches“.

³ Und zwar nach jeder Würfffläche (wie DES CLOIZEAUX ausdrücklich hervorhebt), so dass die Flächen eines Würffkrystalls kristallographisch nicht verschieden sind (etwa nach rhombischer Stellung).

⁴ An ziemlich homogenen Spaltungstücken bestimmte DES CLOIZEAUX die eine Würffkante als normal zur ersten, die andere normal zur zweiten Mittellinie, und

zeigen nur den mittelsten Theil des Lemniscatensystems, senkrecht zur ersten oder auch zur zweiten Mittellinie. Bei den Krystallen von Pütsch steht die erste positive Mittellinie senkrecht auf der Würfelfläche; Axenwinkel schwankend, sehr klein bis deutlich zweiaxig;¹ Axenebene in den einen Lamellen parallel der einen, in anderen parallel der dazu senkrechten Würfelfläche; bei sehr feinen Lamellen können zwei sich kreuzende Axensysteme das einaxige Interferenzkreuz nachahmen (KLEIN).

Durch Temperatur-Erhöhung wird der lamellare Zwillingsbau nach DES CLOIZEAUX (a. a. O.) nicht merklich geändert,² besonders auch nicht die optische Zweiaxigkeit. Dagegen beobachtete DES CLOIZEAUX (Nouv. Rech. 1867, 594) an einem kleinen Parallelepipet von Zermatt eine Veränderung des scheinbaren Axenwinkels um die positive Mittellinie:

bei 21.5° C.	47° C.	71.5° C.	95.5° C.	121° C.	146.5° C.	170.8° C.
2W = 87° 55'	88° 22'	89° 24'	90° 36'	91° 42'	92° 28'	93° 6'

Die Aetzfiguren (mit Flusssäure oder Kalilauge) deuten³ nach BAUMHAUER (GROTH'S Zeitschr. 4, 187) auf das rhombische Krystallsystem (vergl. S. 1642 Anm. 9, andererseits auch Anm. 3 S. 1643).

Vor dem Löthrohr unter gewöhnlichen Verhältnissen unerschmelzbar; ebenso auch im FLETCHER'schen Löthrohr mit warmer Luft, mit Sauerstoff jedoch zu gelblichem Glase schmelzbar (SPEZIA, GROTH'S Zeitschrift 14, 505). Mit Phosphorsalz in der Oxydationsflamme leicht zu grünlicher, kalt farbloser Perle löslich, in der Reductionsflamme graulich-grüner, kalt violblauer. — Durch kochende Schwefelsäure zersetzbar.

Historisches. Das Mineral gelangte zuerst vom uralischen Vorkommen durch KÄMMERER 1839 an G. ROSE, der es (POGG. Ann. 1839, 48, 558) als regulär beschrieb und zu Ehren des Vicepräsidenten PEROWSKI⁴ in Petersburg benannte. G. ROSE bestimmte qualitativ darin TiO₂ und CaO, die dann auf H. ROSE'S Veranlassung (I—II.) auch quantitativ als die wesentlichsten Bestandtheile bestätigt wurden. DES CLOIZEAUX (Ann. mines 1858, 14, 417) beobachtete an nierenförmigen Aggregaten aus dem Wallis und braunen Krystallen aus dem Ural optische Zweiaxigkeit, so dass er eine Dimorphie⁵ der Perowskit-Substanz vermuthete, da er an

um diese Kanten die scheinbaren Aperturen: von 89° 7' roth und 85° 41' gelb über einer Kante von 84° 42', und 93° 53' roth und 97° 29' gelb über einer Kante von etwa 96°. Mittlerer Brechungsquotient 2.38 gelb; $q > v$ um die positive, $q < v$ um die negative Mittellinie.

¹ DES CLOIZEAUX beobachtete $2E = 40^\circ - 44^\circ$ für weisses Licht, $q > v$.

² Beobachtungen von BEN SAUDE (a. a. O.), MALLARD (Bull. soc. min. Paris 1882, 5, 233), BRAUNS (Opt. Anom. 1891, 349).

³ BEN SAUDE beobachtete ungefähr dieselben Erscheinungen wie BAUMHAUER, meinte aber, daraus eine Bestimmung des Krystallsystems nicht herleiten zu dürfen.

⁴ Auch PEROWSKI geschrieben, also Perowskit.

⁵ KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 6, 399) erwies die krystallographische Identität beider uralischer Varietäten, und erklärte den Perowskit für regulär-pentagonal-hemiëdrisch, die Krystalle im Allgemeinen als Durchkreuzungs-Zwillinge.

der regulären Natur¹ der schwarzen, zum Theil flächenreichen uralischen Krystalle nicht zweifelte. HESSENBERG (Min. Not. 1861, 3, 20; 1871, 10, 38; 1873, 11, 1) hielt einen Krystall aus Pfitsch für optisch einaxig, constatirte aber durch Messungen an flächenreichen Individuen „die Isometrie des äusseren Baues“. DES CLOIZEAUX (Zeitschr. d. geol. Ges. 1874, 26, 932. N. Jahrb. 1875, 279; 1877, 160; 1878, 43. 372) bestimmte HESSENBERG's Krystall als „unzweifelhaft zweiachsig“ mit $2E = 40^\circ$ etwa, kam aber auch nach Untersuchung immer neuer Präparate (besonders von Zermatter Krystallen) zu keiner ganz befriedigenden Erklärung² der optischen Beobachtungen: „es scheint, dass im Perowskit die Verwachsungen in einer so eigenthümlichen Weise erfolgen, dass jede, auf Analogien gegründete Vorausbestimmung uns im Stiche lässt“. Dann folgten die S. 1643 erwähnten Untersuchungen von BEN SAUDE,³ KLEIN, BAUMHAUER und DES CLOIZEAUX. BAUMHAUER, KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 8, 39) und GROTH⁴ (Tabell. Uebers. 1889, 127) erklären den Perowskit für rhombisch, auch BRAUNS (Opt. Anom. 1891, 348) ist geneigt, sich ihnen anzuschliessen; DES CLOIZEAUX nennt die Krystalle „pseudocubique“, TSCHERMAK (Min. 1894, 529) „mimetisch-tesseral“. Nach BEN SAUDE krystallisirt der Perowskit regulär, pentagonal-hemiëdrisch, und seine Doppelbrechung ist hervorgerufen durch Aenderungen der ursprünglichen Gleichgewichtslage beim Wachsthum der Krystalle; ebenso meint KLEIN, dass aus der ursprünglich regulären Anordnung in Folge einer molekularen Umlagerung eine neue Gleichgewichtslage entstanden sei. E. v. FEDOROW (GROTH's Zeitschr. 20, 74) weist dem Perowskit und dem bei gewöhnlicher Temperatur in umgewandeltem Zustande befindlichen „Metaperowskit“ specielle Structur-Arten in der pentagonalen Hemiëdrie des regulären und der Holoëdrie des rhombischen Systems zu.

Vorkommen. Makroskopische Krystalle in Chlorit- und Talk-schiefer, an nur wenigen Fundorten. Dagegen verbreitet als accessorischer mikroskopischer Gemengtheil in jüngeren basischen Eruptivgesteinen,⁵ besonders in Melilith-, Leucit- und Nephelin-Gesteinen.⁶ — Regelmässige Verwachsung mit Ilmenit; Umwandlung in Ilmenit und Magnetit (Ural).

¹ KENNGOTT (Min. Schweiz 1866, 236) meinte, dass auch der schwarze Perowskit nicht regulär, sondern rhomboëdrisch krystallisire, wegen der Analogie von CaTiO_3 und FeTiO_3 .

² Weitere Versuche auch von KOKSCHAROW (N. Jahrb. 1878, 38; Russ. min. Ges. 13, 273; GROTH's Zeitschr. 2, 502; Mat. Min. Russl. 7, 375). Später von Diesem nur Referate (Min. Russl. 8, 39. 424) über die Arbeiten von BAUMHAUER und BEN SAUDE.

³ Kritik der Arbeit von TSCHERMAK (Min. Mitth. N. F. 5, 194) und BAUMHAUER (GROTH's Zeitschr. 7, 612).

⁴ GROTH hält auch eine Beziehung zum Wollastonit für möglich.

⁵ Erste Auffindung im Gestein von Devin in Böhmen.

⁶ Untergeordnete petrographische Vorkommen noch bei ROSENBUSCH (Physiogr. 1892, 336) und ZIRKEL (Petrogr. 1893, 1, 414) erwähnt.

a) **Ural.** Im District von **Slatoust** auf der Achmatow'schen Grube in der Nasimskaja Gora in Chloritschiefer und Kalkspath eingewachsen oder aufgewachsen auf Spalten von Chloritschiefer mit Krystallen von Chlorit, Magnetit, Titanit; zuerst von G. Rose beschrieben (vergl. S. 1644; Reise 1842, 2, 128. 477); würfelige graulich-bis eisenschwarze stark glänzende, selten über 5 mm grosse Krystalle, Dichte 4.017. Es scheint, dass am alten Fundort nur die schwarzen Krystalle (I.) vorgekommen sind und wohl von anderem Vorkommen die röthlichbraunen kantendurchscheinenden (II.) stammten; solche kommen in neuerer Zeit besonders von der Nikolaje-Maximilianow'schen Grube (in der Nähe der Achmatow'schen), wie auch Kokscharow (Mat. Min. Russl. 6, 399) bemerkt. — Selten zeigen die Krystalle andere Flächen als (100), oder höchstens (111), (110); doch beobachteten Kokscharow (Bergjourn. 1844, 4, 110; Russ. min. Ges. 1854, 180) und Des Cloizeaux (Ann. chim. phys. 1845, 13, 338) auch flächenreiche Combinationen. Kokscharow (Mat. Russl. 1, 200) gab an: a (100), o (111), d (110), e (210), g (320), ψ (430), λ (540), p (221), n (211), m (311); Des Cloizeaux (a. a. O.) auch A (11.8.0) und q (944); Kokscharow (Mat. Russl. 6, 398) noch k (520) und x (942), vergl. auch S. 1644 Anm. 5 u. 1645, 2; Des Cloizeaux (Min. 1893, 212) schliesslich l (910), q (14.1.0), r (511). — Nördlich von der oben erwähnten Nikolaje-Maximilianow'schen Grube die Jeremejew'sche; hier schöne Drusen von durchscheinenden Perowskiten, braunen Granaten, Diopsid und Ilmenit, Magnetit und Spnen auf dichtem Magnetit (PANEBSCHINSKI, Russ. min. Ges. 1888, 25, 387). Ebendaher beobachtete JEREMEJEW (a. a. O. 393; GROTH's Zeitschr. 17, 626) regelmässige Verwachsung von Ilmenit und Perowskit, der aus jenem entstanden,¹ die Basisflächen des Ilmenit parallel einer Würfelfläche des Perowskit. Ferner auf der JEREMEJEW'schen und der W. RJEDIKORZEW'schen Grube (auch im Bezirk Slatoust) nach JEREMEJEW (Russ. min. Ges. 1892, 29, 248. 250; GROTH's Zeitschr. 24, 503. 504) Pseudomorphosen von Magnetit und von Ilmenit nach Perowskit; zuweilen zusammen mit unveränderten Perowskiten solche Pseudomorphosen, die zum Theil in eine dichte homogene Magnetit-Masse umgewandelt sind oder noch deutlich nach (100) spaltbar sind; auch bei Umwandlung in Ilmenit ist die allmähliche Umwandlung zu beobachten, mit Erhaltung der (bei den Magnetit-Pseudomorphosen fehlenden) mimetischen Structur; auf der JEREMEJEW'schen Grube solche Ilmenit-Perowskite 2—3 cm gross in körnigem Kalkspath mit Klinochlor und Wulnewit.

Von der Localität Tjöpłyie Ključi („Warme Quellen“) neben Kämmererit (vergl. S. 720) auf Chromit 2—15 mm grosse oktaëdrische Krystalle, manche innerlich aus einer schmutziggelben pulverigen Masse bestehend, vorwiegend TiO_2 und CaO, manche wohl aus anderer Substanz, also Ausfüllungs-Pseudomorphosen von verschiedenartigem Material (ARZRUNI, GROTH's Zeitschr. 8, 331).

b) **Schweiz.** Am Findelengletscher bei **Zermatt** im Nicolaitale im Oberwallis nierenförmige Massen in grünem Talkschiefer; blassgelb, honig- bis orange-gelb oder röthlichbraun, durchscheinend, mit kleinen Drusen farbloser Würfel; Dichte 4.037 bis 4.059 (DAMOUR, Ann. mines 1854, 6, 512). Nach DUFRENÖY (Min. 1856, 2, 408) kamen neben den gelben auch dunkle Zinkblende-ähnliche Partien vor;² zuweilen von schwarzer Rinde Titan-haltigen Magnetits umhüllt; Vorkommen in einem Gang in Serpentin.³

¹ POPOV (Bergjourn. 1876, 3, 300; auch bei KARPINSKI, N. Jahrb. 1886, 1, 263 und bei ARZRUNI, GROTH's Zeitschr. 8, 331) hatte an einem aus Magnesia-haltigem Titaneisen entstandenen Leukoxen von der Grube Proskówje-Jewgéniewskaja in den Schischimsker Bergen die Zusammensetzung des Perowskites gefunden: TiO_2 58.85, CaO 40.83, FeO 0.58.

² Auch körnige braune Blende selbst, mit knolligem Kalkeisengranat.

³ Nach KENNGOTT (Min. Schweiz 1866, 236) begleitet auch „Schweizerit“ den Perowskit, neben Magnetit, Kalkspath und Byssolith.

Die Beobachtungen von DES CLOIZEAUX S. 1643 u. 1644. Später (seit 1874) wurden ziemlich grosse rothbraune Würfel und späthige Massen gefunden; auf Pennin (HINTZE, GROTH's Zeitschr. 2, 310); in dichtem oder grossblättrigem Chlorit (GROTH, Min.-Samml. 1878, 252); nach BRUN (GROTH's Zeitschr. 7, 389) mit grüner Hornblende und Tremolit im Chloritschiefer an der Rympfischwäng am Findelengletscher, in der Nähe des Adlerpasses; Dichte 3.974, V.

c) **Italien.** Im **Val Malenco** (Prov. Sondrio) im Amiant des Lagazzolo-Berges unvollkommene, undeutlich oktaëdrische Krystalle, auch mit (100) und (110); graulich-gelb oder schwarz (STRÜVER, Acc. Linc. Transunti 1880, 4, 210); Dichte 3.95, VI.

d) **Tirol.** In **Pfätsch** am Wildkreuzjoch auf Klüften des Chloritschiefers mit Rhipidolith, wasserhellem Zirkon, fleischfarbenem Titanit und Diopsid, lebhaft glänzende braune bis hyacinthrothe kleine Krystalle; nur wenige Exemplare bekannt. Zuerst von HESSENBERG (Min. Not. 4. 10; SENCKBG. Ges. 1861, 4, 20; 1871, 8, 38) ein 2 mm grosser Krystall entdeckt:¹ (100) (311) (942) (432) (320) (111); Optisches vergl. S. 1645. Ein zweites Exemplar von G. vom RATH (Pogg. Ann. 1871, 144, 595. Niederrh. Ges. Bonn 1872, 202) aufgefunden und von HESSENBERG (Min. Not. 11; SENCKBG. Ges. 1873, 8, 407) beschrieben: (100) (311) (942) (432) (643) (10.4.3) (832) (320). KLEIN (N. Jahrb. 1884, 1, 245) beobachtete mehrere kleine Kryställchen, mit (100) (311) (942) (320) und wies qualitativ TiO_2 und CaO nach; optische Untersuchung (auch von DES CLOIZEAUX) S. 1643.

e) **Böhmen.** Im Melilithbasalt („Nephelinpikrit“) des Devin und des Crassa-Berges bei Wartenberg und des Horka-Berges bei Swëtla scharfkantige Kryställchen mit verschiedenen Umrissen, 0.01—0.02 mm gross (BORICKY, Böhm. Ges. Wiss. Prag 1876, 228); vergl. S. 1645 Anm. 5. — In einem phonolithischen Gestein von Klein-Priessen beobachtete K. SCHNEIDER (N. Jahrb. 1889, 1, 99) mikroskopisch die Umwandlung des Titanits in Perowskit, gelblichbraune Kryställchen, Oktaëder und Würfel. — Im Nephelinbasalt von **Böhmisch-Wiesenthal**, sowie in

Sachsen bei **Oberwiesenthal** nach SAUER (Zeitschr. d. geol. Ges. 1885, 37, 445) sowohl in der Hauptmasse, wie in den grobkrySTALLINISCHEN Ausscheidungen; in letzteren zuweilen bis mehr als erbsengross, in rundlichen Körnern oder Aggregaten von gewöhnlich parallel verwachsenen Individuen, (100) mit untergeordnetem (111) (110); im Dünnschliff hell oder dunkel rothbraun. Im verwitterten Basalt mit einer weisslichtrüben dem Leukoxen ähnlichen Verwitterungsrinde.

f) **Württemberg.** Im Melilithbasalt des Hochbohl bei Owen; J. MEYER (bei STELZNER, N. Jahrb. 1883, Beil.-Bd. 2, 393) fand vom Gesteinspulver-Rückstand (nach der Behandlung mit Salzsäure, aus Perowskit mit Augit, Glimmer und Spinellen bestehend) 34.55% in Schwefelsäure löslich: TiO_2 13.21, CaO 11.89, Fe_2O_3 9.45.

g) **Baden.** In den Melanit- und Itnerit-führenden Einschlüssen der Phonolithe und Leucitophyre des Kaiserstuhls, besonders in der Gegend von Oberbergen, bis 3—4 mm grosse Würfel (LACROIX, Bull. soc. min. Paris 1893, 16, 228). — Der „Perowskit“ von Vogtsburg ist Dysanalyt, der von Schelingen Koppit.

h) **Rheinpreussen.** In Nephelin- und Leucit-führenden Basaltlaven der Eifel, besonders in der Scharteberger Lava, sowie in solchen des Laacher See-Gebiets (HUSSAK, Sitzb. Ak. Wien 1878, 77, April).

¹ Ursprünglich als „rother Zirkon“ etikettirt. Solcher kommt auch in Pfätsch thatsächlich vor, so dass keineswegs alle „rothen Zirkone“ Perowskite sind, wie HESSENBERG gegenüber einer so deutbaren Aeusserung von LIEBENER u. VORHAUSER (Min. Tir. 1866, 33) hervorhebt.

i) **Norwegen.** Auf Låven als grosse Seltenheit zusammen mit Leukophan, Aegirin, Katalpleit u. a. etwa 3 mm grosse braune Würfel (BRÜGGER, GROTH's Zeitschr. 16, 508); von LINDSTRÖM qualitativ bestätigt.

k) **Nordamerika.** In Arkansas in den pegmatitischen Partien der Nephelinsyenite von Magnet Cove gemengt mit Schorlomit; im Dünnschliff violett (LACROIX, Bull. soc. min. Paris 1893, 16, 227). Ueber die grossen Krystalle von Magnet Cove vergl. den Zusatz zu Dysanalyt. — In Serpentin (zersetztem Peridotit) von Syracuse in New York winzige gelbe durchsichtige isotrope Kryställchen nach G. H. WILLIAMS (Am. Journ. Sc. 1887, 34, 137). Der von WILLIAMS auch im Peridotit von Elliott Co. in Kentucky vermuthete Perowskit, gelbliche früher für Anatas gehaltene Körner, wurde von DILLER (Am. Journ. 1889, 37, 219) durch eine Analyse von EAKINS (analog wie unter f) bestätigt.

l) **Brasilien.** Im Staate Goyaz bei Catalão ein Magnetit-Perowskit-Gestein, in dem sich der Magnetit um die zum Theil zersetzten, doch auch frische dunkelröthlichbraune Kerne enthaltenden Perowskite herumzieht; das grünlichgelbe Zersetzungsproduct des Perowskit ist reine Titansäure. Ein ähnliches Magnetit-Vorkommen bei Agua suja, südlich von Bagagem in Minas Geraes, nahe der Grenze von Goyaz, mit grünlichblauen bis blaugrauen dichten Rollstücken, die zuweilen noch Oktaeder-Form erkennen lassen, fast reine Titansäure (Dichte 3.794) und wohl zersetzter Perowskit sind (HUSSAK, N. Jahrb. 1894, 2, 297).

m) **Afrika.** In Pyroxengeissen vom Pare-Gebirge im Massai-Lande Körner mit Andeutung von Krystallflächen (MÜGGE, N. Jahrb. 1886, Beil.-Bd. 4, 581).

n) **künstlich.** Zuerst dargestellt von EBELMEN (Compt. rend. 1851, 32, 710; 1852, 33, 525) durch Zusammenschmelzen von Titansäure, einem Alkalisilicat und Alkalicarbonat, und Eintragen eines Stückes Kalkstein in die Schmelze, wodurch letzterer sich fast ganz in Perowskit verwandelt; oder als kleine Würfel (Dichte 4.10), durch Erhitzen von Titansäure, Kalk und Alkalicarbonat, bis zur Verflüchtigung des Alkalis; die bräunlichen Krystalle zeigen nach FOUQUÉ u. LÉVY (Synthèse 1882, 176) zwischen gekreuzten Nicols ein Netz von Zwillingslamellen parallel den Würfel-flächen. HAUTEFEUILLE (Ann. chim. phys. 1865, 4, 154) erhielt gelbliche durchsichtige Würfel mit den optischen Eigenschaften der natürlichen Krystalle durch Einwirkung eines Luftstromes mit Wasserdampf und Salzsäure oder von Kohlensäure auf eine Schmelze von Titansäure, Kieselsäure und Chlorcalcium; Dichte 4.0, VIII.; über Magnesiumtitanat vergl. unter Geikielith. Nach BOURGEOIS (Ann. chim. phys. 1883, 19) bilden sich Oktaeder und Skelette von Perowskit, wenn die Schmelze von Kalk und Titansäure mit basischen Silicaten oder Silicatgesteinen längere Zeit in viscosen Zustande erhalten wird; bei zu saurer Silicatschmelze entsteht Titanit statt Perowskit. Stark doppelbrechende Würfel erhielt BOURGEOIS (Compt. rend. 1886, 103, 141; Bull. soc. chim. 46, 262; Bull. soc. min. 9, 247) durch Zusammenschmelzen von Calciumcarbonat und Titansäure mit Chlorbaryum und Behandlung der Schmelze mit verdünnter Salzsäure, IX—X.

Analysen.

- a) Achmatowsk. I. JACOBSON bei H. ROSE, Pogg. Ann. 1841, 62, 596.
II. BROOKS, ebenda.
- b) Zermatt. III—IV. DAMOUR, Ann. mines 1854, 6, 512.
V. BRUN, GROTH's Zeitschr. 7, 389.
- c) Val Malenco. VI. MAURO bei STRÜVER, Acc. Linc. Transunti 1880, 4, 210.
e) Oberwiesenthal. VII. SAUER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1885, 37, 448.
- n) künstlich. VIII. HAUTEFEUILLE, Ann. chim. phys. 1865, 4, 154.
IX—X. BOURGEOIS, Bull. soc. min. Paris 1886, 9, 248.

		TiO ₂	CaO	FeO	Summe	incl.				
	Theor.	58.86	41.14	—	100.00					
a) I.	Achmatowsk	58.96	39.20	2.06 ¹	100.22	Spur MgO				
II.						Slatouíst	59.00	36.76	4.79 ¹	100.66
b) III.	Zermatt	59.28	40.23	0.85	100.36	Spur "				
IV.						59.17	39.61	1.44	100.22	" "
V.						59.39	39.80	0.91	100.10	
c) VI.	Val Malenco	58.66	41.47	—	100.13					
e) VII.	Oberwiesenthal	58.66	38.35	2.07	99.08					
n) VIII.	künstlich	60.00	39.00	—	99.00					
IX.						60.10	37.40	—	97.50	
X.						61.30	39.00	—	100.30	

Knopit. (Ein Cer-haltiger Perowskit.)

Regulär.

Beobachtete Formen: $a(100) \infty O \infty$. $o(111)O$.

Habitus der Krystalle: Hexaëder allein, mit untergeordnetem Oktaeder, oder damit im Gleichgewicht.

Metallglänzend bis matt. Höchstens im Dünnschliff durchsichtig. Farbe schwarz oder bleigrau. Strich dunkelgrau.

Spaltbarkeit nicht angegeben. Bruch uneben. Härte zwischen 5—6. Dichte 4.1—4.3.

Optisch ziemlich stark doppelbrechend, mit lamellarem Aufbau; auch zuweilen pleochrotisch.

Vor dem Löthrohr unschmelzbar. Das Pulver leuchtet beim Glühen. Schwer zersetzbar, am Besten durch eine Mischung von Flusssäure und verdünnter Schwefelsäure. Schmelzendes Kaliumbisulfat oder Natriumcarbonat greifen die Oktaederflächen an, lassen aber die Würfelflächen ziemlich unversehrt.

Vorkommen. Schweden. Nach HOLMQUIST (Geol. För. Förh. Stockh. 1894, 16, 73; GROTH's Zeitschr. 26, 79; N. Jahrb. 1895, 2, 412) sind folgende Vorkommen nur verschiedene Typen desselben, zu Ehren von KNOP (des Entdeckers des Dyanalyt) benannten Minerals: 1) etwa 5 mm grosse metallglänzende bleigraue Krystalle (111)(100), mit dunklem Granat, Titanomagnetit, schwarzgrünem Glimmer und Apatit in contactmetamorphem Kalk von Långörsholmen bei Alnö; zuweilen schmale Flächen von Ikositetraëdern zwischen (811) und (12.1.1), unsicher (11.2.0) und (920) und Andeutungen von (hkl); auf matt angeschliffenen Flächen erscheint im reflectirten Licht deutliche Lamellirung; in Schliften nach (100) ein System von recht-

¹ Mit Spur von MnO.

winkelig sich durchkreuzenden Lamellen parallel den Würfelkanten, und ein weniger entwickeltes System in Diagonalstellung; auch in Schliften nach (110) zwei Lamellensysteme; in Schliften nach (111) drei sich unter 120° schneidende Systeme senkrecht zu den Combinationskanten mit dem Würfel; in Dünnschliffen stellenweise durchsichtig, optisch zweiachsig mit starker Doppelbrechung; Dichte 4·1101, I.—II. — 2) Ein anderer Typus, schwarze metallglänzende Würfel, Oktaëderflächen selten und nur klein, auch Durchwachsungszwillinge nach (111); ebenfalls in metamorphen Kalksteinen von Långörsholmen (Dichte 4·288, III.—IV.), aber auch in einem ganz anderen breccienartigen Kalkstein von Norrvik (Dichte 4·21, V.) auf dem Festlande, gegenüber von Alnö; ferner reichlich in einem hauptsächlich aus grauer Serpentinartiger Masse mit Apatit, Nephelin und etwas Kalkspath bestehenden Breccie-Block von der nordöstlichen Grenze des Syenitgebiets NO. von Kringelfjärd; Krystalle dieses zweiten Typus zeigen im reflectirten Licht keine Lamellirung, Schlitze werden kaum durchsichtig; dagegen war an durchscheinendem Knopit-Pulver Doppelbrechung, zum Theil auch Pleochroismus und Spuren von Lamellirung zu beobachten; durch Umwandlung werden die Krystalle grau und matt.

	TiO ₂	Ce ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	Summe
I.	58·74	5·80	3·23	0·19	26·84	0·75	0·29	1·00	99·41 ¹
II.	—	5·15	2·63	—	27·29	1·99	—	—	—
III.	56·30	4·46	5·15	0·35	32·22	0·39	—	0·30	99·17
IV.	54·52	4·42	4·94	0·32	32·84	1·68	—	0·92	99·64
V.	54·12	6·81	4·19	—	33·32	0·38	0·79	0·21	99·82

RAMMELSBURG (Mineralch. 1895, 171) berechnet für das Mittel von III.—V. die Formel $41\text{RTiO}_3 + \text{Ce}_2\text{O}_3$, für I. dagegen $8(3\text{RTiO}_3 + \text{RTi}_2\text{O}_5) + \text{Ce}_2\text{O}_3$.

Dysanalyt. $(\text{Ca, Fe, Na}_2)_7\text{Ti}_6\text{Nb}_2\text{O}_{24}$. $(= 6\text{RTiO}_3 + \text{RNb}_2\text{O}_6)^2$

Regulär. Die würfelförmigen Krystalle metallglänzend bis matt, eisenschwarz bis rothbraun, undurchsichtig auch in ziemlich dünnen Blättchen; spaltbar nach dem Würfel. Härte zwischen 5 und 6. Dichte 4·13.

Vor dem Löthrohr unschmelzbar. Auch durch concentrirte Säuren nur wenig angegriffen; von Flußsäure zersetzt; nach KNOF am Besten mit Kohle³ gemengt durch einen trockenen Chlor-Strom bei Rothgluth aufgeschlossen.

Vorkommen. Im Kaiserstuhl in Baden zwischen Oberbergen und Vogtsburg im Badloch in einer einzelnen Bank des an Pseudobiotit (S. 553) reichen lockerkörnigen gelblichen Kalksteins eingesprengt bis 6 mm, meist aber nur 1—2 mm

¹ Incl. SiO₂ 1·29, ZrO₂ 0·91, Y₂O₃ 0·06, MnO 0·31.

² Von KNOF als approximativ aufgestellt; 2Ce = 3R eingerechnet. GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 143) schreibt: $\text{Ti}_{10}\text{O}_{29}(\text{Ca, Fe})_8\text{Na}_2\cdot[\text{NbO}_{3\cdot3}\text{Ce}]$ und sieht im ersten Glied der Formel ein basisches Salz der Säure $\text{Ti}_2\text{O}_5\text{H}_2$.

³ Durch Glühen von Stärke bei Luftabschluss im Platintiegel darzustellen.

grosse Würfel. Von BUTZENGEIGER aufgefunden und von WALCHNER (Zeitschr. Min. 1825, I, 516) für würfelig krystallisirte Titansäure gehalten; von BREITHAUPT (Min. 1847, 774) mit Perowskit identificirt. Als solcher dann auch behandelt von VOLGER (Pogg. Ann. 1855, 96, 559), G. ROSE (bei KENNGOTT, Min. Forsch. 1855, 85), SENECA (I.—II.), LEONHARD (Min. Bad. 1876, 37). KNOP zeigte (GROTH's Zeitschr. I, 284; Kaiserst. 1892, 42) chemisch die Selbständigkeit des Minerals und benannte es „wegen seiner schwierigen Analysirbarkeit“, von *δύς* und *ἀνάλυα*.

Nach FISCHER (N. Jahrb. 1865, 439) kommen auch im körnigen Kalk von Schelingen vereinzelt (neben dem Koppit) Würfelchen von wahrscheinlich „Perowskit“ vor, obwohl FISCHER selbst früher (N. Jahrb. 1862, 448) das bezweifelt hatte; doch konnte KNOP in diesem Kalkstein keine Spur von Dysanalyt entdecken, sondern höchstens braune Pyrit-Pseudomorphosen.

Analysen. Vogtsburg.¹ I.—II. SENECA, Ann. Chem. Pharm. 1857, 104, 371.

III.—V. KNOP, GROTH's Zeitschr. I, 287, 293.

(III. ungenau; V. aus IV. ohne SiO₂ auf 100% berechnet.

	TiO ₂	Nb ₂ O ₅	Ce ₂ O ₃ ²	CaO	FeO	MnO	Na ₂ O	Summe	incl.
I.	58.95	—	—	35.69	6.23	—	—	100.87	
II.	59.30	—	—	35.94	5.99	—	—	101.23	
III.	58.19	14.28	—	22.67	4.28	—	—	99.42	
IV.	40.57	22.73	5.58	19.36	5.70	0.42	3.50	100.17	2.31 SiO ₂ ³
V.	41.47	23.23	5.72	19.77	5.81	0.43	3.57	100.00	

Zusatz. Ebenfalls Niob-haltig, und deshalb zwischen Dysanalyt und Perowskit zu stellen ist das früher als gewöhnlicher Perowskit angesehenes Vorkommen von **Magnet Cove** in Arkansas, in den durch die Eläolithsyenite contactmetamorphen Kalken, zusammen mit Magnetit, Brookit, Rutil; seit 1875, erst nur vereinzelt, dann reichlich in den Handel gekommen als bräunlichschwarze halbmatt glänzende lose Krystalle (111), mit oder ohne (100), auch mit (211), 5—15 mm gross. BEN SAUDE (Perowskit, Göttg. 1882, 18) fand optisch den inneren Bau der Krystalle analog dem der uralischen Perowskite, nur etwas weniger regelmässig. DES CLOIZEAUX (Min. 1893, 217; Bull. soc. min. Paris 1893, 16, 226) bestätigte im Allgemeinen die Beobachtungen von BEN SAUDE, fand aber seine Krystalle wieder regelmässiger gebaut. MAR (Am. Journ. Sc. 1890, 40, 403) fand die Dichte 4.18 und:

TiO ₂	SiO ₂	Ta ₂ O ₅	Nb ₂ O ₅	Ce ₂ O ₃ ⁴	Y ₂ O ₃ ⁵	Fe ₂ O ₃	Fe ₃ O ₄	CaO	MgO	Summe
44.12	0.08	5.08	4.38	0.10	5.42	5.66	0.73	33.22	0.74	99.53

Ein Zersetzungsproduct dieser Krystalle ist der **Hydrotitaut** KOENIG's (Proc. Ac. Philad. 1876, 82), gelblichbraun bis grau, Dichte 3.681: TiO₂ 82.82, Fe₂O₃ 7.76, MgO 2.72, CaO 0.80, H₂O 5.50, Summe 99.60.

¹ Angeblich Schelingen. Verwechslung mit Vogtsburg häufig.

² „Ceroxyde“.

³ Nebst Spuren von MgO, K₂O, Al₂O₃, Fl.

⁴ (Ce, La, Di)₂O₃.

⁵ (Y, Er, Tr)₂O₃.

Geikielith. $MgTiO_3$.

Krystallform unbestimmt. Bisher nur in Rollstücken bekannt. Farbe bläulich- oder bräunlichschwarz, je nach dem Auffallen des Lichtes; in dünnen Splintern unter dem Mikroskop purpurroth. Metallischer Diamantglanz auf den Flächen einer vorzüglichen Spaltbarkeit, zu welcher senkrecht eine andere nur unvollkommene Spaltbarkeit. Hakig-muscheliger Bruch nach anderen Richtungen. Spröde. Härte 6. Dichte 3.98—4.

Doppelbrechung negativ und sehr stark, anscheinend zwischen der von Sphen und Rutil. Die Angabe, dass dünne Blättchen zwischen gekreuzten Nicols eine einaxige Interferenzfigur zeigen, ist mit der oben angegebenen Spaltbarkeit unvereinbar.¹

Vor dem Löthrohr für sich unerschmelzbar. Durch heisse concentrirte Salzsäure langsam zersetzbar unter Abscheidung der Titansäure; durch Flussssäure auch in der Kälte gelöst.²

Vorkommen. a) Auf Ceylon in den Edelsteingruben von Rakwana. Aus anderen Mineralien von PRINGLE herausgefunden; von A. DICK (Min. Soc. London 1893, 10, 145) untersucht und zu Ehren von GEIKIE benannt.

b) künstlich. Das dem Perowskit analoge, also dem Geikielith entsprechende Magnesiumtitanat war schon von HAUTEFEUILLE (Ann. chim. phys. 1865, 4, 167) erhalten worden durch Erhitzen eines Gemenges von Titansäure, Chlormagnesium und etwas Ammoniumchlorhydrat: sechsseitige oder rhomboïdische Tafeln; nach HAUTEFEUILLE vielleicht rhombisch. Derselbe stellte oktaëdrische Krystalle von Mg_2TiO_4 dar durch Zusammenschmelzen von Titansäure, Magnesia und Chlormagnesium; Glas ritzend, Dichte 3.52.

Analysen. a) Ceylon. I. A. DICK, Min. Soc. Lond. 1893, 10, 146.

	TiO_2	MgO	FeO	Summe
Theor.	66.67	33.33	—	100.00
I.	67.74	28.73	3.81	100.28

¹ Auch befand sich die Axé ausserhalb des Gesichtsfeldes.

² Durch dieses Verhalten gegen Säuren von dem mitvorkommenden Rutil unterscheidbar.

Zeolithe.

(Krystallwasser-Verbindungen der Silicate.)

1. Thomsonit $(\text{Ca}, \text{Na}_2)_2\text{Al}_4\text{Si}_4\text{O}_{16} + 5\text{H}_2\text{O}$	Rhombisch
2. Hydronephelit $\text{HNa}_2\text{Al}_3\text{Si}_3\text{O}_{12} + 3\text{H}_2\text{O}$	Hexagonal
3. Laumontit $\text{H}_4\text{CaAl}_2\text{Si}_4\text{O}_{14} + 2\text{H}_2\text{O}$	Monosymmetrisch
4. Natrolith $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Rhombisch?
5. Skolecit $\text{CaAl}_2\text{Si}_3\text{O}_{10} \cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$	Monosymmetrisch
6. Mesolith $\text{Na}_2\text{CaAl}_4\text{Si}_6\text{O}_{20} \cdot 4\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}^1$	Monosymmetrisch
7. Edingtonit $\text{BaAl}_2\text{Si}_3\text{O}_{10} + 3\text{H}_2\text{O}$	Tetragonal
8. Analcim $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12} + 2\text{H}_2\text{O}$	Regulär
9. Faujasit $\text{H}_4\text{Na}_2\text{CaAl}_4\text{Si}_{10}\text{O}_{30} + 18\text{H}_2\text{O}$	Regulär
10. Laubanit $\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{Si}_5\text{O}_{15} + 6\text{H}_2\text{O}$	Monosymmetr.?
11. Inesit $(\text{Mn}, \text{Ca})\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	Asymmetrisch
12. Apophyllit $\text{H}_2(\text{Ca}, \text{K}_2)\text{Si}_2\text{O}_6 + \text{H}_2\text{O}$	Tetragonal
13. Heulandit } $\text{H}_4\text{CaAl}_2\text{Si}_6\text{O}_{18} + 3\text{H}_2\text{O}$	{ Monosymmetr. (dimorph?)
14. Epistilbit }	
15. Brewsterit $\text{II}_4(\text{Sr}, \text{Ba}, \text{Ca})\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18} + 3\text{H}_2\text{O}$	Monosymmetrisch
16. Chabasit $(\text{Ca}, \text{Na}_2)\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12} + 6\text{H}_2\text{O}^1$	Rhomboëdrisch
17. Harmotom $\text{BaAl}_2\text{Si}_5\text{O}_{14} + 5\text{H}_2\text{O}^1$	Monosymmetrisch
18. Phillipsit $\text{CaAl}_2\text{Si}_5\text{O}_{14} + 5\text{H}_2\text{O}^1$	Monosymmetrisch
19. Desmin $(\text{Ca}, \text{Na}_2)\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16} + 6\text{H}_2\text{O}$	Monosymmetrisch
20. Ptilolith $(\text{Ca}, \text{K}_2, \text{Na}_2)\text{Al}_2\text{Si}_{10}\text{O}_{24} + 5\text{H}_2\text{O}$?
21. Mordenit $(\text{K}_2, \text{Na}_2, \text{Ca})\text{Al}_2\text{Si}_{10}\text{O}_{24} + 7\text{H}_2\text{O}$	Monosymmetrisch

¹ Formel nur gewissen Mischungen entsprechend.

Die Zeolithe (ζέω sieden, wallen und λίθος) erhielten ihren Namen von CRONSTEDT (Akad. Stockh. 1756, 18, 120) wegen des Schäumens vor dem Löthrohr. Doch finden sich bei CRONSTEDT und Späteren die verschiedenartigsten Dinge als Varietäten des Minerals Zeolith.¹ ROMÉ DE L'ISLE (Cristallogr. 1783, 2, 29; 3, 563²) bemühte sich, einige Ordnung zu schaffen; als besonders charakteristisch hob er die von BERGMANN (De productis vulcan. 1777, op. 3, 224; Journ. phys. Sept. 1780, 217) bemerkte Eigenthümlichkeit hervor, mit Scheidewasser zu gelatiniren. WERNER (Letzt. Min.-Syst. 1817, 6) hielt Zeolith als Gattungsnamen aufrecht,³ während HAÜY (Min. 1801, 3, 151. 163) ihn überhaupt bei seiner Nomenclatur fallen liess. Unter der „Sippschaft des Zeoliths“ vereinigte⁴ WERNER die meisten auch heute zu den Zeolithen gerechneten Mineralien. Die „Ordnung“ der „Zeolithe“ wurde von BREITHAUPT (Charakt.-Min. Syst. 1823, 70. 219) eingeführt,⁵ und dann ziemlich allgemein beibehalten,⁶ wenn auch im Einzelnen die Ansichten darüber differirten, was zu den Zeolithen zu zählen sei oder nicht.⁷

Die Zeolithe sind meist gut krystallisirt, häufig von complicirtem optischem Bau. Die an sich farblosen oder weissen Krystalle zeigen zuweilen eine Färbung, die entweder durch anorganische Verbindungen (wie das Eisenoxydhydrat in den rothen Zeolithen von Dumbarton und vom Fassathal) oder durch organische Substanzen hervorgebracht wird (wie bei Desmin und Heulandit von Arendal und bei den Striegauer

¹ So der Lasurstein (S. 911), Turmalin (S. 327), Gadolinit (S. 189).

² „Zéolite est un genre de pierre particulier.“ „Les schorls et tourmalines ne sont point des zeolites.“ „On n'est point d'accord sur les principes constituans de la zéolite.“

³ Mit den Arten: 1. Mehlzeolith (Natrolith und Mesolith); 2. Faserzeolith, mit den Unterarten des gemeinen und Nadelzeoliths (beides Natrolith); 3. Strahlzeolith (Desmin); 4. Blätterzeolith (Heulandit).

⁴ Prehnit, Natrolith, Zeolith, Ichthyophthalm, Albin, Analcim, Schabasit, Kreuzstein, Lomonit, Schmelzstein (Dipyr).

⁵ „Wenn auch nicht alle Species dieser Ordnung die Eigenschaft besitzen vor dem Löthrohr aufzuschäumen, worauf sich der Name „Zeolith“ gründet; so wollte ich doch keinen neuen Namen für diese schöne natürliche Gruppe wählen, weil sie schon WERNER so fand, so bezeichnete. Eigentlich sind die Zeolithe chemisch durch den ansehnlichen Wassergehalt ausgezeichnet, und man könnte sie hiernach am richtigsten Hydrite benennen.“

⁶ Mit der Abtheilung der Zeolithe deckt sich nahezu das „Geschlecht Kuphonspath“ bei MOHS (Grundr. Min. 1824, 257); von κούφος leicht, wegen des im Allgemeinen niedrigen specifischen Gewichts. Von KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1852, 53) in Kuphit abgekürzt. - Andererseits trennten z. B. HAUSMANN (Min. 1847, 769) und MILLER (PHILL. Min. 1852, 443) keine engere, den Zeolithen entsprechende Gruppe von den „Wasserschaltigen Silicaten“ („Hydrous silicates“) ab; HAUSMANN gebrauchte „Zeolith“ nur als Species-Namen für Natrolith, MILLER gar nicht.

⁷ Abgesehen davon, dass sich bei QUENSTEDT (Min. 1877, 422) auch noch der Datolith bei den Zeolithen findet, wird z. B. von DANA (Min. 1892, 566) und TSCHERMAK (Min. 1894, 506) auch der Apophyllit von den eigentlichen Zeolithen abgesondert.

Zeolithen.¹ — Durchweg von nicht bedeutender Härte und geringer Dichte.

Fast sämmtlich wasserhaltige Alumo-Silicate von Calcium und Natrium. Schwierig ist die Frage nach der Art der Bindung des Wassers zu beantworten, das gewöhnlich als Constitutions- und Krystallwasser unterschieden wird. Abgesehen von der Willkür einer festen Grenze zwischen Beiden, haben aber auch die Beobachtungen verschiedener Forscher zu stellenweise recht verschiedenen Resultaten geführt in Bezug auf die Temperatur und die Intervalle der Wasserabgabe, sowie auch in Bezug auf die Fähigkeit der Zeolithe, das verlorene Wasser wieder aufzunehmen. Die ersten exacten Versuche nach diesen Richtungen wurden von DAMOUR² (Compt. rend. 1857, 44, 975; Chem. Centralbl. 2, 561; Ann. chim. phys. 1858, 53, 458) ausgeführt und dann besonders von RAMELSBERG, sowie JANNASCH, BODEWIG, HERSCH u. A. fortgesetzt.³ HERSCH (Inaug.-Diss. Zürich 1887) bestritt die Nothwendigkeit, Krystallwasser in den Zeolithen anzunehmen; vielmehr könne man zufolge einer von TREADWELL aufgestellten Theorie die Zeolithe (wie alle Thonerdesilicate, mit oder ohne Wasser) von einer Reihe von Aluminosiliciumsäuren⁴ (deren Anhydrid Al_2SiO_5) ableiten: $\text{Al}_2\text{SiO}_2(\text{OH})_6$, $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8(\text{OH})_8$, ... $\text{Al}_2\text{Si}_{n-1}\text{O}_{2n}(\text{OH})_{2n+2}$.

TSCHERMAK (Min. 1885, 490) wies darauf hin, dass nach den empirischen Formeln die Zeolithe als mit Wasser verbundene Silicate der Nephelin- und Feldspathgruppe⁵ erscheinen, wobei das Wasser „entweder ganz oder zum Theile innig gebunden“ ist. Demnach wären „die Zeolithe saure Salze, in welchen bloss ein Theil des Wasserstoffes der Kieselsäure durch die Gruppen CaAl_2O_2 oder $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{O}_2$ ersetzt ist“; und man kann „die Formel der Zeolithe so gliedern, dass ein Theil als normales Salz, der zweite als Kieselsäure oder Kieselhydrat erscheint, wozu öfters noch Krystallwasser kommt“; z. B. Analcim $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot 2\text{H}_2\text{SiO}_3$, Laumontit $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot 2\text{H}_2\text{SiO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$, Natrolith $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{H}_4\text{SiO}_4$, Skolecit $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{H}_4\text{SiO}_4 + \text{H}_2\text{O}$. Von dieser TSCHERMAK'schen Idee ging DOELTER (N. Jahrb. 1890, 1, 119) bei seinen Versuchen

¹ Wobei, wie WEBSKY (Ges. naturf. Freunde Berl. 15. Mai 1877) hervorhebt, die an sich sehr ähnlich zusammengesetzten Zeolithe sehr verschiedene Receptionsfähigkeit für die organische Substanz zeigen; so in höherem Grade als Desmin und Henlandit der Chabasit, welcher beim Erhitzen sich schwärzt und Theersubstanz abdestillirt.

² Von früher zu nennen: MALAGUTI und DUROCHER (Ann. min. 1846, 9, 325). Mehr theoretische Betrachtungen von SCHEERER (Pogg. Ann. 1846, 68, 369).

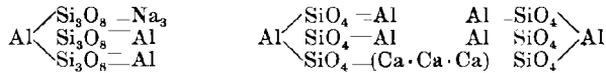
³ Näheres vergl. bei den einzelnen Zeolithen.

⁴ FRIEDEL und SARASIN (Bull. soc. chim. 1884, 41, 593) nahmen für die Zeolithe eine gemeinschaftliche atomistische Gruppe $\text{Na}_2\text{O}_2\text{Si}_2\text{O}_2\text{Al}_2$ oder $\text{CaO}_2\text{Si}_2\text{O}_2\text{Al}_2$ an, in der 2 Mol. SiO_2 das Alkali oder die alkalische Erde mit dem Al vereinigen.

⁵ Für die Harmotome, Desmin und Chabasit war eine Analogie mit den Feldspäthen auch von FRESSENIUS (Groth's Zeitschr. 3, 68) statuirt worden; für den Chabasit schon von STRENG (Oberhess. Ges. Naturk. 1877, 74).

aus, durch künstliche Darstellung die chemische Constitution von (einigen) Zeolithen zu erforschen, mit der Annahme, dass der Kieselsäurerest die Eigenschaft habe, bei verschiedenen Temperaturen verschiedene Wassermengen aufzunehmen; dass also das Wasser, welches nicht ohne Zersetzung der Verbindung ausgetrieben werden könne, als Kieselsäure vorhanden sei; das die Basis des Zeoliths bildende Orthosilicat oder Metasilicat lässt sich in manchen Fällen durch Umschmelzen und WiederkrySTALLISIREN erhalten.

F. W. CLARKE (Am. Journ. Sc. 1894, 48, 187; Bull. U. S. Geol. Survey 1895, No. 125, 32) geht in einer Constitutions-Theorie der Zeolithe davon aus, den Albit und Anorthit (wie die Glimmer und Chlorite) als Substitutionsderivate der normalen Salze $Al_4(SiO_4)_3$ und $Al_4(Si_3O_8)_3$ anzusehen:



und weiter die Ersatz-Möglichkeit des Natriumsalzes durch das dem Nephelin-Orthosilicat isomere Salz, und des Calciumsalzes durch das entsprechende (rein hypothetische) Trisilicat anzunehmen, also die wechselseitige Vertretbarkeit der Säure-Radicale SiO_4 und Si_3O_8 , die dann beide mit X bezeichnet werden können. Wird dann weiter zunächst alles Wasser der Zeolithe als Krystallwasser angesehen, so lassen sich die meisten hierher gehörigen Mineralien in die beiden Gruppen einordnen:



und zwar in die erste: Thomsonit, Gismondin, Edingtonit, Phillipsit, Harmotom, Chabasit, Levyn, Gmelinit, Hydronephelit und Offretit; in die zweite: Foresit, Laumontit, Heulandit, Epistilbit, Brewsterit, Skolecit, Desmin, Faujasit und Natrolith (vergl. die Tabelle S. 1658). Sobald das Wasser theilweise als constitutionell angesehen wird, gelangen einzelne Glieder aus der ersten in die zweite Gruppe.¹ — Abseits von diesen „normalen“ oder „feldspathic“ Zeolithen stehen Ptilolith und Mordenit, die CLARKE als Salze der Säure $H_2Si_2O_5$ ansieht, und als Metasilicat der Laubanit.²

G. FRIEDEL (Bull. soc. min. Paris 1896, 19, 14. 94) constatirte, dass keine der vorliegenden Beobachtungen über die Wasserabgabe (und Wiederaufnahme) der Zeolithe eine Unterscheidung von fest gebundenen (fixes) und beweglichen (mobiles) Wassermolekülen rechtfertige,³ und fand durch Versuche, dass vielmehr alle gleichbeweglich seien und eine Zer-

¹ So der Thomsonit: $Al_6(SiO_4)_6Ca_3 \cdot 7H_2O = Al_4(SiO_4)_6Ca_3(AlH_3O_2)_2H_4 \cdot 3H_2O$.

² Für den Analcim giebt CLARKE die Möglichkeit der Auffassung als $H_4Na_2Al_2X_3$, worin $\frac{1}{6}$ des X = Si_3O_8 , also $3X = \frac{1}{2}(Si_5O_{20} + Si_3O_8) = Si_4O_{14}$. — Die Thonerde-freien Zeolithe Apophyllit, Okenit, Gyrolith werden als Salze der Säure $H_6Si_2O_7$ angesehen.

³ FRIEDEL fand auch, dass das Wasser im Analcim ebenso beweglich sei wie in anderen Zeolithen.

störung des Molekularnetzes nur durch Schmelzen erfolge.¹ Das Wasser spielt danach eine besondere Rolle in den Zeolithen, eine andere als das Krystallwasser der Salze; es scheint in den Zeolithen das Molekularnetz wie einen Schwamm zu erfüllen. Zum Beweise für diese seine Ansicht versuchte FRIEDEL mit Erfolg das Wasser in entwässerten Zeolithen (besonders in Chabasit und Harmotom, doch auch Heulandit und Analcim) durch andere Körper zu ersetzen:² Ammoniakgas, Kohlensäure, Schwefelwasserstoff, Wasserstoff, Aethylalkohol, verschiedene Farbstoffe, auch Fluorsilicium, Chlorsilicium und die Lösungen von Alkalisilicaten; die Absorption erfolgte unter Wärmeentwicklung. Auch Luft wurde nachweislich in grosser Menge während des Erkaltes entwässerter Substanz in trockener Atmosphäre absorbiert, — ein Umstand, der ganz besonders die Wasserbestimmungen nach einfachem Gewichtsverlust discreditirt. Die Durchtränkung mit Farbstoffen³ gelingt nicht ohne Entwässerung, nach dieser aber auch bei den dicksten Krystallen bis zur Mitte, ohne dass jedoch jemals ein Pleochroismus bemerklich geworden wäre, auch nicht bei den am Stärksten doppelbrechenden Zeolithen, wie Mesotyp.

Aber auch abgesehen von der Verschiedenheit der Ansichten über die Stellung des Wassers in den Zeolithen, wird selbst die empirische Zusammensetzung theilweise recht verschieden angegeben, wie nachstehende Tabellen zeigen:⁴

Nach GROTH (Tabell. Uebers. Min. 1889, 144):

Thomsonit $[\text{SiO}_3]_4\text{Al}_2(\text{Ca}, \text{Na}_2) \cdot 2\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$	Heulandit $[\text{SiO}_3]_5\text{Al}_2(\text{Ca}, \text{Sr})\text{H}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
Hydronephelit $[\text{SiO}_3]_3\text{Al}_3\text{Na}_3\text{H} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	Brewsterit $[\text{SiO}_3]_8\text{Al}_2(\text{Sr}, \text{Ba})\text{H}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
Natrolith $[\text{SiO}_3]_3\text{Al}[\text{AlO}]\text{Na}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Inesit $\text{Si}_6\text{O}_8(\text{Mn}, \text{Ca})[\text{Mn} \cdot \text{OH}]_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$
Mesolith $\left\{ \begin{array}{l} [\text{SiO}_3]_9\text{Al}[\text{AlO}]\text{Na}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \\ [\text{SiO}_3]_3\text{Al}[\text{Al}(\text{OH})_2]\text{Ca} \cdot 2\text{H}_2\text{O} \end{array} \right\}$	Desmin $\text{Si}_6\text{O}_{13}\text{Al}_2(\text{Ca}, \text{Na}_2, \text{K}_2) \cdot 6\text{H}_2\text{O}^5$
Skolecit $[\text{SiO}_3]_3\text{Al}[\text{Al}(\text{OH})_2]\text{Ca} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Phillipsit $\left\{ \begin{array}{l} \text{Si}_6\text{O}_{16}\text{Al}_2(\text{Ca}, \text{Na}_2, \text{K}_2) \cdot 6\text{H}_2\text{O} \\ \text{Si}_4\text{O}_{16}\text{Al}_4(\text{Ca}, \text{Na}_2, \text{K}_2)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} \end{array} \right\}$
Edingtonit $[\text{SiO}_3]_3\text{Al}[\text{AlO}]\text{Ba} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	Harmotom $\left\{ \begin{array}{l} \text{Si}_6\text{O}_{16}\text{Al}_2(\text{Ba}, \text{Na}_2, \text{K}_2) \cdot 6\text{H}_2\text{O} \\ \text{Si}_4\text{O}_{16}\text{Al}_4(\text{Ba}, \text{Na}_2, \text{K}_2)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} \end{array} \right\}$
Analcim $[\text{SiO}_3]_2\text{AlNa} \cdot \text{H}_2\text{O}$	Chabasit $\left\{ \begin{array}{l} \text{Si}_6\text{O}_{16}\text{Al}_2\text{Ca} \cdot 8\text{H}_2\text{O} \\ \text{Si}_4\text{O}_{16}\text{Al}_4\text{Ca}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O} \end{array} \right\}$
Laubanit $[\text{SiO}_3]_5\text{Al}_2\text{Ca}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	Laumontit $[\text{Si}_2\text{O}_5]_2\text{Al}_2[\text{OH}]_4\text{Ca} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
Apophyllit $[\text{SiO}_3]_5\text{Ca}_4\text{KH}_7 \cdot 4\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$	Ptilolith $\text{Si}_6\text{O}_{24}\text{Al}_2(\text{Ca}, \text{K}_2, \text{Na}_2) \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
Faujasit $[\text{SiO}_3]_{10}\text{Al}_4\text{CaNa}_2\text{H}_4 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$	
Epistilbit $[\text{SiO}_3]_{11}\text{Al}_4\text{Ca}_2\text{H}_6 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	

¹ Mit der nöthigen Vorsicht liessen sich sogar Mesotyp und Laumontit entwässern, ohne dass unter dem Mikroskop die Doppelbrechung verschwunden wäre.

² Nicht entwässerte Zeolithe verändern auch fein gepulvert nicht ihr Gewicht in Ammoniak oder anderen Gasen.

³ Die Farbstoffe werden mit ungleicher Macht zurückgehalten; sie verschwinden z. B. bei Mesotyp leicht nach der Waschung mit Wasser, dagegen viel schwerer bei Heulandit. Sehr leicht färben sich Chabasit und Harmotom schon nach der Erwärmung auf 100° C. Der Analcim nimmt die Färbung nur in kochender Flüssigkeit auf, verliert sie aber auch nicht mehr durch Waschen mit kaltem Wasser.

⁴ RAMMELSBERG discutirt meist mehrere Formeln, die erst bei den einzelnen Zeolithen gegeben werden sollen.

⁵ Oder gleich der Phillipsit-Mischung. — Vergl. auch S. 1655 Anm. 5.

Nach EDW. DANA (Min. 1892, 563. 571):

Inesit ¹ $2(\text{Mn}, \text{Ca})\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	Laumontit $\text{H}_4\text{CaAl}_2\text{Si}_4\text{O}_{14} + 2\text{H}_2\text{O}$
Ganophyllit $\text{Mn}_2\text{Al}_2\text{Si}_8\text{O}_{26} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	Laubanit $\text{Ca}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_3)_5 + 6\text{H}_2\text{O}$
Okenit $\text{H}_2\text{Ca}(\text{SiO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$	Chabasit $(\text{Ca}, \text{Na}_2)\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12} + 6\text{H}_2\text{O}$, pt.
Gyrolith $\text{H}_2\text{Ca}_2(\text{SiO}_3)_3 + \text{H}_2\text{O}$	Gmelinit $(\text{Na}_2, \text{Ca})\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12} + 6\text{H}_2\text{O}$
Apophyllit $\text{H}_7\text{KCa}_4(\text{SiO}_3)_8 + 4\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$	Lévynt $\text{CaAl}_2\text{Si}_3\text{O}_{10} + 5\text{H}_2\text{O}$
Ptilolith $(\text{Ca}, \text{K}_2, \text{Na}_2)\text{Al}_3\text{Si}_{10}\text{O}_{24} + 5\text{H}_2\text{O}$	Analcim $\text{NaAl}(\text{SiO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
Mordenit $(\text{Ca}, \text{Na}_2, \text{K}_2)\text{Al}_2\text{Si}_{10}\text{O}_{24} + 6\frac{2}{3}\text{H}_2\text{O}$	Faujasit $\text{H}_4\text{Na}_2\text{CaAl}_4(\text{SiO}_3)_{10} + 18\text{H}_2\text{O}$
Heulandit $\text{H}_4\text{CaAl}_2(\text{SiO}_3)_6 + 3\text{H}_2\text{O}$	Edingtonit $\text{BaAl}_2\text{Si}_3\text{O}_{10} + 3\text{H}_2\text{O}$
Brewsterit $\text{H}_4(\text{Sr}, \text{Ba}, \text{Ca})\text{Al}_2(\text{SiO}_3)_6 + 3\text{H}_2\text{O}$	Natrolith $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10} + 2\text{H}_2\text{O}$
Epistilbit $\text{H}_4\text{CaAl}_2(\text{SiO}_3)_6 + 3\text{H}_2\text{O}$	Skolecit $\text{Ca}(\text{AlOH})_2(\text{SiO}_3)_3 + 2\text{H}_2\text{O}$
Phillipsit $(\text{K}_2, \text{Ca})\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12} + 4\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$	Mesolith $\left\{ \begin{array}{l} \text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10} + 2\text{H}_2\text{O} \\ 2[\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_{10} + 3\text{H}_2\text{O}] \end{array} \right\}$
Harmotom $\text{H}_2(\text{K}_2, \text{Ba})\text{Al}_2\text{Si}_5\text{O}_{15} + 5\text{H}_2\text{O}$	Thomsonit $(\text{Na}_2, \text{Ca})\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_2 + 2\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$
Desmin $(\text{Na}_2, \text{Ca})\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18} + 6\text{H}_2\text{O}$	Hydronephelit $\text{HNa}_2\text{Al}_3(\text{SiO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
Gismondin $\text{CaAl}_2(\text{SiO}_3)_4 + 4\text{H}_2\text{O}?$	

Nach TSCHERMAK (Min. 1894, 499):

Thomsonit $\text{CaAl}_2\text{Si}_6\text{O}_{18} + 3\text{H}_2\text{O}$	Phillipsit $\text{H}_2\text{CaAl}_2\text{Si}_5\text{O}_{15} + 4\text{H}_2\text{O}$
Natrolith $\text{H}_4\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$	Harmotom $\text{H}_2\text{BaAl}_2\text{Si}_5\text{O}_{15} + 4\text{H}_2\text{O}$
Skolecit $\text{H}_4\text{CaAl}_2\text{Si}_3\text{O}_{12} + \text{H}_2\text{O}$	Desmin $\text{H}_4\text{CaAl}_2\text{Si}_6\text{O}_{18} + 4\text{H}_2\text{O}$
Edingtonit $\text{H}_4\text{BaAl}_2\text{Si}_3\text{O}_{12} + \text{H}_2\text{O}$	Epistilbit $\text{H}_4\text{CaAl}_2\text{Si}_6\text{O}_{18} + 3\text{H}_2\text{O}$
Laumontit $\text{H}_4\text{CaAl}_2\text{Si}_4\text{O}_{14} + 2\text{H}_2\text{O}$	Stilbit $\text{H}_4\text{CaAl}_2\text{Si}_6\text{O}_{18} + 3\text{H}_2\text{O}$
Analcim $\text{H}_4\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{14}$	Brewsterit $\text{H}_4\text{SrAl}_2\text{Si}_6\text{O}_{18} + 3\text{H}_2\text{O}$
Chabasit $\left[\text{H}_2\text{CaAl}_2\text{Si}_4\text{O}_{16} + 2\text{H}_2\text{O} \right]$	im Anhang:
Gmelinit $\left[\text{H}_8\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{16} + \text{H}_2\text{O} \right]$	Apophyllit $2\text{H}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 2\text{SiO}_2$

Nach CLARKE (Bull. U. S. Survey 1895, No. 125, 101) [vergl. S. 1636]:

Hydronephelit $\text{Al}_3(\text{SiO}_4)_3\text{Na}_2\text{H} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	Mesolith $\text{Al}(\text{SiO}_4)_6\text{CaNa}_2\text{H}_8 \cdot \text{H}_2\text{O}$
Gmelinit $\text{Al}_3(\text{SiO}_4)_3(\text{Si}_3\text{O}_8)_2\text{Na}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	Foesit $\text{Al}(\text{SiO}_4)_6\text{CaH}_{10} \cdot \text{H}_2\text{O}$
Thomsonit $\text{Al}_6(\text{SiO}_4)_6\text{Ca}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	Laumontit ³ $\text{Al}_4\text{X}_3\text{Ca}_3\text{H}_8 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
Gismondin $\text{Al}_6(\text{SiO}_4)_6\text{Ca}_3 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	Ganophyllit $\text{AlX}_3\text{Mn}_3\text{R}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
Phillipsit $\text{Al}_6(\text{SiO}_4)_3(\text{Si}_3\text{O}_8)_3\text{Ca}_2\text{K}_2 \cdot 14\text{H}_2\text{O}$	Faujasit $\text{Al}(\text{Si}_2\text{O}_5)_3\text{R}_1^3\text{R}_2^3 \cdot 15\text{H}_2\text{O}$
Lévynt ² $\text{Al}_6\text{X}_6\text{Ca}_3 \cdot 15\text{H}_2\text{O}$	Okenit $\text{Ca}_3(\text{Si}_2\text{O}_7)_8\text{H}_{12}$
Heulandit $\left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \text{Al}_6(\text{Si}_2\text{O}_5)_6\text{Ca}_3 \cdot 16\text{H}_2\text{O}$	Gyrolith $\text{Ca}_4(\text{Si}_2\text{O}_7)_3\text{H}_{10}$
Epistilbit $\left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \text{Al}_6(\text{Si}_2\text{O}_5)_6\text{Ca}_3 \cdot 16\text{H}_2\text{O}$	Apophyllit $\text{Ca}_2(\text{Si}_2\text{O}_7)_3\text{H}_{12}(\text{CaOH})_2$
Desmin $\text{Al}_6(\text{Si}_2\text{O}_5)_6\text{Ca}_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$	Inesit $\text{R}_6(\text{Si}_2\text{O}_7)_3\text{H}_6 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
Chabasit $\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3(\text{Si}_3\text{O}_8)_3\text{Ca}_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$	Laubanit $\text{Al}_2(\text{SiO}_3)_5\text{Ca}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
Natrolith $\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3\text{Na}_2\text{H}_4$	Mordenit $\left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \left[\text{Al}_2(\text{Si}_2\text{O}_5)_3\text{CaH}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} \right]$
Skolecit $\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3\text{CaH}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	Ptilolith $\left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \left[\text{Al}_2(\text{Si}_2\text{O}_5)_3\text{R}_2^3\text{H}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} \right]$

Die Zeolithe finden sich stets als secundäre Bildung.⁴ Am Häufigsten als Auslaugungs-Product in Blasenräumen oder Spalten von Eruptivgesteinen, besonders den jüngeren; doch auch auf Lagerstätten im älteren

¹ Inesit bis Apophyllit: „Introductory Subdivision“.² $\text{SiO}_4 : \text{Si}_3\text{O}_8 = 3 : 2$.³ $\text{SiO}_4 : \text{Si}_3\text{O}_8 = 5 : 1$ früher; später $\text{Al}_6(\text{SiO}_4)_3(\text{Si}_3\text{O}_8)_3\text{Ca}_3 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$.⁴ Eingehende Uebersicht über die Art der Bildung bei ROY (Geol. 1879, I, 560).

Gebirge und auf Erzgängen; zuweilen auf Thonschiefer (Andreasberg) und Thoneisenstein-Blöcken (Duingen in Hannover). Als ganz neue Bildung in Thermen; so haben sich verschiedene Zeolithe in den Thermen von Plombières (in den südlichen Vogesen), die in den festen Bestandtheilen ($0.3-0.6\%$) wesentlich Natriumsilicat, daneben Silicate von Alkali und Kalk, Kieselsäure und Fluor enthalten, in dem aus Bruchstücken von Ziegelsteinen und von Buntsandstein und Kalk bestehenden römischen Beton der Quellenleitung gebildet; im Kalk Apophyllit und Phillipsit, in den Ziegeln Chabasit und Phillipsit (DAUBRÉE, Compt. rend. 1872, **73**, 421; 1875, **80**, 606; 1877, **84**, 157; Bull. géol. 1861, **18**, 109; 1875, **3**, 309; 1876, **4**, 523; 1889, **16**, 578. Géol. expérim. 181); ebenso Chabasit in römischem Beton der Quellenleitung von Luxeuil (Haute-Saône), sowie in den Ziegeln des Betons der Leitung von Bourbonnelles-Bains (Haute-Marne); Chabasit und Phillipsit in der Umgegend von Oran (Algier). — Nach BUNSEN (Pogg. Ann. 1851, **83**, 232) lassen sich an Palagonit-Stücken, nachdem sie vor dem Löthrohr rasch bis zu äusserlichem Erglühen erhitzt sind, alle Phasen der Metasomatose von der gefritteten Rinde bis zum kaum zersetzten Kern unter dem Mikroskop verfolgen; bisweilen in der geglühten Masse ringsum ausgebildete Chabasite. Den Reichthum Islands an Zeolithen erklärt BUNSEN durch den Contact feuerflüssiger Basaltströme mit Palagonittuffen. — KNOP (Kaiserstuhl 1892, 119) weist darauf hin, dass sich aus der Bildungsfähigkeit der Zeolithe bei verschiedenen Temperaturen vielleicht die Verschiedenheit des Wassergehaltes (also auch der Krystallform) ähnlich zusammengesetzter Arten erklären lässt, ebenso wie die Aufeinanderfolge derselben in Drusenräumen oder zonaren Regionen der Gesteine. — DOELTER (N. Jahrb. 1890, **1**, 118) versuchte, aus Thonerdesilicaten auf dem Wege der Lösung die entsprechenden Zeolithe zu bilden, doch ohne Erfolg, weil jene Silicate sich erst bei einer Temperatur zersetzen, bei der die Zeolithe nicht mehr existenzfähig sind; dagegen gelang es, manche Zeolithe¹ synthetisch aus Lösungen von Salzen darzustellen, die Kieselsäure, Thonerde, kohlen sauren Kalk oder kohlen saures Natron enthalten;² eine grössere Zahl konnte nach Lösung in Wasser³ einfach umkrystallisirt werden.⁴

Leicht unterliegen die Zeolithe verschiedenen Veränderungen (vergl. unten Anm. 3). Mit verdünnten Salzlösungen tauschen sie Kali, Ammoniak u. a. gegen Kalk und Natron aus, die sie abgeben; der um-

¹ Besonders Analcim und Heulandit, seltener Chabasit.

² In verschlossenen Röhren bei 130—190° C.

³ Bei erhöhtem Druck, besonders in kohlen saure haltigem Wasser löslich, bei 120—160° C.; in flüssiger Kohlen saure schon bei wenig erhöhter Temperatur. Nach H. ROSE (Pogg. Ann. 1851, **82**, 559) werden die Zeolithe schon durch kochendes Wasser zersetzt.

⁴ Bei Apophyllit war das Umkrystallisiren schon WÖHLER (Ann. Chem. Pharm. 1848, **65**, 80) gelungen.

gekehrte Austausch, die Aufnahme von Kalk (durch Behandlung von Natrolith mit Chlorcalcium-Lösung) erfolgt schwieriger und unvollkommen. Diese Austausch-Verhältnisse untersucht von EICHORN (Pogg. Ann. 1858, 105, 126) und besonders LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1870, 22, 353; 1876, 28, 591; 1877, 29, 476; 1887, 39, 579). Die ältere Beobachtung, dass Salzlösungen von Ackererden derart zersetzt werden, dass die Basen von der Ackererde zurückgehalten und die Säuren dann mit anderen Basen, gewöhnlich Kalk, in der Flüssigkeit wiedergefunden werden, wurde zuerst von WAY (Journ. Agric. Soc. Engl. 1850, 11, 313; 1852, 15, 91) dahin gedeutet, dass die in den Ackererden enthaltenen Doppelsilicate diese Reaction veranlassen. EICHORN zog dann den Vergleich mit den Zeolithen, so dass vielleicht der bedeutsame Vorgang, welcher zum grossen Theil den Stoffwechsel in der Ackerkrume regelt, der Gegenwart von Zeolithen, die hier aus Feldspath-Substanz entstanden, zugeschrieben werden darf, wie auch TSCHERMAK (Min. 1894, 499) annimmt.

1. Thomsonit (Comptonit). $(\text{Ca}, \text{Na}_2)_2\text{Al}_4\text{Si}_4\text{O}_{16} + 5\text{H}_2\text{O}$.

Rhombisch $a:b:c = 0.99324:1:1.00662$ BRÖGGER.

Beobachtete Formen: $a(100)\infty P\infty$. $b(010)\infty \check{P}\infty$. $c(001)oP$.
 $m(110)\infty P$. $y(012)\frac{1}{2}\check{P}\infty$. $x(0.1.48)\frac{1}{4}8\check{P}\infty$. [$?(0.1.45)$ und $(0.1.50)$.]
 $r(101)\check{P}\infty$. $f(705)\frac{7}{5}\check{P}\infty$. $d(401)4\check{P}\infty$. $e(801)8\check{P}\infty$.
 $p(111)P$. $s(334)\frac{3}{4}P$.

$m:m = (110)(\bar{1}\bar{1}0) = 89^{\circ} 37'$	$e:a = (801)(100) = 7^{\circ} 1'$
$y:c = (012)(001) = 26 43$	$p:c = (111)(001) = 55 0$
$x:c = (0.1.48)(010) = 1 12$	$p:b = (111)(010) = 54 45$
$r:a = (101)(100) = 44 37$	$p:a = (111)(100) = 54 27\frac{1}{2}$
$r:y = (101)(012) = 51 8$	$p:y = (111)(012) = 39 29$
$f:a = (705)(100) = 35 10\frac{1}{2}$	$s:a = (334)(100) = 58 45$
$d:a = (401)(100) = 13 51\frac{1}{2}$	$s:b = (334)(010) = 58 59$

Habitus der selten frei ausgebildeten Krystalle säulenförmig nach $ma\bar{b}$; stark gestreift nach der Verticalen; die Endfläche c meist etwas gerundet, oder geknickt in ein flaches Brachydoma. Zuweilen Zwillinge nach m .¹ Gewöhnlich radialstängelige Aggregate; häufig auch kugelige Concretionen; zuweilen dicht.

¹ Dieses Gesetz liegt offenbar den von MELLY (Bibl. univ. 1838, 15, 193) und GÜTHE (Jahresber. nat. Ges. Hannover 1864, 14, 47; N. Jahrb. 1865, 479) beschriebenen Harmotom-ähnlichen Durchkreuzungszwillingen von Kaaden in Böhmen zu Grunde; Krystalle bac mit parallelen Verticalaxen; vergl. auch beim Vorkommen von den Cyclopen-Inseln S. 1664.

Glasglanz, etwas perlmutterartig, besonders auf Spaltungsflächen. Durchsichtig bis durchscheinend. Farblos bis weiss; auch graulich, gelblich, röthlich oder grün, Strich farblos.

Spaltbar vollkommen nach b (010), weniger nach a (100), nur in Spuren nach c (001). Bruch unvollkommen muschelig bis uneben. Spröde. Härte 5 und darüber. Dichte 2.3—2.4.

Ebene der optischen Axen die Basis; erste positive Mittellinie die Makrodiagonale. Doppelbrechung stärker¹ als bei einem anderen Zeolith. Nach DES CLOIZEAUX² (Min. 1862, 374; LÉVY-LACROIX, Min. roches 1888, 320) an Krystallen von Kaaden:

für Roth $\alpha = 1.497$ $\beta = 1.503$ $\gamma = 1.525$ ($\gamma - \alpha = 0.027$ LACROIX)
 $2H_a = 55^\circ 22'$ $2H_o = 132^\circ 26'$ $2V = 53^\circ 50'$ $2E = 85^\circ 47'$ ³

von der Summa $2E = 86^\circ$ für Roth und $89^\circ 53'$ Blau

aus dem Fassa $93^\circ 25'$ „ „ „ $96^\circ 53'$ „

von Dumbarton 82° bis $82^\circ 18'$ „ „ $84^\circ 11'$ bis $84^\circ 42'$ Blau

von Bishopton $2E = 85^\circ$ appr. nach LACROIX (Bull. soc. Paris 1887, 10, 149)

von Mettweiler $2G = 60^\circ$ (SCHNEIDER-App.) nach HAHN (GROTH's Zeitschr. 19, 173).

Beim Erwärmen beobachtete DES CLOIZEAUX (Nouv. Rech. 1867, 612) nur eine geringe Veränderung der Axen-Apertur; an einer Platte von Dumbarton $2E$ Roth = $78^\circ 48'$ bei 17° C. und = $78^\circ 30'$ bei 146.5° C. An durch Erhitzen getrübt und dann in Oel aufgehellten Blättchen von Kaaden fand RINNE (Sitzb. Ak. Berl. 1890, 46, 1174) die Doppelbrechung vermindert, und einmal auch die Axenebene senkrecht zur Basis gestellt.

Pyroelektrisch.

Vor dem Löthrohr unter Anschwellen zu weissem Glase schmelzbar. Im Kölbchen unter Wasserabgabe matt und undurchsichtig werdend.⁴ Mit Salzsäure gelatinirend. Das Pulver (von Kaaden) reagirt kräftig alkalisch, nach dem Glühen weniger (KENNGOTT, N. Jahrb. 1867, 770). — Die Schmelze (Seisser Alp) erstarrt nach DOELTER (N. Jahrb. 1890, 1, 133) vollkommen krystallinisch und besteht aus deutlichen Anorthit-Krystallen, so dass der Thomsonit ein Hydrat des Anorthits sein könnte (auch der obigen Formel entsprechend). — Verhalten gegen Salzlösungen von LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, 28, 554; 1883, 35, 611; 1887, 39, 583) studirt.

Historisches. Das strahlige Vorkommen von Kilpatrick wurde von BROOKE (Ann. Phil. 1820, 16, 193) zu Ehren von TH. THOMSON be-

¹ Dagegen schwächer als bei Pektolith.

² Nach V. v. LANG (Sitzb. Ak. Wien 1858, 31, 105) $2H = 54^\circ$, $2E = 83^\circ 56'$.

³ Gemessen $2E = 85^\circ 45'$ Roth und $88^\circ 86'$ Blau.

⁴ Näheres über Wasserabgabe vergl. unter Böhmen und Färöer.

nannt, die Krystalle vom Vesuv von BREWSTER (Edinb. Phil. Journ. 1821, 4, 131) zu Ehren des Grafen COMPTON,¹ und zwar auf Vorschlag von ALLAN. Die von MONTICELLI und COVELLI (Prodr. Vesuv. 1825, 224) vollzogene Vereinigung von **Thomsonit** und **Comptonit** geschah damals eigentlich ohne zureichenden Grund;² doch wurde sie auch von BRETT-HAUPT (Char. Min.-Syst. 1832, 121) anerkannt,³ und dann durch die Analysen der mit den vesuvischen Krystallen übereinstimmenden böhmischen bestätigt; RAMMELSBERG (POGG. Ann. 1839, 46, 286) wies auch auf die Gleichheit der äusseren Merkmale hin. BERZELIUS' (Ed. Phil. Journ. 1822, 7, 7) **Mesole**⁴ (radialfaserige kugelige Aggregate) von den Färöer wurde schon von HÄLDINGER (Best. Min. 1845, 529) zum Thomsonit gestellt; von HEDDLE (Phil. Mag. 1857, 13, 50; 1858, 15, 28) **Faröelith** genannt (schottische Vorkommen); von DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 377) speciell für isländische Vorkommen die Zugehörigkeit zum Thomsonit optisch bestätigt.

Vorkommen. In Mandel- und Hohlräumen von Eruptivgesteinen. Seltener auf pegmatitischen Gängen. Als Umwandlungsproduct von Eläolith.

a) **Rheinpreussen.** In Mandel-Drusen des Feldspathporphyrits von Mettweiler bei St. Wendel kleine weisse bis wasserhelle, 1—4 mm lange Säulen *abm* mit stark gewölbter Basis, resp. mit x (0.1.48) und zuweilen s (334) (HAHN, GROTH's Zeitschr. 19, 171). — Nach DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 376) auch in Birkenfeld in einem Mandelstein von Oberstein mit Kalkspath.

b) **Hessen.** Im Basalt des Rossbergs bei Rossdorf (GREIM, Min. Hess. 1895, 48).

c) **Thüringen.**⁵ In Drusen des Nephelinbasalts der Pflasterkaute bei Eisenach 5—10 mm lange Säulen *abm*, wasserhell, weingelb oder röthlichweiss (CREDNER, N. Jahrb. 1860, 59); nach LUEDECKE (Zeitschr. Ges. Naturw. 1877, 49, 100) mit (0.1.50); Dichte 2.295, 1.

d) **Schlesien.** In Blasenräumen des Melaphyrs vom Finkenhübel bei Glatz auf Chalcedon und Quarz bis 3 mm grosse weisse bis röthliche Krystalle (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 72).

e) **Böhmen.** Am Seeberg bei Kaaden in Klüften und Blasenräumen eines grünlichgrauen, fast erdigen Basalts (mit Hornblende und mikrosk. Leucit) wasserhelle bis graulichweisse Krystalle *abm* mit stumpfem Brachydoma (vergl. S. 1660 Anm. 1); einzeln oder zu büschelförmigen bis halbkugeligen Gruppen vereinigt, auch zu rindenförmigen Drusen verwachsen (ZIPPE, Verh. Ges. vaterl. Mus. Böhm. 1836, 5, 39); II.—IV. (IV. Dichte 2.37); wahrscheinlich gehört auch V. hierher. Nach DAMOUR (Ann. chim. phys. 1858, 53, 457) bleiben die Krystalle in trockener und

¹ Des Directors der geologischen Gesellschaft zu London.

² Prismenwinkel des Thomsonit nach BROOKE 89° 20', des Comptonit nach BREWSTER 86° 15' und 89° nach BROOKE (Ed. Ph. Journ. 6, 112). Analysirt war damals nur der Thomsonit.

³ Unter dem Namen **Triploklas** (mit Rücksicht auf die dreifache Spaltbarkeit).

⁴ Nicht zu verwechseln mit Mesolin (wohl Chabasit, resp. Lévy) oder Mesolith.

⁵ [Sachsen. SCHÜLER's Angabe (bei BLUM, Pseud. 1843, 295) einer Pseudomorphose von Brauneisenerz nach Comptonit von Vater Abraham bei Schneeberg ist nach FRENZEL (Min. Lex. 1874, 186) irrthümlich.]

feuchter Luft unverändert; Verlust 4·1% bei 180° C. bis 6·1% bei 280° C., doch in freier Luft nach 4 Tagen reducirt auf 1·5%. — In Hohlräumen des Basalts von **Waltsh** Drusen dichtgedrängter farbloser Krystalle (REUSS, Verh. geol. Reichsanst. 1871, 262; BOŘICKÝ, Böhm. Ges. Wiss. Prag 21. Febr. 1873); zuweilen in grösseren sphäroidischen Anhäufungen dünne feinfaserige Kugelschalen (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1873, 103). — In den Höhlungen des Basalts von **Hauenstein** finden sich nach ZEPHAROVICH unter den gewöhnlich als Mesolith bezeichneten weissen, blassrosenrothen oder gelben radialfaserigen Sphäroiden solche, die aus reinem Thomsonit¹ bestehen, andere aus Natrolith, und Gemenge beider; schon HÄRDINGER (Best. Min. 1845, 529) hatte solche Sphäroide als mit Natrolith überzogenen Comptonit erkannt. Daher auch die Differenzen der Analysen,² VI.—VIII. (VII. Dichte 2·357; VIII. 2·196); nach HERSCH (VIII.) ist der Wasserverlust: bei 100° C. 2·43% (1 Mol.), 160° 3·19%, 200° 4·93% (2·03 Mol.), 250° 5·99%, 300° 7·92%, Rothgluth 14·50% (6 Mol.). Durch Zersetzung entstehen Kaolin-artige Massen mit Beibehaltung der ursprünglichen Form. — Aehnliche Halbkugeln bei Daubitz. Bei Ober-Kamnitz kleine tafelige Krystalle fächerförmig gruppirt über Phillipsit (BOŘICKÝ, Böhm. Ges. Wiss. 1873, 188). Am Pihler Berg bei Böhmischem-Leipa in Blasenräumen des Andesitbasalts (ebenda 1882, 131). Am Neubauer-Berg bei Habstein (auch angegeben als Kautner-Berg bei B.-Leipa) zwei durch Chabasit getrennte Thomsonit-Generationen (ebenda 1873, 189). Am Marienberg bei Aussig nach BOŘICKÝ auf trachytischem Phonolith dichte oder faserige halbkugelige Aggregate, sowie kleine dicke Kryställchen in drusigen Rinden, zuweilen in Pseudomorphosen nach Kalkspath-Tafeln; ähnliche Pseudomorphosen auf Analcim in Blasenräumen des Trachyt-Basalts von Wesseln (BOŘICKÝ, Arch. Landesdurchf. Böhm., Phonolithgest. Prag 1874, 77). — Bei Welchen und der Günthersmühle bei Wital bei Grosspriesen in trachytischem Phonolith (HIBSCH bei BECKE-ZEPH., Lex. 1893, 74). — Bei Leitmeritz am Kreuzberg im Leucitbasalt halbkugelig, meist verwittert (RAFFELT, Verh. geol. Reichsanst. 1882, 26); von der „Katzenburg“ bis 1 cm breite und 2 mm dicke tafelige Krystalle *emab*, Dichte 2·39, IX. (RAL₂Si₂O₈ + 2½H₂O; vom Wasser entweicht bis 150° C. nichts, bei 190° 1·85%, 200° 2·08%, 280° 5·26%). In Höhlungen des Leucitaphrits vom **Eulenberg** bei Schüttenitz (eine Stunde NNO. von Leitmeritz) ausgezeichnete fächer- oder radförmige bis 3·5 cm grosse Aggregate; die wasserhellen oder gelblichen Tafeln *eba* bis 12 mm breit und 3 mm dick (v. ZEPHAROVICH,³ GROTH's Ztschr. 10, 606); X Nach BECKE im Basalt am Böhmischem Bergel bei Milleschau. — Ferner nach v. ZEPHAROVICH (Min. Lex. 1859, 118) am Heidelberg bei Salesel in Phonolith, am Kelchberg bei Triebtsch; in Basalt bei Niemes, Wernstädtel, Habrowan, Wannow, Mückenhübel bei Proboscht, Quarkloch bei Schreckenstein; auf Klüftwänden grauen halbverwitterten Basalts als rindenförmiger Ueberzug und Krystalle in Blasenräumen bei Morvan, Boreslau und am Střizowitz Berg bei Aussig.

f) **Ungarn**. In der Nähe des Stephani-Schachtes bei **Schemnitz** mit Laumontit und Chabasit fächerförmig gruppirte Krystalle (HÄRDINGER, Mitth. Freund. Naturw. 1848, 4, 296; Oest. Blätter Litt. 1848, 312).

g) **Tirol**. In den Chalcedon-Kugeln von Theiss auf Datolith und Kalkspath kleine Krystall-Gruppen (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 118). Auf der Seisser-

¹ FERRER (bei v. ZEPHAROVICH) erkannte die Combination *bam* mit dem Doma von 2°37'. Auch RAMMELSBERG hatte aus der Analyse (VII.) auf Thomsonit geschlossen, doch KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1853, 70) sich dagegen ausgesprochen.

² Wie auch schon DANA (Min. 1863, 426) hervorhob.

³ Schon v. ZEPHAROVICH deutete die Identität von „Katzenburg“ und „Eulenberg“ an. In der That liegen hier nur zwei Namen desselben Berges vor (BECKE, briefl. Mitth. 7. Juli 1896).

Alpe am Puffatsch-Berge in Klüften des Melaphyrs auf Apophyllit und Analcim. Lagen haarförmiger Krystalle (LIEBENER u. VORH., Min. Tis. 1852, 276); später fanden sich am Pufferloch blätterige und breitstrahlige Aggregate mit Kalkspath in zersetztem Melaphyr-Mandelstein, Dichte 2.31, XI. — Im Fassa am Monzoni (am Palle Rabbiose) büschelförmige Aggregate auf Gangklüften im „Melaphyr“ (LIEBENER bei v. ZEPHAROVICH); nach DOELTER (Verh. geol. Reichsanst. 1875, 304) kleine Nadeln und säulenförmige Aggregate garbenförmig gruppirt, weiss und durchscheinend, stets mit Kalkspath; XII. nach Abzug von 18.96% Kalkspath.

h) **Italien.** Im Toscanischen Gabbro rosso, besonders am Monte di Caporciano beim Monte Catini im Val di Cecina, zusammen mit Caporcianit perlmutterglänzende weisse strahlige Massen, MENEGHINI's (SILL. Am. Journ. 1852, 14, 63) **Pikrothomsonit**, so genannt wegen des Gehalts an Magnesia, Dichte 2.278, XIV; rosafarbig feinstrahlig XV. vom Monte Catini. Von d'ACHIARDI (Min. Tosc. 1873, 2, 216) als eine Varietät, von DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 378) als ein Umwandlungsproduct des Pikrothomsonit wird angesehen der **Sloanit** (MENEGHINI a. a. O.), benannt zu Ehren des Besitzers der Gruben des Monte Catini; weisse strahlige, nach einem Prisma von 75° spaltbare Massen, vor dem Löthrohr ohne Aufschäumen zu weissem Glase schmelzbar; Dichte 2.441, XVI. .

Am Vesuv in den Hohlräumen der Laven-Auswürflinge der Somma, oft begleitet von Phillipsit; sehr selten in den Conglomeraten (A. SCACCHI, N. Jahrb. 1888, 2, 130). BREWSTER's Comptonit, vergl. S. 1662. Dünntafelige, zu meist wenig divergirenden Büscheln vereinigte Krystalle; Dichte 2.330 BREITHAUPT (ERDM.-SCHWEIGG. Journ. Chem. 1835, 4, 272). In den Conglomeraten zuweilen verändert durch Verlust von Wasser und Aufnahme von Kalkcarbonat, XVII.—XVIII.

In Blasenräumen des doleritischen Basalts der **Cyclophen-Inseln** bei Catania mit Analcim und Phillipsit wasserhelle rechtwinkelige Säulen, XIX.; v. LASAULX (GROTH's Zeitschr. 5, 337) bestimmte ähnliche Krystalle als Natrolith (resp. Mesolith), und meinte, dass echter Thomsonit auf den Cyclophen nicht vorkomme, indem auch die von WISER (bei KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1856, 94) beobachteten Kreuzzwillinge wohl nur Phillipsit gewesen seien. Uebrigens war die Beobachtung WISER's von KENNGOTT (a. a. O.) bestätigt worden, der auch an den weissen Krystallen noch ein von den gewöhnlichen stumpfen verschiedenen Doma constatirte. — Nach G. LEONHARD (Topogr. Min. 1843, 139) „Comptonit“ auf der „Isola della Trezza“ mit Kalkspath und Analcim in Blasenräumen von Basalt.

i) **Frankreich.** In der **Auvergne** im Mandeldolerit von Chaux-de-Bergonne mit Chabasit und Phillipsit kugelige radialfaserige Aggregate von Faröelith, Dichte 2.256, XX.; auch bei Prudelles (GONNARD, Min. Puy-de-Dôme 1876, 74).

k) **Irland.** Nach GREG und LETTSON (Min. 1858, 157) sogen. Faröelith: in **Antrim** bei Portrush, am Agnew's Hill, am Black Cave bei Larne, im nordwestlichen Theil der Insel Rathlin mit Analcim und Mesolith; in **Londonderry** zu Magilligan, am Slieve Gallion Carn grosse Kugeln mit Gmelinit. Thomsonit auf Magee Island und am Ball auf Rathlin. Thomson's (Phil. Mag. 1840, 17, 406) **Scoulerit** ist von der Zusammensetzung des Thomsonits (mit 6.3% Na₂O), von Faröelith-Structur, aussen bräunlichweiss und innen röthlichbraun, zu Portrush in Antrim; ähnlich in Londonderry zu Downhill und Magilligan. Diese krystallinisch-faserigen Concretionen gehen in eine dichte, splitterig und flachmuschelrig brechende, dunkelrothbraune Varietät über, THOMSON's (Min. 1836, 1, 324; Phil. Mag. 17, 406) **Chalilith**, benannt von χαλις kleiner Stein und λίθος (also richtiger Chalikolith); in den Trappgesteinen des Sandy-Brac-Districts in Antrim, sowie am Tirdree Hill und in Londonderry zu Magilligan und Down Hill; Dichte 2.24—2.29. Beschreibung auch von KENNGOTT (Akad. Wien 1853, 10, 290; 11, 18; 12, 299); zum Theil wohl

auf THOMSON'S Chalilith bezüglich, andernteils aber auf einen „Bol-Steatit“ (SiO_2 44.11, Al_2O_3 10.90, FeO 1.05, CaO 6.74, MgO 13.01, H_2O 24.07, Summe 99.88 nach v. HAUER). Nach LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1886, 9, 80) sind der Scoulerit und noch mehr der Chalilith gemengt mit colloïden Substanzen; Scoulerit rhombisch, in Ebene (001) $2E = 80^\circ$ etwa.

Schottland. Nach GREG und LETTSOM Thomsonit in Aberdeenshire in den Kirchspielen St. Cyrus und Arbuthnot in Basalt. In Dumbartonshire reichlich in der Gegend von Kilpatrick und Dumbarton; meist langstängelige Aggregate, Krystalle mit Endflächen selten; doch von Kilpatrick deutlich *abmc*, *mabc*, auch mit dem stumpfen Brachydoma von $2^\circ 28'$, sowie Fig. 578. Dichte 2.383, XXVII. — In Renfrewshire bei Kilmaleolm und Port Glasgow; Lochwinnoch. In Geoden der Labradorporphyrite von Bishopton röthlichweiss, perlmutterglänzend, blätterig nach (010), manchem Desmin ähnlich, Optik S. 1661, Dichte 2.34, XXXI. Nach LACROIX (Bull. soc. Paris 1887, 10, 150), gehört hierher auch mancher sog. Gyrolith von Stirlingshire. — Mugdock Water Tunnel, Dichte 2.380, XXXII. — Auf der Insel Skye nördlich von Quirang kleine sternförmige Gruppen farbloser Krystalle (XXXIII.) und feinkörnige derbe Massen; solche noch reichlicher am Fusse des Old Man of Storr, Dichte 2.147—2.131, XXXIV. Auf Skye auch HEDDLE'S Farölith (vgl. S. 1662): bei Talisker schöne weisse radialfaserige Kugeln mit Laumontit und Apophyllit; bei Storr (XXXV.) bläulichweiss mit faserigem Mesolith; bei Portree (XXXVI.) kugelige Aggregate; bei Uig (XXXVII.) weisse Kugeln in Blasenräumen des Trapp-Gesteins; zuweilen auch deutliche Krystalle (HEDDLE, Phil. Mag. 1858, 15, 28).

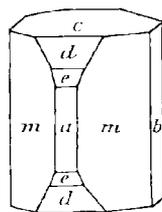


Fig. 578. Thomsonit von Kilpatrick nach GREG und LETTSOM.

1) **Norwegen.** Auf den Gängen von Låven, Arö, Klein-Arö, Klokkerholmen bei Brevik n. a. Drusen kleiner Kryställchen in zersetztem Eläolith. BRÖGGER (GROTH'S Zeitschr. 2, 289; 3, 487; 16, 641. 236) beobachtete *ambyxr*, auch *p* und *e*; aus *ar* und *cy* das Axenverhältnis S. 1660. Zuweilen auch radiale blätterige weisse Massen auf Analcim und Apophyllit. In Eläolith übergehend (vergl. auch S. 864), XXXVIII.

Schweden. Auf Schonen in Höörs-Kirchspiel im Basalt des Hügels Anneklef Mesole, XXXIX—XL.

m) **Färöer.** Krystalle der „Comptonit“-Form mehrorts in doleritischen Gesteinen; strahliger Thomsonit von Sandö, Dalsnypen (XLI). — Radialfaserige Kugeln, „Mesole“ (vergl. S. 1662) oder „Farölith“ von Naalsö, Dichte 2.370 (XLII.) — 2.2517 (XLIII.); zuweilen an den Kugeln auch deutliche tafelige Krystalle *bame* zu beobachten (HEDDLE, Phil. Mag. 1858, 15, 28). Wasserverlust nach HERSC (XLIII.) bei 100°C . 1.61%, 150° 3.68%, 195° 4.84%, 240° 5.58%, 305° 7.95%. Wird nach LEMBERG (XLIV.) durch Chlorkaliumlösung sehr wenig verändert, im Gegensatz zum Mesolith, bei dem CaO und Na_2O ganz durch K_2O ersetzt werden. Aehnliche Kugeln wie von Naalsö beobachtete DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 377) von

Island in Höhlungen des Mandelsteins (mit Léwyn, Chabasit und Analcim) von den Ufern des Dyrefjord und Önundarfjord an der Westküste, sowie von der Mündung des Rödeifjord (Reydarfjördr) an der Ostküste; Apertur der optischen Axen 88° — 89° in einer Ebene senkrecht zur Längsrichtung der Fasern um eine zur Spaltbarkeit senkrechte positive Mittellinie. KOBELL analysirte (XLV.) schuppige und kleinstrahlige Massen, unregelmässige Rinden auf zersetztem Mandelstein, ohne speziellen Fundort; Dichte 2.17. — Zwischen dem Ufer des Berufjord und dem Fusse des Bulandstindr verwachsen mit weissem strahligem Skolezit der nadelförmige **Karphostilbit**, von SARTORIUS v. WALTERSHAUSEN (vulc. Gest. 1853, 272) benannt wegen der strohgelben Farbe; Dichte 2.362, XLVI.

n) **Nordamerika.** In **Grönland** auf der Disco-Insel Faröelith.

Canada. In **Nova Scotia** Faröelith mit Mesolith in Trapp-Gestein bei Port George in Annapolis County, westlich vom Cape Blomidon an der Fundy-Bay, XLVII—XLVIII. — Strahlige Krystalle in den North Mountains von King's County (G. CHR. HOFFMANN, Min. Can. 1833: 102). Lange dünn säulige graulichweisse Aggregate zu Peter's Point, mit Apophyllit, Mesotyp, Laumontit u. a. (DANA, Min. 1892, 609). — Am Cap Split in N. Scotia und in **Ontario** am Nordufer des Lake Superior rothe, oft mit concentrischen grünen Lagen gebänderte Geschiebe, von dichter oder faseriger Structur (KUNZ, Gems 1890, 271). Wohl von derselben Herkunft wie die folgenden Vorkommen:

U. S. Minnesota. Bei Duluth und Grand Marais am **Lake Superior** als Mandeln im Diabas und Geschiebe am Ufer des Sees, in verschiedenen Varietäten nach PECKHAM und HALL (Am. Journ. Sc. 1880, 19, 122): 1) trübe weisse, porzellan-ähnlich, mit muscheligen oder etwas faserigen Bruch, zuweilen gebändert mit durchsichtigen Zonen von zum Theil gelber Farbe, L. (hierher wohl auch XLIX., Dichte 2.316); 2) von gewöhnlichem Thomsonit gebildet, gewöhnlich fleischroth, auch mit Zonen von rother, grüner und weisser Farbe, LI. (der hohe Gehalt an SiO_2 wird freiem Quarz zugeschrieben; für die Reduction von SiO_2 auf den Gehalt von L. ergibt sich LII.); 3) grüne Prehnit-ähnliche Varietäten, feinkörnig ohne Spur von radialfaseriger Structur, LIII—LIV., zuweilen einen Kern der ersten oder zweiten Varietät umschliessend; die dritte Varietät auch **Lintonit** genannt, zu Ehren von Fräulein LAURA A. LINTON, welche die Analysen L—LIII. ausführte. Härte 5—6, Dichte 2.33—2.35. Zu Schmucksteinen verschliffen. — Zum Thomsonit stellte LACROIX auch den Chlorastrolith von der Isle Royale (vergl. S. 486), ferner RAMMELSBURG (Mineralch. 1895, 389) ein Zersetzungsproduct des Nephelins (vergl. S. 865 Anm. 1) von Litchfield in **Maine**.

Massachusetts. Bei Deerfield und Greenfield in Diorit strahliger Thomsonit (G. LEONHARD, topogr. Min. 1843, 502).

New Jersey. Bei Bergenhill im Diorit der Palisadoes mit Prehnit und Natrolith nach BOURNE (vgl. S. 178).

Arkansas. In den Ozark Mountains zu **Magnet Cove** in Hohlräumen des fleischrothen Eläoliths aus diesem entstanden weisse radialfaserige und derbe Partien, sog. **Ozarkit** (SHEPARD, Am. Journ. Sc. 1846, 2, 251), von SMITH und BRUSH (LV—LVI.) als Thomsonit bestimmt.¹

Colorado. Im Basalt des Table Mountain bei **Golden** kleine rechteckige Täfelchen, radial angeordnet bis zu kugeligen Aggregaten (LVII—LX.); röthliche Kugeln (LXI.).

West-Indien. Auf Anguilla bei der Sandy Bay in schwarzem Mandelstein weisse strahlige Kugeln, LXII.

o) **Afrika.** In **Algier** in der Umgegend von Dellys in sehr zersetztem, durchweg zeolithisirtem vulkanischem Gestein milchweisse, mehr oder weniger umgewandelte Sphärolithe (GENTIL, Bull. soc. min. Paris 1895, 18, 374).

p) **Indien.** Faröelith von **Bombay**, LXIII.

q) **Palau-Inseln.** In Mandel-Hohlräumen des Feldspathbasalts von der Ostküste bei Rallap weisse faserige Kugeln; Material von LXIV. nicht ganz rein.

Analysen.

c) Eisenach. I. LUEDECKE, GROTH's Zeitschr. 7, 88.

e) Kaaden. II. ZIPPE, Verh. Ges. vaterl. Mus. Böhm. 1836, 5, 39.

III—IV. RAMMELSBURG, Pogg. Ann. 1839, 46, 286; Berl. Akad. 1853, 388.

(Elbogen?) V. MELLY, Bibl. univers. 1838, 15, 193.

Hauenstein. VI. FREISSMUTH, SCHWEIGG. Journ. 1819, 25, 425.

¹ Von BLUM (Pseud. 3. Nachtr. 1863, 115) für Natrolith-Spreustein gehalten.

- e) Hauenstein. VII. RAMMELSBERG, Journ. pr. Ch. 1853, 59, 348.
 VIII. HERSCH, Inaug.-Diss. Zürich 1837, 24.
 Katzenburg. IX. BODAN ERBEN, Böhm. Ges. Wiss. 1885, 73.
 Eulenberg. X. SVEHLA bei RAFFELT, Verh. geol. Reichsanst. 1882, 24.
- g) Seisser-Alpe. XI. HAUSHOFER, Journ. pr. Ch. 1868, 103, 305.
 Monzoni. XII. JOHN, Verh. geol. Reichsanst. 1875, 305.
 „Fassathal“. XIII. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1883, 35, 611.
- h) Pikrothomsonit. XIV. BECHT, SILL. Am. Journ. 1852, 14, 63.
 Monte Catini. XV. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, 28, 555.
 Sloanit. XVI. BECHI, a. a. O.
 Vesuv (verändert). XVII—XVIII. E. SCACCHI, Acc. Nap. 12. Dec. 1888;
 mit Correctur von CATHREIN, GROTH's Zeitschr. 18, 101.
 Cyclopen-Inseln. XIX. SART. v. WALTERSHAUSEN, Vulc. Gest. 1853, 276.
- i) Auvergne. XX. PISANI, Compt. rend. 1871, 73, 1448.
- k) Chalilith. XXI. THOMSON, Min. 1836, 1, 324.
 XXII. v. HAUER, Sitzb. Akad. Wien 1853, II, 19.
 Kilpatrick. XXIII—XXIV. THOMSON, Ann. N. York 1828, 9; Outl. Min.
 1836, 1, 315.
 XXV. BERZELIUS, Årsber. 1822, 116.
 XXVI. GMELIN bei LEONHARD, Handb. Orykt. 1826, 208.
 XXVII. RAMMELSBERG, Journ. pr. Chem. 1853, 59, 349.
 XXVIII. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, 28, 555.
 Lochwinnoch. XXIX—XXX. THOMSON, a. a. O.; Ann. Phil. 1820, 16, 408.
 Bishopton. XXXI. LACROIX, Bull. soc. min. Paris 1887, 10, 149.
 Mugdock. XXXII. YOUNG, Chem. News London 1873, 27, 56.
 Quirang, Skye. XXXIII. F. HEDDLE, Min. Soc. London 1832, 5, 119.
 Old Man of Storr, do. XXXIV. Derselbe, ebenda S. 120.
 Storr, Skye. XXXV. Derselbe, Phil. Mag. 1857, 13, 50.
 Portree, do. XXXVI. Derselbe, ebenda.
 Uig, do. XXXVII. Derselbe, ebenda.
- l) Låven (Lamö). XXXVIII. PAYKULL, Ber. chem. Ges. 1874, 1334,
 Anneklef. XXXIX—XL. HISINGER, BERZ. Jahresber. 5, 217; 20, 214.
- m) Dalsnypen, Fåröer. XLI. RETZIUS, ebenda 4, 154.
 Mesole, Naalsö, do. XLII. BERZELIUS, Edinb. Phil. Journ. 1822, 7, 7.
 XLIII. HERSCH, Inaug.-Diss. Zürich 1837, 23.
 XLIV. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, 28, 554.
 Fåröelith, Island. XLV. KOBELL, Bayr. Akad. Wiss. 9. Juni 1866; Journ.
 pr. Chem. 1866, 98, 135.
 Karphostilbit, do. XLVI. SART. v. WALTERSHAUSEN, vulc. Gest. 1853, 277.
- n) Port George, N. Scotia. XLVII. HOW, Edinb. N. Phil. Journ. 1858, 8, 208.
 Cape Blomidon, do. XLVIII. MARSH bei DANA, Min. 1868, 425.
 Grand Marais, Minn. XLIX. G. A. KOENIG, Nat. Leisure Hour, Aug. 1878, No. 8.
 I.—LIII. MISS LINTON bei PECKHAM u. HALL, Am. Journ. Sc. 1880, 19, 122.
 LIV. F. L. SPERRY bei DANA, Min. 1892, 606.
 Magnet Cove, Ark. LV—LVI. SMITH u. BRUSH, Am. Journ. Sc. 1853, 16, 50;
 Journ. pr. Chem. 60, 280.
 Golden, Colo. LVII—LXI. CROSS u. HILLEBRAND, Am. Journ. Sc. 1882,
 23, 452; 24, 129.
 Anguilla, Westind. LXII. NORDSTRÖM bei CLEVE, Vet.-Ak. Handl. Stockh.
 1870, 9, 30; U. S. Geol. Survey Bull. 1885, 20, 19, 25.
- p) Bombay. LXIII. THOMSON, Edinb. N. Phil. Journ. 1834, 17, 186.
- q) Rallap, Palau. LXIV. SCHWAGER bei OEBBEKE, N. Jahrb. 1881, Beil.-Bd. I, 495.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
c) I.	36.86	30.46	18.70	0.46	13.22	99.70	
e) II.	38.25	32.00	11.96	6.53	11.50	100.24	
III.	38.73	30.84	13.42	3.85	13.10	100.48	0.54 K ₂ O
IV.	38.77	31.92	11.96	4.00	12.81	100.00	0.54 „
V.	37.00	31.07	12.60	6.25	12.24	99.16	
VI.	44.56	27.56	7.09	7.69	14.12	101.02	
VII.	39.63	31.25	7.27	8.03	13.30	99.48	
VIII.	39.87	29.40	8.15	8.26	14.52	100.20	
IX.	36.90	31.83	13.66	4.01	13.36	100.48	0.72 K ₂ O
X.	38.44	31.48	13.60	3.53	12.93	99.98	
g) XI.	39.60	31.55	11.98	4.10	13.10	100.33	
XII.	39.24	27.90	12.45	7.95	11.86	100.00	0.60 K ₂ O
XIII.	38.97	30.46	12.90	4.25	13.42	100.00	
h) XIV.	40.36	31.25	10.99	0.29	10.79	99.94	6.26 MgO
XV.	43.07	27.22	13.04	2.44	14.03	100.15	0.35 K ₂ O
XVI.	42.19	35.00	8.12	0.25	12.50	100.76	0.03 „ , 2.67 MgO
XVII.	41.18	12.22	38.01	2.04	1.79	99.95	4.71 CO ₂
XVIII.	39.17	35.99	14.65	2.87	5.77	100.00	1.55 „
XIX.	39.86	31.45	13.33	5.30	11.39	102.33	1.00 K ₂ O
i) XX.	42.30	28.10	10.00	6.70	14.10	101.20	
k) XXI.	36.56	26.20	10.28	2.72	16.66	101.70	9.28 Fe ₂ O ₃
XXII.	38.56	27.71	12.01	—	14.32	99.45	Spur „ , 6.85 MgO
XXIII.	34.63	32.35	18.65	1.25	14.00	100.88	
XXIV.	37.08	33.02	10.75	3.70	13.00	97.55	
XXV.	38.30	30.70	13.54	4.53	13.10	100.17	
XXVI.	38.50	30.60	12.60	4.80	13.50	100.00	
XXVII.	38.09	31.62	12.60	4.62	13.40	100.33	
XXVIII.	37.21	31.72	13.60	4.20	13.27	100.00	
XXIX.	36.80	31.36	15.40	—	13.00	97.36	0.20 MgO, 0.60 Fe ₂ O ₃
XXX.	37.56	31.96	15.10	—	13.20	99.62	1.08 „ , 0.72 „
XXXI.	38.44	30.24	13.44	6.45	11.83	100.40	
XXXII.	36.84	31.57	13.54	4.31	13.54	99.80	
XXXIII.	39.70	29.95	10.07	5.51	13.07	100.19	{1.43 FeO, 0.08 MnO, 0.38 K ₂ O
XXXIV.	39.02	28.13	10.73	3.71	13.98	100.51	{3.28 Fe ₂ O ₃ , 0.65 MgO, 1.01 K ₂ O
XXXV.	41.32	28.44	11.54	5.77	13.26	100.33	
XXXVI.	41.20	30.00	11.40	4.38	13.20	100.18	
XXXVII.	43.17	29.30	9.82	5.33	12.40	100.02	
l) XXXVIII.	39.21	31.79	5.07	11.55	11.71	99.33	
XXXIX.	42.17	27.00	9.00	10.19	11.79	100.15	
XL.	41.52	26.80	8.07	10.81	11.79	98.99	
m) XLI.	39.20	30.05	10.58	8.11	13.40	101.84	0.50 Fe ₂ O ₃
XLII.	42.60	28.00	11.43	5.63	12.70	100.36	
XLIII.	41.56	28.23	11.39	4.20	14.98	100.36	
XLIV.	39.98	29.62	11.77	4.87	13.76	100.00	

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
m) XLV.	41.00	31.66	10.73	4.50	12.11	100.00	
XLVI.	39.28	29.50	12.38	4.09	13.23	100.48	{1.49 Fe ₂ O ₃ , 0.13 MgO, 0.38 K ₂ O
n) XLVII.	41.26	29.60	11.71	5.29	12.73	100.59	
XLVIII.	41.64	30.52	9.21	4.95	13.11	99.87	0.44 K ₂ O
XLIX.	41.23	29.00	11.60	4.86	14.06	100.75	
L.	40.45	29.50	10.75	4.76	13.93	99.98	0.23 Fe ₂ O ₃ , 0.36 K ₂ O
LI.	46.02	26.72	9.40	3.76	12.80	99.90	0.81 „ , 0.39 „
LII.	40.45	29.37	10.43	4.28	13.93	99.76	0.88 „ , 0.42 „
LIII.	40.61	30.21	10.37	4.06	13.75	99.89	0.40 FeO, 0.49 K ₂ O
LIV.	44.53	27.36	9.90	5.92	13.08	101.05	0.26 MgO
LV.	36.85	29.42	13.95	3.91	13.80	99.48	1.55 Fe ₂ O ₃
LVI.	37.08	31.13	13.97	3.72	13.80	99.70	
LVII.	40.88	29.68	11.88	4.72	12.91	100.07	
LVIII.	40.68	30.12	11.92	4.44	12.86	100.02	
LIX.	41.21	29.71	11.34	5.62	12.20	100.08	
LX.	42.66	29.25	10.90	4.92	12.28	100.01	
LXI.	40.52	29.22	12.43	4.31	12.79	100.06	0.79 Fe ₂ O ₃
LXII.	38.20	31.29	12.33	3.59	13.69 ¹	99.10	
p) LXIII.	42.70	27.50	7.61	7.00	14.71	99.52	
q) LXIV.	36.70	32.81	13.31	4.44	11.15	100.94	0.69 K ₂ O, 1.84 CO ₂ (?)

2. Hydronephelit. $\text{HNa}_2\text{Al}_3\text{Si}_3\text{O}_{12} + 3\text{H}_2\text{O}$.

Wahrscheinlich hexagonal. Derbe, zuweilen radialfaserige Aggregate. Glasglänzend bis glanzlos. Durchscheinend bis nahezu undurchsichtig. Weiss, grau bis graulichschwarz. Undeutlich spaltbar; mit unebenem Bruch. Härte über 4, bis 6. Dichte 2.3—2.5.

Optisch einaxig, positiv.

Vor dem Löthrohr leicht zu weissem Glase schmelzbar. In Salzsäure unter Gallertbildung löslich.

Vorkommen. a) U. S. A. Maine. Im Nephelinsyenit von Litchfield (vergl. S. 865) innig gemengt mit blauem Sodalith bis mehr als 2 cm dicke Partien, wahrscheinlich aus dem Sodalith durch Zersetzung hervorgegangen; von CLARKE (Am. Journ. Sc. 1886, 31, 262) untersucht (I—III.) und benannt; DILLER (ebenda) fand die optischen Eigenschaften eines einaxigen Minerals und beobachtete in basischen Schnitten drei Spaltungsrichtungen. Härte 4—5, Dichte 2.263.

b) Norwegen. Auf Låven, Arø und anderen Inseln des Langesundfjords nach BRÖGGER (GROTH'S Zeitschr. 16, 234. 636. 643) als Umwandlungs-Producte des Eläoliths hell röthlicher bis weisser „Hydronephelit-Spreustein“ (vergl. S. 863 sowie unter Natrolith m); hierher gehört nach BRÖGGER (GROTH'S Zeitschr. 16, 639) auch SONDÉN'S (bei BERZELIUS, Jahresber. 1834, 14, 179; Pogg. Ann. 33, 112) Analyse des „Brevicit“, IV. Nahe verwandt auch PÄYKKÖL'S (Inaug.-Diss. Stockh. 1875) nach der altnordischen

¹ Davon gehen schon vor 100° C. 0.83% H₂O fort.

Meeresgöttin RAN benannter Ranit (vergl. auch S. 863), von Låven, optisch einaxig positiv, Härte 5, Dichte 2.48, V.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
Theor.	39.29	33.41	—	13.54	—	13.76	100.00	
a) I.	38.90	33.98	0.05	13.21	1.01	13.12	100.27	Spur Cl
II.	39.24	33.16	Spur	13.07	0.88	13.30	99.65	
III.	38.99	33.62	0.07	13.07	1.12	12.98	99.85	
b) IV.	43.88	28.39	6.88	10.32	—	9.63	99.31	0.21 MgO
V.	39.21	31.79	5.07	11.55	—	11.71	99.90	0.57 Fe ₂ O ₃

THUGUT (N. Jahrb. 1894, Beil.-Bd. 9, 613) bezweifelt die Selbständigkeit des Hydro-nephelits und erklärt ihn für ein Gemenge von Natrolith und Hydrargillit.

3. Laumontit. $H_4CaAl_2Si_4O_{14} + 2H_2O$.

Monosymmetrisch $a:b:c = 1.1451:1:0.5906$ MILLER.¹

$$\beta = 68^\circ 46\frac{1}{4}'.$$

Beobachtete Formen: $a(100) \infty P \infty$. $b(010) \infty P \infty$. $c(001) \infty P$.
 $m(110) \infty P$. $d(201) - 2P \infty$. $e(201) + 2P \infty$. $f(\bar{6}01) + 6P \infty$.
 $r(111) - P$. $u(\bar{1}11) + P$.

$m:m = (110)(\bar{1}\bar{1}0) = 93^\circ 44'$	$e:m = (20\bar{1})(110) = 66^\circ 30'$
$m:c = (110)(001) = 75 40$	$f:c = (601)(001) = 87 36\frac{1}{2}$
$d:c = (201)(001) = 35 0$	$r:c = (111)(001) = 31 38$
$d:m = (201)(110) = 55 22$	$r:b = (111)(010) = 66 44$
$e:c = (\bar{2}01)(001) = 56 55$	$u:c = (\bar{1}11)(001) = 41 57$
$e:a = (20\bar{1})(100) = 54 19$	$u:b = (\bar{1}11)(010) = 59 46$

Krystalle säulenförmig nach m , meist ohne ab , nur mit mc (Fig. 579). Zwillinge nach $a(100)$. Auch stängelige, faserige und radial-strahlige Aggregate.

Glasglanz; perlmutterartig auf Spaltungsflächen. Durchsichtig bis durchscheinend; doch meist an der Oberfläche undurchsichtig und erdig. Farbe weiss; gelblich-, graulich-, auch röthlichweiss. Strich ungefärbt.

Spaltbar vollkommen nach $b(010)$ und $m(110)$, unvollkommen nach $a(100)$ und $e(\bar{2}01)$. Bruch uneben. Wenig spröde, aber im gewöhnlichen, mehr oder weniger verwitterten Zustande äusserst zerbrechlich. Härte über 3 im frischen Zustande. Dichte 2.3—2.4.

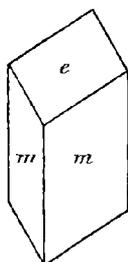


Fig. 579.
Laumontit, ge-
wöhnliche Form.

¹ Nach MILLER'S (PHILLIPS' Min. 1852, 452) Messungen mit der Axenwahl von DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 402) und der Aufstellung nach DANA (Min. 1868, 399; 1892, 587); aus mm , mc , ea . DES CLOIZEAUX nahm $e = a^1[101]$, also die Verticale doppelt so lang. Bei MILLER $c = x[102]$, $u = [011]$, $r = [111]$. Bei MOHS-ZIPPE (Min. 1839, 2, 258) $e(201) = [101]$ und $d(201) = [\bar{1}01]$.

Ebene der optischen Axen die Symmetrieebene; erste negative Mittellinie bildet nach DES CLOITZEAUX (Min. 1862, 403) mit der Verticalen im stumpfen Winkel αc (β) 65° — 70° ;¹ $2E = 52^{\circ} 24'$ Roth und $56^{\circ} 15'$ Blau an Krystallen von Huelgoat. An eben solchen nach M.-LÉVY und LACROIX (Min. roches 1888, 312)

$$\alpha = 1.513 \quad \beta = 1.524 \quad \gamma = 1.525 \quad \gamma - \alpha = 0.012 \quad 2V = 30^{\circ}.$$

Durch Erwärmung bis gegen 75° C. wird keine wesentliche Aenderung der Axenapertur erzielt (DES CLOITZEAUX, Nouv. rech. 1867, 654).

Vor dem Löthrohr unter Anschwellen und Schäumen² zu weissem Glase schmelzbar. Mit Salzsäure Gallertbildung. — Das Pulver reagirt schwach, aber deutlich alkalisch (KENNGOTT, N. Jahrb. 1867, 304. 309). — Sehr leicht wird ein Theil des Wassers abgegeben. Nach DUROCHER und MALAGUTI (Compt. rend. 1846, 22, 862; Ann. mines 1846, 9, 325) verlieren Krystalle von Huelgoat im Vacuum in einem Monat 2.26% , über Schwefelsäure³ 3.85% , nehmen es aber in feuchter Luft wieder auf. Verlust bei 100° C. 3.17% , bei 200° 6.08% , bei 300° 7.28% ; der Rest des Wassers entweicht erst bei Rothgluth. Besser als durch einen Ueberzug von Gummi arabicum (den HAÜY vorschlug) werden die Krystalle durch Aufbewahren in feuchter Luft conservirt. — Durch Behandlung mit Alkalicarbonat-Lösung wird der Kalk durch Alkali ersetzt, es bildet sich Analcim, resp. das entsprechende Kalisilicat (LEMBERG,⁴ Zeitschr. d. geol. Ges. 1877, 29, 500; 1885, 37, 984). — Geschmolzener Laumontit ergibt bei langsamem Abkühlen eine halbkrySTALLINE Masse mit vorherrschendem Anorthit und einem Pyroxen-artigen Mineral (DOELTER, N. Jahrb. 1890, 1, 132).

Historisches. Von Gillet-Laumont 1785 zu Huelgoat (Huelgoët) in der Bretagne entdeckt, wurde das Mineral von HAÜY (Min. 1801, 4, 410) als „Zéolithe efflorescente?“ beschrieben, von Werner (Karsten, Min. Tabell. 1808) als eigene Gattung aufgestellt und zu Ehren des Entdeckers **Lomonit** benannt; von HAÜY dann (Tabl. comp. 1809, 49. 195; Min. 1822, 3, 150) krystallographisch bestimmt und Vogel (Journ. phys. 1810, 64) analysirt.⁵ HAÜY schrieb Laumonite, Leonhard (Oryktogn. 1821, 448) Laumontit. — Das Vorkommen von Schemnitz wurde von Blum und Delefs (Pogg. Ann. 1843, 59, 336; Blum, Pseud. 1843, 105) als **Leonhardit** unterschieden, und auch dieser (nicht Laumontit) als das

¹ Also 20° — 25° für die der Verticalen zunächst liegende Schwingungsrichtung; jener Winkel nimmt für prismatische Flächen bis 45° zu, fällt aber dann nach $\alpha(100)$ hin rasch auf 0° . Durch jene grossen Winkel mikroskopisch von Natrolith, Mesolith, Skolecit zu unterscheiden (Lacroix, Bull. soc. min. Paris 1885, 8, 339).

² Nach Goldschmidt (Grotz's Zeitschr. 9, 573) in Pincette ruhig oder unter schwachem Blasenwerfen zu Porzellan-artiger Kugel, auf Kohle schwer schmelzbar.

³ Vergl. auch beim Leonhardit aus dem Floitenthal S. 1674.

⁴ Leonhardit (von Schemnitz) soll von K_2CO_3 -Lösung viel stärker angegriffen werden, als Laumontit (aus dem Plauenschen Grunde).

⁵ SiO_2 49, Al_2O_3 22, CaO 9, H_2O 17.5, Verlust 2.5, Summe 100.

ursprüngliche Mineral der Prehnit-Pseudomorphosen von Wolfstein in der Pfalz angesehen; doch erklärte schon DUFRENOY (Min. 1847, 3, 455) den Leonhardit für nur unreinen Laumontit.¹

Vorkommen. Auf Klüften älterer Gesteine (Syenite, Porphyre), sowie in Hohlräumen jüngerer Eruptivgesteine (Basalte u. a.); mikroskopisch reichlich in einigen schottischen Melaphyren (LACROIX, Bull. soc. min. Paris 1885, 8, 339). Auch gangartig in Thonschiefer, sowie auf Erzgängen.

a) **Bayrische Pfalz und Nahethal.** Zu Niederkirchen bei Wolfstein auf Klüftflächen von Melaphyr mit Analcim und Prehnit gelblichweisse Krystalle, I. Meist von mattem erdigem Ansehen und mehr oder weniger in Prehnit umgewandelt bis zu hellgrüner durchscheinender Masse (G. LEONHARD, N. Jahrb. 1841, 310), vergl. auch S. 476 u. 485. Von BLUM (Pseudom. 1843, 104; Pogg. Ann. 1843, 59, 336) zu seinem Leonhardit (vergl. oben) gestellt; Krystalle *me*, auch Zwillinge nach (100). — Zu Heimbach bei St. Wendel kleine fleischfarbene Prismen mit Chabasit auf Quarz (GROTH, Min.-Samml. 1878, 239).

b) **Baden.** Auf den Klüftflächen dunkler Biotit-reicher und Hornblende-führender Schapbach-Gneisse, besonders im Heubachthal gegenüber dem Mantelhofe, licht fleischrothe Anflüge bis grobspäthige Massen (SAUER, Oberrhein. geol. Ver. 1895, 42). — Prehnit-Pseudomorphosen am Fuchskopfe bei Freiburg (FISCHER bei BLUM, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 117).

Hessen. Bei Auerbach im körnigen Kalk (GREIM, Min. Hess. 1895, 46).

Nassau. Im Diabas von Niederscheld bei Dillenburg auf Kalkspath gelbliche bis fleischrothe Säulen *me*, auch *medb* (GROTH, Min.-Samml. 1878, 239). Ueber Feldspath-Pseudomorphosen von Niederscheld, Grube Beilstein, Oberscheld, Schelder Eisenwerk, Uckersdorf bei Herborn vergl. S. 1369 (BLUM, Pseud. 2. Nachtr. 1852, 21; 3. Nachtr. 1863, 61); über solche in Prehnit S. 476 (BLUM, 2. Nachtr. 45; 3. Nachtr. 117), von Oberscheld und aus dem Tunnel von Weilburg; bei Oberscheld auch Zersetzung in Kalk-carbonat². Im Diabas von Weilburg Laumontit-Körner und undeutliche Krystalle mit Kalkspath oder für sich im Gestein (SANDBERGER, N. Jahrb. 1845, 580).

c) **Bayern.** Als Neubildung feinfaserig bis erdig in den tertiären Diabasen des Allgäu, an der Gaisalpe,³ am Wildbach und Rothplattentobel (REISER, TSCHERM. Mitth. N. F. 10, 544). Im Fichtelgebirge als Anflug auf Olivinfels von Röhrenhof bei Berneck (v. GÜMBEL, Beschr. Bay. 1879, 3, 320). Nach BLUM (Pseud. 3. Nachtr. 1863, 62) auf Klüften von „Diabas-artigem Gestein“ bei Konradsreuth zwischen Münchberg und Hof Pseudomorphosen von Kalifeldspath nach Laumontit.

d) **Sachsen.** Auf Klüften des Syenits und besonders eines syenitischen Trümmergesteins im **Plauenischen Grunde** mit Kalkspath ziemlich glänzende, gelblich-, graulich- oder röthlichweisse, bis 3 cm grosse Krystalle *me* (BREITHAUPT, Berg- u. Hüttenm.

¹ Schon RAMMELSBERG (Pogg. Ann. 1844, 62, 147) hatte darauf hingewiesen, dass DELFFS' Analyse auf das lufttrockene (nicht das bei 100° C. getrocknete) Material bezogen werden müsse. — Die sog. Leonhardite haben gewöhnlich statt 4 H₂O (im Ganzen) nur noch 3 H₂O, auch weniger Kalk.

² WILDENSTEIN (LIEB. Jahresber. 1850, 734. Jahrb. Ver. Naturk. 1850, 6, 136; 1851, 7, 219) fand SiO₂ 39.12, Al₂O₃ 13.43, Fe₂O₃ 2.60, CaO 25.18, H₂O 6.22, CO₂ 13.45, Summe 100; nach Abzug von CaCO₃: SiO₂ 56.33, Al₂O₃ 19.34, Fe₂O₃ 3.73, CaO 11.64, H₂O 8.96.

³ Im Melaphyr (v. GÜMBEL, Geogn. Beschr. Bay. 1861, 1, 188).

Ztg. 1855, 27; FRENZEL, Min. Lex. 1874, 181). GROTH beobachtete (Min.-Samml. 1878, 239) *med* und auch eine vordere Hemipyramide, ZSCHAU (Isis 1893, 90) auch vordere und hintere Hemipyramiden. Dichte 3.210, II.; eine ziegelrothe nicht verwitternde Varietät III. Auch derbe stängelige bis körnige Aggregate. — Ueber Weissgitt vergl. S. 1367. — Lichtziegelrothe derbe Massen und kleine Krystalle in syenitischem Gestein zu Weesenstein bei Pirna (ZSCHAU, Isis 1868, 32). — Ziemlich reine körnig-blätterige Partien im Amphibolit von Breitenbrunn (SCHALCH, N. Jahrb. 1885, Beil.-Bd. 4, 178).

e) **Schlesien.** In Drusenräumen des Granits von Striegau farblose, meist aber trübe weisse bis 5 mm lange Kryställchen *me*, auch stängelige Aggregate, auf Kalifeldspath und Quarz mit Desmin, Epidot, Axinit; auch auf Strigovit oder Psilomelan; Dichte 2.28, IV. — Auf Klüften des Hornblendeschiefers von Lampersdorf bei Frankenstein Aggregate weisser Kryställchen (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 130). — In Mandeln des Melaphyrs vom Finkenhübel bei Glatz auf Chaledon oder Heulandit weisse bis bräunliche *me* (COLEMAN, Inaug.-Diss. Breslau 1882, 54); auch in dem zähen rothen Thone, der Höhlungen in zerfressenem Quarz im Melaphyr füllt, sowie auf dem Quarz aufgewachsen röthlichweisse zersetzte Krystalle (WEBSKY, Zeitschrift d. geol. Ges. 1869, 21, 101). — Auf dem Neu-Adlergange bei Kupferberg (G. SCHNEIDER, Wand. Riesengeb. 1894, 5). — Im Basalt von Dembio bei Oppeln (FIEDLER, Min. Schles. 1863, 60).

f) **Böhmen.** Bei Kuchelbad, Karlstein, Königshof, in Drusen auf Klüften im Diabas. Im Kalten Grund bei Eule auf Phyllit-Klüften derb und weisse Krystalle mit Kalkspath;¹ auch auf den Gold-führenden Quarz-Gängen. Bei Lischnitz auf Klufflächen im Diorit (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 233; 1873, 175; 1893, 145).

Mähren. In der Schlucht von Tempelstein bei Jamolitz gelbliche Krystalle und graulichweisse stängelig-strahlige Aggregate auf einem Gesteinsgemenge von Glimmer, Feldspath und Hornblende; Umwandlung in „Steatit“ (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 233). Nach Demselben in der

Bukowina, am Buza Sierpi stängelig und mehlig im Trachyt.

g) **Ungarn.** Bei Schemnitz in trachytischem Gestein BLUM's Leonhardt (S. 1671), kleine weisse, auch gelbliche bis bräunliche Krystalle *me*, sowie stängelige und körnige Aggregate; zuweilen Gesteinsstücke ganz umhüllend; Dichte 2.25, V—VI. — Am Aszalas-Berge bei Reesk mit Kalkspath und Steinmark als Ausfüllung einer Gangspalte im Diorit (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1873, 175). — Bei Rézbánya auf dem Maria-Anna-Grünstein-Stollen weissliche stängelige Krystalle mit Bleiglantz und Blende in körnigem Kalk (KOCH, GROTH's Zeitschr. 17, 505).

Siebenbürgen. Zu Mogura in „Grünsteinporphyr“; bei Zood auf Klüften in Amphibolit (v. ZEPHAR., Lex. 1859, 233). Zwischen Borév und Sinfalva im Aranyos-Thale auf Klüften in zersetztem Augitporphyr mit Quarz und Kalkspath gelblich-oder röthlichweisse tafelige Krystalle, Dichte 2.328, IX. (mit Quarz verunreinigt). Bei Kis-Sebes auf Klüften in zersetztem Dacit mit Kalkspath und Desmin; im Augit-Porphyr des Fejérpatak-Thales bei Toroczko kleine Krystalle *me* (KOCH, Orv. term. Ertes. 1888, 13, 229; GROTH's Zeitschr. 17, 506. 507). Bei Nagyag zu Csértésd im Erbstollen in zersetztem Dacit prachtvolle Drusen ziemlich durchsichtiger, bis 6 cm grosser Krystalle *me*, mit Apophyllit (KOCH bei BECKE-ZEPHAR., Lex. 1893, 145); FRENZEL (briefl. Mitth.) beobachtete Streifung nach Kante *me*, und diese durch eine positive Hemipyramide abgestumpft.

h) **Kärnten.** Bei Schwarzenbach in der Kramarza in Drusenräumen eines trachytischen Gesteins (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 232).

¹ Auch mit „Stilbit“ (BABANEK, TSCHERM. Mitth. 1872, 240).

i) **Salzburg.** Am Weisseneck im Hollersbachthal auf Kalkspath-Tafeln; am Sattelkar im Obersulzbachthal fingerdicke Krystalle mit Kalkspath (WEINACHENK, GROTH's Zeitschr. 26, 508).

Tirol. Im Zillertal in der Baumgartkarklamm im obersten Floitengrund¹ bis 4 cm hohe, von Chlorit durchdrungene und bedeckte Krystalle in Drusen und Gruppen mit Kalkspath-Tafeln, auch büschel- und kammförmig oder kugelig gehäuft, „Leonhardt“ (BREZINA, TSCHERM. Mitth. 1877, 98); Dichte 2.374, X.; Wasserverlust über Schwefelsäure oder bei 100° C. 1.7–1.9%, wonach dann die Zusammensetzung der des bei 100° getrockneten Laumontits entspricht (vergl. S. 1672 Anm. 1); bis 300° C. geht weiter $\frac{1}{3}$ des Wassers fort, der Rest beim Glühen. ZEPHAROVICH (Lotos 1882, 31, 9; GROTH's Zeitschr. 9, 308) beschrieb: Von der Löfflerspitze im Abschluss des Stillup- und Floitengrundes bis 13 mm hohe und 5 mm breite schneeweisse Krystalle *me* in schönen Drusen auf einem Gemenge von Laumontit, Chlorit und Glimmer, sowie ähnliche Krystalle aus dem Floitenthal (ohne näheren Fundort) mit Quarz, Periklin und Muscovit. CATHREIN (TSCHERM. Mitth. N. F. 10, 391) fand in der Floite besonders grosse (1:1.5:3 cm) und reine, vertical gestreifte Krystalle *me*, schneeweiss, perlmutter- und seidenglänzend, mit Desmin, Prehnit und wasserhellen Kalkspath-Tafeln, auf Querklüften im Gneiss. In der Höllensteinklamm des Floitenthals mit tafeligem Kalkspath, Quarz, Adular, Periklin u. a. (ELTERLEIN, GROTH's Zeitschr. 17, 282). Ferner Fundpunkte in der Floite: Biehlerkar-Klamm, innere Mörchen, Schönhütten- und Sonntags-Klamm (BREZINA bei ZEPHAR., Lex. 1893, 144). — Im Pfitsch schneeweisse Krystalle auf erdigem Chlorit (LIEBENER u. VORHAUSER,² Min. Tir. 1852, 179). — In den Chalcedon-Kugeln von Theiss bei Klausen weisse bis röthliche Krystalle und strahlige Aggregate in Datolith eingewachsen (LIEB. u. VORH.), sowie bis 1 cm grosse Krystalle selbständig in Drusenräumen (v. ZEPHAR., Lex. 1893, 145). — Im Glimmerschiefer unweit der Zenoburg bei Meran „spreuig“ (PICHLER, N. Jahrb. 1875, 936). — Bei Botzen hinter dem Schlosse Rungelstein im Sarnthal in verwittertem Porphyr lichtrothe Krystalle mit Kalkspath (LIEB. u. VORH., Min. Tir. 1866, 23); auch an anderen Punkten der Gegend, von besonderer Mächtigkeit am Johanniskofel (ZEPHAR., Lex. 1873, 175); Dichte 2.281, XI.

k) **Schweiz.** Nach KENNGOTT (Min. Schweiz 1866, 183) in Graubünden in Klüften „eines geschichteten Amphibol-reichen dioritischen Gesteins“ im Kreuzlithal bei Sedrun im Tavetsch auf Adular und Quarz; nach G. vom RATH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1862, 14, 440) ist der Fundort vielmehr das Drun, das in den Culm de Vi einschneidende Tobel; hier der Laumontit nur in Ueberzügen; in grösserer Menge als lockeres Aggregat kleiner Krystalle in Drusenräumen und Klüften granitischen Gesteins am Berge Mutsch im Hintergrunde des Etlzlithals bei Amsteg in Uri, schon von WISER (N. Jahrb. 1854, 28) erwähnt, auch von KENNGOTT (ebenda 1867, 304) bestätigt. In der Krystallhöhle am Tiefengletscher in Granit und aufsitzenden Bleiglanz-Massen Drusen und Krusten, mit Cerussit und Wulfenit; XII. — Nach KENNGOTT auf Klüften sehr Feldspath-reichen Gesteins am Berge Fibia am St. Gotthard. — Im Canton Bern oberhalb Merlingen am nordwestlichen Ufer des Thuner Sees in der Weissenthalfuh, resp. an den Ralligflühen auf Klüften des Taviglianaz-Sandsteins mit Kalkspath weisse strahlig-blättrige Partien, XIII. — Im

¹ Von hier wohl auch die von PICHLER (N. Jahrb. 1875, 936) erwähnten schönen Krystalldrusen „aus dem hinteren Zillertal“.

² „Leonhardt“; solcher auch angegeben aus Melaphyr des Fleimsthal, zwischen Predazzo und Mezzavalle. — Die krystallinisch-strahligen Massen von der Pozza-Alpe (alle Masonade), Alpe Sotto i Sassi und Giumella sind Natrolith (LIEB. u. VORH., 1866, 23). Im Tuff von Sotto i Sassi fand v. RICHTHOFEN (Akad. Wien 1857, 27, 366) Laumontit in apfelgrünen Prehnit umgewandelt.

Ober-Wallis am Mittagshorn südwestlich von Saas schneeweisse Krystalle mit Albit und Byssolith; im Furggethale mit Quarz; am Giebelbach zwischen Viesch und Lax mit Fluorit, Heulandit und Quarz (WISER, N. Jahrb. 1846, 577).

l) **Italien.** Im Granit von **Baveno**; schon von WISER (N. Jahrb. 1840, 218) erwähnt; nach LEUZE (vergl. S. 1383) von Fariolo schöne Drusen mit bis 2—3 cm langen und 1 cm dicken, milchweissen oder schwach röthlichen Krystallen *med*; häufig kleine Kryställchen und als weisses Mehl auf den Feldspäthen, auch im weissen Granit vom Monte Orfano. — Im Granit von Alzo 4—5 mm lange verwitterte Krystalle *me* (STRÄVER, Rend. Linc. 1892, 1, 365). — Im Gneiss des Ossola-Thales bei Beura (SPEZIA, GROTH's Zeitschr. 7, 627). — Bei Courmayeur im District Aosta Krystalle *medr* nach DUFÉRENOY's (Min. 1847, 3, 454) ungenauen Messungen; Dichte 2·33, XIV.

In **Toscana** im Kupferglanz des Ganges von Montecatini krystallisirter, in Kugelehen vertheilter Laumontit, XV. Im Serpentin (Gabbro) von Monte Catini auch MENECHINI's (Am. Journ. Sc. 1852, 14, 64) **Schneiderit** (Snaiderite), benannt zu Ehren eines Grubendirectors von Montecatini; weiss, verworren strahlig-blätterig, perlmutterglänzend, wohl durch Magnesia-haltige Wässer verändert (XVI). DANA (Min. 1868, 400) bestimmte an einem von BECHI eingesandten Krystall *m* (110), *a* (100), *e* (201), *d* (201), *f* (601), *r* (111). — SAVI's (Rocc. ofiol. Tosc. 1838—39, 53) **Caporcianit** bildet gewöhnlich auch strahlig-blätterige Massen, weiss bis fleischroth oder grauroth, perlmutterglänzend, auch fleischrothe Krystalle; im „Gabbro-rosso“ des Monte di Caporciano, bei Impruneta und am Botro di Casciano in der Gegend von Gambassi (PILLA, Ricch. min. Tosc. 1845; bei d'ACHIARDI, Min. Tosc. 1873, 2, 164). Wurde sehr verschieden gedeutet. Die erste Analyse von PASSERINI¹ (bei SAVI, a. a. O.) wich sehr von den späteren (XVII—XVIII.) ab und verschwand dann aus der Litteratur. BERZELIUS (Löthrohr 1814, 165) erklärte den Caporcianit (nach XVII.) für einen Analcim² mit K₂O und MgO. Nach BREITHAUP (Min. 1847, 424) soll er „wie Chabasit krystallisirt sein“. GLOCKER (Synops. 1847, 174) stellt ihn zum Mesotyp, DUFÉRENOY (Min. 1847, 3, 753) in den Anhang zu den zweifelhaften Dingen.³ MENECHINI (Am. Journ. Sc. 1852, 14, 62) verglich die Form mit der des Heulandits; Dichte 2·470, XVIII. DANA (Min. 1855, 334) führt ihn als selbständiges Glied der Desmingruppe auf; doch schon vorher hatte KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1853, 73) die Identität mit dem Laumontit (resp. Leonhardt) ausgesprochen; d'ACHIARDI (Min. Tosc. 1873, 2, 162) constatirte auch die gleiche Krystallform, *m b c e d u r*. (Ein rosenfarbiger feinstrahliger „Caporcianit“ von LEMBERG als Faröelith erwiesen, vergl. S. 1664, XV.)

m) **Frankreich.** Im Dép. Ariège im Glimmerschiefer bei Ax, als Ausfüllung von Klüften und in grossen Geoden bis 5 cm dicke Lagen, mit Krystallen *me* nach LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1889, 12, 526). Nach Demselben in den metamorphen Schiefen des Massivs von Saint-Barthélemy, besonders beim Dorfe Cazenave. — Zweifelhaft die von PRISANI (bei GONNARD, Min. Puy-de-Dôme 1876, 67) als Laumontit bezeichnete dichte grünliche Speckstein-ähnliche Substanz im Basalt von Prudelles, XIX. — Auf der Bleigrube bei Huelgoat im Dép. Côtes-du-Nord das classische Vorkommen (vgl. S. 1671), in schwarzem Thonschiefer weisse stängelige Aggregate und etwas perlmutterglänzende Krystalle;⁴ älteste Analyse S. 1671 Anm. 5; Dichte 2·290, XXI.

¹ Silicato di ferro 58·0, MgO 22·5, Al₂O₃ 4·5, CaO 7·5, H₂O 5·0, MnO u. Verl. 2·5.

² Deshalb auch von HAUSMANN (Min. 1847, 779) zum Analcim gestellt.

³ Sagt aber, dass ihn „tous ses caractères rapprochent de la scolézite“.

⁴ DANA (Min. 1868, 399; 1892, 587) giebt DES CLOIZEAUX' (Min. 1862, 403) Figur *m b c e r u* als Combination von Huelgoat; doch ohne zureichenden Grund; denn DES CLOIZEAUX reproducirt nur die bei MILLER (PHILLIPS' Min. 1852, 452) vorliegende Combination ohne Fundortsangabe.

n) **Irland.** Nach GREG u. LETTSOM (Min. Brit. 1858, 182) in Antrim bei Larne; bei Portrush; bei Ballintoy; in Down im Granit der Mourne Mountains.

Schottland. In Argyleshire auf der Insel Mull am Loch Screden, derb und krystallisirt, *mef* (HEDDLE bei GREG u. L.). In Dumbartonshire gut krystallisirt am Long Craig, Dumbarton Muir, und bei Old Kilpatrick, an beiden Fundorten auch Feldspath-Pseudomorphosen¹ (vergl. S. 1392 u. 1463), zu Kilpatrick Umwandlung in Prehnit (HEDDLE bei BLUM, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 117), zu Bowling in Analcim (GREG u. L., Min. 1858, 187). In Inverness auf der Insel Skye an mehreren Punkten; so bei Snizort in 8 em dicken Lagen mit Desmin, bei Talisker in nadeligen durchsichtigen Krystallen auf Desmin, zwischen Loch Eynort und Loch Brittle, auch bei Storr. In Renfrewshire bei Hartfield Moss weisse durchscheinende Krystalle *mec*, auch Zwillinge nach *a*, Fig. 580. Mit Baryt zu Cloak bei Lochwinnoch; mit Kalkspath bei Kilmalcolm, hell ziegelrothe Krystalle *me* bis 2-5 em lang. In der Umgegend von Paisley. In Stirlingshire bei Carbeth gute Krystalle. Mit Mesotyp an den Campsie Hills. In Fife dunkelroth bei Glen Farg. — Vorkommen in Melaphyren S. 1672.

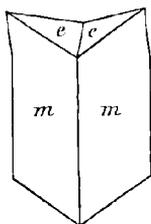


Fig. 580.
Laumontit-Zwilling
nach GREG und
LETTSON.

o) **Norwegen.** Bei Kongsberg auf Erzgängen im Glimmerschiefer, mit Eisenkies und Kalkspath (G. LEONHARD, topogr. Min. 1843, 361).

Schweden. Von Ädelfors in Småland der Ädelforsit (vergl. auch S. 1011) von RETZIUS (XXVIII.), der „Zéolithe rouge d'Ädelfors“ (HAÛY, Min. 1801, 4, 413²), ziegelrothe erdige Massen, „Mehlzeolith“ bei HISINGER (XXIX.). Aehnlichen „blassrothen Mehlzeolith“ untersuchte HISINGER von Fahlun³ (XXX.) und den Mårtanbergs Kupfergruben (XXXII.) in Dalarna, sowie SJÖGREN von Mora Stenar bei Upsala (XXXIII.); BERLIN (Pogg. Ann. 1849, 78, 416) sprach die Zugehörigkeit aller dieser Substanzen (vergl. unten Anm. 3) zum Laumontit aus, ebenso EWERT für seine „Zeolithe“: weiss von Fahlun (XXXI.), roth von Willstad in Småland (dünne Lagen in Feldspath, XXXIV.), roth von Skånellaholm in Uppland (in Kalkspath kleine Krystalle, Dichte 2.32, XXXV.), roth von Wattholma in Uppland (Krystalle in Kalkspath, XXXVI.), ebenso von Bisberg (XXXVII--XXXVIII.). — Nach ERDMANN (Min. 1853, 362) auch zu Garpenberg, sowie bei Vaddö in Roslagen.

p) **Färöer und Island** werden als Fundorte angegeben.

q) **Finland.** Nach WIK (Mineralsaml. Helsingf. 1857, 36) im Kalkstein von Turholm in Helsinge; im Nevas-Kalkbruch in Sibbo, sowie zu Storgård in Pargas; im Hornblendegneiss von Helsingfors roth, XXXIX.

r) **Ural.** Nach G. ROSE (Reise 1842, 2, 507) etwas verwitterte Krystalle in Höhlungen eines Dioritporphyrs auf dem Petropawlowschen Berge bei Bogoslawsk.

Georgien. Am Berge Borschom bei Tiflis weisse radialfaserige Aggregate, XL.

s) **Indien.** Im Trapp-Gebiet von Deccan. In den westlichen Gháts; bei Poonah in der Nähe des Mota-Mola-Flusses, mit Analcim in basaltischem Mandelstein (G. LEONHARD, topogr. Min. 1843, 361).

¹ „Weissigit“ nach GREG u. LETTSOM (Min. 1858, 194, 189) auch am Calton Hill bei Edinburgh, bei Hartfield Moss in Renfrewshire und an den Campsie Hills in Stirlingshire. Auch mancher „Cluthalir“ von Kilpatrick ist „Weissigit“ oder eine Pseudomorphose von Analcim nach Laumontit.

² Auch mit Angabe der noch älteren Litteratur.

³ „Geht zuweilen so sehr ins krystallinisch-blätterige über, dass es im ganzen nur ein verwitterter Laumontit zu sein scheint“ (HISINGER-WÖHLER, min. Geogr. Schwed. 1826, 43).

t) **Australien.** In New South Wales in blaugrauem Schiefer am Bathurst Road in der Nähe des Cox River lachsfarbene Aggregate, Dichte 2·5, XLI.

u) **Südamerika.** In Chile nach DOMEYKO (Min. 1879, 607) verbreitet in den „metamorphen Porphyren“ der Cordilleren von Cauquenes und La Compañía, am Hügel Santa Lucía de Santiago und vielen anderen Fundorten. In Höhlungen des Porphyrs von Alto des los Juncos, Cordillere von Peuco, nadelige zu Pulver zerfallende Krystalle, XLII. Auf den Kupfergruben von Tamaya 300 m tief in der Mina del Pique mit Kupferkies faserige hellrosa Aggregate, XLIII. In den Anden der Wüste von Atacama zwischen Sandon und den Propilas, in San Antonio und Cabeza de Vaca, Copiapó.

West-Indien. Auf St. Barthelemy bei St. Johns auf Klüften von Conglomeraten weisse Krystalle, Dichte 2·28, XLIV. Auf Anguilla mit Kalkspath und Thomsonit in schwarzem Mandelstein, XLV.

v) **Nordamerika.** In Mexico nach LANDERO (Min. 1888, 278) im Veta Madre de Guanajuato und auf den Gruben von Zápori, Chihuahua. Von einem Fundort „Plomasas“ stammen nach ARZRUNI (briefl. Mitth.) bis 5 mm lange Krystalle *mber* mit zweifelhaft *c*, zwei Flächen (*hko*)(*hko*) und einer einzelnen (*hkl*) mit $h > 1$; auf Eisen-schüssiger fester Unterlage, vielfach mit Chryso-kolla überzogen; XLVI.

In Colorado im Basalt des Table Mountain bei Golden als sandige Ausfüllung von Spalten gelbe Körner (XLVII.) und weisse Kryställchen (XLVIII.). — In New Jersey¹ zu Bergen Hill in Diabas mit Datolith und Apophyllit. — In Pennsylvania an der Columbia Bridge bei Philadelphia, nach G. LEONHARD (N. Jahrb. 1849, 825) an den Ufern des Schuylkill mit Desmin in Gneiss. — In New York auf der Tilly Foster Iron Mine bei Brewster. — In Connecticut bei Bradleysville in Litchfield Co. in Gneiss; bei Southbury auf dem Gut des Mr. STILES; spärlich am West Rock, New Haven. — In Massachusetts bei Charlestown schöne Krystalle in Syenit (LEONHARD). — In Maine gute Krystalle *me* mit Quarz und Kalkspath im Gneiss bei Phippsburg, XLIX.

Am Lake Superior an vielen Fundorten der Kupfer-Vorkommen im Trapp, auf der Isle Royale und am Nordufer zwischen Pigeon Bay und Fond du Lac. Von Copper Harbour (LEONHARD, N. Jahrb. 1849, 825), Eagle Harbour (TAMNAU, Zeitschr. d. geol. Ges. 1852, 4, 6); auf Keweenaw Point im Owl Creek Vein blutroth, im Cliff-Gang rosa- bis dunkelfleischroth als Ausfüllungsmasse (CREDNER, N. Jahrb. 1869, 9, 12); Copper Falls, L. In verschiedenen Zuständen der Umwandlung (braunroth LI., grün LII.), wohl auf Feldspath hinzielend (BLUM, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 62); auch bis über 1 cm lange säulige Pseudomorphosen von Kupfer nach Laumontit (PUMPELLY, Am. Journ. Sc. 1871, 2; N. Jahrb. 1872, 539).

Nova Scotia. Reichlich im Trapp am Port George in Annapolis, in bis zu 8 cm dicken Lagen; LIII. Auch bei Margaretville, durch Kupfer grün gefärbt. Zu Digby Neck und Long Point; schöne Krystalle zu Peter's Point, mit Apophyllit und Thomsonit; durch Auslaugung des Laumontits (und anderer Zeolithe) werden poröse Massen von Kieselsinter abgesetzt (BLUM, Pseud. 1. Nachtr. 1847, 14).

Grönland. Von der Insel Disco angegeben.

Analysen.

a) Wolfstein. I. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1877, 29, 501.

d) Plauenscher Grund. II. GERICKE, Ann. Chem. Pharm. 1850, 99, 110.

III. ZSCHAU, Isis 1893, 90; GROTH's Zeitschr. 25, 618.

e) Striegau. IV. TRAUBE, N. Jahrb. 1887, 2, 67.

g) Schemnitz. V—VI. DELEFS u. v. BABO, Pogg. Ann. 1843, 59, 336. 339.

¹ Nach DANA (Min. 1892, 588), wenn nicht andere Quelle genannt.

- g) Schemnitz. VII. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1877, **29**, 500.
VIII. Derselbe, ebenda 1885, **37**, 984.
Borév. IX. MEDGYESY, GROTH's Zeitschr. **11**, 264.
- i) Floienthal. X. SMITA, TSCHERM. Mitth. 1877, 268.
Sarnthal. XI. GERICKE, Journ. pr. Chem. 1856, **69**, 319; Ann. Chem. Pharm. **99**, 110.
- k) Tiefengletscher. XII. FELLEBERG-RIVIER, N. Jahrb. 1869, 374.
Ralligflühen. XIII. Derselbe, Bern. naturf. Ges. 1865, 54; N. Jahrb. 1865, 478.
- l) Courmayeur. XIV. DUFRÉNOY, Ann. min. 1835, **8**, 503.
Monte Catini. XV. BECHI, Trans. Acc. Linc. 1879, **3**, 115.
Schneiderit, do. XVI. Derselbe, Am. Journ. Sc. 1852, **14**, 64.
Caporcianit. XVII. ANDERSON, Årsber. 1842, 150; Ed. Phil Journ. 1842, 21.
XVIII. BECHI, Am. Journ. Sc. 1852, **14**, 62.
- m) Prudelles. XIX. LAVAL bei GONNARD, Min. Puy-de-Dôme 1876, 68.
Huelgoat. XX. GMELIN, Taschenb. Min. 1820, **14**, 412.
XXI. MALAGUTI u. DUROCHER, Ann. mines 1846, **9**, 325.
XXII. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1885, **37**, 985.
- n) Snizort, Skye. XXIII. CONNELL, Ed. New Phil. Journ. 1829, 282.
Storr, do. XXIV. SCOTT, ebenda 1852, **53**, 284.
Skye. XXV. MALLET, Am. Journ. Sc. 1856, **22**, 179; HEDDLE, Phil. Mag. Jan. 1857.
do. (?) XXVI—XXVII. BABO u. DELEFS, Pogg. Ann. 1843, **59**, 339.
- o) Ädelfors. XXVIII. RETZIUS, Dissert. Lundae 1818.
XXIX. HISINGER, Afh. Fys. 1818, **6**, 180; min. Geogr. Schwed. 1826, 203.
Fahlun. XXX. Derselbe, Afh. Fys. 1810, **3**, 315; min. Geogr. 1826, 43.
XXXI. EWERT, om några svenska Zeolith-artade Mineralier, Akadcm. Afhandl. Lund 1857, 21.
Mårtanberg. XXXII. HISINGER, Afh. **6**, 180; min. Geogr. 1826, 82.
Mora Stenar, Upsala. XXXIII. SJÖGREN, Pogg. Ann. 1849, **78**, 415.
Willstad. XXXIV. EWERT, a. a. O. 22.
Skånellaholm. XXXV. Derselbe, a. a. O. 24.
Wattholma. XXXVI. Derselbe, a. a. O. 25.
Bisberg. XXXVII. Derselbe, a. a. O. 26.
XXXVIII. BRUNIUS bei EWERT, a. a. O. 27.
- q) Helsingfors. XXXIX. ARPPE, Anal. Finsk. Min. 1857, 22.
- r) Borschom, Tiflis. XL. ZJEMJATSCHENSKY, GROTH's Zeitschr. **25**, 574.
- t) Bathurst Road, N. S. W. XLI. LIVERSIDGE, Min. Soc. Lond. 1876, **1**, 54;
Min. N. S. W. 1882; GROTH's Zeitschr. **1**, 76; **8**, 89.
- u) Alto de los Juncos, Chile. XLII. DOMEYKO, Ann. mines 1846, **9**, 3.
Mina del Pique, do. XLIII. Derselbe, Min. 1879, 607.
St. Barthelemy, Westind. XLIV. NORDSTRÖM bei CLEVE, Vet.-Ak. Handl. Stockh. 1870, **9**, 30.
Insel Anguilla, do. XLV. WESTMAN, ebenda.
- v) Plomosas, Mex. XLVI. VON REIS bei ARZRUNI, briefl. Mitth.
Table Mt., Colo. XLVII—XLVIII. HILLEBRAND (u. CROSS), Am. Journ. Sc. 1882, **23**, 135; Corr. in Bull. U. S. geol. Survey 1885, No. 20, 16.
Phippsburg, Me. XLIX. DUFRÉNOY, Ann. mines 1835, **8**, 503.
Copper Falls, Lake Sup. L. BARNES, Am. Journ. Sc. 1853, **15**, 440.
Lake Superior (verändert). LI—LII. LEWINSTEIN, Zeitschr. Chem. Pharm. 1860, 11.
Port George, N. Scotia. LIII. HOW, Am. Journ. Sc. 1858, **26**, 30.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	H ₂ O	Summe	incl.
Theor.	51.07	21.72	11.90	15.31	100.00	
a) I.	50.42	21.96	9.86	14.63	99.97	2.20 K ₂ O, 0.90 Na ₂ O
d) II.	51.33	21.98	9.01	14.93	100.59	0.14 Fe ₂ O ₃ , 3.20 „
III.	53.88	20.73	9.28	13.96	99.82	1.97 Na ₂ O
e) IV.	51.09	21.36	11.76	15.35	99.56	
g) V.	56.13	22.98	9.25	11.64	100.00	
VI.	55.00	24.36	10.50	12.30	102.16	
VII.	53.14	21.60	11.09	13.31	100.00	0.55 K ₂ O, 0.31 Na ₂ O
VIII.	52.01	22.08	11.39	13.94	100.08	0.50 „ , 0.16 „
IX.	57.21	22.14	10.54	11.02	100.91	
i) X.	52.92	22.44	12.23	12.88	99.97	
XI.	53.33	20.78	12.18	10.45	99.62	0.34 Fe ₂ O ₃ , 2.54 Na ₂ O
k) XII.	51.26	24.12	10.72	13.90	100.00	
XIII.	47.41	20.65	11.98	17.27	100.00	0.31 FeO, 0.76 MgO, 1.62 K ₂ O
l) XIV.	50.38	21.43	11.14	16.15	99.10	
XV.	53.78	19.28	8.34	15.00	100.05	3.13 Fe ₂ O ₃ , 0.52 MgO
XVI.	47.79	19.38	16.77	3.41	100.00	11.03 MgO, 1.62 Alkalien
XVII.	52.80	21.70	11.30	13.10	100.70	0.10 Fe ₂ O ₃ , 0.40 MgO, 0.20 Na ₂ O, 1.10 K ₂ O
XVIII.	52.02	22.83	9.68	13.17	100.17	1.11 MgO, 0.25 Na ₂ O, 1.11 K ₂ O
m) XIX.	46.00	21.00	2.20	19.80	99.40	2.20 „ , 5.20 „ , 4.00 „
XX.	48.30	22.70	12.10	16.90	100.00	
XXI.	52.47	22.56	9.41	15.56	100.00	
XXII.	50.45	22.03	12.17	15.74	100.39	
n) XXIII.	52.04	21.14	10.62	14.92	98.72	
XXIV.	53.04	22.94	9.67	14.64	100.29	
XXV.	53.95	20.13	12.86	12.42	100.23	0.87 MgO
XXVI.	52.30	22.30	12.00	14.20	100.80	
XXVII.	51.17	21.23	12.43	15.17	100.00	
o) XXVIII.	60.28	15.42	8.18	11.07	99.53	4.16 Fe ₂ O ₃ , 0.42 (MgO + MnO)
XXIX.	53.76	18.47	10.90	11.23	98.38	4.02 „
XXX.	60.00	15.60	8.00	11.60	97.00	1.80 „
XXXI.	53.73	21.63	12.90	10.57	100.25	1.42 „
XXXII.	53.37	16.50	13.00	10.67	95.90	2.36 „
XXXIII.	51.61	19.06	12.53	14.02	100.18	2.96 „
XXXIV.	53.85	17.66	10.69	13.81	100.00	3.99 „
XXXV.	53.24	19.76	10.48	13.99	99.40	1.93 „
XXXVI.	54.00	22.52	10.27	12.07	100.75	1.89 „
XXXVII.	52.33	22.31	10.34	13.15	100.16	2.03 „
XXXVIII.	54.80	19.29	11.02	11.88	100.28	3.29 „
q) XXXIX.	50.44	18.90	9.60	14.51	99.43	2.88 „ , 1.04 MgO, 2.06 (Na ₂ O + K ₂ O)
r) XL.	52.45	22.05	10.15	16.19 ¹	102.76	0.52 MgO, 1.40 K ₂ O
t) XLI.	53.27	22.83	11.00	12.65	100.23	0.48 „

¹ Wasserverlust bei 100° C. 2.01%.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	H ₂ O	Summe	incl.
u) XLII.	50.10	19.90	14.10	16.00	100.10	
XLIII.	52.10	18.94	10.26	17.33	98.63	
XLIV.	53.67	20.44	9.79	13.52 ¹	99.85	0.59 Na ₂ O, 1.25 K ₂ O, 0.59 Fe ₂ O ₃
XLV.	47.60	17.95	8.77	13.53 ¹	99.78	1.39 „ , 2.82 „ , 7.72 CaCO ₃
v) XLVI.	51.37	20.62	10.87	13.95	100.09	3.28 CuO
XLVII.	51.43	21.52	11.88	13.81	100.12	0.94 Fe ₂ O ₃ , 0.35 K ₂ O, 0.19 Na ₂ O
XLVIII.	52.07	21.30	11.24	14.58	100.09	0.42 K ₂ O, 0.48 Na ₂ O
XLIX.	51.98	21.12	11.71	15.05	99.86	
L.	55.50	21.69	10.57	11.93	99.69	
LI.	57.92	10.19	4.59	21.26	100.00	{1.19 Fe ₂ O ₃ , 1.13 MgO, 1.14 Na ₂ O, 2.58 K ₂ O
LI.	55.21	22.58	0.98	10.51	100.00	{2.55 Fe ₂ O ₃ , 1.31 MgO, 3.45 Na ₂ O, 3.41 K ₂ O
LIII.	51.43	21.64	12.07	15.26	100.40	

4. Natrolith. Na₂Al₂Si₃O₁₀ · 2H₂O.

Rhombisch (?) $a : b : c = 0.97852 : 1 : 0.35362$ BRÖGGER.²

Beobachtete Formen: $a(100) \infty \bar{P} \infty$. $b(010) \infty \bar{P} \infty$. $c(001) o P$.

$m(110) \infty P$. $\lambda(590) \infty \bar{P} \frac{2}{5}$. $n(120) \infty \bar{P} 2$. $\mu(31.30.0) \infty \bar{P} \frac{3}{5} \frac{1}{5}$.
 $v(740) \infty \bar{P} \frac{7}{4}$. $g(210) \infty \bar{P} 2$. $\delta(310) \infty \bar{P} 3$.³

$e(011) \bar{P} \infty$. $h(031) 3 \bar{P} \infty$.

$D(101) \bar{P} \infty$. $u(310) 3 \bar{P} \infty$. $v(601) 6 \bar{P} \infty$.

$o(111) P$. $(40.40.39) \frac{4}{3} \frac{0}{9} P$. $\sigma(31.31.30) \frac{3}{3} \frac{1}{0} P$. $(885) \frac{8}{6} P$. $d(221) 2 P$.
 $\omega(12.12.5) \frac{1}{5} \frac{2}{5} P$. $z(331) 3 P$. $(772) \frac{7}{2} P$. $\pi(551) 5 P$.

$II(34.36.1) 36 \bar{P} \frac{1}{1} \frac{3}{7}$. $(252) \frac{5}{2} \bar{P} \frac{5}{2}$. $y(131) 3 \bar{P} 3$. $f(391) 9 \bar{P} 3$.

$\zeta(21.20.21) P \frac{2}{2} \frac{1}{0}$. $x(11.10.11) \bar{P} \frac{1}{1} \frac{1}{0}$. $\tau(44.40.43) \frac{4}{4} \frac{4}{3} \bar{P} \frac{1}{1} \frac{1}{0}$. $\varphi(27.25.27) P \frac{2}{2} \frac{7}{5}$. $(434) \bar{P} \frac{4}{3}$. $951(9 \bar{P} \frac{9}{5})$. $(211) 2 P 2$. $s(311) 3 \bar{P} 3$. $t(511) 5 \bar{P} 5$.

$$m : m = (110)(\bar{1}\bar{1}0) = 88^0 45 \frac{1}{3}'$$

$$n : b = (120)(010) = 27 \quad 4$$

$$g : b = (210)(010) = 63 \quad 56$$

$$\delta : b = (310)(010) = 71 \quad 56$$

$$e : e = (011)(0\bar{1}\bar{1}) = 38 \quad 57$$

$$h : h = (031)(0\bar{3}\bar{1}) = 93^0 23'$$

$$D : D = (101)(\bar{1}01) = 39 \quad 44 \frac{1}{3}$$

$$u : u = (301)(\bar{3}01) = 94 \quad 37$$

$$v : v = (601)(60\bar{1}) = 49 \quad 31$$

$$o : o = (111)(1\bar{1}\bar{1}) = 36 \quad 47 \frac{1}{2}$$

¹ Davon gehen schon vor 100° C. 2.20% H₂O fort.

² An Krystallen wahrscheinlich von Arö (GROTH's Zeitschr. 3, 478). Die Krystallwinkel sind jedoch nicht nur bei verschiedenen Vorkommen, sondern auch bei verschiedenen Typen desselben Vorkommens verschieden.

³ Damit identisch ist auch offenbar BRÖGGER's $l(la = 17 \frac{1}{2}^0$ gemessen), das nur aus Versehen als (610) berechnet erscheint.

$o : o = (111)(\bar{1}11) = 37^{\circ}37\frac{3}{4}'$	$\pi : m = (551)(110) = 21^{\circ}35'$
$o : m = (111)(110) = 63\ 10\frac{1}{2}$	$y : y = (131)(\bar{1}\bar{3}1) = 89\ 52$
$d : d = (221)(\bar{2}\bar{2}1) = 59\ 39$	$y : a = (131)(100) = 76\ 4\frac{1}{2}$
$d : d = (221)(\bar{2}21) = 61\ 5$	$f : f = (391)(\bar{3}9\bar{1}) = 49\ 44$
$d : m = (221)(110) = 44\ 41$	$f : f = (391)(\bar{3}91) = 36\ 0$
$x : x = (331)(\bar{3}\bar{3}1) = 71\ 27$	$s : s = (311)(\bar{3}\bar{1}1) = 26\ 58$
$z : x = (331)(\bar{3}31) = 73\ 16$	$s : a = (311)(100) = 44\ 22\frac{1}{2}$
$x : m = (331)(110) = 33\ 24$	$t : a = (511)(100) = 30\ 25$

Etwas andere Werthe erhielt BRÖGGER (GROTH'S Zeitschr. 16, 600. 609) an vorzüglich messbaren flächenreicheren Krystallen sogen. Radioliths von den Arö-Scheeren, die unter sich in ihren Winkeln recht genau übereinstimmten, und von denen der eine „unzweifelhaft in das rhombische Krystallsystem gestellt werden“ musste,¹ während der andere (von derselbe Stufe stammend) „dem monosymmetrischen System angehörig erscheint“, und zwar als ein Zwilling nach der Querfläche, die dem Brachypinakoid bei rhombischer Stellung entsprechen würde.² Aus (131)($\bar{1}$ 31) = $27^{\circ}44'30''$ und (131)(010) = $45^{\circ}5'30''$ folgt rhombisch $a:b:c = 0.981942:1:0.353447$; aus ($\bar{3}$ 11)($\bar{3}$ 11) = $27^{\circ}44'30''$, ($\bar{3}$ 11)($\bar{1}$ 00) = $45^{\circ}4'$ und ($\bar{1}$ 10)($\bar{1}$ 00) = $45^{\circ}32'$ monosymmetrisch $a':b':c' = 1.01649:1:0.359907$, $\beta = 89^{\circ}54'52''$. Unter flächenärmeren Krystallen von Klein-Arö fand BRÖGGER (GROTH'S Zeitschr. 16, 612) auch monosymmetrische Einzelindividuen, welche dem eben angeführten monosymmetrischen Axenverhältnis entsprechen.

Habitus der Krystalle säulen- bis nadelförmig nach der Prismenzone, mit herrschendem m , untergeordnetem oder fehlendem ab , oft mit Verticalstreifung; am Ende gewöhnlich o allein, so dass das Aussehen tetragonal erscheint. Nur ausnahmsweise (bei norwegischen Krystallen) säulige Streckung nach der Makrodiagonale. Zuweilen kreuzförmige Zwillinge nach $u(301)$, in nahezu rechtwinkliger Durchkreuzung (v. LANG, Phil. Mag. 1863, 25, 43; an norwegischen Krystallen). An garbenförmigen Krystallgebilden (vom Stempel bei Marburg) erscheinen zuweilen die Pyramiden-Polkanten an beiden Enden gegen einander verwendet, auf eine Zwillingbildung nach dem Gesetz deutend: „Zwillingaxe die Normale auf (110), Zusammensetzungsfläche die Basis“ (STADTLÄNDER, N. Jahrb. 1885, 2, 113). — Auch radialstrahlige, faserige und körnige bis dichte Aggregate.

Glasglanz. Durchsichtig bis durchscheinend. Farblos oder weiss; graulich, gelblich, röthlich oder grünlich. Strich weiss.

Spaltbar vollkommen nach $m(110)$. Die unvollkommene Theilbarkeit nach $b(010)$ entspricht vielleicht einer Gleitfläche. Bruch muschelig bis uneben. Härte 5 oder etwas darüber. Dichte 2.2—2.5.

¹ Durch Zonenzusammenhang wurde die Axenschiefe $\beta = 90^{\circ}0'0''$ erwiesen und keine anderen Merkmale deuteten auf monosymmetrischen Charakter.

² Also die Ebene der Monosymmetrie das rhombische Makropinakoid, während bei dem in der Verticalzone dem Natrolith so ähnlichen Skolecit die Symmetrieebene dem Brachypinakoid des rhombischen Natroliths entsprechen würde. — NEGRI (Rivist. Min. Padova 1890, 7, 82) suchte zu beweisen, dass die von BRÖGGER gefundene Monosymmetrie wegen nicht genauer Rechnungen zweifelhaft sei.

Ebene der optischen Axen $b(010)$; erste positive Mittellinie die Verticale.¹ DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 383) bestimmte an einem Krystall aus der Auvergne mit Prismen, sowie ZIMÁNYI (GROTH's Zeitschr. 22, 342) durch Totalreflexion:

(DES CLOIZEAUX) $\alpha = 1.4768$	$\beta = 1.4797$	$\gamma = 1.4887$
(ZIMÁNYI) 1.4777	1.4808	1.4901;
daraus $2V = 59^\circ 29'$ und $2E = 94^\circ 27'^2$ Roth		
60 18	96 7	Na-Gelb

Nach ARTINI (Accad. Linc. 1887, 4, 76; 1888, 4 a, 51; 1889, 5, 37) an Krystallen von

Monte Baldo, Tirol . . .	$2H_a = 62^\circ 30'$	$2H_o = 119^\circ 53'$	$2V = 61^\circ 52\frac{1}{2}'$	\parallel Na
Montecchio Maggiore . . .	62 1	119 49	61 32	Na
S. Pietro di Lugo, Vicenza	63 3	119 25	62 24	Na
Bombiana, Bologna . . .	62 32	119 28	62	Na
Savit, M. Catini	62 44	119 38	62 $6\frac{1}{2}$	Na

Nach PALLA (GROTH's Zeitschr. 9, 388) an Krystallen von Salesel in Böhmen $2E = 89^\circ 20' Li$, $89^\circ 55' Na$, $90^\circ 36' Tl$.

Nach BRÖGGER (GROTH's Zeitschr. 3, 480; 16, 615) an rhombischen Krystallen von Stokö in Norwegen

Li	$2H_a = 62^\circ 31'$	$2H_o = 119^\circ 35\frac{1}{2}'$	$\alpha = 1.47287$	$\beta = 1.47631$	$\gamma = 1.48534$
Na	62 44	119 4	1.47543	1.47897	1.48866
Tl	63 $0\frac{1}{2}$	118 37	1.47801	1.48172	1.49181

aus $2H_a$ und $2H_o$ folgt $2V = 61^\circ 56' Li$ $62^\circ 15' Na$ $62^\circ 34' Tl$
aus α, β, γ ebenso 61 3 62 10 62 19

Ferner an den S. 1681 erwähnten, wohl monosymmetrischen Einzelindividuen (GROTH's Ztschr. 16, 612. 616), die auf der Symmetrieebene (dem rhombischen Makropinakoid) eine Auslöschung unter 1° bis $2^\circ 35'$ gegen die Verticale zeigten:³

Li	$2H_a = 61^\circ 29'$	$2H_o = 121^\circ 1'$	$2V = 60^\circ 51$
Na	61 37	120 47	61 $0\frac{1}{3}$
Tl	61 46	120 24	61 $13\frac{1}{2}$

An anderen wahrscheinlich monosymmetrischen Krystallen von Klein-Arö bestimmte LORENZEN (bei BRÖGGER, GROTH's Zeitschr. 16, 616) für

¹ Unterschied von Skolecit, bei dem die Verticale a. Dagegen ist nach LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1885, 8, 334) mancher in Gesteinen vorkommende Baryt leicht mit Natrolith zu verwechseln; zu prüfen das Verhalten gegen Säuren.

² Gemessen $2E = 93^\circ 28'$ Roth und $95^\circ 41'$ Blau; an anderer Platte $2E = 96^\circ$ Roth und $98^\circ 20'$ Blau. An Brevicit von Brevik $2E = 95^\circ 12'$ Roth und $96^\circ 11'$ Blau.

³ Die Platte senkrecht zur ersten Mittellinie mit ganz schwacher horizontaler Dispersion, die zur zweiten aber ohne wahrnehmbare gekreuzte Dispersion.

Li ¹	$\alpha = 1.47577$	$\gamma = 1.48807$	$2H_0 = 118^\circ 8'$	$2H_a = 62^\circ 25\frac{1}{2}'$
Na	1.47783	1.49047	118 2	62 41
Tl	1.48030	1.49296	117 53	62 50 $\frac{1}{2}$
		$2E = 98^\circ 7\frac{1}{2}'$	$2V = 62^\circ 16\frac{1}{2}'$	
		98 58	62 29 $\frac{1}{2}$	
		99 34	62 39 $\frac{1}{2}$	

Durch Erwärmen wird die Axenapertur mässig geändert. DES CLOIZEAUX (Nouv. Rech. 1867, 585) beobachtete an einem Krystall aus der Auvergne:

bei 8-8°C.	21-5°C.	47°C.	56-5°C.	86°C.	100-5°C.	105-5°C.	} für Roth
2E = 98° 33'	98° 0'	97° 10'	97° 2'	96° 54'	96° 0'	95° 0'	

LORENZEN (bei BRÖGGER, GROTH's Zeitschr. 16, 617) an Krystallen von Klein-Arö für Na:

bei 15°C.	57-1°C.	108°C.	150°C.	185-3°C.	229-5°C.	261-8°C.	303-1°C.	307-9°C.
2E = 98° 58'	98° 44'	97° 6'	96° 13'	94° 53'	93° 21'	92° 25'	91° 26'	90° 55'

Nach RINNE (Sitzb. Akad. Berl. 1890, 46, 1166) zeigen Krystalle aus der Auvergne, nachdem sie bis zum Trübwerden erhitzt und in Oel aufgeklärt sind, in Platten nach (001) eine Feldertheilung mit Verschiebung der optischen Axenebene um je $7\frac{1}{2}^\circ$ in Zwillingstellung symmetrisch zu (010); in dem entstandenen monosymmetrischen „Metanatrolith“ ist die frühere Verticale zur Symmetrieaxe geworden.²

Specificische Wärme 0.2375 (JOLY, Proc. Roy. Soc. Lond. 1887, 41, 250).

Pyroelektricität³ nach HANKEL (Sächs. Ges. Wiss. 1878, 12, 1; WIEDEM. Ann. 1879, 6, 51) an Krystallen von Brevik: beim Erkalten die brachydiagonalen Kanten des Prismas und die schmalen Querflächen negativ, die makrodiagonalen und (010) positiv.

Vor dem Löthrohr leicht und ruhig zu farblosem Glase schmelzbar unter Gelbfärbung der Flamme; schmilzt aber auch schon in der Kerzenflamme. Im Kölbchen matt und undurchsichtig werdend. Durchsichtige Krystalle verlieren bei gewöhnlicher Temperatur in trockener Luft kein Wasser⁴ (DAMOUR, Ann. chim. phys. 1858, 53, 445). Aus geglühtem Natrolith zieht heisses Wasser reichlich Natron, sowie Kieselsäure und Thonerde aus; die Lösung reagirt alkalisch (DAMOUR, Bull. soc. géol. 1847, 4, 549). Auch Natrolith-Pulver reagirt vor und nach dem Glühen

¹ Für rothes Glas $\alpha = 1.47600$, $\gamma = 1.48822$. An anderem Prisma $\beta = 1.48010$, $\gamma = 1.4930$ Na.

² In Canadabalsam eingeschlossene Präparate bleiben dann unverändert; die der feuchten Luft ausgesetzten werden wieder rhombisch.

³ Schwächer als bei Skolecit. RIESS u. ROSE (Berl. Akad. 6. Apr. 1843) fanden den Natrolith ganz unelektrisch. Der von FORBES (Trans. Edinb. R. Soc. 1834, 13; Phil. Mag. 1834, 5, 133) untersuchte „Mesotyp“ war vielleicht Skolecit.

⁴ Näheres über die Wasserabgabe vergl. unter Baden, Böhmen, Frankreich und LXXX.

alkalisch (KENNGOTT, N. Jahrb. 1867, 77. 307. 769). Gelatinirt mit Säuren. Chlorcalcium-Lösung bewirkt nach EICHORN (POGG. Ann. 1858. 105, 130) keine wesentliche Verdrängung des Na_2O durch CaO (vergl. auch S. 1660); dagegen wird durch Behandlung mit Kaliumcarbonat-Lösung das Na_2O durch K_2O ersetzt (LEMBERG.¹ Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, 28, 550; 1887, 39, 581), ebenso wie durch Behandlung mit Aetzkali (THUGUTT, N. Jahrb. 1894, Beil.-Bd. 9, 599); das entstehende Kalisilicat wird durch Natriumcarbonat- oder Chlornatrium-Lösung wieder in Natrolith übergeführt (mit dem Wassergehalt des ursprünglichen; vergl. auch unter s) S. 1694.

Historisches. Im vorigen Jahrhundert vorzugsweise als Zeolith (vergl. S. 1654) bezeichnet, mit verschiedenen Adjectiven. WERNER (CRONSTEDT's Min. 1780, 243) führte die Namen **Mehlzeolith**, **Faserzeolith** (faseriger Zeolith), **Nadelzeolith** für entsprechende Varietäten ein (vergl. S. 1654 Anm. 3). HAÛY's (Min. 1801, 3, 151) **Mesotyp**² umfasste auch Skolecit (und Mesolith), wie besonders die citirte Analyse von VAUQUELIN³ erweist. **Natrolith** nannte KLAPROTH (Neue Schr. naturf. Ges. Berl. 1803, 4, 243⁴) das von SELB (ebenda S. 395) als **Högauit** bezeichnete Vorkommen aus dem Högau, besonders vom Hohentwiel. Der Natrolith wurde von HAÛY (Cours de Min. de l'an XII bei LUCAS, Tabl. méthod. 1806, 338) alsbald mit dem Mesotyp in Beziehung gebracht, während er noch bei HOFFMANN (Min. 1812, 2, 173) als selbständige Gattung getrennt vom „Zeolith“ erscheint (vergl. auch S. 1654 Anm. 4). FUCHS (SCHWEIGG. Journ. Chem. Phys. 1813, 8, 353) theilte die HAÛY'sche Gattung Mesotyp und unterschied vom Natrolith (dem Natron-Mesotyp) den Kalk-Mesotyp als **Skolecit**⁵ und später (F. u. GEHLEN, ebenda 1816, 18, 1) noch die zwischen beiden stehenden Mischungen als **Mesolith** (von τὸ μέσον die Mitte und λίθος), mit den Formeln



Die Krystallform wurde von GEHLEN und FUCHS bei allen drei als rhombisch und, abgesehen von kleinen Winkelunterschieden, als gleich angenommen. BREWSTER und HALLINGER (Min. MOHS 1825, 2, 237) beobachteten an „Mesotyp“ von Island die auf das monosymmetrische System

¹ LEMBERG fand die obige Beobachtung von EICHORN bestätigt.

² „C'est-à-dire, forme primitive moyenne“; weil die (für tetragonal gehaltene) Krystallform in der Mitte stehe zwischen der des Analcims und Stilbits.

³ SiO_2 50.24, Al_2O_3 29.30, CaO 9.46, H_2O 10.00, Verlust 1.00. Von den Faröer.

⁴ Auch Beitr. 1810, 5, 44. — Andere alte Analyse von SMITHSON (Phil. Trans. 1811, 1, 171): SiO_2 49, Al_2O_3 27, Na_2O 17, H_2O 9.5, Summe 102.5; HAÛY (Min. 1822, 3, 184) erwähnt, dass er an SMITHSON Krystalle vom Puy-de-Dôme geschickt habe, auf welche sich wohl die Analyse bezieht.

⁵ Benannt wegen des Krümmens vor dem Löthrohr; von σκολιγῆ Wurm oder vielleicht auch, wie KOBELL (Mineralnam. 1853, 87) annimmt, von σκολιάζω krumm sein; daher die Schreibarten Skolecit und Skolezit.

hindeutende Zwillingsbildung; G. ROSE (POGG. ANN. 1833, 28, 424) stellte dann durch genaue Messungen „an den Natron- und Kalk-haltigen Mesotypen oder den sogenannten Mesolithen von Island“ den monosymmetrischen Charakter fest, hielt es auch für wahrscheinlich, dass die Krystalle von verschiedenen Fundorten und verschiedener chemischer Zusammensetzung monosymmetrisch wären. Später überzeugte sich G. ROSE (u. RIESS, Berl. Akad. 6. Apr. 1843), dass ein Natrolithkrystall („wahrscheinlich aus den Ferröern“) „bestimmt 1- und 1-axig“ (rhombisch) war und sich in den Winkeln den von HÄRDINGER für den Natrolith der Auvergne angegebenen näherte. Auf Grund des elektrischen Verhaltens (vergl. S. 1683 Anm. 3) meinte ROSE, „dass der grösste Theil des Mesoliths keine selbständige Gattung bildet, sondern theils zum Natrolith, theils zum Skolecit gehört, dass es aber kalkhaltige Natrolithe, sowie natronhaltige Skolecite giebt“, — und schlug vor, da „Natrolith und Skolecit nicht mehr zwei Species einer und derselben Gattung, des Mesotyps, ausmachen“, den HAÛY'schen Namen Mesotyp „für die Gattung Natrolith zu bestimmen“, und den Namen Natrolith verschwinden zu lassen, da er ja nur dasselbe bedeute wie Sodalith. Die weitere Entwicklung der Ansichten über Mesolith und Skolecit vergl. bei diesen. Für Kalk-haltige Natrolithe, die noch nicht zum Mesolith zu rechnen sind, ist der Name **Galaktit** üblich geworden, den HÄRDINGER (bei KENNGOTT, Sitzb. Ak. Wien 1855, 16, 157; 1854, 12, 290; GLOCKER, Synops. 1847, 176) einem milchweissen (*γάλα* Milch) Natrolith mit 4% CaO von Glenfarg in Schottland gegeben hatte. — Das Krystallsystem des Natroliths wurde allgemein als rhombisch angenommen. Auf die Existenz monosymmetrischer Natrolithe schlossen v. LASAULX¹ (GROTH's Zeitschr. 5, 335) und LUEDECKE² (N. Jahrb. 1881, 2, 38), auf Grund des optischen Verhaltens (der Auslöschungsrichtungen) aber erst BRÖGGER (vergl. S. 1681) im Einklang mit den krystallographischen Verhältnissen. Beim gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse ist die Frage noch nicht zu entscheiden, ob bei den anscheinend monosymmetrischen Varietäten Störungen oder bei den rhombischen Krystallen ausgleichende Verwachsungen vorliegen, oder ob eine Dimorphie anzunehmen ist, oder (wie BRÖGGER meint) Morphotropie durch Gehalt an K₂O. — Da das gesammte Wasser bei etwa 300° C. fortgeht, so stehen sich die Meinungen diametral gegenüber, ob alles Wasser als „chemisch gebundenes“ oder als Krystallwasser anzuschen ist.³

¹ An sog. Brevicit (Auslöschung unter 2°—3°), Natrolith („Mesolith“) von Aci Castello (3½°—4½°) und anderen nicht näher genannten Vorkommen.

² An Krystallen von Aussig und Salesel, mit Auslöschung unter 5°—6°.

³ Vergl. die Tabellen S. 1657—1658. RAMMELSBERG nahm es stets (Zeitschr. d. geol. Ges. 1869, 21, 96; sowie in allen Aufl. der Mineralch.) als Krystallwasser an. DOELTER (N. Jahrb. 1890, 1, 135) schreibt: Na₂Al₂Si₂O₈ + Si(OH)₄; THUGUTT (N. Jahrb. 1894, Beil.-Bd. 9, 600) möchte „sämmtliche Natrolithe als Salze einer beständigen Thonkieselsäure H₂Al₂Si₈O₁₀ · xH₂O auffassen.“

Vorkommen. In Hohlräumen von Basalt, sowie anderen Gesteinen mit Amygdaloid-Structur, auf Klüften von Phonolithen, in zersetzten Augitporphyriten; auch in Syeniten, Graniten und Gneissen. Doch nirgends als ursprünglicher Gemengtheil; als Umwandlungs-Product von Sodalith, Nosean, Nephelin und Natron-reichen Plagioklasen, seltener von Kalifeldspath.

a) **Baden.** Im Hegau am Hohentwiel,¹ Hohenkrähen und Mägdeberg auf Klüften und in Höhlungen des Phonoliths röthlich- bis isabellgelbe und gelblich-braune derbe Partien und kugelige radiaifaserige Aggregate mit concentrischen, etwas verschieden gefärbten Schichten; in freien Hohlräumen mit kurzen nadel- bis haarförmigen Krystallen bedeckt; KLAPROTH's Natrolith, vergl. S. 1684 (Dichte 2.20 nach KARSTEN). Am Hohentwiel in Drusen auch schneeweiss, zuweilen schöne Krystalle (G. LEONHARD, Min. Bad. 1876, 29). Pseudomorphosen nach Nosean, besonders deutlich am Hohenkrähen (v. FRITSCH, N. Jahrb. 1865, 664). Nach RAMMELSBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1869, 21, 96) Wasserverlust über Schwefelsäure 0.56%, bei 100° C. 0.94%, 200° 1.1%, 250° 1.45%, bei stärkerem Erhitzen 4.01 und zersetzt 10.28%, beim Glühen kein weiterer Verlust. — Im Basalt des Wartenbergs bei Donau-eschingen strahlige Partien (LEONHARD). — Im Kaiserstuhl besonders in den Phonolithen; im grauen Gestein von Oberschaffhausen fast auf allen Klüften und Spalten, zuweilen in centimeterlangen nadeldicken farblosen Säulen *mo*, meist weisse garbenförmige Aggregate; Dichte 2.246 (VI.). In Blasenräumen des Phonoliths der Endhalde bei Bözingen fleischroth, faserig, stängelig und dicke Krystalle (VII.).

b) **Rheinpreussen.** Im Basalt des Minderberges bei Linz. Nach LEONHARD (topogr. Min. 1843, 391) schöne Krystalle im Basalt von Gierswiese bei Honnef. Im Basalt des Limperichkopfes² bei Asbach (WEISS, Niederrh. Ges. Bonn 1871, 132).

Hessen. Im Basalt des Alpsteins bei Sontra massenhaft; ganze Blöcke von Natrolith-Massen, grosse Drusen mit Krystallen und haarförmige Aggregate (ALTHAUS, N. Jahrb. 1842, 275). Am Habichtswald bei Cassel, bei Wolfhagen und Hofgeismar, am Weissner, bei Grossalmerode, am Frauenberg bei Fulda, Stoppelsberg bei Hersfeld (GUTBERLET, N. Jahrb. 1846, 158). Lange bekannt auch vom Stempel bei Marburg; weissliche Krystallaggregate, kugelförmige Stücke mit garbenförmiger Textur, sowie auch in Höhlungen fast ringsum ausgebildete Krystalle mit stark gebogenen Flächen und Zwillinge mit parallelen Verticalen und vertauschten Horizontalaxen (v. KOENEN, Ges. Naturw. Marb. 1874, No. 5; N. Jahrb. 1875, 87); die Zwillinge von STADTLÄNDER (N. Jahrb. 1885, 2, 113) genauer untersucht (vergl. auch S. 1681); Längsschliffe zeigen vier im Centrum zusammenstossende Sektoren, Querschliffe die optischen Axenebenen gekreuzt, die Apertur mit der Annäherung an das Centrum abnehmend. Auf Klüften des Diabas gegenüber Friedensdorf bei Marburg auf der linken Lahnseite bis über 1 cm lange Krystalle (BRAUNS, N. Jahrb. 1892, 2, 9).

Im Grossherz. Hessen im Basalt des Rossbergs bei Rossdorf wasserhelle Kryställchen und radiaifaserige Massen; in den Basalten von Annerod und Hausen

¹ „In dem grauen Klingstein, der des Berges Kern ist, ward eine gelbe Ader sichtbar; in eines Fingers Breite zog sie durch's Gestein. . . . Versteinen Tropfen gleich sass der eingesprengte Stoff in der Spalte, strahlend, rundlich, goldgelb. . . . Edelstein wars nicht; die gelehrten Männer haben ihn später Natrolith getauft“ (SCHEFFEL, EKKEHARD, Cap. 8). — „Und ein goldgelb Tröpflein Natrolith im geschwärzten Stein oft erscheint . . . , das sind die Thränen, die der Basalt der gesprengten Molasse weinet“ (SCHEFFEL, Gaudeamus, der Basalt).

² STRENG (N. Jahrb. 1874, 561) vermuthet Identität mit dem Limberger Kopf bei Buchholz östlich vom Siebengebirge, ebenso SELIGMANN (briefl. Mitth.).

bei Giessen. Unter den folgenden Vorkommen vielleicht auch Mesolithe: in den Basalten von Fauerbach, Wisselsheim, Schiffenberg, Hessenbrücker Hammer, Nonnenroth und Geluhaar (GREIM, Min. Hess. 1895, 48).

c) **Württemberg.** Im ziegelrothen Basalttuff von Eningen blendend weiss; Schnüre im Basalt und Basalttuff von Mitzingen, Kirchheim u. a. (WERNER, Württ. naturw. Jahresh. 1869, 143). — Hohentwiel vergl. S. 1686.

Bayern. In den tertiären Diabasen des Allgäu radialstrahlig, am Wildbach und im Rothplattentobel (REISER, TSCHERM. Mitth. N. F. 10, 544). — Im Basalt am Steinberg bei Hohenberg bei Selb (GIEBE, Min. Fichtelgeb. 1895, 49). — Im Basalt des Ostheimer Hügels bei Hofheim, mehrorts bei Brückenau und an der Strieth bei Aschaffenburg (SANDBERGER, Min. Unterfr. 1892, 20).

d) **Thüringen.** Im doleritischen Nephelinbasalt der Pflasterkaute bei Eisenach röhlichweisse kugelige concentrischstrahlige Aggregate (CREDNER, N. Jahrb. 1860, 60).

Harz. Im Riefenbachthale bei Harzburg (ULRICH, Zeitschr. Naturw. 1860, 16, 233; F. A. ROEMER, N. Jahrb. 1848, 687). Selten auf den Silbererzgängen von Andrasberg (HAUSMANN, Min. 1847, 773).

Sachsen. Im Plauenschen Grunde bei Dresden im Syenit bei der Garnisonmühle strahlige Aggregate dünner Nadeln, meist roth, Dichte 2.24—2.27, IX. — Im Basalt von Stolpen und in dem des Ascherhübels bei Tharandt. Auf Chabasit im Basalt von Breitenfeld und schalig im Basalt von Ebmath im Voigtlande (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 213). Im Basalt der Judenkuppe bei Löbau in Schnüren (X.) und Platten, als Ausfüllung von Hohlräumen der und krystallisirt (XI).

e) **Schlesien.** Im Basalt von Rauschwalde bei Görlitz feine weisse Nadeln und derbe rundliche Partien, XII. Im Basalt der Landskrone radialstängelige Aggregate; in dem von Schlauroth kugelige Aggregate (v. LASAULX, GROTH's Ztschr. 4, 172). Im Basalt des Wingendorfer Steinberges bei Lauban weiss feinstängelig auf gelben Kugeln (WEISS, Zeitschr. d. geol. Ges. 1879, 31, 800). Nach TRAUBE (Min. Schles. 1858, 147) ferner: in den Basalten von Sirgwitz bei Löwenberg, Krobisdorf bei Löwenberg, Wickenstein bei Rabishau, vom Wolfsberg bei Goldberg, Spitzberg bei Pombsen bei Jauer, Breitenberg bei Striegau, von Maiwaldau bei Hirschberg, der kleinen Schnee-grube im Riesengebirge, des Ueberschaarberges bei Landeck, Girlachsdorf bei Nimptsch, des Annaberger von Leschnitz bei Gross-Strehlitz, von Schulenburg bei Oppeln, des Bruches westlich vom Himmelwitzer Wasser bei Dembio bei Oppeln. Im derben, dem Serpentin eingelagerten Prehnit von Jordansmühl bis 4 cm grosse kugelige, gelblichweisse bis rauchgraue Aggregate, deren Individuen oft deutlich *mo* zeigen (SCHUBERT, Inaug.-Diss. Bresl. 1880, 36).

f) **Böhmen.**¹ Bei **Böhmisch-Leipa** in Basalt von Bürgstein, Schwoyka, Spitzberg, Kahlberg, Ilorka, Neubauer- und Kautnerberg, bei Wernstadt und am Kalkofen bei Daubitz, wasserhelle bis über 2 cm lange nadelförmige Krystalle, büschelig oder halbkugelig gruppirt; am Pihler-Berg in Blasenräumen des Andesit-Basaltes. Am Kahlenberg bei Jakuben in Nephelintephrit und einer Basaltbreccie schöne bis 1.5 cm lange und 5 mm dicke Krystalle, mit Kalkspath über Analcim; Dichte 2.2834, XIV.; nach HERSCH (Inaug.-Diss. Zürich 1887, 35) Wasserverlust bei 105° C. 0.14%, 195° C. 0.27%, 265° C. 0.77%, 290° 2.51%, Rothgluth 9.81%. — In einem alten Basaltbruch bei Hühnerwasser. Am Kaltenberg bei Hasel in Augit-reichem Basalt. Im Scharfenstein-Tunnel bei Bensen auf Kluffflächen des Basalts. In trachytischem Phonolith am Marienberg (mit Apophyllit und Kalkspath) bei Aussig, am Schwalbenstein, auf der Skala bei Hrtina, am Milleschauer Berg, am Klotzberg

¹ Die öst.-ung. Vorkommen nach v. ZEPHAROVICH (Min. Lex. 1859, 1, 286. 510; 1873, 2, 216. 372; 1893, 3, 172. 232), soweit nicht andere Quellen angegeben.

westlich von Milleschau bei Lobositz, bei Palitz, am Welchener- und Steinberg bei Schreckenstein, lange nadelige bis haarförmige Krystalle, farblos, graulich, gelblich, röthlich; am Rotschen bei Schima gelbliche und röthliche dichte Massen mit Aragonit. Zwischen Welhoten und Tichlowitz in Phonolith-Trachyt schöne, ziemlich grosse Krystalle. Am Schlossberg bei Teplitz gelblich dicht in Phonolith. Zu Frauschie bei Boreslau gelbe Aggregate wie am Hohentwiel, am Spitzberg bei Brück dichte gelbe Partien in Phonolith. — In Basalt am Strizowitz Berg bei Aussig und bei Obermarschen nächst Mariaschein. — Besonders ausgezeichnete Vorkommen aber im Basalt am Raudniger Berg, sowie am Fuchsberg und Schieferberg bei Salesel

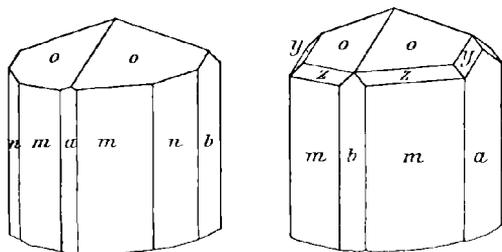


Fig. 581 u. 582. Natrolith von Salesel nach SELIGMANN.

a. d. Elbe. SELIGMANN (GROTH'S Ztschr. 1, 339) beobachtete $m(110)$, $n(120)$, $a(100)$, $b(010)$, $o(111)$, $z(331)$, $y(131)$. In den Combinationen der Fig. 581 u. 582, einmal auch $r(601)$, undeutlich $s(311)$; aus Messungen von SELIGMANN, G. VOM RATH und V. v. ZEPHAROVICH (bei SELIGM.) $a:b:c=0.97897:1:0.35215$. PALLA (GROTH'S Zeitschrift 9, 387) gab als neu die Vicinalen $\mu(31.30.0)$, $\omega(12.12.5)$, $\sigma(31.31.30)$, $\tau(44.40.43)$, $\varphi(27.$

25.27), und beobachtete auch die schon (aus Norwegen) bekannte $\zeta(21.20.21)$. Vergl. auch S. 1685 Anm. 2. — Am Kunětzter Berg bei Pardubitz in Hohlräumen des Basaltes bis über 2 cm lange Nadeln mo . — In Klüften des Diabas von Kuchelbad bei Prag farblose Krystalle mbo mit $x(11.10.11)$ (PREIS u. VRBA, Böhm. Ges. Wiss. 1879, 469; GROTH'S Zeitschr. 4, 628); auch faserig, derb, mit Kalkspath gemengt und sonst unrein, XV—XVI. nach Abzug des $CaCO_3$.

Mähren. Bei Schönau und Liebisch; Tempelstein bei Jamolitz.

g) **Bukowina.** Bei Dorna Kandreny, in Pojana Negri.

Siebenbürgen. Zwischen Pojana und Val Jopi am Dealu Moszoruluj weiss stängelig in Mandeln von Augitporphyr; ebenso im Tamascader Thal faserig seidenglänzend. Bei Várgyas an der südwestlichen Seite des Szármány-Berges in Diorit nadelige wasserklare Krystalle concentrisch radial angeordnet (Koch, Orv. term. Értes. 1890, 15, 140; GROTH'S Zeitschr. 20, 315). Anderweitige ältere Angaben zweifelhaft.

h) **Salzburg.** Am Weisseneck buschige Aggregate auf Adular; im Obersulzbachthal am Sattelkar durchsichtige Nadeln mo auf Granit, am Bettlersteig mit derbem Prehnt (WEINSCHENK, GROTH'S Zeitschr. 26, 507).

Tirol. Im Zillertal (Floienthal) unterhalb des Baumgartkar. — Im Fassa auf den Alpen Ciaplaja, Mazzin, le Palle, Pozza, Sotto i sassi, Giunella in Blasenräumen und auf Klüften des Melaphys (Augitporphyr) stängelige, kugelige und nierenförmige Aggregate, nadel- und haarförmig, selten deutliche Krystalle; wasserhell, weiss, grau, auch fleisch- und ziegelroth;¹ von hier wohl das faserige röthlich-

¹ **Krokolith** (Crocalthite) von Fassa (HAÜY, Min. 1822, 3, 183); vorher wurde von HAÜY (Cours de l'an XII. bei LUCAS, Tabl. méth. 1806, 334) „Crocalthite de SCHUMACHER“ mit Stilbit in Verbindung gebracht (Fundorte Tirol und Aedelfors in Schweden). LEONHARD (Oryktogn. 1821, 455) nennt Krokolith als Synonym des „dichten Zeolith“, namentlich jenes aus Tirol, eines Gemenges von Quarz oder Hornstein mit Mesotyp oder Stilbit. Ebenso definiert GLOCKER (Handb. Min. 1831, 788; Grundr. 1839, 526) den „Krokolith“ aus dem Fassathal. DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 385) schreibt dem Krokolith (auch ohne Autor-Angabe) rothe faserige oder dichte Natrolith-Mandeln in

weisse Material von XVII. Früher manches für Laumontit gehalten, S. 1674 Anm. 2; dickstängelig, weiss, XVIII. Zuweilen Umwandlung in Prehnit (HÄLDINGER, Böhm. Ges. Wiss. 1841, 2; BLUM, Pseud. 1. Nachtr. 1847, 60). Auf der Seisser-Alpe, am Cipit- und Frombache und am Pufatsch-Berge, fast vollständige holzbraune Kugeln, mit Analcim, der oft als Kern der Kugeln. — Bei Tierno am nördlichen Fusse des Monte Baldo wasserhelle strahlig gruppirte Krystalle und knollige schneeweisse Aggregate in Gangtrümmern erdigen Basalttuffes; XIX. ARTINI (Acc. Linc. 1887, 4, 76; GROTH's Ztschr. 14, 508) beobachtete an bis 2 cm langen und 2 mm dicken Krystallen $moabg\delta$, $a:b:c = 0.97962:1:0.34991$; an flächenreicheren Krystallen (Acc. Linc. 1887, 3b, 245; GROTH's Zeitschr. 14, 518) $a(100)$, $b(010)$, $m(110)$, $g(210)$, $\delta(310)$, $D(101)$, $o(111)$, $\alpha(331)$, $\pi(551)$, $s(311)$, $t(511)$, $y(131)$, zweifelhaft (20.20.1). NEGRI (Riv. Min. Padova 1890, 7, 78; GROTH's Zeitschr. 20, 628) fügte hinzu $x(11.10.11)$ (211), (772), (885), und berechnete $a:b:c = 0.981118:1:0.352837$.

i) Italien. Aus Venetien beschrieb schon LÉVY (Coll. HEULAND 1838, 2, 269; als Mesolith) kleine durchsichtige Krystalle mit Analcim von Montecchio Maggiore, von ZEPHAROVICH (Min. Lex. 1859, 287) erwähnt rothe feinstrahlige Aggregate in basaltischen Bomben vom Val di Zuccanti. Genauere Untersuchungen von ARTINI (Acc. Linc. 1887, 4, 79) und NEGRI (Riv. Min. Pad. 1890, 7, 69). Von Montecchio Maggiore bei Vicenza weisse oder blass röthliche faserige Aggregate und farblose 1 cm lange Krystalle in schwarzem, grauem oder röthlichem basaltischem Mandelstein; ARTINI beobachtete $moab$ und $x(11.10.11)$, $a:b:c = 0.98051:1:0.35359$; NEGRI noch $\delta(310)$, XX. Von San Pietro di Lugo bei Vicenza strahlige Aggregate wasserheller Krystalle, sowie faserige seidenglänzende bläulichweisse Massen in grossen Geoden schwärzlichgrünen Basalttuffs; nach ARTINI $mabo$, $a:b:c = 0.98094:1:0.34840$; XXI. Von Gnatta bei Salcedo (Marostica) farblose, weisse, gelbliche oder röthliche Krystalle in grossen Basalt-Geoden; ARTINI $mabo$, $a:b:c = 0.98041:1:0.34486$; NEGRI beobachtete auch $n(120)$, $\alpha(331)$, $t(511)$, (434), (951), (252), $a:b:c = 0.980710:1:0.344229$, und gab auch eine Reihe von Messungen an Vicinalflächen („Polyedrie“) auf o , die durch eine Zwillingbildung nach (110) hervorgebracht werden sollen; XXII. Im Basalt von Altavilla bei Vicenza Nadelchen mo zu radialfaserigen Halbkugeln gruppirt; NEGRI beobachtete $mozab$, $a:b:c = 0.97815:1:0.35220$; XXIII. Ferner erwähnt ARTINI noch Vorkommen von Brendola, Fongara bei Recoaro, Tretto, Lavacile bei Bassano, Valle del Momin und S. Michele bei Bassano, Breganze bei Vicenza. MESCHINELLI und BALESTRA (Riv. Min. Pad. 1887, 2, 13) erwähnen wasserhelle Kryställchen in Basaltmandelstein aus dem Valle del Lavarda, Distr. Marostica.

Als Savit, zu Ehren von SAVI, beschrieb MENEGHINI (Am. Journ. Sc. 1852, 14, 64) dünne quadratische Säulen mit Pikranalcim im Gabbro-rosso auf der Kupfergrube des Monte Catini in Val di Cecina in Toscana, Dichte 2.450, XXIV. Nachdem schon BREITHAUPT (Berg- und Hüttenm. Ztg. 1855, 223) das Prisma als rhombisch von $88^{\circ}19'$ bestimmt hatte, erwies SELLA (Nuov. Cimento 7, März 1858) auch an den Pyramidenflächen die Identität mit Natrolith, und erklärte den MgO-Gehalt (XXIV.) durch beigemengten Serpentin. Des CLOIZEAUX (Nouv. Rech. 1867, 585) bestätigte optisch die Identität, $2E = 100^{\circ}$ etwa. D'ACHIARDI (Min. Toes. 1873, 2, 142) erklärte den Savit auf Grund von Analyse XXV. für einen wirklichen Magnesia-Mesotyp, doch constatirte MATTIROLO (XXVI.) an sorgfältig ausgewähltem Material die Abwesenheit von MgO. ARTINI (Rendic. Accad. Linc. 1888, 4, 51) erwies nochmals an Krystallen $mabo$ krystallographisch und optisch (vgl. S. 1682) die Ueberein-

Trapp aus Tirol, Irland und Schottland zu. DANA (Min. 1868, 427; 1892, 602) erwähnt Krokolith vom Ural und citirt ESTNER (Min. 1797, 2, 559) als Autor des Namens; ESTNER bringt (a. a. O.) seinen „Crocallit“ von Felvatza in Siebenbürgen im Anhang zum Augit.

stimmung mit Natrolith, die auch COSSA (Acc. Linc. 1888, 4, 99) betonte. — Dem Vorkommen von M. Catini ganz ähnlich ist das in „Gabbro“ von Bombiana bei Bologna; ARTINI (Rend. Acc. Linc. 1889, 5, 37) beobachtete *ma**b*, δ (310), *o* (111), α (11.10.11), ζ (21.20.21), $a : b : c = 0.98099 : 1 : 0.35200$. — Nach GRATTAROLA (bei D'ACHIARDI, Min. 1873, 2, 366) im Turmalingranit von San Piero in Campo auf Elba.

Auf Sicilien am Ufer von Trezza, zwischen Acireale und Aci Castello bei Catania, in den Höhlungen basaltischer Mandelsteine, sowie im Palagonittuff von Aci Castello, bis erbsengrosse schneeweisse radialfaserige Kugeln und Halbkugeln, in denen SARTORIUS VON WALTERSHAUSEN (XXVII.) eine Mischung von 71.71 Theilen Skolecit und 28.38 Th. „Mesolith“ vermuthete; v. LASAULX (GROTH'S Zeitschr. 5, 334) bestimmte die Kryställchen als monosymmetrisch (vergl. S. 1685), und nannte sie Mesolith. Aehnliche Vorkommen nach v. LASAULX in den unteren Doleritbänken von Acireale, in den Höhlungen der „Grünstein-ähnlichen Gesteine“ von M. Calanna, im Basalt der Valle S. Giacomo¹, in den Tuffen am M. Finnochio in der Valle del Bove und in den Basalten von Paterno; über das Vorkommen auf den Cyclophen vergl. S. 1664.

k) Spanien. In den Basalten von Vera, Almería (ORIO, Min. 1882, 331).

Frankreich. In der Auvergne im Dép. Puy-de-Dôme am Puy de Marman bei Martres-de-Veyre in Hohlräumen dichten Basalts ausgezeichnete farblose, weisse oder hellrosa Krystalle, eventuell zusammen mit Analcim, Kalkspath und Aragonit; das Material aller älteren Messungen²; die schönsten Drusen in frischem Gestein, sehr zerbrechliche in den zersetzten Partien. Gewöhnlich nur *mo*, doch nach GONNARD (Bull. soc. min. Paris 1885, 8, 123; 1892, 15, 221) auch *ac*, *e* (011), α (331), α (11.10.11),³ (40.40.39), II (34.36.1). Sicher von Marman das Material von XXVIII., wahrscheinlich auch XXIX—XXXI., sowie das von DAMOUR (Ann. chim. phys. 1858, 53, 445): Wasserverlust bei 150° C. 5%, 240° 9.5%, 290° 9.6%, Rothgluth 9.7%. — Unter den zahlreich angegebenen (bei BOULLET, Topogr. min. 1854) Fundorten in der Auvergne sind nach GONNARD⁴ (Bull. soc. min. 1891, 14, 167) folgende sicher gestellt: 1) Tour de Boulade, oder genauer Tour de Gevillat bei Parentignat; auch in Basalt, zuweilen mit Analcim; faserig und Krystalle *mo*, *mao*, *mabo*, auch α (11.10.11), (40.40.39) (GONNARD, Bull. min. 1892, 15, 223); XXXII. — 2) Puy de la Piquette, Krystalle *mo* in kleinen Garben in den Phryganeenkalk-Blöcken im „Peperin“ (Basaltwacke), sowohl in den Phryganeen-Tuben, als um die Fragmente verkohlten Holzes, eventuell zusammen mit Apophyllit, Analcim und gelbem Kalkspath. — 3) Im Basalt von Buron dichte radialstrahlige Massen, in dem von Peyreneyre (pierre noire) bei Saint-Amant-Tallende als Seltenheit gute Krystalle. — 4) In dem mit Bitumen durchtränkten Peperin des Puy de la Poix auf Spalten wasserhelle Krystalle (GONNARD,

¹ Das Vorkommen von SARTORIUS als Skolecit bezeichnet; die Fasern zeigen nach v. LASAULX „Auslöschungsschiefe“ von 7°—8°.

² HÄNDLINGER (Min. Mohs 1825, 2, 236) *mm* 91° 0'; *oo* 143° 20', 142° 40', 53° 20'.

³ Schon von PHILLIPS (Min. 1823, 123) angegeben als *b' b''* 146° 23'; *mm* 91° 20', *oo* 143° 33', 142° 33'; eine steilere Vicinale von *o* mit der vorderen Polkante 142° 38', eine noch steilere gezeichnet ohne Winkelangabe. — KENNGOTT (Übers. min. Forsch. 1856—57, 91) beobachtete *mabode* und ein $\bar{P}n$, das vielleicht identisch mit α (11.10.11), wie auch SELIGMANN (GROTH'S Zeitschr. 1, 339) vermuthete. LÉVY (Coll. HEULAND 1838, 2, 265) signirte die Form ($b^1 b^{1/2} g^{1/2}$); DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 382) α ($b^1 b^{1/2} h^{1/2}$). LUEDECKE (naturf. Ges. Halle 8. Febr. 1879) beobachtete die durch solche Flächen $\bar{P}n$ hervorgebrachte Streifung in monosymmetrischer Vertheilung, während TENNE (N. Jahrb. 1879, 620) hervorhob, dass die betreffende Knickung auch auf einer, auf zwei, drei oder allen vier Flächen *o* auftritt.

⁴ In Ergänzung der früheren Angaben in Min. Puy-de-Dôme (1876, 70).

Compt. rend. 1887, 104, 1304. — 5) Im Basalt von Perrier (Périer) bei Issoire mit Phakolith und Phillipsit nadelig und kugelig (M. Lévy, Bull. soc. min. 1887, 10, 70). — Ferner nach LACROIX (Bull. min. 1891, 14, 320) im Basalt von Montaudoux bei Royat und des Puy de la Garde bei Billom.

l) **Irland.** Nach GREG-LETTSON (Min. Brit. 1858, 151) in **Antrim** zu Carn Castle, Upper Glenarm, sowie beim Little Deer Park schöne seidenglänzende Krystalle. Am Causeway zu Ardihannan Cove; bei Portrush; auf Magee Island bei Larne Krystalle und strahlige Massen; am Cave Hill, Belfast, blassroth, faserig und derb. In Londonderry bei Portstewart mit Analcim; bei Magilligan. Auf der Ostseite von Down Hill. Bei Craignashoke mit Levyn und Analcim. — THOMSON'S (Min. 1836, 1, 338) **Lehunit**, zu Ehren von Capt. LEHUNT, von Glenarm fleischroth, körnig, durchscheinend, ist nach HEDDLE (bei GREG u. L.) nur ein Natrolith, der durch Luftblasen geringere Dichte (1.958) und durch eingeschlossene Desmin-Schüppchen einen höheren Wassergehalt zeigt. KENNGOTT (Akad. Wien 1850, 5, 240) constatirte an kleinen Kryställchen $m m = 89^\circ$ und eine vierflächige Zuspitzung. — Als Galaktit (vergl. S. 1685) beschrieb HYLAND (XXXV.) weisse Nadeln mit Analcim in zersetztem Basalt von Kenbane Head bei Ballycastle in Antrim.

England. In Cornwall zwischen Bottalack und Wheal Cock, sowie zu Wheal Carn bei St. Just; zu Stenna Gwynn bei St. Austell. In Staffordshire in zersetztem Basalt in der Gegend von Arbuthnot und St. Cyrus. In Nordwales im ophitischen Dolerit von Pwllheli in Caernarvonshire (GROTH'S Zeitschr. 27, 103).

Schottland. In Dumbartonshire bei Bowling mit Laumontit und grünem Talk weisse, aussen grüne Kugeln (auch als Stellit bezeichnet, vergl. S. 1136), XXXVI.; Dumbarton Moor, XXXVII.; Cochnay und Duntocher. In Stirlingshire bei Carbeth schönes Vorkommen. In Renfrewshire bei Bishoptown mit Prehnit, Kalkspath und Greenockit lange weisse seidenglänzende Nadeln (XXXVIII—XXXIX.), auch röthlich (XL.); bei Hartfield Moss. In Edinburgh an den Braid Hills. In Fifeshire am Trappthuff-Hügel Blin bei Burntisland; bei Glen Farg deutliche Krystalle *mo*, fleischroth und farblos, auch derb, röthlich oder milchweiss, HALLINGER'S **Galaktit** (vergl. S. 1685). Damit identificirte KENNGOTT (Sitzb. Ak. Wien 1854, 12, 290) Vorkommen von Kilpatrick und Bishoptown, eingewachsen in Mandelstein mit weissem körnigblättrigem Kalkspath lange lineare, zu excentrisch strahligen Partien verwachsene Krystalle ($m m 89^\circ$); weiss, röthlichweiss, wenig glänzend, halbdurchsichtig, Dichte 2.21; unsicher gelassen ist, auf welches Material sich Analyse XLI. bezieht. KENNGOTT wollte (auch Uebers. min. Forsch. 1854, 78) den Galaktit als selbständige Species dem Natrolith anreihen, kam aber (Uebers. min. Forsch. 1856—57, 91) im Anschluss an HEDDLE'S (Phil. Mag. 1856, 11, 272) Untersuchung zu der Ansicht, dass der Galaktit nur „als eine zuweilen etwas Kalkerde-haltige Varietät des Natroliths zu betrachten“ ist. HEDDLE analysirte weissen (XLI.) und dunkelrothen (XLIII.) „Galaktit“ von Glen Farg, dichten von den Campsie Hills (XLIV.), und rechnete dazu auch XXXIX—XL.; für XLIII. glaubte HEDDLE, vielleicht eine bestimmte Verbindung annehmen zu müssen, für die auch der Name **Fargit** (Phil. Mag. 1857, 13, 50; GREG u. LETTSON, Min. 1858, 151, 157) gebraucht wurde. — Ueber Krokolith vergl. S. 1688 Anm. 1.

m) **Norwegen.** In Drusen der Gänge des Augitsyenits auf den Inseln¹ des Langesundfjords strahlige Massen und aufgewachsene Krystalle;² besonders schön

¹ Auf den Gängen der Gegend von Laurvik und Fredriksvärn finden sich nach BRÖGGER (GROTH'S Zeitschr. 16, 623) fast nie Zeolith-führende Drusenräume.

² BRÖGGER (GROTH'S Zeitschr. 16, 599) will für Beides den Namen **Radiolith** wieder einführen, den ESMARK (Mag. Naturv. Christ. 1828, 328; E. u. HÜNEFELD, SCHWEIGG. Journ. 52, 361) auch für die gut begrenzten Krystalle gebraucht hatte,

auf Klein-Arö, Ober-Arö, Stokö, Sigtesö. Aeltere Beschreibung von ESMARK (Mag. Nat. Christ. 1828, 323), SCHEERER (Nyt. Mag. Naturv. 1848, 5, 299) und WEIBYE (KABST. u. DECH. Arch. 1848, 22, 536). G. ROSE (Krystalloch. Syst. 1852, 95) bestimmte mo und $y(131)$, $mm = 91^{\circ} 0'$, $oo = 37^{\circ} 5'$, $oy = 26^{\circ} 19'$, also $yy = 89^{\circ} 43'$;¹ KENNGOTT (Akad. Wien 9, 603; Uebers. min. Forsch. 1852, 54) $mabo$, $mm = 89^{\circ} 6'$, $oo = 37^{\circ} 11'$ und $36^{\circ} 34'$, Dichte 2.254—2.258; v. LANG (u. MASKELYNE, Phil. Mag. 1863, 25, 43) $maboo$, $n(120)$, $x(331)$, $y(131)$, $f(391)$, $h(031)$, $u(301)$; BRÜGGER (GROTH'S Zeitschr. 3, 478) an Krystallen von Arö (?) mab , $\delta(310)$ (vergl. S. 1680 Anm. 3), $o(111)$, $\zeta(21.20.21)$, aus $oo = 36^{\circ} 47\frac{1}{2}'$ und $37^{\circ} 37\frac{3}{4}''$ das Axenverhältnis S. 1680. Später unterschied BRÜGGER (GROTH'S Zeitschr. 16, 609) folgende Typen: 1) Von den Arö-scheeren rhombische und vielleicht auch monosymmetrische wasserhelle Krystalle, von jedenfalls nahe übereinstimmendem Axenverhältnis (vergl. S. 1681 u. dort Anm. 2); nach der Verticale verlängert, mit zahlreichen Endflächen; oo etwa $37^{\circ} 30'$ und $36^{\circ} 40'$, mm $88^{\circ} 57'$; beobachtet in rhombischer Aufstellung mab , $n(120)$, $e(011)$, $D(101)$, $o(111)$, $d(221)$, $x(331)$, $y(131)$, $II(34.36.1)$, $s(311)$, $t(511)$, entsprechend in monosymmetrischer $(a)b(100)$, $(b)a(010)$, (110) , (210) , (101) , (011) , $(\bar{1}11)$, (111) , $(\bar{2}21)$, $(\bar{3}31)$, $(\bar{3}11)$, $(\bar{1}31)$, $(\bar{1}51)$, $(\bar{3}6.34.1)$; eine federförmige Streifung auf $(b)a(010)$, etwa wie bei Skolecit, wurde nicht beobachtet. An anderem (auch schon S. 1681 erwähntem) jedenfalls rhombischem Krystall mab , $n(120)$, $\lambda(390)$, $\nu(740)$, $e(011)$, $o(111)$, $x(331)$, $\pi(551)$, $y(131)$, $II(34.36.1)$, $s(311)$, $t(511)$. — 2) Auch von den Arö-scheeren vertical säulige, aber flächenärmere Krystalle, häufig nur mab mit o und einer oder mehreren zu o vicinalen Pyramiden, von denen $\zeta(21.20.21)$ und $x(11.10.11)$ bestimmt wurden; hierher auch die früher (GROTH'S Zeitschr. 3, 478) beschriebenen Krystalle; von Klein-Arö andere Krystalle $maboe$ (auch mit einer Reihe Makroprismen) mit wasserhellem Kern und äusserer, zum Theil in der Bildung abweichender Hülle (eventuell mit steilen Makrodomen und spitzen Makropyramiden) erschienen als monosymmetrische Einzelindividuen. Zu diesem Typus würden auch die (vergl. oben) von ROSE, KENNGOTT und zum Theil die von V. v. LANG ($maboz$) beschriebenen Krystalle gehören; Krystalle dieses einfachen Typus an vielen Punkten, an den Arö-scheeren und auf Arö, Stokö, Låven, an den Gräscheeren, bei Barkevik; von Stokö auch gerundete Gerölle. — 3) Die von v. LANG beobachteten nach der rhombischen Makrodiagonale gestreckten Krystalle von „Brevik“ cab , $u(301)$, $h(031)$, $x(331)$, $n(120)$ mit herrschendem u . Auch nur von V. v. LANG beobachtet Durchkreuzungszwillinge nach $u(301)$. — An einem Krystall von Stokö beobachtete BRÜGGER Teilbarkeit nach $b(010)$, wohl nach Gleitfläche. Dichte 2.2498 BRÜGGER, 2.246 GOLDSCHMIDT (GROTH'S Ztschr. 13, 635); des strahligen Brevicit 2.207 GMELIN (I.VII.). Optik S. 1682. Auf gute Krystalle beziehen sich XLVI—LIV.; auf monosymmetrische des 2. Typus LI—LII., auf rhombische des 1. Typus LIII., auf rhombische (vom Eudidymit-Vorkommen) LIV.; auf rhombische wohl auch XLIX—L. Auf strahlige Massen beziehen sich I.V—LVIII.; weiss, auch röthlich, gelblich, oder (durch organische Substanz?) viol-

obschon der Name (von radius Strahl und $\lambda\iota\theta\sigma\varsigma$, also vox hybrida) eigentlich nur die strahligen Aggregate bezeichnet. Allgemeiner war es üblich geworden, die gut krystallisirten norwegischen Varietäten als Brevicit zu bezeichnen, besonders nachdem G. ROSE (krystallochem. Mineralsyst. 1852, 94) solche Krystalle mit dem Brevicit (Brevigit BLCM, Pogg. Ann. 1858, 105, 136) von BERZELIUS u. STRÖM (BERZ. Jahresber. 1834, 14, 179; Pogg. Ann. 33, 112) identifiziert hatte (XLVI—XLVII.); jedoch konnte BRÜGGER (GROTH'S Zeitschr. 16, 638) feststellen, dass die Original-Analyse des Brevicit sich auf einen feinstrahligen Hydronephelit-Spreustein (also keine homogene Substanz) bezieht, vergl. S. 1670 Analyse IV.

¹ Resp. $90^{\circ} 17'$; also die Angabe $yy[tl] = 96^{\circ} 6'$ im Original offenbar Druckfehler.

blau. Eine von BLUM (Pseud. 3. Nachtr. 1863, 116) beschriebene Umwandlung in Prehnit wurde von BRÜGGER nicht beobachtet.

Als **Eisennatrolith** beschrieb BERGMANN (Pogg. Ann. 1851, 84, 491) dunkelgrüne krystallinische Partien und deutliche Krystalle *mo* in grösseren Natrolithmassen von Brevik, Dichte 2.353, LIX. Nach BRÜGGER (GROTH'S Zeitschr. 16, 624) liegt gewöhnlicher Natrolith vor und der Eisengehalt rührt von massenhaften staubartigen Einschlüssen eines, vielleicht Stilpnomelan-ähnlichen, Minerals der Chloritgruppe her. Fundort vielleicht Lövö oder Sigtesö.

Verbreitet auf den südnorwegischen Gängen die feinfaserigen büscheligen weissen, asch- bis gelblichgrauen oder häufig röthlichen Massen des **Bergmannit** (SCHUMACHER, Verz. Min. Kopenhag. 1801, 46) oder **Spreustein** (WERNER 1811; HOFFMANN, Min. 1815, 2b, 303). Von WERNER (Letzt. Min.-Syst. 1817, 10) zur „Sippschaft des Strahlsteins“ gestellt, von anderen älteren Autoren (auch SCHUMACHER) als faseriger Wernerit (vergl. auch S. 1555) angesehen. Wohl N. B. MÖLLER (Mag. Naturv. Christ. 1828, 8, 269; Nyt. Mag. 1857, 9, 186; Journ. pr. Chem. 1857, 69, 318) sprach zuerst aus, dass der Spreustein wohl dasselbe wie Radiolith sei, weil beide in einander übergingen; chemische Bestätigung durch SCHEERER (LX.). — BLUM (vergl. S. 863) konnte eine Stufe als Pseudomorphose nach Nephelin (resp. Eläolith) bestimmen; KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1852, 54) machte die chemische Umwandlung plausibel. Auch SCHEERER hatte (N. Jahrb. 1843, 642) den Spreustein in deutlich sechseckigen Säulen beobachtet, die er ursprünglich als Afterkrystalle nach Quarz ansah, dann aber (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1853, 270. 284; Pogg. Ann. 1853, 89, 26; 1854, 91. 383; 93, 95) als „Paramorphosen“ nach einem bei plutonischer Bildung monosymmetrisch krystallisirten, jetzt nicht mehr existirenden Mineral **Paläo-Natrolith**. BLUM (Pogg. Ann. 1858, 105, 133) zeigte, dass die Spreustein-Structur auch in wässrig gebildeten Natrolithen auftritt, und erklärte weiter die Spreusteine zum Theil als Oligoklas-Pseudomorphosen (S. 1485), Hülle LX.¹ SCHEERER hielt (Pogg. Ann. 1859, 108, 433; 1863, 119, 145) aber ebenso an seinem plutonischen Paläo-natrolith fest,² wie andererseits BLUM (Pseud. 3. Nachtr. 1863, 109. 112) an Oligoklas und Nephelin. SAEMANN u. Pisani (S. 879) erklärten Cancrinit als das ursprüngliche Mineral, ECKENBRECHER (TSCHERM. Mitth. N. F. 3, 20) Eläolith und Orthoklas (auch Albit) auf Grund mikroskopischer Untersuchung. BRÜGGER (GROTH'S Zeitschr. 16, 629. 178. 232. 241) constatirte, dass erstens von den ächten Natrolith-Spreusteinen die Hydronephelit-Spreusteine zu unterscheiden sind (vergl. S. 863 u. 1669), und zweitens die Natrolith-Spreusteine hauptsächlich aus Sodalith (S. 890) entstanden sind, nur in geringerer Ausdehnung aus Eläolith (S. 863) oder Cancrinit (S. 879). Die grossen rauhen Krystalle von Lövö (wahrscheinlich auch das Material von SCHEERER und DAUBER) sind nach einer trigonalen Axe verlängerte pseudomorphe Sodalith-Dodekaeder; an derbem Sodalith von Klokkeholmen(?) bei Brevik war der Uebergang zum Spreustein zu beobachten. Auf den gewöhnlichen fleisch- bis ziegel- oder gelbrothen aus Sodalith gebildeten Spreustein beziehen sich die Analysen LX—LXV. (Dichte 2.2, LXIII.; 2.39, LXV.), wahrscheinlich auch LXVI. (an hellrothem feinstrahligem Natrolith von Låven); bei LXVII—LXVIII. an „grünlichgrauem Natronmesotyp von Laurvik“ ist das ursprüngliche Mineral ungewiss, bei LXIX. Cancrinit (weisslicher Spreustein).

¹ KERN nach CARIUS im Mittel SiO₂ 60.39, Al₂O₃ 24.81, Fe₂O₃ 0.38, CaO 2.45, MgO 0.78, Na₂O 8.54, K₂O 1.75. — DAUBER (Pogg. Ann. 1854, 92, 251; 1859, 106, 501. Chem. Jahresber. 1858, 743) vermuthete Orthoklas-Pseudomorphosen, ebenso später HERTER (Zeitschr. d. geol. Ges. 1871, 23, 268).

² Gleichzeitig erwies SCHEERER einen Diaspor-Gehalt im Spreustein.

n) Färöer. In veränderten Basalten und Doleriten.

Island. Faserig LXX. — G. ROSE's (Pogg. Ann. 1833, 28, 424) „Mesotyp“ ist Skolecit.

o) Grönland. Von Kangerdluarsuk Spreustein-Pseudomorphosen nach Sodalith, roth oder weiss, ganz den norwegischen entsprechend (BRÖGGER, GROTH's Zeitschr. 16, 631). LORENZEN untersuchte aus rothem, strahligem Natrolith-Gewebe bestehende Dodekaëder (LXXI.) und krystallinisch-strahlige Massen (LXXII.); hierher gehört wohl auch RAMMELSBERG's Analyse XIX., S. 893. Derbe Massen LXXIII.

Canada. In Nova Scotia am Swan's Creek in Cumberland Co., Cape Blomidon in King's Co. (LXXIV.) und Gates's Mountain in Annapolis Co. (HOFFMANN, Min. Can. 1890, 93), Cape d'Or, Two Islands (LXXV.), Partridge Island; dicke Krystalle mit anderen Zeolithen zu Peter's Point und an anderen Stellen an der Fundy-Bay (KUNZ, Gems 1890, 271). — In Quebec bei Montreal in Hochelaga Co. mit Analcim in einigen der den Trenton-Kalk durchsetzenden Dykes (HOFFMANN).

Michigan. Am Lake Superior derb strahlig am Eagle River, schöne Krystalle an den Copper Falls (TAMNAU, Zeitschr. d. geol. Ges. 1852, 4, 6). Im Cliff-Gange auf Keweenaw Point faserige Halbkugeln (CREDNER, N. Jahrb. 1869, 12).

Connecticut. Bei Chester (DANA, Min. 1892, 603).

New Jersey. Bei Bergen Hill im Diorit reichlich; Dichte 2.249, LXXVII. Bei Weehawken an der West Shore Railroad (KUNZ, Gems 1890, 182).

Arkansas. In der Eudialyt führenden Varietät des Eläolith-Syenits von Magnet Cove 1—2 cm dicke Prismen *mabo* und grössere Massen (J. F. WILLIAMS, Rep. geol. Surv. Ark. 1890, 2; GROTH's Zeitschr. 22, 424); Dichte 2.243 (LXXIX.)—2.261 (LXXX.).

Mexico. In den Basalten der Barranca de Regla, Hidalgo, sowie zu San Gaspar, Jalisco (LANDERO, Min. 1888, 349).

p) Australien. In Victoria im Basalt von Phillip Island wasserhelle Krystalle und strahlige Massen (G. ULRICH, Min. Vic. 1866, 60; G. VOM RATH, Niederrh. Ges. Bonn 1877, 69).

q) Japan. Mit Analcim im Diabas-Mandelstein von Mase-mura, Prov. Echigo (WADA, GROTH's Zeitschr. II, 442).

r) Afrika. In Algier im Basalt von Dellys, Dichte 2.195, LXXXI. — In der Caldera von Palma (Canaren) weisse Aggregate (KENNIGOTT, N. Jahrb. 1867, 770).

s) künstlich. Nach DOELTER (N. Jahrb. 1890, I, 134) erstarrt geschmolzener Natrolith als Nephelin. Dagegen krystallisirt Natrolith aus einer Lösung des feingepulverten Minerals in Kohlensäure-haltigem Wasser in verschlossenem Flintenlauf (bei 160° C. etwa); auch bei Zusatz von etwas Natriumbicarbonat. — Durch Einwirkung von Kaliumcarbonat-Lösung auf Vertreter der Sodalith- und Nephelingsgruppe bildet sich nach THUGUTT (N. Jahrb. 1894, Beil.-Bd. 9, 598) ein Kalinatrolith $K_2Al_2Si_3O_{10} \cdot 3H_2O$, der durch Behandlung mit Natriumcarbonat-Lösung in das Silicat $Na_2Al_2Si_3O_{10} \cdot 4H_2O$ übergeführt wird, das also 2 H₂O mehr enthält, als der natürliche Natrolith; vergl. auch S. 1684.

Analysen.

a) Hegau. I. KLAPROTH, Beiträge 1810, 5, 49.

Hohentwiel. II. FUCHS, SCHWEIGG. Journ. 1816, 18, 1.

III. RIEGEL, Jahrb. prakt. Pharm. 13, 1; ERDM. Journ. 1847, 40, 317.

IV. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, 28, 550.

Oberschaffhausen. V. EISENLOHR, Beschr. Kaiserst. 1830, 62.

VI. TOBLER, Ann. chem. Pharm. 1854, 91, 229; Journ. pr. Chem. 63, 469.

Bözingen. VII. KNOP, Kaiserst. 1892, 131.

b) Marburg. VIII. KLIPPERT bei v. KOENEN, N. Jahrb. 1875, 88.

d) Plauenscher Grund. IX. ZSCHAU, Isis 1893, 90; GROTH's Zeitschr. 25, 619.

X—XI. PECK bei FRENZEL, Min. Lex. 1874, 213.

- e) Rauschwalde. XII. PECK, Naturf. Ges. Görlitz 12, 160.
- f) Leipa. XIII. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1887, 39, 581.
 Jakuben. XIV. HERSCH, Inaug.-Diss. Zürich 1887, 13.
 Kuchelbad. XV—XVI. PREIS u. VRBA, GROTH's Zeitschr. 4, 628.
- h) „Tirol“; Fassa? XVII. FUCHS, SCHWEIGG. Journ. 1816, 18, 8.
 Fassa. XVIII. HLASIWETZ bei KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1858, 71.
 Monte Baldo. XIX. LUZZATTO, Riv. Min. Padova 1889, 4, 54.
- i) Montecchio Maggiore. XX. NEGRI, ebenda 1890, 7, 16.
 San Pietro di Lugo. XXI. Derselbe, ebenda.
 Salcedo. XXII. Derselbe, ebenda.
 Altavilla. XXIII. Derselbe, ebenda.
 Savit, Monte Catini. XXIV. BECHI bei MENEGHINI, Am. Journ. Sc. 1852, 14, 64.
 XXV. STAGI bei d'ACHIARDI, Min. Tosc. 1873, 2, 142.
 XXVI. MATTIROLO, Atti Acc. Sc. Torino 1886, 21, 848.
 Trezza, Sicilien. XXVII. SART. v. WALTERSHAUSEN, Vulc. Gest. 1853, 269.
- k) Puy de Marman. XXVIII. GONNARD, Bull. soc. min. Paris 1891, 14, 169.
 XXIX—XXX. FUCHS, SCHWEIGG. Journ. 1816, 18, 8.
 XXXI. THOMSON, Outl. Min. 1836, 317.
 Tour de Gevillat. XXXII. GONNARD, Bull. soc. min. Paris 1891, 14, 170.
- l) Antrim. XXXIII. THOMSON, Outl. Min. 1836, 317.
 Lehuntit, do. XXXIV. Derselbe, ebenda S. 338.
 Kenbane Head, do. XXXV. HVLAND, Proc. Roy. Dublin Soc. 1890, 411.
 Bowling. XXXVI. HEDDLE, Phil. Mag. 1856, 11, 272.
 Dumbarton Moor. XXXVII. Derselbe, ebenda.
 Bishoptown. XXXVIII. SCOTT. LIEBIG-KOPP's Jahresber. 1852, 868.
 XXXIX—XL. HEDDLE, Phil. Mag. 1856, 11, 272.
 ?(Galaktit.) XLI. C. v. HAUER, Sitzb. Akad. Wien 1854, 12, 291.
 Glen Farg. XLII—XLIII. HEDDLE, Phil. Mag. 1856, 11, 272.
 Campsie Hills. XLIV. Derselbe, ebenda.
 Loch Thom. XLV. YOUNG, Chem. News 1873, 27, 56.
- m) Brevik. XLVI—XLVII. KÖRTE bei G. ROSE, Krystallochem. Syst. 1852, 96.
 XLVIII. SIEVEKING bei SCHEERER, Pogg. Ann. 1859, 108, 433.
 Stokö. XLIX—L. S. R. PAJKULL, Inaug.-Diss. Upsala 1875.
 Klein-Arö. LI—LII. FRÄULEIN VON HALL u. WICKSTRÖM bei BRÖGGER, GROTH's Zeitschr. 16, 618.
 Arö-Scheeren. LIII. KNUTSEN bei BRÖGGER, ebenda.
 Ober-Arö. LIV. LINDSTRÖM, Geol. För. Förh. 1887, 9, 436.
 strahl. „Radiolith“. LV. HÜNEFELD, SCHWEIGG. Journ. 1828, 52, 361.
 LVI. SCHEERER, Pogg. Ann. 1845, 65, 276.
 do., Laurvik. LVII. GMELIN, ebenda 1850, 81, 312.
 do., Smedholmen. LVIII. G. PAJKULL bei BRÖGGER, GROTH's Zeitschr. 16, 640.
 Eisennatrolith. LIX. BERGMANN, Pogg. Ann. 1851, 84, 491.
 Spreustein. LX. SCHEERER, Pogg. Ann. 1845, 65, 276.
 LXI. CARIUS bei BLUM, Pogg. Ann. 1858, 105, 133; Pseud. 3. Nachtr. 1863, 110.
 LXII. SCHEERER, Pogg. Ann. 1859, 108, 433.
 LXIII. MICHAELSON, Journ. pr. Chem. 1863, 90, 106; Öfv. Vet.-Akad. Förh. Stockh. 1862, 505.
 LXIV. S. R. PAJKULL, Inaug.-Diss. Upsala 1875.
 LXV. v. ECKENBRECHER, TSCHERM. Mitth. N. F. 3, 31.
 LXVI. S. R. PAJKULL, a. a. O.

- m) Spreustein. LXVII. SCHEERER, Pogg. Ann. 1845, **65**, 276.
 LXVIII. GMELIN, ebenda 1850, **81**, 312.
 LXIX. SAEMANN und PISANI, Ann. chim. phys. 1863, **62**, 350.
- n) Island. LXX. SANDER bei RAMMELSBERG, Mineralchem. 2. Suppl. 1845, 89.
 o) Kangerdluarsuk. LXXI—LXXII. LORENZEN, Meddel. Grönl. 1884, **7**; GROTH'S Zeitschr. **11**, 316.
 LXXIII. KOBELL, Journ. pr. Chem. 1838, **13**, 7.
 Cape Blomidon N. S. LXXIV. MARSH bei DANA, Min. 1868, 428.
 Two Islands, do. LXXV. Derselbe, ebenda.
 New York. LXXVI. JOY, Ann. Lyc. N. Y. 1868, **8**, 122.
 Bergen Hill, N. J. LXXVII. BRUSH, Am. Journ. Sc. 1861, **31**, 365.
 LXXVIII. MARSH bei DANA, Min. 1868, 428.
 Magnet Cove, Ark. LXXIX. GENTH, Am. Journ. Sc. 1892, **43**, 184.
 LXXX. Melville, Bull. U. S. Geol. Survey 1892, **90**, 38.
- r) Dellys, Algier. LXXXI. VATONNE, Ann. mines 1857, **12**, 684.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
Theor.	47.36	26.86	—	16.32	9.46	100.00	
a) I.	48.00	24.25	—	16.50	9.00	99.50	1.75 Fe ₂ O ₃
II.	47.21	25.60	—	16.12	8.88	99.16	1.35 „
III.	48.05	25.80	—	15.75	9.00	100.70	2.10 „
IV.	47.61	27.31	—	15.88	9.96	100.76	
V.	42.00	33.00	3.65	11.19	12.50	102.34	
VI.	43.08	29.21	3.15	12.55	11.00	100.10	0.40 MgO, 0.71 K ₂ O
VII.	44.22	27.91	3.00	14.25	10.20	99.58	
b) VIII.	47.59	25.23	0.26	13.87	10.50	99.20	{0.39 Fe ₂ O ₃ , 0.24 MgO, 1.12 K ₂ O
d) IX.	48.04	26.17	0.96	13.96	9.91	99.04	
X.	48.71	26.15	2.01	11.98	10.45	99.30	
XI.	45.66	27.32	2.04	13.48	10.51	99.01	
c) XII.	46.25	28.50	—	14.57	10.05	99.37	
f) XIII.	46.95	27.07	—	16.29	9.69	100.00	
XIV.	46.12	28.22	—	15.87	9.91	100.12	
XV.	43.25	25.41	6.41	15.47	9.46	100.00	
XVI.	45.66	20.88	2.76	10.92	9.74	100.00	1.38 Fe ₂ O ₃ , 1.49 FeO ¹
h) XVII.	48.63	24.82	—	15.69	9.60	98.95	0.21 „
XVIII.	48.34	27.43	3.60	9.00	11.20	99.97	0.40 MgO
XIX.	47.16	26.76	0.28	16.18	9.57	99.95	
i) XX.	46.97	27.12	—	15.95	9.42	99.86	0.40 K ₂ O
XXI.	47.23	27.21	—	14.80	9.70	99.35	0.41 „
XXII.	47.21	27.01	—	15.99	9.55	99.76	
XXIII.	47.71	27.89	—	16.99	9.69	102.28	
XXIV.	49.17	19.66	—	10.52	6.57	100.65	13.50 MgO, 1.23 K ₂ O
XXV.	50.20	18.50	—	9.70	6.40	99.90	13.90 „ , 1.20 „
XXVI.	48.07	27.05	—	16.56	9.62	101.30	
XXVII.	43.68	27.77	1.73	12.23	11.27	100.58	0.29 MgO, 3.61 K ₂ O
k) XXVIII.	48.03	26.68	—	15.61	9.62	99.94	

¹ Nebst 0.05 MnO, 5.23 MgO, 1.83 K₂O, 0.06 P₂O₅.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
k) XXIX.	47.76	25.88	—	16.21	9.31	99.16	
XXX.	48.17	26.51	0.17	16.12	9.17	100.14	
XXXI.	48.04	25.03	—	16.76	9.65	99.48	
XXXII.	47.88	26.12	0.45	15.63	9.80	99.88	
l) XXXIII.	47.56	26.42	1.40	14.93	10.44	101.33	0.58 Fe ₂ O ₃
XXXIV.	47.33	24.00	1.52	13.20	13.60	99.65	
XXXV.	46.50	27.55	2.59	13.28	10.10	100.02	Spur FeO
XXXVI.	48.03	25.26	2.31	13.98	9.72	100.56	0.86 Fe ₂ O ₃ , 0.40 MgO
XXXVII.	46.96	26.91	3.76	12.83	9.50	99.96	
XXXVIII.	47.63	27.17	—	15.12	9.78	99.70	
XXXIX.	47.60	26.60	0.16	15.86	9.56	99.78	
XL.	47.76	27.20	0.93	14.28	9.56	99.73	
XLI.	46.99	26.84	4.36	9.68	11.05	99.37	0.45 K ₂ O
XLII.	48.24	27.00	0.82	14.82	9.24	100.12	
XLIII.	47.84	27.11	4.31	11.30	10.24	100.80	
XLIV.	47.32	27.36	2.63	13.35	10.39	101.05	
XLV.	46.29	27.10	0.72	15.37	10.43	99.91	
m) XLVI.	48.32	26.24	Spur	15.97	9.47	100.00	
XLVII.	48.50	26.05	Spur	16.49	9.29	100.33	
XLVIII.	47.16	26.13	0.53	15.60	9.47	99.42	0.53 Fe ₂ O ₃
XLIX.	47.19	26.65	0.08	15.57	9.48	99.16	0.19 „
L.	47.14	27.02	Spur	15.26	?	?	Spur „
LI.	47.29	27.00	0.18	15.39	9.44	100.20	0.90 K ₂ O
LII.	47.33	26.82	0.15	15.41	9.43	100.31	1.17 „
LIII.	47.60	27.12	—	15.68	9.50	99.90	0.00 „
LIV.	47.92	26.80	—	16.25	9.51	100.74	0.26 „
LV.	41.88	23.79	—	14.07	10.00	99.66	{0.91 Fe ₂ O ₃ , 1.01 K ₂ O, 2.50 CaCO ₃ , 5.50 Rcast
LVI.	48.38	26.42	0.44	13.87	9.42	100.31	0.24 Fe ₂ O ₃ , 1.54 K ₂ O
LVII.	48.68	26.37	—	16.00	9.55	100.95	0.35 K ₂ O
LVIII.	46.72	26.59	Spur	16.82	9.73	99.86	
LIX.	46.54	18.94	—	14.04	9.37	99.33	{7.49 Fe ₂ O ₃ , 2.40 FeO, 0.55 MnO
LX.	47.97	26.66	0.68	14.07	9.77	99.88	0.73 Fe ₂ O ₃
LXI.	46.08	26.36	0.99	11.75	13.10	100.00	1.64 „ , 0.08 MgO
LXII.	44.50	30.05	0.83	13.52	9.93	99.81	0.98 „
LXIII.	47.73	26.04	2.22	13.37	10.24	100.53	0.53 „ , 0.40 K ₂ O
LXIV.	47.34	26.92	1.19	14.41	10.48	100.96	0.62 „ , Spur MgO
LXV.	46.81	27.34	Spur	15.69	10.20	100.04	Spur „
LXVI.	48.34	25.27	Spur	16.48	8.89	100.00	0.75 „ , 0.27 MgO
LXVII.	48.12	26.96	0.69	14.23	10.48	100.70	0.22 „
LXVIII.	48.68	26.37	—	16.00	9.55	100.95	0.35 K ₂ O
LXIX.	46.07	28.23	1.80	14.50	10.30	101.30	0.40 MgO
n) LXX.	47.34	27.21	1.34	14.61	9.47	99.97	
o) LXXI.	46.54	27.16	0.89	15.52	9.65	100.93	1.17 FeO
LXXII.	47.07	27.02	0.11	16.05	9.56	100.39	0.58 „

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
o) LXXIII.	46.94	27.00	1.80	14.70	9.60	100.04	
LXXIV.	45.74	28.38	0.27	14.23	10.11	99.89	1.16 K ₂ O
LXXV.	46.84	27.19	0.24	14.89	9.79	100.45	1.50 „
LXXVI.	47.04	26.76	—	14.56	10.99	99.35	
LXXVII.	47.31	26.77	0.41	15.44	9.84	100.12	0.35 „
LXXVIII.	48.43	26.96	0.49	13.09	9.71	99.74	1.06 „
LXXIX.	47.97	26.51	—	15.98	9.81	100.27	
LXXX.	47.56	26.82	0.13	15.40	9.63 ¹	99.83	0.20 FeO, 0.09 MgO
r) LXXXI.	46.50	26.30	0.73	15.20	11.00	99.73	

5. Skolecit. $\text{CaAl}_2\text{Si}_3\text{O}_{10} \cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$.

Monosymmetrisch $a:b:c = 0.97636:1:0.34338$ FLINK.

(hemiëdrisch) $\beta = 89^\circ 18'$.

Beobachtete Formen: $a(100) \infty P \infty$. $b(010) \infty P \infty$. $c(001) oP$.

$m(110) \infty P$. $k(120) \infty P^2$. $h(470) \infty P^{\frac{7}{4}}$. $l(210) \infty P^2$. $n(510) \infty P^5$.
 $d(101) - P \infty$.

$e(\bar{1}11) P$. $r(\bar{5}51) 5 P$.

$o(111) - P$. $z(332) - \frac{3}{2} P$. $y(12.12.5) - \frac{1}{6} P$. $v(331) - 3 P$. $x(441)$
 $- 4 P$. $w(\bar{5}51) - 5 P$. $(40.40.1) - 40 P$.

$q(474) - \frac{7}{4} P^{\frac{7}{4}}$. $p(131) - 3 P^3$.

$u(13.11.1) - 13 P^{\frac{1}{11}}$. $t(531) - 5 P^{\frac{5}{3}}$. $s(311) - 3 P^3$.

Corrosionsflächen: $\beta(672) - \frac{7}{2} P^{\frac{7}{6}}$. $\gamma(15.18.5) - \frac{1}{6} P^{\frac{6}{6}}$. $\delta(12.15.4)$
 $- \frac{1}{4} P^{\frac{5}{4}}$. $\alpha(15.12.5) - 3 P^{\frac{5}{4}}$ (FLINK. Bih. Vet.-Akad. Handl. Stockh.
1888, 13 II, No. 8, 17).

$$m:m = (110)(\bar{1}\bar{1}0) = 88^\circ 37\frac{1}{2}'$$

$$k:b = (120)(010) = 27 \quad 7$$

$$h:b = (470)(010) = 30 \quad 20\frac{1}{2}$$

$$l:b = (210)(010) = 63 \quad 59$$

$$n:b = (510)(010) = 79 \quad 21\frac{1}{4}$$

$$d:e = (101)(001) = 19 \quad 18$$

$$e:e = (\bar{1}\bar{1}1)(\bar{1}\bar{1}1) = 36 \quad 1\frac{1}{2}$$

$$e:a = (\bar{1}\bar{1}\bar{1})(100) = 72 \quad 12$$

$$e:m = (\bar{1}\bar{1}\bar{1})(110) = 64 \quad 14$$

$$r:r = (\bar{5}\bar{5}1)(\bar{5}\bar{5}1) = 80 \quad 56$$

$$r:m = (\bar{5}\bar{5}\bar{1})(110) = 22 \quad 12\frac{1}{2}$$

$$o:o = (111)(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) = 35 \quad 46$$

$$o:a = (111)(100) = 71^\circ 20'$$

$$o:m = (111)(110) = 63 \quad 25$$

$$z:o = (332)(111) = 13 \quad 9$$

$$v:v = (331)(\bar{3}\bar{3}1) = 70 \quad 19$$

$$v:m = (331)(110) = 33 \quad 59$$

$$x:v = (441)(\bar{3}\bar{3}1) = 6 \quad 47\frac{1}{2}$$

$$w:m = (\bar{5}\bar{5}1)(110) = 22 \quad 1$$

$$q:d = (474)(101) = 29 \quad 27$$

$$p:p = (131)(\bar{1}\bar{3}1) = 88 \quad 8$$

$$t:m = (\bar{5}\bar{3}1)(110) = 29 \quad 20$$

$$t:o = (\bar{5}\bar{3}1)(\bar{1}\bar{1}1) = 59 \quad 25$$

$$s:s = (\bar{3}\bar{1}1)(\bar{3}\bar{1}\bar{1}) = 26 \quad 25\frac{1}{2}$$

¹ Davon gehen fort: bei 100° C. 0.07%, 250° 0.19%, 300°—350° C. 3.42%, beim Glühen 5.95%.

Habitus der Krystalle säulen- bis nadelförmig nach der Verticalen. Gewöhnlich Zwillinge nach $a(100)$, auch in Durchkreuzung; am Ende o oder od mit ausspringenden Winkeln; auf $b(010)$ federartige Riefung durch schwach gekrümmte Linien, die an der Zwillingsnaht nach unten convergiren, unter 15° — 22° (v. ZEPHAROVICH, GROTH's Zeitschr. 8, 590) oder 24° — 26° (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 387); auf $m(110)$ häufig eine feine Streifung nach mc ; $^1 o(111)$ immer glatt im Gegensatz zum undeutlich gekerbten oder gerieften $e(\bar{1}11)$. Selten einfache Krystalle, die nach FLINK kurz und ziemlich dick in den Endflächen deutliche Monosymmetrie zeigen. — Auch strahlige Aggregate, faserig bis derb.

Glasglanz, lebhaft. Durchsichtig bis durchscheinend. Farblos bis weiss.

Spaltbar nach $m(110)$ ziemlich vollkommen. Bruch muscheliger oder uneben. Zerbrechlich. Härte 5 oder etwas darüber. Dichte 2.2—2.4.

Ebene der optischen Axen senkrecht zur Symmetrieebene. Die erste, negative Mittellinie bildet im stumpfen Winkel $\alpha c(\beta)$ mit der Verticalen nach DES CLOIZEAUX $17^{\circ} 8'$ für Roth und $17^{\circ} 52'$ für Blau, nach FLINK $16^{\circ} 48'$ ² (für weisses Licht?). Ferner nach DES CLOIZEAUX für Roth $2E = 53^{\circ} 41'$, Blau $2E = 59^{\circ} 37'$; in Oel von $n = 1.465$ für Roth $2H_a = 35^{\circ} 57'$ und $2H_o = 156^{\circ} 4'$, woraus $2V = 35^{\circ} 1'$ und $\beta = 1.502$. Nach C. SCHMIDT (GROTH's Zeitschr. 11, 590) an Krystallen von Island in α -Monobromnaphthalin von $n_{Li} = 1.6470$, $n_{Na} = 1.6570$, $n_{Ti} = 1.6675$ für:

Li	$2M_o = 124^{\circ} 1'$ und $2M_a = 32^{\circ} 26'$, woraus $2V = 35^{\circ} 22'$		aus $2V_{Na}$ und
Na	123 0 33 48 36 26		$2E_{Na} = 55^{\circ} 44'$ folgt
Ti	121 26 34 10 37 14		$\beta_{Na} = 1.4952$

an Krystall vom Schattigen Wichel (Schweiz):

Na $2M_o = 123^{\circ} 30'$ und $2M_a = 33^{\circ} 30'$, woraus $2V = 36^{\circ} 14'$.³

Nach LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1885, 8, 336) $\gamma - \alpha = 0.0083$.

¹ Einmal constatirte v. ZEPHAROVICH diese Streifung als hervorgebracht durch schmale Leisten von (40.40.1).

² Und zwar bei einem Zwilling nach beiden Richtungen gleich; bei anderen $17^{\circ} 5'$ und $17^{\circ} 9'$, $17^{\circ} 18'$ und $17^{\circ} 30'$; an einfachem Krystall $17^{\circ} 4'$. Geringe Differenzen fand auch v. ZEPHAROVICH, die kleineren Winkel 15° — 17° , die grösseren $17^{\circ} 18'$; beträchtlichere LUEDECKE (N. Jahrb. 1881, 2, 1): an Zwillingen von Island 22.7° und 11.5° , 23.7° und 9.8° , 21° und 9° , von Kandallah 21° und 9.2° , 18.4° und 14.7° , 22.7° und 11.5° . SCHMIDT (GROTH's Zeitschr. 11, 588) erklärte die auch von ihm beobachteten Abweichungen durch Uebereinanderlagerung der Individuen von Durchkreuzungszwillingen, WYROUBOFF (Bull. soc. min. Paris 1886, 9, 266) durch Beobachtungsfehler in Folge mangelhafter Justirung der Nicols, FLINK durch secundäre Spannungen, die auch in Schliften senkrecht zur Verticalen Feldertheilung und asymmetrische Auslöschung hervorbringt. LUEDECKE hatte auch Krystalle vom Schattigen Wichel und Etlithal in der Schweiz (sowie solche angeblich von Färöe) als asymmetrisch bestimmt wegen schiefer Auslöschungsrichtungen auf (100) und (010), sowie scheinbarer Zwillingsbildung nach (010); doch constatirte SCHMIDT auch für diese Vorkommen den monosymmetrischen Charakter.

³ Ferner liegen Messungen im ADAMS-SCHNEIDER'schen Apparat von SCHMIDT (GROTH's Zeitschr. 11, 590. 592. 593) und LUEDECKE (N. Jahrb. 1881, 2, 9. 22) vor.

Durch Temperatur-Erhöhung geringe Aenderung der Apertur; nach DES CLOIZEAUX (Nouv. Rech. 1867, 679) für Roth

bei	8.8° C.	47° C.	71.5° C.	146.5° C.	ohne Aenderung der horizontalen Dispersion.
2E =	60° 28'	60° 20'	59° 52'	59° 46'	

Nach RINNE (Sitzb. Ak. Berl. 1890, 46, 1170) verwandeln sich Zwillinge (vom Berufjord) beim Trübwerden derart, dass (100) und (010) vertauscht werden, und die Zwillingbildung wieder nach der neuen Querfläche geht, die Ebene der optischen Axen wieder senkrecht zur neuen Symmetrieebene, zur Verticalen unter 70° geneigt, die negative Mittellinie parallel der jetzigen Symmetrieaxe; weiter nimmt die Doppelbrechung stark ab, die Zwillingbildung verschwindet, die Substanz wird rhombisch, die Ebene der optischen Axen senkrecht zur Längsrichtung der Krystalle, die positive Mittellinie senkrecht auf der früheren Symmetrieebene (010). Nach der Einwirkung von Wasserdampf-haltiger Luft findet keine Rückkehr in den ursprünglichen Zustand statt, die Aenderungen sind bleibend.

Durch die Aetzfiguren wurde von RINNE (N. Jahrb. 1894, 2, 54) die Zugehörigkeit zur hemiedrischen (domatischen) Abtheilung erkannt. Nach deren Symmetrie richten sich auch die Erscheinungen der

Pyroelektricität. Im Allgemeinen in Uebereinstimmung mit den früheren Beobachtungen von HAÛY (Min. 1801, 3, 159; 1822, 3, 188), BREWSTER (POGG. Ann. 1824, 2, 297), RIESS u. ROSE (Berl. Akad. 6. Apr. 1843; POGG. Ann. 59, 373), HANKEL (Sächs. Ges. Wiss. 1878, 12, 1; WIEDEM. Ann. 1879, 6, 51), C. SCHMIDT (GROTH's Zeitschr. 11, 596), sowie FRIEDEL u. DE GRAMMONT (Bull. soc. min. Paris 1885, 8, 75) fand RINNE, dass einfache Krystalle beim Abkühlen auf den vorderen Prismenflächen positive, den hinteren negative Elektrizität zeigen, verschiedene auch an beiden End-Bruchflächen. Zwillinge auf allen Prismenflächen positiv, ebenso an den angrenzenden Theilen der Symmetrieebene, die entlang der Zwillingsgrenze eine negative Bande zeigt, begrenzt von neutralen Zonen; auf den Pyramidenflächen positiv, am abgebrochenen Ende negativ; beim Auftreten von Flächen $e(\bar{1}11)$ neben $o(111)$ erscheint auch über die Pyramidenflächen längs der Zwillingnaht ein negativer Streifen. Bei dem durch Erhitzen umgewandelten (vergl. oben) **Metaskolecit** zeigt sich auch in der elektrischen Erregung die Vertauschung von (010) und (100). In dem Uebergangsstadium vom ersten zum zweiten (rhombischen) „Metaskolecit-Zustand“ ist die Vertheilung der Elektrizität wie im ersten.

Vor dem Löthrohr unter Krümmen zu blasigem Email schmelzbar. Im Kölbchen matt und undurchsichtig werdend. Nach DAMOUR (Ann. chim. phys. 1858, 53, 454) tritt Wasserverlust weder in trockener Luft noch bis 100° C. ein; Weiteres vergl. unter Island. Gelatinirt mit Säuren; die Gallert zeigt sich nach dem Betupfen mit Schwefelsäure von Gypskrystallen durchzogen (KENNGOTT, N. Jahrb. 1870, 998). Durch Behandlung mit Chlorkalium-Lösung in ein Kalisilicat, durch solche mit Kaliumcarbonat in ein Gemenge von Kalkcarbonat und Kalisilicat umgewandelt;

das Kalisilicat durch Natron-Lösungen in Natrolith (resp. Mesolith) übergeführt; dagegen wirken Natriumcarbonat oder Chlornatrium-Lösung direct nur schwach und langsam (LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, **28**, 551; 1887, **39**, 579).

Historisches. Ueber die frühere Vereinigung mit Natrolith, die Abtrennung durch FUCHS und ältere krystallographische Bestimmungen vergl. S. 1684, über angeblich asymmetrische Skolecite S. 1699 Anm. 2, Ansichten über die Constitution S. 1657. RAMMELSBERG (Ztschr. d. geol. Ges. 1869, **21**, 96; Mineralchem. 1875, 632; 1895, 385) nahm stets alles Wasser als Krystallwasser an: $\text{CaAl}_2\text{Si}_3\text{O}_{10} + 3\text{aq}$. Thatsächlich wird ein Drittel des Wassers leichter abgegeben, als der Rest.¹

Vorkommen. a) **Rheinpfalz**. Bei Niederkirchen farblose Prismen mit oo auf Prehnit (GROTH, Min.-Samml. 1878, 243); I—II.

b) **Thüringen**. Der Skolecit von der Pflasterkaute bei Eisenach (CREDNER, N. Jahrb. 1860, 60) ist nach LUEDECKE (N. Jahrb. 1881, **2**, 6) Mesolith. In Drusen eines Amphibol-Granitits an der Struth, 2.5 km NO. von Suhl, weisse radialfaserige Aggregate, Dichte 2.272, III.

c) **Schlesien**. In Drusen des Granits von Striegau bis 5 m' grosse parallelstängelige weisse Aggregate mit Heulandit auf Kalifeldspath, Dichte 2.31, IV.

d) **Böhmen**. Nach VIVEXOR (Verh. geol. Reichsanst. 1867, **34**) am Marienberg bei Aussig und bei Böhm.-Leipa mit Kalkspath und Natrolith.

Mähren. Bei Lichnau in grobkörnigem verändertem Teschenit feine Nadeln (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1873, 299).

e) **Tirol**. Im Zillerthal im Sondergrund am Hollenzkopf auf Adular feine Nadeln (v. ZEPHAROVICH, Lotos 1882, **31**, 3). — Im Fassa auf der Alpe Sotto i Sassi in Augitporphyr-Tuff kugelige Aggregate säuliger Zwillinge $mboe$, aus Kalkspath gebildet (v. RICHTHOFEN, Sitzb. Ak. Wien 1857, **27**, 353). — Im Liebenerritporphyr von Predazzo, V.

f) **Schweiz**. Aus dem **Maderanerthal** im Canton Uri beschrieb KENNGOTT (N. Jahrb. 1873, 725) bis über 1 cm lange farblose Krystalle mit Kalkspath und Apophyllit. Damit stimmt nach C. SCHMIDT (GROTH'S Zeitschr. **II**, 591) überein das Vorkommen vom „Schattigen Wichel“, über der Fellinen-Alp hinter dem Bristenstock; auf Hornblende-führendem Protogin mit Kalkspath, Quarz, Heulandit, Apophyllit, Chlorit und Titanit radialstängelige Aggregate meist wasserklarer, oft über 1 cm langer, aber höchstens 2 mm dicker Krystalle. Denselben Fundort entstammt nach SCHMIDT wohl auch das Vorkommen vom Etlzlithal, von der ersten Localität nur 1 km entfernt. Nach SCHMIDT an Krystallen vom Schattigen Wichel $mm = 86^\circ 52' - 88^\circ 49'$, $oo(111)(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) = 34^\circ 50'$, $(111)(111) = 38^\circ 30'$, $(111)(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) = 51^\circ 44'$, Auslöschung auf (010) unter $17^\circ 39'$ und $15^\circ 46'$; an Krystallen vom Etlzlithal $mm = 88^\circ 15' - 88^\circ 50'$, Auslöschung unter $17^\circ 18'$ und $12^\circ 30'$. Vergl. S. 1699, Anm. 2. LUEDECKE (N. Jahrb. 1881, **2**, 23; Naturf. Ges. Halle 8. Febr. 1879) fand an einem angeblichen Zwilling nach (010) $oo = 34^\circ 16'$, $o'o' = 34^\circ 49'$, $oo' = 38^\circ 32'$, $o'm' = 64^\circ 1'$, $m'n' = 88^\circ 33'$; Dichte 2.27, VI. An den auch von E. E. SCHMID (Zeitschr. Med. u. Naturw. Jena, Juli 1880, **14**, 62) beschriebenen bis 2 cm langen und unter 1 mm dicken Nadeln vom Etlzlithal (mit Heulandit und Byssolith) bestimmte LUEDECKE $mm = 88^\circ 14'$, $oo = 34^\circ 39\frac{1}{2}'$, $o'o' = 34^\circ 44\frac{1}{2}'$, $om = 63^\circ 32'$, $oo' = 37^\circ 44'$; VII. — Am **Viescher** Gletscher im Oberwallis auf Adular als Ueberzug dünne durchsichtige graulichweisse Nadeln; von

¹ LEMBERG (Zeitschr. d. Geol. Ges. 1876, **28**, 568) suchte das auch durch eine theoretische Speculation zu erklären.

WISER zuerst (N. Jahrb. 1839, 415) als Mesotyp, dann (ebenda 1860, 786; 1872, 190) als Skolecit beschrieben. C. SCHMIDT (Gronn's Zeitschr. II, 593) untersuchte ebensolche Krystalle auf Kalkspath; $mm = 87^{\circ} 48' - 88^{\circ} 33'$; Auslöschung auf (010) unter $16^{\circ} 27'$ und $16^{\circ} 57'$.

g) **Italien.** Bei Casarza in Ligurien zusammen mit Datolith (vergl. S. 174) radialfaserige Kügelchen, Dichte 2.23—2.33, VIII. — Auf Sicilien im Basalt der Valle S. Giacomo, vergl. S. 1690 Anm. 1.

h) **Frankreich.** Das auf Grund von Analyse IX. von DUFRENOY (Min. 1847, 3, 432) angegebene Vorkommen in der Auvergne (Umgegend von Clermont, auch von GONNARD (Min. Puy-de-Dôme 1876, 73) früher erwähnt (radialnadelig bei der Tour-de-Boulade), wurde später von GONNARD (Bull. soc. min. Paris 1891, 14, 167) als höchst zweifelhaft hingestellt. — In den Ziegeln der Bäder vom Plombières nach DAUBRÉE (Ann. mines 1858, 13, 244) Krystalle von Ansehen und chemischen Eigenschaften des Skolecit.

i) **Schottland.** In Argyleshire auf Staffa in Basalt schöne weisse faserige Büschel, X. Auf der Insel Mull am Loch Screden (oder Screden) in Trapp lange glänzende Nadeln, XI. Auf Skye bei Talisker (GREG u. LETSOM, Min. Brit. 1853, 153). Auf der Westseite der Insel May in Prehnit umgewandelt (HEDDLE, Phil. Mag. 1859, 17, 44; BLUM, Pseud. 4. Nachtr. 1879, 187).

k) **Schweden.** In Diabasporphyr von Lunddörrsfjäll weisse, fest verwachsene divergirende Nadeln, XII.

l) **Färöer.** Ueber das Vorkommen wenig Zuverlässiges bekannt; vielfach wohl Verwechslungen mit Island. So nach C. SCHMIDT (Gronn's Zeitschr. II, 594) wahrscheinlich auch bei den von LUEDECKE (N. Jahrb. 1881, 2, 28) als asymmetrisch beschriebenen (vergl. auch S. 1699 Anm. 2) Krystallen. Auch radialstängelige Aggregate von „Vaagö“ zeigten nach SCHMIDT die Ausbildung isländischer Krystalle, mit Auslöschung auf (010) unter $15^{\circ} 48'$ und $13^{\circ} 24'$. FLINK (Bihang Vet.-Akad. Handl. Stockh. 1888, 13 II, No. 8, 8) scheint ebenfalls der Ansicht zu sein, dass die angeblichen Färöer-Skolecite von Island stammen und von den Färöern ausschliesslich Mesolith kommt. Nach FLINK kommt Skolecit wahrscheinlich auf

Island nur am Theigarhorn beim Berufjord vor. In den Sammlungen gewöhnlich nur lose wasserhelle Krystalle, bis 5 cm lang und 5 mm breit, meist kleiner und dünn; jedenfalls abgebrochen von excentrisch strahligen Aggregaten, die im Centrum fest verwachsen, in einiger Entfernung davon frei divergiren; die Anwachsstellen

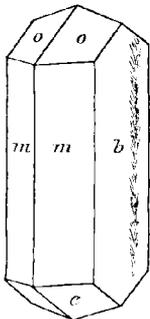


Fig. 583 u. 584. Skolecit von Island nach G. ROSE.

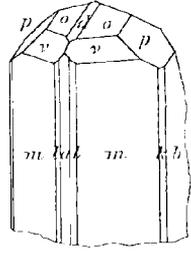
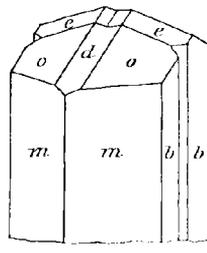
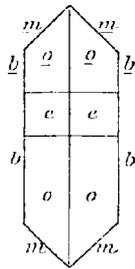


Fig. 585 u. 586. Skolecit von Island nach FLINK.

solcher Aggregate meist mit glatter blasiger graulichgelber Oberfläche, wie das Ausfüllungsmaterial von Mandel-Hohlräumen. Ueber Beobachtungen von BREWSTER, HALLINGER und G. ROSE vergl. S. 1684. ROSE (Pogg. Ann. 1833, 28, 424; R. u. RIESS,

ebenda 1843, 59, 373. Berl. Akad. 6. April 1843) beobachtete Zwillinge *bmoε*, Fig. 583 u. 584. DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 386) stellt hierher auch die Messungen von PHILLIPS (Min. 1823, 125) an „Mesolith“ ohne directe Fundortsangabe: *m* (110), *l* (210), *b* (010), *o* (111), *v* (331), *d* (101). Ferner Messungen von MILLER (PHILLIPS' Min. 1852, 445). LUEDECKE (N. Jahrb. 1881, 2, 11) beobachtete *mboεv* und *p* (131). V. v. ZEPHAROVICH (GROTH'S Ztschr. 8, 588) *mablδoεvp*, *k* (120), *w* (551), *s* (311), *t* (531), *u* (13.11.1). FLINK (Bih. Vet.-Akad. Stockh. 1888, 13II, No. 8) *mablkdoεvp*, *n* (510), *h* (470), *x* (441), *z* (332), *y* (12.12.5), *q* (474), *r* (551), $\alpha\beta\gamma\delta$; Fig. 585 und 586. FLINK beobachtete ausser

	<i>mm</i>	<i>mo</i>	<i>me</i>	<i>oo</i>	<i>ee</i>	<i>mν</i>
PHILLIPS . . .	88° 38'	62° 50'		35° 45'		33° 22'
G. ROSE . . .	88 25	63 33	64° 36'	35 20	35° 40'	
DES CLOIZEAUX	88 38	63 26		35 20		34 55
MILLER . . .	88 24	63 33	64 36	35 20	35 40	
LUEDECKE . .	88 39½	63 31	64 9	35 51	36 6	33 42½
ZEPHAROVICH	88 34	63 14	64 23	35 43	36 5	
FLINK	88 37½	63 25	64 14	35 46	36 1½	33 59

Zwillingen auch einfache Krystalle; an diesen *mberoopd*, am Ende *ve* herrschend. Optik vergl. S. 1699; auf Isländer Krystalle bezieht sich auch die Flächen-Physiographie S. 1699. Nach DAMOUR (Ann. chim. phys. 1858, 53, 454) Wasserdampfabgabe bei 100° C. 0%, 160° 4.3%, 230° 4.6%, 300° 5%; nach HERSCH (Inaug.-Diss. Zürich 1887, 33) bei 130° C. 0.14%, 160° 1.13%, 195° 3.98%, 225° 4.39%, 290° 4.78% (1 Mol.), Rothgluth 13.86%. Dichte 2.2556 bei 4° C. (XXI). — Von Island auch Mesolith.

Grönland als Fundort angegeben, Näheres fehlt.

m) **Canada.** Am Black Lake in Megantic Co., Prov. Quebec, in einem Granitgange im Serpentin-Gebiet, XXII.

Colorado. In Hohlräumen des Basalts am Table Mountain bei Golden radialfaserige weisse Kugeln, XXIII. Am Italian Peak in Gunnison Co., Dichte 2.247, XXIV.

Lower California. In den Labradoriten von Toreto 1 cm lange Nadeln zu Sphärolithen gruppirt, mit Auslöschung unter 15°—18°—20° (RITTER, Bull. soc. min. Paris 1895, 18, 106).

Mexico. In der Barranca del Rio Grande, Jalisco, feinstrahlige Aggregate mit Kalkspath und anderen Zeolithen (LANDERO, Min. 1888, 158).

n) **Brasilien.** In Santa Catharina im Augitporphyrit der Serra de Tubarão neben Heulandit bis 10 cm dicke compacte radialfaserige Aggregate; in Durchkreuzungszwillingen nach (100) Auslöschung unter 8° und 13° (auch 13° und 15°) (GROTH'S Zeitschr. 21, 407); XXV.

Peru. Mit Tremolit in der Umgegend von Lima und Ica (RAIMONDI-MARTINET, Min. Pérou 1878, 312).

Chile. In den Porphyrgesteinen der Anden, besonders der Umgegend von Santiago (DOMEYKO, Min. 1879, 608). Im „zeolithischen Porphyrit“ des Chachapual-Thales länglichrunde dicke Massen, XXVI. Auf den Kupfer-Lagerstätten von Rodaito in Coquimbo 1—2 cm grosse kugelige Aggregate, XXVII. Auf Lava vom Rio Putagan, einem Zufluss des Maule, mit Okenit haarfeine, zolllange Krystallbüschel, Dichte 2.15, XXVIII.

o) **Australien.** In Victoria in zersetztem Granit von O'Keefe's Shaft, Preston Vale, als dünner Drusen-Ueberzug; Wavellit-artig in dichtem „Grünstein“ der Gegend von Yackandandah (G. ULRICH, Contrib. Min. Vict. 1870, 26).

p) **Indien.** Im Trapp-Gebiete von Deccan, bei **Poonah**, sowie in den Eisenbahn-Tunneln und Durchschnitten in den Bhor Ghâts radialfaserige Massen (XXIX.) und schöne Krystalle, von BROOKE (Phil. Mag. 1831, 10, 110) als **Poonahlith** beschrieben, $mm = 87^{\circ} 40'$; $= 88^{\circ} 11'$ nach KENNGOTT (Sitzb. Ak. Wien 1851, 5, 234; Uebers. min. Forsch. 1851, 82), der den Poonahlith eher mit dem Antrimolith, als mit dem Skolecit vereinigen wollte; doch zeigte LUEDECKE (N. Jahrb. 1881, 2, 14) die Uebereinstimmung der Krystalle (von Kandallah) mit den isländischen; beobachtet *hmacod* und (*h* 11) (wohl *s*); aus $mm = 88^{\circ} 30\frac{1}{2}'$, $oo = 35^{\circ} 27.2'$, $om = 63^{\circ} 24'$ berechnet $a:b:c = 0.9744:1:0.3406$, $\beta = 88^{\circ} 58.6'$; vergl. auch S. 1699 Anm. 2. Dichte 2.1622 (XXX.)—2.296 (XXXI.)—2.28 (XXXII.).

q) **künstlich.** DOELTER (N. Jahrb. 1890, 1, 135) erhielt durch Schmelzen des Skolecits krystallinischen Anorthit, dagegen dem natürlichen Skolecit gleichende Nadeln durch Umkrystallisiren bei 150° C. in verschlossenem Rohre. — Ueber die Bildung zu Plombières vergl. S. 1702 unter h). HERMANN (Bull. Soc. Moscou 1857, 30, 545; Journ. pr. Chem. 72, 26) beobachtete, dass eine zwischen den Basaltsäulen von Stolpen in Sachsen gefundene plastische Masse sich nach längerem Aufbewahren in ein Haufwerk nadeliger Krystalle von Skolecit-Form umgewandelt hatte.

Analysen.

- a) Niederkirchen. I.—II. RIEGEL, Journ. pr. Chem. 40, 317.
- b) Suhl. III. FOMME, Phys.-med. Soc. Erlang. 1893, 25, 27; GROTH's Zeitschr. 25, 617.
- c) Striegau. IV. TRAUBE, N. Jahrb. 1887, 2, 67.
- e) Predazzo. V. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1877, 29, 493.
- f) Schattiger Wichel. VI. LUEDECKE, N. Jahrb. 1881, 2, 19.
Etzlithal. VII. E. E. SCHMID, Zeitschr. Med. Naturw. Jena 1880, 14, 62.
- g) Casarza. VIII. BECHI bei ISSEL, Boll. com. geol. 1879, 530.
- h) Auvergne? IX. GUILLEMIN, Ann. min. 1832, 12, 8.
- i) Staffa. X. FUCHS und GEHLEN, SCHWEIGG. Journ. 1816, 18, 13.
Mull. XI. SCOTT, Edinb. Phil. Journ. 1852, 53, 277.
- k) Lunddörrsfjäll. XII. IJELSTRÖM, N. Jahrb. 1871, 361.
- l) Färöer. XIII. FUCHS und GEHLEN, SCHWEIGG. Journ. 1816, 18, 13.
XIV. STEPHAN bei RAMELSBERG, Mineralch. 1875, 632.
Island.¹ XV. FUCHS und GEHLEN, SCHWEIGG. Journ. 1816, 18, 13.
XVI. v. GÜLICH, Pogg. Ann. 1843, 59, 373; bei ROSE, Berl. Akad. 6. April 1843.
XVII. GIBBS, Pogg. Ann. 1847, 71, 505.
XVIII. RAMELSBERG, Mineralchem. 1875, 632.
XIX—XX. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, 28, 551; 1887, 39, 579.
XXI. HERSCH, Inaug.-Diss. Zürich 1887, 12.
- m) Black Lake, Can. XXII. DONALD, Eng. Min. Journ. 1891, 51, 474.
Table Mountain, Colo. XXIII. HILLEBRAND bei CROSS, Bull. U. S. Geol. Surv. 1885, 20, 36.
Italian Peak, do. XXIV. EAKINS, ebenda 1893, 113, 110.
- n) S. de Tubarão, Bras. XXV. HUSSAK, Bol. comm. geol. S. Paulo 1890, No. 7, 250.
Chachapual-Thal, Chile. XXVI. DOMEYKO, Ann. min. 1845, 9, 9.
Rodaito, do. XXVII. Derselbe, Min. 1879, 608.
Rio Putagan, do. XXVIII. DARAPSKY, N. Jahrb. 1888, 1, 65.

¹ Wahrscheinlich gehört auch hierher VAUQUELIN's Analyse S. 1684 Anm. 3.

p) Ostindien. XXIX. TAYLOR, Am. Journ. Sc. 1854, 18, 410.

Poonah. XXX. GMELIN, EGGEL's Inaug.-Diss. Tübingen 1839; Pogg. Ann. 1840, 49, 538.

XXXI. PETERSEN, N. Jahrb. 1873, 852.

Ghâts. XXXII. COLLIER bei DANA, Min. 1868, 429.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
Theor.	45.92	26.05	14.27	—	13.76	100.00	
a) I.	48.16	23.50	14.50	0.30	13.50	99.96	
II.	48.00	24.36	13.95	0.35	13.60	100.26	
b) III.	45.75	26.54	13.16	0.59	13.75	99.79	
c) IV.	46.48	25.53	13.38	0.68	13.69	99.76	
e) V.	48.44	22.40	11.31	0.13	13.13	100.00	{1.42 Fe ₂ O ₃ , 0.57 K ₂ O, 0.78 MgO, 1.82 Rückst.
f) VI.	46.43	25.89	14.07	0.49	13.24	100.12	
VII.	45.70	27.46	14.29	0.11	13.45	101.23	0.16 Fe ₂ O ₃ , 0.06 MgO
g) VIII.	46.65	25.82	14.44	—	13.00	100.02	0.11 MgO
h) IX.	49.00	26.50	15.30	—	9.00	99.80	
i) X.	46.75	24.82	14.20	0.39	13.64	98.80	
XI.	46.21	27.00	13.45	—	13.78	100.44	
k) XII.	46.56	25.75	15.00	—	13.30	100.61	
l) XIII.	46.19	25.88	13.86	0.48	13.62	100.03	
XIV.	45.82	26.28	13.59	1.10	13.60	100.39	
XV.	48.93	25.99	10.44	—	13.90	99.26	
XVI.	46.76	26.22	13.68	—	13.94	100.60	
XVII.	46.72	25.90	13.71	—	13.67	100.00	
XVIII.	47.05	25.57	13.80	—	13.92	100.34	
XIX.	46.27	26.16	13.70	0.43	13.89	100.45	
XX.	45.94	25.73	14.10	0.23	14.00	100.00	
XXI.	46.12	26.25	14.37	—	13.89	100.63	
m) XXII.	46.24	26.03	14.09	—	13.88	100.24	
XXIII.	46.03	25.28	12.77	1.04	14.48	100.00	0.27 Fe ₂ O ₃ , 0.13 K ₂ O
XXIV.	45.90	26.51	14.17	Spur	13.79	100.37	
n) XXV.	45.96	26.03	13.53	—	13.67	99.19	
XXVI.	46.30	26.90	13.40	—	14.00	100.60	
XXVII.	48.10	25.10	12.10	—	12.90	98.20	
XXVIII.	47.69	25.45	14.05	—	13.25	100.44	
XXIX.	46.87	25.32	13.80	0.45	13.46	100.03	0.18 K ₂ O
XXX.	45.12	30.44	10.20	0.66	13.39	99.81	
XXXI.	46.91	26.03	13.33	0.22	13.83	100.40	0.08 K ₂ O
XXXII.	45.80	25.55	13.97	0.17	14.28	100.07	0.30 „

6. Mesolith. $\text{Na}_2\text{CaAl}_4\text{Si}_6\text{O}_{20} \cdot 4\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$.



Monosymmetrisch.¹

Beobachtete Formen: $b(010) \infty R \infty$. $m(110) \infty P$ und Vicinale.

$$e(\bar{1}\bar{1}1)P. \quad o(111) - P. \quad (110)(\bar{1}\bar{1}0) = 88^\circ \text{ approx.}$$

Habitus der selten deutlichen Krystalle säulenförmig nach der Verticalen; Zwillinge² nach (100). Gewöhnlich strahlige bis feinfaserige Aggregate; auch derb bis kryptokrystallinisch und Porzellan-artig.

Krystalle glasglänzend; faserige Aggregate mehr oder weniger seiden-glänzend. Durchsichtig bis durchscheinend; derbe Partien undurchsichtig. Farblos bis weiss, graulich oder gelblich. Strich weiss.

Spaltbar nach (110) ziemlich vollkommen.³ Bruch uneben rauh. Spröde; doch dichte Massen zähe. Härte 5. Dichte 2.2—2.4.

Ebene der optischen Axen und erste Mittellinie ungefähr parallel der Verticalen.⁴

Vor dem Löthrohr undurchsichtig werdend und unter Aufschwellen leicht zu blasigem Email schmelzbar. Im Kölbchen Wasser gebend. Gelatinirt mit Salzsäure. Durch Chlorkalium-Lösung in kalkfreies Kalisilicat und dieses durch Chlornatrium in Natrolith umgewandelt, während Chlornatrium auf Mesolith nur sehr langsam einwirkt (LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, 28, 552).

Historisches. Ueber die frühere Vereinigung mit Natrolith, die Abtrennung durch FUCHS und ROSE's Ansicht vergl. S. 1684. Die Meinungen in Bezug auf die Selbständigkeit des Mesoliths blieben getheilt,

¹ Dimensionen wohl ziemlich ähnlich denen des Skolecits. Genaue Messungen fehlen. Vergl. unter Thüringen und Island. Approximative Messungen an Material ohne Fundortsangabe bei DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 389), der die Krystalle als asymmetrisch und Zwillinge nach (010) auffasste: $(110)(\bar{1}\bar{1}0) = 91^\circ 45' - 92^\circ$, $(\bar{1}\bar{1}0)(111) = 63^\circ 35' - 50'$, $((\bar{1}\bar{1}0)(\bar{1}\bar{1}1) = 64^\circ 25' - 65^\circ$, $(110)(\bar{1}\bar{1}0) = 92^\circ 20'$, $(111)(\bar{1}\bar{1}1) = (\bar{1}\bar{1}1)(\bar{1}\bar{1}1) = 37^\circ - 38^\circ$, $(\bar{1}\bar{1}1)(111) = (\bar{1}\bar{1}1)(\bar{1}\bar{1}1) = 33^\circ 50' - 34^\circ$, $(111)(\bar{1}\bar{1}1) = 52^\circ - 52^\circ 20'$, $(\bar{1}\bar{1}1)(\bar{1}\bar{1}1) = 50^\circ 45' - 51^\circ 20'$, $(\bar{1}\bar{1}0)(110) = 88^\circ 15'$, $(\bar{1}\bar{1}0)(\bar{1}\bar{1}0) = 86^\circ 40' - 87^\circ$.

² Doch nicht selten auch einfache Krystalle. LUEDECKE (N. Jahrb. 1881, 2, 36) beobachtete den Mesolith „nur in einfachen Krystallen“.

³ Brasilische Krystalle (vergl. S. 1708) auch nach (001).

⁴ Die übrigen Angaben bei DES CLOIZEAUX, LUEDECKE und HUSSAK (an brasilischen Krystallen; GROTH's Zeitschr. 21, 406) einander mehr oder weniger widersprechend, und zum Theil nicht präcis genug. DES CLOIZEAUX beobachtete sehr complicirten Zwillingbau, HUSSAK Durchkreuzung nach (100) von anscheinend asymmetrischen Individuen, LUEDECKE einfache monosymmetrische Krystalle. LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1885, 8, 338) beobachtete an Mesolith-Aggregaten optisch positive und negative Nadeln gemengt, vielleicht von Natrolith und Skolecit. C. SCHMIDT (GROTH's Zeitschr. 11, 595) vermuthet die optischen Verhältnisse analog denen des Skolecits.

bis besonders HEDDLE (durch die Analysen XIII—XV.) und DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 388) für diese eintraten. — In der Formel S. 1706 sind gleiche Aequivalente Natrolith und Skolecit geschrieben; viele Mesolithe ergeben 1 : 2, also $\text{Na} : \text{Ca} = 1 : 1$.

Vorkommen. a) **Bayern.** Bei Niederkirchen in der Pfalz, I. — Mesolith (?) mit Natrolith im Allgäu, vergl. S. 1687.

b) **Rheinpreussen.** Im Basalt des Limberger Kopfes bei Buchholz, östlich vom Siebengebirge, auf Phillipsit ziemlich dicke Nadeln ($no = 65^\circ$ appr.) mit scharfer Zwillingssnaht über o ; reich an CaO, aber auch ziemlich viel Na_2O enthaltend (STRENG, N. Jahrb. 1874, 575).

c) **Thüringen.** Als Mesolith bestimmte LUEDDECKE (N. Jahrb. 1881, 2, 33) CREUDNER'S Skolecit (N. Jahrb. 1860, 60) im doleritischen Nephelinbasalt von der Pfisterkaute bei Eisenach, concentrisch strahlige Kugeln und seltener zarte nadelige Krystalle; m (110), (14.15.0), o (111), e (111); aus $oo = 34^\circ 22' 7''$, $oe = 38^\circ 6' 2''$ und (111) (111) = $52^\circ 47'$ $a : b : c = 0.9241 : 1 : 0.3375$, $\beta = 85^\circ 57' 8''$; vielleicht aber oe nur Vicinale und das scheinbare (14.15.0) das primäre Prisma; optische Auslöschung auf m bei einigen Krystallen 3° — 6° , bei anderen 22° — 24° ; ohne Zwillingbildung. Dichte 2.232, II.

Sachsen. Im doleritischen Nephelinbasalt von Löbau, besonders in den Blöcken auf dem Schafberge weisse nierenförmige Aggregate (SCHNEIDER, geogn. Beschr. Löbauer Berges); III.

d) **Schlesien.** Nach TRAUBE (Min. Schles. 1858, 143) im Basalt von Lauterbach bei Görlitz und besonders in dem der Landskrone parallelstängelige und kugelige weisse Aggregate, IV. Im Basalt des Kirchberges von Spritz bei Rothenburg derb und strahlige Partien.

e) **Böhmen.** Hauenstein, vergl. S. 1663. — Im Diabas oberhalb der Viskoëlka bei Prag radialfaserige Aggregate, wohl Zersetzungs-Product von Plagioklas (KATZER, Geol. Böhm. 1889, 981).

f) **Tirol.** Derb, faserig, ohne näheren Fundort, V. — Auf der Alpe Giumella in Fassa in Quarz und Prehnit umgewandelt (v. RICHTHOFEN, Ak. Wien 1851, 27, 365).

g) **Italien.** Trezza auf Sicilien und Cyclopen Inseln vergl. S. 1664 u. 1690.

h) **Frankreich.** In der Auvergne am Puy de la Velle beim Dorfe Clémensat in zersetztem Basaltmandelstein mit Phillipsit büschelige Aggregate (GONNARD, Min. Puy-de-Dôme 1876, 69. 71. 73). Das Vorkommen von Bergonne stellt GONNARD zum Thomsonit, vergl. S. 1664.

i) **Irland.** In Antrim schöne nadelige Krystalle am Giant's Causeway, VI. Ueber HVLAND'S „Mesolith“-Galaktit vergl. S. 1691. — In Londonderry zu Down Hill (GREG und LETTSOM, Min. Brit. 1858, 155). — Aus Antrim auch THOMSON'S (Edinb. N. Phil. Journ. 1834, 17. 186; Outl. Min. 1836, 328. 328) Antrimolith (Dichte 2.1, VII.) in weissen oder braunefleckten seidenfaserigen stalaktitischen Aggregaten, sowie Harringtonit (X XI.), derb, scheinbar amorph erdig, kreideweiss undurchsichtig. KENNEDY (Sitzb. Ak. Wien 1850, 5, 234. 240) bestimmte an Kryställchen von Antrimolith $nm = 87^\circ 47'$, sowie ein Brachyprisma (1/0) von $150\frac{1}{2}^\circ$; an angeblichem Harringtonit $mm = 89^\circ 6'$; die Zugehörigkeit zum Mesolith ergab sich durch die Analysen VIII—IX. und XII. (Dichte 2.174); LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1885, 8, 96) fand im Harringtonit (von Portrush) mikroskopisch eine isotrope Masse mit sparsam eingelagerten Krystallen von den optischen Eigenschaften des Natrolith (aber optisch negativ) und zackigen Fragmenten von wahrscheinlich Mesolith. Harringtonit findet sich nach GREG und LETTSOM in feinkörnigem „Grünstein“ bei Portrush und den Skerries; auf Magee Island und am Agnew's Hill westlich von Larne. Antrimolith bei Ballintoy in Mandelstein.

England. In Cornwall in den Gesteinen zwischen Botallack und Huel Cock mehrlage Schichten mit Axinit und Natrolith; zu Stenna Gwynn (COLLINS, Min. Cornw. 1876, 69).

Schottland. Nach GREG und LETTSOM (Min. Brit. 1858, 155) bei Edinburgh; bei Kinross; in Renfrewshire zu Hartfield Moss. Mit Chabasit auf der Insel Eigg. Besonders schön aber auf Skye: von Talisker erdig und zarte Krystalle, sog. Cotton-stone (XIII.), von Storr weisse, faserige Massen (XIV.), von Kilmore gelblich-weiss, derb, strahlig (XV.); nördlich von Quirang bei Staincholl wollige Büschel und dichte körnige rothe Massen, Dichte 2·103, XVI.

k) **Färöer.** Auf Naalsö strahligfaserige Massen (XVII—XVIII.), seltener krystallisiert (XIX—XX.). Auf Stromö mit blätterig strahligem Desmin, Dichte 2·16, XXI.

Island. Am Ufer des Berufjord in zersetzten Trapp-Massen strahligkugelige Aggregate und wasserhelle Prismen, Dichte 2·393, XXII.¹ Ohne genaueren Fundort: concentrisch faserig (XXIII.), faserig (XXIV.), derb (XXV.), und (XXVI—XXVII. Dichte 2·18) Strahlenbündel in freien Krystallen endigend. An letzteren bestimmte LUEDECKE (N. Jahrb. 1881, 2, 29) *mboe* mit (13.14.0); aus $ee = 34^{\circ} 10'$, $eo = 37^{\circ} 21'$ und $(111)(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) = 51^{\circ} 14' 8''$ $a:b:c = 0.9079:1:0.3226$, $\beta = 87^{\circ} 53' 6''$; wahrscheinlich aber *oe* nur Vicinale und das scheinbare (13.14.0) das primäre Prisma; optische Auslöschung auf (010) unter 9° , bei einigen Krystallen 5° — 6° ; ohne Zwillingbildung.

l) **Canada.** In Nova Scotia im North Mountain of King's Co. und Gates's Mountain in Annapolis Co. (DANA, Min. 1868, 431); bei Port George mit Farolith in beträchtlichen Massen, strahlig, feinfaserig bis federig; XXIX—XXX. Auch am Cape Blomidon und zu Sandy Cove, XXXI—XXXII.

Pennsylvania. Auf Fritz Island im Schuylkill-District faserige Kugeln mit anderen Zeolithen, XXXIII.

Colorado. Im Basalt des Table Mountain bei Golden lockere Aggregate sehr feiner Nadeln, XXXIV.

Mexico. Im Mandelstein der Barranca des Rio Grande mit anderen Zeolithen und Kalkspath (LANDERO, Min. 1888, 323).

m) **Brasilien.** Im Augitporphyr der Serra de Botucatu mit Heulandit radial-faserige farblose bis bräunliche Aggregate; an dünnen Nadeln fand Hussak (Bol. Comm. geol. S. Paulo 1890, No. 7, 246) die positive erste Mittellinie mit der Verticalen zusammenfallend, Zwillingbau (vergl. S. 1706 Anm. 4); Auslöschung auf (001) unter 31° — 35° gegen Kante (001)(100), auf Prismenflächen unter 5° — 8° gegen die Verticale; spaltbar nach Prisma und sehr vollkommen nach (001); LXXV.

Peru. Im Thal von Chicama (RAIMONDI-MARTINET, Min. 1878, 312).

Chile. In der Wüste Atacama pyramidale spitze Massen, mikroskopisch anscheinend von Holzstructur, XXXVI. Weisse dichte Ueberzüge auf dem verwitterten Gestein der Gruben von Rodaito in Coquimbo (dort auch Skolecit, S. 1703), XXXVII.

n) **Australien.** In Victoria im blasigen Basalt des Schuttes der Ballarat und Clunes Mining Company zu Clunes kugelige hellblaue Aggregate, seltener weisse stalaktitische Formen (ULRICH, Min. Vict. 1870, 26).

o) **Indien.** Bei Bombay in Mandelstein nadelige Aggregate „Harringtonit“, Dichte 2·174, XXXVIII. Auf der Insel Caranja, Dichte 2·262, XXXIX.

p) **Afrika.** In Algier in basaltischem Gestein am Cap Djinet, zwischen Dellys und Algier, zusammen mit Apophyllit (DAMOUR bei GENIL, Bull. soc. min. Paris 1895, 18, 376).

¹ Von SART. v. WALTERSHAUSEN als Skolecit bezeichnet. Auch G. ROSE's gewöhnlich zum Skolecit (vergl. S. 1685) gestellte Krystalle waren Natron-haltig (ohne quantitative Analyse).

Analysen.

- a) Niederkirchen. I RIEGEL, Journ. pr. Chem. 1847, **40**, 319.
 c) Eisenach. II. LUEDECKE, N. Jahrb. 1881, **2**, 34.
 Löbau. III. PECK bei FRENZEL, Min. Lex. Sachs. 1874, 204.
 d) Landskrone, Görlitz. IV. TRAUBE, Min. Schles. 1888, 144.
 f) Tirol. V. FUCHS u. GEHLEN, SCHWEIGG. Journ. 1816, **18**, 1.
 i) Giant's Causeway. VI. THOMSON, Phil. Mag. 1840; DANA, Min. 1868, 430.
 Antrimolith, Bengune. VII. Derselbe, Outl. Min. 1836, **1**, 326.
 do. VIII—IX. HEDDLE, Phil. Mag. 1857, **13**, 148.
 Harringtonit. X—XI. THOMSON, Ed. N. Phil. Journ. 1834, **17**, 186.
 XII. C. v. HAUER bei KENNGOTT, Ak. Wien 1854, **12**, 293.
 Skye. XIII—XV. HEDDLE, Phil. Mag. 1857, **13**, 50, 148.
 XVI. Derselbe, Min. Soc. London 1883, **5**, 118.
 k) Naalsjö. XVII. BERZELIUS' Jahresber. 1823, **3**, 147.
 XVIII. HEDDLE, Phil. Mag. 1857, **13**, 50.
 XIX. FUCHS u. GEHLEN, SCHWEIGG. Journ. 1816, **18**, 1.
 XX. DUCROCHER. Ann. mines 1841, **19**, 578.
 Stromö. XXI. E. E. SCHMID, Pogg. Ann. 1871, **142**, 121.
 Berufjord. XXII. SART. v. WALTERSHAUSEN, vulc. Gest. 1853, 267.
 Island. XXIII. BRE DENSTEIN bei RAMMELSBERG, Mineralch. 5. Suppl. 1853, 168.
 XXIV—XXV. FUCHS u. GEHLEN, SCHWEIGG. Journ. 1816, **18**, 1.
 XXVI—XXVII. E. E. SCHMID, Pogg. Ann. 1871, **142**, 121.
 XXVIII. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, **28**, 552.
 l) Port George, N. S. XXIX—XXX. How, Am. Journ. Sc. 1858, **26**, 32.
 Cape Blomidon, N. S. XXXI. MARSH bei DANA, Min. 1868, 431.
 Sandy Cove, N. S. XXXII. Derselbe, ebenda.
 Fritz Island, Pa. XXXIII. SADTLER, Am. Chem. Journ. 1883, **4**, 357.
 Table Mountain, Colo. XXXIV. HILLEBRAND u. CROSS, Am. Journ. Sc. 1882,
24, 129; U. S. Geol. Survey 1885, No. 20. 35.
 m) Botucatu, Bras. XXXV. HUSSAK, GROTH's Zeitschr. **21**, 406.
 Atacama, Chile. XXXVI. DARAPSKY, N. Jahrb. 1888, **1**, 66.
 Coquimbo, do. XXXVII. Derselbe, ebenda.
 o) Bombay. XXXVIII. HAUGHTON, Phil. Mag. 1866, **32**, 225.
 Insel Caranja. XXXIX. THOMSON, Edinb. N. Phil. Journ. 1834, **17**, 186.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
a) I.	46.65	27.40	9.26	4.91	12.00	100.22	
c) II.	43.83	29.04	7.84	7.80	11.75	100.26	
III.	44.14	26.70	4.46	11.27	12.76	99.33	
d) IV.	45.20	27.19	3.56	10.54	13.00	99.49	
f) V.	46.04	27.00	9.61	5.20	12.36	100.21	
i) VI.	48.88	26.36	7.64	4.20	12.32	101.86	2.46 MgO
VII.	43.47	30.26	7.50	4.10 ¹	15.32	100.94	0.19 FeO, 0.10 Cl
VIII.	47.07	26.23	9.88	4.89	12.24	100.31	
IX.	45.98	26.18	10.78	4.54	13.00	100.48	
X.	44.96	26.85	11.01	5.56	10.28	99.54	0.88 FeO
XI.	44.84	28.48	10.68	5.56	10.28	99.84	
XII.	45.07	26.21	11.32	3.75	14.34 ²	100.69	

¹ Von THOMSON als K₂O bestimmt.² Davon 1.41% bei 100° C.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
i) XIII.	46.71	26.62	9.08	5.39	12.83	100.63	
XIV.	46.72	26.70	8.90	5.40	12.92	100.64	
XV.	46.26	26.48	10.00	4.98	13.04	100.76	
XVI.	45.61	26.46	6.12	6.90	12.25	100.18	{ 1.43 Fe ₂ O ₃ , 0.38 MnO, 0.46 MgO, 0.57 K ₂ O
k) XVII.	46.80	26.50	9.87	5.40	12.30	100.87	
XVIII.	46.80	26.46	9.08	5.14	12.28	99.76	
XIX.	47.00	26.13	9.35	5.47	12.25	100.20	
XX.	47.50	26.10	9.15	4.57	12.80	100.12	
XXI.	47.40	27.05	9.16	4.69	12.69	101.05	0.06 MgO
XXII.	46.41	26.24	9.68	4.46	13.76	100.97	0.01 „ , 0.41 K ₂ O
XXIII.	45.78	27.53	9.00	5.03	12.38	100.03	0.31 K ₂ O
XXIV.	46.78	25.66	10.06	4.79	12.31	99.60	
XXV.	47.46	25.35	10.04	4.87	12.41	100.13	
XXVI.	46.58	27.57	9.10	3.64	13.17	100.14	0.08 MgO
XXVII.	47.13	26.52	10.36	4.50	12.59	101.12	0.02 „
XXVIII.	45.96	26.69	9.48	5.09	12.78	100.00	
l) XXIX.	46.66	26.48	9.63	4.83	12.25	99.85	
XXX.	46.71	26.68	9.55	5.68	11.42	100.04	
XXXI.	45.89	27.55	9.13	5.09	12.79	100.93	0.48 K ₂ O
XXXII.	45.39	28.09	7.55	5.28	12.71	99.51	0.49 „
XXXIII.	43.29	25.02	12.15	3.40	16.01	99.87	
XXXIV.	46.17	26.88	8.77	6.19	12.16	100.17	
m) XXXV.	47.61	26.80	7.08	7.80	12.11	101.40	
XXXVI.	46.74	25.99	9.11	5.23	12.41	99.48	
XXXVII.	45.15	26.53	11.86	2.24	13.81	100.04	0.45 K ₂ O
XXXVIII.	45.60	27.30	12.12	2.76	12.99	101.40	0.63 „
XXXIX.	42.70	27.50	7.61	7.00	14.71	99.52	

7. Edingtonit. BaAl₂Si₃O₁₀ + 3H₂O.

Tetragonal-sphenoëdrisch $a:c = 1:0.6725$ HÄRDINGER.

Beobachtete Formen: $m(110) \infty P$.

$$p(1\bar{1}1) = \frac{P}{2}, \quad n(112) = \frac{\frac{1}{2}P}{2}, \quad s(113) = \frac{\frac{1}{2}P}{2}.$$

$$p:m = (111)(1\bar{1}0) = 46^0 26\frac{1}{4}'$$

$$n:m = (112)(110) = 64 \ 34$$

$$s:m = (113)(110) = 72 \ 25$$

$$p:p = (\bar{1}\bar{1}1)(\bar{1}11) = 87^0 \ 7\frac{1}{2}'$$

$$n:n = (112)(\bar{1}\bar{1}2) = 50 \ 52$$

$$s:s = (113)(\bar{1}\bar{1}3) = 35 \ 11$$

Habitus der Krystalle wie Fig. 587; s gerundet, klein oder ganz fehlend. Auch derb.

Glasglanz. Durchscheinend bis undurchsichtig. Weiss, graulich-weiss; auch rötlich oder braun. Strich weiss.

Spaltbar vollkommen nach $m(110)$. Bruch unvollkommen muschelrig bis uneben. Spröde. Härte 4 oder etwas darüber. Dichte 2-7.

Doppelbrechung ziemlich stark und negativ (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 429).

Vor dem Löthrohr ziemlich schwer zu farblosem Glase schmelzbar. Im Kölbchen unter Wasserabgabe undurchsichtig werdend. Gelatinirt mit Salzsäure.

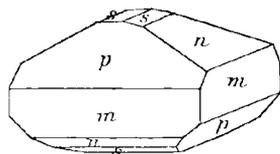


Fig. 587. Edingtonit nach HAIDINGER und GREG u. LETTSOM.

Vorkommen. In Schottland in Dumbartonshire auf Lord BLANTYRE'S Landsitz bei Old oder West Kilpatrick. Auf einer Thomsonit-Stufe in EDINGTON'S Sammlung in Glasgow von HAIDINGER (BREWSTER'S Edinb. Journ. Sc. 1825, 3, 316; Pogg. Ann. 1825, 5, 193) entdeckt und benannt. An den kleinen (höchstens bis 4 mm) Krystallen bestimmt mnp , $nn = 50^{\circ} 52'$, $pp = 87^{\circ} 13'$; ¹ s auch gezeichnet, aber nicht gemessen; Dichte 2.710; I. TURNER (bei HAIDINGER). Von BREITHAUP (Charakt. Min.-Syst. 1832, 164) wegen der Hemiedrie **Antiädit** genannt, von MOHS-ZIPPE (Anfangsgr. Min. 1839, 2, 275) pyramidaler **Brithynspath** ($\beta\alpha\kappa\upsilon\upsilon\varsigma$, schwer). HEDDLE (Phil. Mag. 1855, 9, 179; Journ. pr. Chem. 65, 254) untersuchte ein Vorkommen mit Analcim (Cluthalit), Harmotom, Kalkspath, Goethit (ohne Thomsonit), krystallisirt und derb; Dichte 2.694, II. Nach GREG und LETTSOM (Min. Brit. 1888, 193) kam Edingtonit ziemlich häufig in einem Bruch nordöstlich von Old Kilpatrick vor; mit Prehnit in BELL'S Steinbruch beim Bowling-Bruch, sowie in Prehnit in einem Bruch nördlich von Old Kilpatrick; mnp und mnp_s , $ms = 72^{\circ} 0'$. Nach II. hielt RAMMELSBERG (Mineralch. 1860, 801; 1875, 628) die Formel $Ba Al_2 Si_3 O_{10} + 3 aq$ für wahrscheinlich. — LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, 28, 553) erhielt durch Behandlung von (künstlich aus Skolecit dargestelltem, vergl. S. 1701) Natrolith mit Chlorbaryum-Lösung ein dem Edingtonit ähnliches Silicat III.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	BaO	CaO	Na ₂ O	H ₂ O	Summe
Theor.	36.94	20.83	31.20	—	—	11.03	100.00
I.	35.09	27.69	—	12.68	— ²	13.32	88.78 ²
II.	36.98	22.63	26.84	Spur	Spur	12.46	98.91
III.	37.50	21.85	25.38	1.17	1.04	13.06	100.00

Zusatz. Mit Edingtonit identificirt OTTO NORDENSKIÖLD (Bull. soc. min. Paris 1895, 18, 396) ein Vorkommen auf den Gruben von Böhlet in Schweden. Rhombisch-hemihedrische Krystalle $m(110)$, $c(001)$, $o(111)$, $o'(1\bar{1}1)$, $e(121)$, $e'(2\bar{2}1)$ mit einer anderen nicht bestimmten Pyramide.

$$a : b : c = 0.9872 : 1 : 0.6733$$

$m : m = (110)(1\bar{1}0) = 89^{\circ} 16'$	$o : o' = (111)(\bar{1}11) = 59^{\circ} 0'$
$o : m = (111)(110) = 46 13$	$e' : c = (\bar{1}21)(001) = 56 28$
$o : o' = (111)(1\bar{1}1) = 58 10$	$e' : m = (121)(1\bar{1}0) = 37 45$

Die bis 3 cm langen Krystalle säulenförmig nach der Verticale und abgeplattet nach einer Prismenfläche. Spaltbar deutlich nach $m(110)$, weniger nach $c(001)$;

¹ DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 429) schreibt diese Messungen PHILLIPS zu.

² Die Differenz „einem Alkali“ von TURNER und HAIDINGER zugeschrieben.

Dichte 2.776. Ebene der optischen Axen $b(010)$, erste negative Mittellinie die Verticale.

$\alpha =$	{ 1.5344 für Li,	1.5370 für Na,	1.5401 für TI-Licht
	{ 1.5361	1.5395	1.5418
$\beta =$	1.5466	1.5492	1.5522
$\gamma =$	1.5511	1.5540	1.5566
2E =	86° 51'	87° 17'	88° 8'
2V =	52 47	52 55	53 10

Eine noch nicht publicirte Analyse soll die Identität mit dem schottischen Edingtonit erweisen. Dagegen ist zu bemerken, dass erstens die chemische Zusammensetzung auch des Edingtonits noch nicht sicher gestellt ist und zweitens die volle Identität eines optisch zweiaxigen Minerals (2E = 87°!) mit einem von DES CLOIZEAUX als optisch einaxig bestimmten äusserst zweifelhaft bleiben muss. — NORDENSLÖLD hebt die Aehnlichkeit der Parameter seines Edingtonit mit denen des Natrolith ($a : b : 2c$) hervor.

8. Analcim. $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12} + 2\text{H}_2\text{O}$.

Regulär.

Beobachtete Formen: $h(100) \infty O \infty$. $d(110) \infty O$. $t(210) \infty O 2$. $o(111) O$.

$i(211) 2 O 2$. $x(m 11) m O m$, mit sehr grossem m . $r(332) \frac{3}{2} O$.

Gewöhnliche Form der Krystalle $i(211)$; demnächst auch die Combination $h(100)$, $i(211)$; h zuweilen durch ein vicinales x vertreten. — Auch körnige Aggregate.

Glasglanz. Durchsichtig bis nahezu undurchsichtig. Farblos bis weiss; graulich-, gelblich-, grünlich-, röthlichweiss; auch fleischroth. Strich weiss.

Spaltbar sehr unvollkommen nach $h(100)$. Bruch uneben oder etwas muschelrig. Spröde. Härte 5 oder etwas darüber. Dichte 2.2—2.3.

Brechungsquotient an Krystall von den Cyclophen-Inseln 1.4874 Roth (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 332), vom Aetna 1.4881 Gelb (ZIMÁNYI, GROTH's Zeitschr. 22, 329), von den Kerguelen 1.4861 Gelb (ZIMÁNYI). Die aufgewachsenen Krystalle optisch meist anomal,¹ wie schon BREWSTER (Phil. Transact. 1818, 255; Trans. Roy. Soc. Edinb. 7. Jan. 1822, 1824, 10, 187) und BROR (Mém. polaris. lamell., Acad. Paris 1841, 671) beobachteten, DES CLOIZEAUX (Nouv. Rech. 1867, 515) bestätigte, und dann von anderen Forschern² an verschiedenen Vorkommen (Näheres vergl.

¹ Bei den eingewachsenen ist Anomalie verhältnismässig selten wahrnehmbar, nur durch Untersuchung in empfindlichen Farbentönen; dabei die doppelbrechenden Stellen meist wenig scharf abgegrenzt und die krystallonomische Vertheilung nicht deutlich (ROSEBUSCH, Physiogr. 1892, 332).

² Litteratur-Zusammenstellung bei BEN-SAUDE (N. Jahrb. 1882, 1, 41) und BRAUNS (Opt. Anom. 1891, 322).

bei diesen) beschrieben wurde. MALLARD (Ann. min. 1876, 10, 111) erklärte die optischen Erscheinungen durch den Aufbau der Krystalle aus je drei tetragonalen Individuen, deren Hauptaxen den Würfelkanten parallel sind;¹ jede tetragonale Pyramide scheint noch aus vier rhombischen² zusammengesetzt, von denen je zwei gegenüberliegende parallel wären; der Aufbau also den Verwachsungen des Phillipsit vergleichbar. A. DE SCHULTEN (Bull. soc. min. Paris 1880, 3, 150; Compt. rend. 1881, 10, 1493) nahm für künstliche Krystalle den Aufbau aus vier rhomboëdrischen Individuen an; doch erwies KLEIN (N. Jahrb. 1884, 1, 252; 1881, 1, 27), wie unbegründet diese Annahme³ und sprach sich auch gegen die von MALLARD aus. A. v. LASAULX (GROTH's Zeitschr. 5, 333), sowie ARZRUNI und KOCH (ebenda 5, 482) erklärten die optischen Anomalien als Spannungserscheinungen. Diese wurden besonders eingehend von BEN-SAUDE (N. Jahrb. 1882, 1, 50) untersucht; Schiffe nach sehr verschiedenen Richtungen erwiesen, dass jeder Krystall aus so vielen optischen Theilen zusammengesetzt erscheint, als er Flächen zeigt; jeder Theil hat die Gestalt einer Pyramide, deren Basis die betreffende Krystallfläche ist.⁴ BEN-SAUDE fand ferner, dass durch Erwärmen die (meist sehr schwache) Doppelbrechung stärker wird und vorher schwach angedeutete Feldertheilungen deutlicher werden. Sind die erhitzten Platten von feuchter Luft umgeben, so werden sie durch Erhitzen isotrop,⁵ ebenso die vorher durch Erwärmen in trockener Luft doppelbrechend gewordenen (KLEIN, N. Jahrb. 1884, 1, 250; Sitzb. Ak. Berl. 1890, 32, 24). Beim Abkühlen tritt wieder die Doppelbrechung des ursprünglichen Zustandes auf (STADTLÄNDER, N. Jahrb. 1885, 2, 101). KLEIN vermuthete im Wasserverlust die Ursache der Anomalien und sah deshalb umgekehrt die Doppelbrechung als Beweis eingetretenen Wasserverlustes an. BRAUNS (opt. Anom. 1891, 327) machte dagegen geltend, dass die Analysen einen Unterschied im Wassergehalt zwischen einfach- und doppelbrechenden Krystallen nicht ergeben. G. FRIEDEL (Bull. soc. min. Paris 1896, 19, 16) beobachtete an Krystallen, die bis über 500° C. in Gegenwart von Wasser erhitzt worden waren, nach dem Abkühlen keine Veränderung der Doppelbrechung. Nach RINNE (Sitzb. Ak. Berl. 1890, 46, 1191) wird durch starkes Glühen grosse Aehnlichkeit der Structur mit der des Leucits hervorgebracht, bis schliesslich „trikliner Natronleucit“ vorliegt, der in

¹ BERTRAND (Bull. soc. min. Paris 1881, 4, 62) stimmte dem nach seinen Beobachtungen zu.

² SCHRAUF (Anz. Ak. Wien 1876, 7) glaubte auch krystallographisch Zwillingbildung aus rhombischen Individuen annehmen zu müssen, an Krystallen von Friedek.

³ SCHULTEN (Bull. soc. min. Paris 1882, 5, 7) hatte dann auch ganz isotrope Krystalle erhalten.

⁴ An Gelatine-Abgüssen in Hohlformen von Krystallmodellen wurden ganz denen der Analcim-Krystalle analoge Spannungen beobachtet.

⁵ Nur unvollständig war der Versuch MERIAN (N. Jahrb. 1884, 1, 195) gelungen.

Krystallen (211) „dem rhombischen Kalileucit¹ entsprechend aus sechs pseudoquadratischen Hauptsectoren aufgebaut“ ist, deren jeder „zwillingsmässig nach den seiner Längsrichtung parallelen zwei Würfebenen in vier Einzelsectoren“ zerfällt; Doppelbrechung negativ um die erste Mittelaxe des Icositetraëders abweicht. — Noch etwas complicirter ist der Bau des sog. Eudnophit, vergl. unter Norwegen S. 1720.

Für RÖNTGEN-Strahlen durchlässig in dünnen Schichten, in dickeren (3 mm) nicht mehr (DOELTER, N. Jahrb. 1896, 2, 93).

Vor dem Löthrohr zu farblosem Glase schmelzbar unter Gelbfärbung der Flamme. Im Kölbchen Wasser gebend,² doch fest und glänzend bleibend (GOLDSCHMIDT, GROTH's Zeitschr. 9, 573). Gelatinirt durch Salzsäure mit schleimigem Rückstand. Aetzfiguren nicht regelmässig, nur rundliche Eindrücke (BEN-SAUDE, N. Jahrb. 1882, 1, 66). Durch Gypslösung³ in Kalksilicat umgewandelt (BISCHOF, chem. Geol. 2, 371). — Das Pulver reagirt alkalisch (KENNGOTT, N. Jahrb. 1867, 302. 308).

Historisches. Das Vorkommen von den Cyclophen-Inseln zuerst von DOLOMIEU (FAUJAS DE SAINT-FOND, Min. des Volcans 1784, 198) als „Zeolithe dure“ beschrieben. Ein Theil des **Würfelzeolith** (EMMERLING, Min. 1793, 1, 205) gehört wohl auch hierher; der grössere jedenfalls zum Chabasit; bei DELAMETHERIE (Théor. Terre 1797, 2, 307) „Zeolithe cubique“ oder „Z. leucitique“. HAÜY (Min. 1801, 3, 180) gab den Namen **Analcim**, „c'est-à-dire, corps sans vigueur,⁴ à cause de la faible vertu électrique que reçoit ce minéral, au moyen du frottement“; HAÜY bestimmte (211) und (100)(211). WERNER (LUDWIG, Min. 1804, 2, 210; HOFFMANN, Min. 1812, 2b, 251) zog anfänglich den „auf die so ausgezeichnete Krystallform dieses Fossils“ bezogenen Namen **Kubizit** vor, adoptirte aber dann (Letzt. Min.-Syst. 1817, 6; HOFFM. Min. 1818, 4b, 40) auch den Analcim. Als **Kuboit** war von BREITHAAPT⁵ (Char. Min.-Syst. 1832, 153) das bis dahin für Sodalith gehaltene Vorkommen vom Berge Blagodat selbständig gemacht, als Analcim von G. ROSE auf Grund von Analyse XLII. bestimmt worden. — Zuerst analysirt das Vorkommen von Montecchio Maggiore durch VAUQUELIN⁶ (Ann. Mus. 1807, 9, 249; GEHL.

¹ Bei Kali- und Natronleucit erscheint also wie bei Kali- und Natronfeldspath die Natrium-Verbindung als die minder symmetrische.

² Näheres über Wasserabgabe vergl. beim Vorkommen der Cyclophen-Inseln. Vergl. auch FRIEDEL's Versuche S. 1657.

³ Einwirkung von Natronlauge und Kalisilicat-Lösung durch LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1883, 35, 557; 1876, 28, 589) studirt; vergl. S. 1301 Anm. 4.

⁴ ἀνάλεια Kraftlosigkeit; ἀνάλιος (ιδος) kraftlos. Also richtiger Analcidit; nicht Analcit, wie DANA (Min. 1868, 433; 1892, 598) schreibt nach dem Vorgang von GALTZIN (Dict. Min. 1801, 12).

⁵ Später unterschied BREITHAAPT (Min. 1847, 408) beim Genus Cyboites die Species C. Analcimus = Analcim und C. paratomus = Kuboit.

⁶ SiO₂ 58.0, Al₂O₃ 18.0, CaO 2.0, Na₂O 10.0, H₂O 8.5, Summe 96.5.

Journ. 4, 178); genauer erst das aus dem Fassathal durch H. ROSE (XV—XVI.). — Das Wasser wird gewöhnlich als Krystallwasser angesehen (vergl. auch S. 1657 u. S. 1656 Anm. 2); RAMMELSBERG scheint an dieser auch von ihm bisher vertretenen Ansicht (Mineralchem. 1860, 805; 1875, 619) nicht mehr streng festzuhalten und auch (Mineralchem. 1895, 369) die Formel $H_4Na_2Al_2Si_4O_{14}$ zuzulassen.

Vorkommen. Als Auslaugungs-Product in veränderten basaltischen Felsarten und Phonolithen. Seltener auf Klüften von Diabas und Diorit. Zuweilen auf Erzgängen oder Magneteisen-Lagerstätten. Als Gesteinsgemengtheil in Tescheniten (vergl. unter h). Pseudomorph nach Nephelin in Tephriten, Phonolithen und Eläolithsyeniten; pseudomorph nach Leucit¹ in Leucitophyren und Leucitbasalten (ROSENBUSCH, Physiogr. 1892, 332). Nicht selten Umwandlung in Prehnit; zuweilen in Kalifeldspath.

a) **Hannover.** Auf Thoneisenstein-Blöcken der Thonlager von **Duingen** ziemlich grosse glänzende Krystalle (211); manche (L.) röthlich, matt fettglänzend, mit rauher Oberfläche und schaliger Textur (v. SEEBACH u. GÜTHE, Jahresb. naturh. Ges. Hann. 1863, 12, 41; N. Jahrb. 1863, 590).

Harz. Zu **Andreasberg** kleine saubere farblose oder gelbliche Krystalle (211) auf den Silbererz-Gängen, besonders den Gruben Samson und Neufang, theils mit Desmin auf Kalkspath, theils auf Thon- und Kieselschiefer (HAUSMANN, Min. 1847, 779; SILLEM, N. Jahrb. 1848, 401); auf grünem Fluorit (WISER, N. Jahrb. 1858, 549); sehr kleine Würfel auf Kalkspath von Samson, kleintraubig (wie Botryolith) auf Kalkspath von Andreaskreuz (ZIMMERMANN, Harzgeb. 1834, 169; SCHULZE, Lith. Herc. 1895, 127). Auf Klüften des Gabbro im Radauthal auf Desmin wie glänzende Tröpfchen (100)(211) (LUEDECKE, Zeitschr. ges. Naturw. 1879, 52, 324).

b) **Thüringen.** Auf Klüften des Phonoliths von der Heldburg, (100)(211); Dichte 2.343, II.

c) **Hessen.** Am Oberborhardser Berge im Basalt mit Chabasit (GUTBERLET, N. Jahrb. 1846, 158). Am Stempel bei **Marburg** in zersetztem Basalt fast rundum ausgebildete Krystalle (211), selten mit Andeutung von (100); im optischen Aufbau im Allgemeinen die Beobachtungen von BEN SAUDE (S. 1713) bestätigend; beim Erwärmen erst Zunahme der Feldertheilung bis 120° C., dann Abnahme und Verschwinden bei 240°—250° (STADTLÄNDER, N. Jahrb. 1885, 2, 101). Im Diabas gegenüber Friedensdorf als weisse zusammenhängende Kruste mit hervorragenden Einzelkrystallen (211) oder mit (110)(100)(210)(332), Dichte 2.223, III.

Nassau. Am Breitenberg bei Oberötzingen in basaltischer Wacke; bei Härtlingen zwischen Hornblende-Krystallen in Basalt (G. LEONHARD, topogr. Min. 1843, 16). — In der Gegend von Dillenburg und Weilburg auf Klüften von Diabas, gewöhnlich fleischroth (211), am Löhnberger Wege, bei Niederscheld und Haiger (SANDBERGER, N. Jahrb. 1851, 157); nach WIEGAND (Ver. Naturk. Nap. 1850, 12, 398) besonders schön in einem Mandelstein bei Uckerdsdorf. Häufig in Prehnit umgewandelt; so bei Medebach, bei Nanzenbach und am Geistlichen Berge bei Herborn (SANDBERGER, N. Jahrb. 1851, 157; GRANDJEAN bei BLUM, Pseud. 2. Nachtr. 1852, 45; 3. Nachtr. 1863, 115). Umwandlung in Kalifeldspath bei Nanzenbach und Herbornseelbach (BLUM, Pseud. 1863, 59).

¹ Von Leucit zu unterscheiden durch die Gelatination; mit Kieselfluorwasserstoffsäure giebt Analcim hexagonale Krystalle, der Leucit reguläre (Natrium- und Kaliumsalz).

d) **Bayrische Pfalz.** Zu **Niederkirchen** bei Wolfstein erbsengrosse weissliche raube Krystalle auf Prehnit; andere hellgrüne sind in Prehnit umgewandelt; Dichte des frischen Analcims 2.675—2.788, des umgewandelten 2.20—2.22 (G. LEONHARD, N. Jahrb. 1841, 308; BLUM, Pseud. 1843, 101); IV—V., vergl. S. 485 XXXV—XXXVI. — Hierher gehören wahrscheinlich auch BLUM's (Pseud. 1852, 45) Prehnit-Analcime von „Reichenbach bei Oberstein“, vergl. S. 476 Anm. 2.

Baden. Im **Kaiserstuhl** am schönsten in Drusenräumen des Phonoliths der Endhalde oberhalb Bözingen oder Eichstätten, kleine durchsichtige und grössere weissliche Krystalle; auch im Phonolith des Kirchberges bei Niederrothweil; seltener im Phonolith und im Gange des Hornblendeandesits am Horberig (KNOF, Kaiserst. 1892, 120; LEONHARD, Min. Bad. 1876, 29). Im Phonolith des Hessenberges bei Schelingen, (211)(100) (FISCHER, N. Jahrb. 1865, 438). Pseudomorph nach Leucit, besonders am Eichberge bei Oberrothweil, vergl. S. 1302 und 1312 XXXVIII—XXXIX. — In den Phonolithen des Hegau; am Hohentwiel, Mägdeberg und Gennersbohl (FISCHER, Verh. Ges. Naturw. Freib. 1861, 410); wasserhelle Kryställchen in Klüften am Staufen (v. FRITSCH, N. Jahrb. 1865, 667).

Bayern. Auf Klüften der Diabase des Allgäu, im Rothplattentobel und an der Gaisalpe (REISER, TSCHERM. Mitth. N. F. 10, 544; v. GÜMBEL, Besch. bayer. Alpengeb. 1861, 184. 186. 190). — Im Fichtelgebirge auf Quarzadern im Proteobas eines Hohlwegs zwischen Wiersberg und Neufang bei Culmbach, vom Kienberg bei Hädt und vom Heiligen Grab bei Hof (v. GÜMBEL, Besch. Bay. 1879, 3, 167. 204. 394. 482).

e) **Sachsen.** Ueber Leucit-Pseudomorphosen von Wiesenthal vergl. S. 1303. — Auf Spalten im Syenit des Plauenschens Grundes bei Dresden, oft von Kalkspath umhüllt, mit kleinen Feldspäthen, Quarz, Phillipsit und Baryt; rothe oder farblose, auch grünlichschwarze zersetzte Krystalle (211)(100); farblos von Dölzchen (VI.) und der Garnison-Mühle (VII.); rothe Würfel von der Garnison-Mühle, Dichte 2.26—27, VIII—X.; ähnlich zusammengesetzt, aber weniger homogen, dichte rothe Massen von dort (ZSCHAU, Isis 1883, 75; 1893, 90).

f) **Schlesien.** Im Basalt des Breitenberges bei Striegau (HINTZE, Schles. Ges. vaterl. Cult. 1891, 54). — Bei Hirschberg zwischen Reibnitz und Berthelsdorf auf schmalen Gängen in einer „Grünsteinkuppe“ mit Prehnit ein „dem Cluthalith ähnlicher Zeolith“ (WEBER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1853, 5, 436). — Im Basalt des Annaberges von Leschnitz bei Gross-Strehlitz in Blasenräumen Krusten und wasserhelle Krystalle (ECK, Muschelkalk Oberschl. 1865, 137). Im Basalt von Dembio bei Oppeln (im Bruch im Walde westlich vom Himmelwitzer Wasser) wasserhelle Krystalle (F. ROEMER, Oberschl. 1870, 426).

g) **Böhmen.**¹ Im Basalt bei Hühnerwasser kleine weisse (211). Bei Böhmisches-Leipa am Kautnerberg in grossen Blasenräumen von Basalt weisse (211) mit Apophyllit und Natrolith. Ebenso im Basalt im Scharfenstein-Tunnel bei Bensen und am Stabigt bei Tetschen. In Hohlräumen von Nephelintephrit am Kahlen Berg bei **Jakuben** weisse und farblose bis 15 mm grosse (211). Am Wostrai-Berg bei Schreckenstein und am Wargotsch-Berg bei Aussig in Basalt. In Drusenräumen des Phonoliths im Thal von Luschwitz, im Tollen Graben bei Wesseln bei Aussig (Dichte 2.262. XI.), von Schibenz bei Mosern, wasserhelle bis weisse oder fleischrothe ausgezeichnete Krystalle. In Blasenräumen von Feldspathbasalt von Salesel bis 5 mm grosse farblose Krystalle, mit oder ohne Phillipsit; von HIRSCHWALD (TSCHERM. Mitth. 1875, 242) als optisch anomal beschrieben. Bei Wernstadt in Höhlungen verwitterten Basalts. Auf Leucittephrit am Eulenberg bei Schüttenitz bei Leitmeritz

¹ Oest.-ungar. Vorkommen nach v. ZEPHAROVICH (Min. Lex. 1859, 12. 488; 1873, 2, 10. 358; 1893, 3, 8), soweit nicht andere Quellen angegeben.

dünne Krusten wasserheller Krystalle (RAFFELT, Verh. geol. Reichsanst. 1882, 25). Südlich von Rongstock an der Bahn in porphyrischem Phonolith kleine wasserhelle Krystalle. Am Seeberg bei Kaaden feine Drusen unter dem Comptonit. Ueber die Leucit-Pseudomorphosen von Wiesenthal vergl. S. 1303. Bei Prag bei Kuchelbad bei Karlstein, Königshof und Eule auf Klüften in Diabas kleine Krystalle (211); XII. Am Kunetitzer Berg bei Pardubitz bis 12 mm grosse (211) in Hohlräumen des Basalts; häufig porös und mit Natrolithen bedeckt. Am Kosakow-Berge bei Semil kleine Krystalle auf Quarz im Melaphyr-Mandelstein.

b) **Mähren und Schlesien.** Verbreitet als secundärer Gemengtheil in den Tescheniten (TSCHERMAK, Ak. Wien 1866, 53, 275; Porphyrgest. 1869, 258; ROHRBACH, TSCHERM. Mitth. N. F. 7, 31); überall der derbe weisse Analcim in inniger Verbindung mit Feldspath, dem er nach ROHRBACH seine Entstehung verdankt; im Teschenit von Punzau, XIII. In dichtem dunklem, etwas verändertem Teschenit von Leskowitz bei Friedek auf- und eingewachsen bis 3 mm grosse Krystalle, herrschend (100), mikroskopisch unrein, wohl mit Kalkspath gemengt (G. VOM RATH, Niederrh. Ges. Bonn 1876, 143); Untersuchung von SCHRAUF vergl. S. 1713 Anm. 2. Ebenfalls bei Friedek in zersetztem Teschenit eingewachsen ringsum ausgebildete weisslichgraue Würfel, die aus Kalkspath und einem Silicatgemenge bestehen (TSCHERMAK, Tsch. Min. Mitth. 1872, 113); auf der Pecsawska gura bei Itschina bei Neutitschein auf einer mit Dolomit erfüllten Spalte im Teschenit braune Pseudomorphosen (100)(211), ein Gemenge von Kalkspath, einer zeolithischen Substanz und Limonit (TSCHERMAK, Ak. Wien, 1863, 47, 453; Porphyrgest. 1869, 263), nach MADELUNG SiO_2 32.3, Al_2O_3 14.7, Fe_2O_3 7.0, MgO 4.6, Alkal.?, H_2O 11.8, CaO 15.3, CO_2 12.3, Summe 98.0. Als grosse Seltenheit aufgewachsene Krystalle auf Klüften des Teschenits von Marklowitz und Kalemnitz, auch von Söhla und dem Teufelsgrund (MOSER, Progr. Staatsrealsch. Teschen 1875—76, 15; ROHRBACH, Tsch. Mitth. 7, 33). In der Baranetzer Schlucht unweit Janowitz bei Altitschein farblose bis gelblichweisse, bis 2 cm grosse Krystalle (211)(100) in und auf blättrigem Kalkspath (GLOCKER, Nov. Act. Leopold. 1852, 15, 2, 809). In der Schlucht von Tempelstein milchweisse Krystalle als Kruste auf einem Gesteinsgemenge aus Glimmer, Feldspath und Hornblende (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 13).

i) **Ungarn.** Zu Neu-Moldova mit Kalkspath wasserhelle (211) auf Syenit (v. ZEPHAROVICH, Jahrb. geol. Reichsanst. 1855, 6, 163); auch im Revier Szaska und Oravicza am Contact von Kalk und Syenit (MARKA, Jahrb. geol. Reichsanst. 1869, 19, 316). In zersetztem Andesit von Schemnitz graulichweisse dichtgedrängte 4—10 mm grosse Krystalle (PETERS, N. Jahrb. 1861, 662). Auf Trachyt-Klüften am Csödi-Berge bei Bogdány bei Visegrad wasserhelle kleine, doch auch bis 8 mm grosse (211) (SCHAFARZIK, Földt. Közl. 1884, 14, 299; GROTH's Zeitschr. 10, 93).

Siebenbürgen. Bei Pojana am Dealu Moszuluj in Mandeln im Augitporphyrit. Zweifelhafte die Vorkommen von Nagy- und Kis-Almás, Tekerö und Porkura (v. ZEPH., Lex. 1859, 14; 1893, 9).

k) **Kärnten.** Bei Schwarzenbach in der Kramarza in Drusenräumen des „Leutschit“-Gesteins.

Tirol. Auf der Seisser Alpe am Frombache in Hohlräumen des Melaphyrs mit blättrigem Apophyllit und Kalkspath bis über 10 cm grosse röthlichweisse bis fleischrothe Krystalle (211), durch Verwitterung schneeweiss. Zuweilen im Inneren in porösen Kalkspath verwandelt (BLUM,¹ Pseud. 1863, 209). Material von XIV. etwas zersetzt, doch nicht mit Säuren brausend. Am Cipit-Bache am Nordfusse des Schlern-Gebirges milchweisse bis fleischrothe, kaum über 1 cm grosse Krystalle mit Apophyllit, seltener mit Kalkspath und Natrolith-Nadeln bedeckt; manche Krystalle porös

¹ Fundortsangabe „Cipit“ von ZEPHAROVICH (Min. Lex. 1873, 2, 10) corrigirt.

und in ein Aggregat kleiner Nadeln (? Natrolith) umgewandelt (v. RICHTHOFEN, Ak. Wien 1858, 27, 361). Früher kamen grosse, meist verwitterte Krystalle mit Comptonit und Apophyllit am nordwestlichen Ende der Seisser Alpe, gegen Pufels zu, vor. — Im Fassa-Thal auf der Ciamol-Alpe des Drio (dietro) le Palle Gebirges schöne grosse Krystalle, meist (100) herrschend mit (211), wasserhell, weiss, roth, zuweilen grün, mit Quarz und Kalkspath; kleinere Krystalle von Sotto i Sassi, Ciaplaja und Odai. Nach v. RICHTHOFEN (Ak. Wien 27, 362) gehören die Vorkommen im Fassa den Augitporphyr-Tuffen an, das auf der Ciamol-Alpe aber Breccien, worin die verwitternde Tuffmasse verwitterte und ausgeschwemmt wurde, so dass die Analcime in grösseren Zwischenräumen direct auf den Porphyr-Stücken sitzen; weiter südlich gegen le Palle sind die Krystalle reiner und durchsichtiger, stellenweise aber in Quarz umgewandelt. Früher auch auf der Pozza-Alpe 2—5 cm grosse schmutzigweisse Krystalle. Höchst zweifelhaft als Fundort ist Molignon für durchscheinende, innen strahlige (? Prehnit-) Pseudomorphosen (BROCCHI bei LEONHARD, Oryktogn. 1826, 204; BLUM, Pseud. 1843, 101). — Ohne genaueren Fundort XV—XVII. Im Liebenritporphyr von Predazzo eingelagert, XVIII.

1) **Italien.** Zu **Montecchio Maggiore** bei Vicenza in Blasenräumen basaltischen Mandelsteins durchsichtige bis weisse Krystalle, mit Natrolith, Coelestin, auch Heulandit, Apophyllit und Kalkspath; vergl. S. 1714 Anm. 6. Aehnlich in den Euganeen am M. Pendisetta bei Teolo; zu Castel Gomberto mit Apophyllit (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 13). In einem Basalt-Mandelstein des Lavanda-Thales farblose, weisse, gelbliche, röthliche, auch blassgrüne Krystalle (MESCHINELLI und BALESTRA, Riv. Min. Ital. 1887, 2, 13).

In **Toscana** auf der Grube des **Monte Catini** am M. Caporciano im Val di Cecina (Pisa) in Geoden des Gabbro-rosso, oder an der Grenze von Gabbro und Serpentin MENEGHINI's (Am. Journ. Sc. 1851, 12, 394; 1852, 14, 62) **Pikranalcim** (Picroanalcima); so benannt wegen des Gehalts an Magnesia¹ (Bittererde, *πικρός* bitter), der durch BAMBERGER (XIX.) als nicht vorhanden erwiesen wurde.² Glänzende, farblose, grünlich durchsichtige oder weisse bis röthliche besonders schöne Krystalle (211), ohne oder mit (100); Dichte 2.257 (BECHI) — 2.222 (BAMBERGER); optische Beschreibung von v. LASAULX (N. Jahrb. 1878, 510; Niederrh. Ges. Bonn 1883, 170), BERTRAND (Bull. soc. min. Paris 1881, 4, 62) und KOCH (GROTH's Zeitschr. 6, 33); v. LASAULX beobachtete an den trigonalen Ecken von (211) eine Kerbung unter 8° 45'.

Vesuv. Spärlich in den Laven-Auswürflingen der Somma kleine durchscheinende Krystalle. FRANCO (Giorn. Min. 1892, 3, 232) beobachtete (211)(100)(110), mit ein- und ausspringenden, sehr stumpfen, der symmetrischen Diagonale der (211)-Flächen parallelen Kanten; eingehende optische Beschreibung. — Die umgewandelten Leucite von der Rocca Monfina (vergl. S. 1308 XLVIII—II.) von BLUM (Pseud. 1863, 108) als Analcim-Pseudomorphosen angesehen.

Sicilien. Am **Aetna** nach v. LASAULX (GROTH's Zeitschr. 5, 334. 332) im Basalt der Valle di S. Giacomo, in den Tuffen am Monte Finnochio in der Valle del Bove (nur kleine Ikositetraëder), in den Grünstein-artigen blasigen Gesteinen am Monte Calanna (nur Ikositetraëder); besonders aber auf den **Cyclopen**-Inseln classisches Vorkommen (vergl. S. 1714). Hier sind die doleritischen Gesteine mit Analcim so vollständig erfüllt, dass fast jeder Blasenraum, gross oder winzig, wohlgebildete Krystalle enthält und auch dichte Massen von Analcim im Dolerit vorkommen, so dass GEMMELLARO das Gestein **Analcimit** nannte. Ausser im Dolerit auch auf Kalkmergel

¹ Nach BECHI (bei MENEGHINI) SiO₂ 59.35—58.87, Al₂O₃ 22.08, MgO 10.25—10.00, Na₂O 0.45, K₂O 0.02, H₂O 7.65—7.69, Summe 99.80—99.11.

² Wodurch alle daran geknüpften Betrachtungen (Literatur bei BAMBERGER) hinfällig wurden.

auf den Fugen, die ihn vom Dolerit trennen; dieser „Mergel“ (v. LASAULX), der auch ganz isolirte Kryställchen enthält, ist wohl identisch mit dem gewöhnlich als „Creta“ bezeichneten gelblichgrauen dichten thonigen Tuff, der nach DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 394) wohl aus der Zersetzung des Dolerits hervorgegangen ist und nach RAMMELSBERG (Mineralch. 1860, 804) enthält SiO_2 52.07, Al_2O_3 27.24, Fe_2O_3 9.00, CaO 5.86, MgO 2.55, H_2O 2.17, Summe 98.89. Die meist wasserklaren Krystalle von den Cyclophen gewöhnlich (100) (211), eine der Formen vorherrschend oder beide im Gleichgewicht; die dem Würfel vicinalen flachen Ikositetraëder (LÉVY, Coll. HEULAND 1838, 2, 260; Taf. 45, Fig. 2. DES CLOIZEAUX, Min. 1862, Fig. 178) sind nach v. LASAULX von ungleichmässiger Neigung; auch Knickung in 48flächner kommt vor (Samml. SELIGMANN in Coblenz). Haupt-Material zu den optischen Untersuchungen S. 1713. Dichte 2.236 (XX.)—2.288 (XXI.¹)—2.21 (XXIII.)—2.3107 (XXIV.). Wasserverlust nach HERSCH (Inaug.-Diss. Zürich 1887, 39) bei 150° C. 0.20%, 195° 0.75%, 245° 2.13%, 295° 5.61%, Rothgluth 8.29%; nach G. FRIEDEL (Bull. soc. min. Paris 1896, 18. 94) bei 240° C. 0.23%, 320° 3.20%, in anderem Versuch bei 110° C. 0.11%, 240° 1.87%, 342° 4.36%, 438° 5.73%, 490° 6.30%. — Nach G. VOM RATH (Niederrh. Ges. Bonn 1876, 143) enthält der Analcim-Dolerit der Insel Trezza nicht nur auf Klüften und Drusen, sondern auch als wesentlichen Gemengtheil der Gesteinsmasse Analcim.

m) **Spanien.** In den Basalten von Vera in Almeria (ORIO, Min. 1882, 331).

Frankreich. Im Var auf Klüften des Dioritporphyrs von Agay kleine farblose (211) (GONNARD, Bull. soc. min. Paris 1892, 15, 231). In Hohlräumen des Phonoliths vom Puy Griou bei Saint-Jaques-des-Blats im Cantal (LACROIX, ebenda, 1891, 14, 318). Im Dép. Puy-de-Dôme im Phonolith der Roche-Tuillière; zuweilen mit Natrolith im Basalt vom Puy de Marman und Tour-de-Boulade bei Issoire (GONNARD, Min. Puy-de-Dôme 1876, 67); in der blasigen Basaltwacke des Puy de la Piquette (GONNARD, Compt. rend. 1887, 105, 886; Bull. soc. Paris 10, 294); in den Hohlräumen eines Peperin am Puy-de-Chalus bei Cournon (GONNARD, Bull. soc. Paris 1893, 16, 209).

n) **Irland.** In Antrim verbreitet in den Hohlräumen der Basalt- und Trapp-Gesteine; so am Giant's Causeway (XXV.) kleine durchsichtige Krystalle; zu Dunluce Castle; bei Port Stewart, an den O'Hara's Rocks; bei Glenarm; zu Doon Point; auf Rathlin Isle in schönen durchscheinenden Krystallen mit Natrolith. In Donegal bei Gweedore in Dolomit an der Grenze von Quarz und Trapp-Gesteinen grosse undurchsichtige Krystalle mit Granat und Vesuvian. In Derry grosse gelbliche Krystalle zu Craignashoke im Kirchspiel Ballinskreen; ähnlich am Slieve Gallion; auch am Donald's Hill; bei Aghanoo; an den Castle Rocks, Magilligan, und am Down Hill, in Grünstein. Alles nach GREG und LETTSOM (Min. Brit. 1858, 188); nach Denselben in

Schottland, in Aberdeenshire im Kirchspiel Auchindoir. In Dumbarton bei Old Kilpatrick grosse Krystalle (XXVI.), von Prehnit bedeckt, theilweise auch in Prehnit umgewandelt (vergl. S. 482); zu Long Craig schöne Krystalle (211) und (100) (211); bei Bowling Pseudomorphosen nach Laumontit. Im Mandelstein von Kilpatrick auch THOMSON'S (Outl. Min. 1836, 1, 339) Cluthalith,² benannt nach Clutha, dem schottischen Namen des Clyde-Thals, fleischroth, wenig durchsichtig, offenbar umgewandelt, Dichte 2.166, XXVII.; BERTRAND (Bull. soc. min. Paris 1881, 4, 239) beobachtete negative Einaxigkeit. — In Edinburgshire am Salisbury Craig kleine durchsichtige, früher auch bis 15 cm grosse weisse Krystalle; hier in Diabas auch als secundärer Gemengtheil (STECHER, TSCHERM. Mitth. N. F. 9, 152). Am Calton

¹ Aus dem grauen Dolerit; XXII. aus der „Creta“, vergl. oben.

² Nach GREG und LETTSOM wird gewöhnlich als Cluthalith derber Analcim oder eine Feldspath-Pseudomorphose (Weissigitt) verkauft: der Original-Cluthalith mag vielleicht eine Pseudomorphose von Analcim nach Laumontit gewesen sein.

Hill und im Ratho-Quarry in Grünstein bis über 12 cm grosse Krystalle, zuweilen in Pektolith und Steatit umgewandelt, oder unter fleischrother dichter Oberfläche etwas Kalkspath oder erdige Substanz enthaltend, oder ganz hohl (Haldinger bei Blum, Pseud. 1852, 23). — In Fifeshire bei Elie (100) (211); kleine glänzende Krystalle am Spindle Rock bei St. Andrews. — In Kincardineshire im Kirchspiel Kineff (211) und (100)(211). — In Perthshire bei Glen Farg schöne fleischfarbene undurchsichtige (211) und (100)(211). — In Renfrewshire bei Bishoptown und Erskine; kleine durchsichtige Krystalle mit Desmin bei Kilmalcolm; bei Crofthead (Dichte 2.153, XXVIII.), Mugdock (Dichte 2.271, XXIX.) und Barrhead (Dichte 2.259, XXX.); bei Hartfield Prehnit-Pseudomorphosen (vergl. S. 482), von der Form (100) (211). — An der südöstlichen Ecke der Insel Arran bei Dippin Head am Torran Clachach in Olivin-führendem Analcim-Diabas ohne Krystallform als Ausfüllungsmasse, wasserklar isotrop, durch Erhitzen trübe und doppelbrechend (COSTORPHINE, TSCHERM. Mitth. N. F. 14, 464). — In Stirlingshire an den Campsie Hills grosse weisse oder fleischrothe bis 5—8 cm grosse Krystalle mit Kalkspath, Prehnit und Natrolith. — In den Trapp-Gesteinen von Canna, Eig, Mull und Staffa. — In Mandelstein bei Waas in Hoy, Orkney, bis 8 cm grosse durchscheinende Krystalle. — Auf Skye bei Talisker bläuliche schöne Krystalle; bei Storrs und Quirang.

o) Norwegen. Auf den südnorwegischen Gängen mattweisse, wenig durchsichtige, oft mehrere Zoll grosse Krystalle, ähnlich denen von der Seisser Alpe, (211) mit selten (100), als älteste Zeolith-Bildung ziemlich verbreitet, häufig in grosser Masse. Ausgezeichnete Vorkommen nach BRÖGGER (GROTH'S Zeitschr. 16, 585): auf Klein-Arö, Gross-Arö (mit Eudidymit), Sigtesö, an mehreren Stellen der Barkevik-Scheeren, Lövdö, Hasle bei Eidanger, am Wege zwischen Kvelle Kirche und dem See Farrisvand; selten bei Fredriksvärn und Laurvik. Schon von HAUSMANN (Reise 1811, 2, 108; Min. 1847, 779), dann von SCHEERER (Nyt. Mag. Nat. 1845, 4, 133) und WEIBYE (KARST. u. DECH. Arch. 1848, 22, 529; N. Jahrb. 1849, 770) erwähnt. Als Eudnophit, von $e\ddot{u}$ gut und $\delta\nu\acute{o}\phi\omicron\varsigma$ Finsternis (mit Rücksicht auf „die schönen nebligen Zeichnungen“ des Minerals) beschrieb WEIBYE (Pogg. Ann. 1850, 79, 303) ein Vorkommen von Låven (Lamö), welches zwar Dichte (2.27) und Zusammensetzung (XXXVI—XXXVII) des Analcims hatte, aber rhombisch krystallisiren sollte; (110)(010)(101), (101)(110) = 50°, (110)(110) = 50°, (110)(010) = 60° (Widerspruch). Bereits MÖLLER (Nyt. Mag. Nat. 1851, 9, 188); Journ. pr. Chem. 1856, 69, 218) identifizierte den Eudnophit mit Analcim, und WEIBYE's gemessene Krystalle mit Feldspath. Trotzdem blieb der Eudnophit ziemlich allgemein als selbständige Species anerkannt, so von DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 395), der starke Doppelbrechung und Zweiaxigkeit mit beträchtlicher Apertur beobachtete, und von DANA (Min. 1868, 433). WIK (Finsk. Vet. Soc. 1880, 22, 24; GROTH'S Zeitschr. 7, 189) beobachtete optisch Zwillingsstreifen wie an Leucit; BERTRAND (Bull. soc. min. Paris 1881, 4, 239) Zweiaxigkeit und nahm auch Dimorphie der Analcim-Substanz an. LEMBERG (XXXIX.) erklärte den Eudnophit für vollkommener in Salzsäure löslich als den Analcim. DES CLOIZEAUX bestimmte „Eudnophit“ von Grönland (vergl. dort) als rhombisch. LACROIX (Bull. soc. Paris 1885, 8, 359; L. u. M.-LÉVY, Min. roches 1888, 305) hielt auch an der Selbständigkeit des rhombischen Eudnophits fest; $N = 1.49$,¹ $\gamma - \alpha = 0.004$. Doch constatirte BRÖGGER (GROTH'S Zeitschr. 16, 567) an WEIBYE's Original-Material die Identität von Eudnophit und Analcim, WEIBYE's Krystalle als Eläolith, Feldspath und Analcim. Optisch nach BRÖGGER der südnorweg. Analcim theils isotrop (Eikaholmen bei Arö), theils doppelbrechend, am stärksten der typische Eudnophit (hauptsächlich auf Låven, als graue durchscheinende allotriomorphe Zwischenklemmungs-Masse);

¹ Aus N und $2E = 70^\circ$ (nach DES CLOIZEAUX an Eudnophit von Grönland)
 $2V = 45^\circ$ appr.

aufgebaut aus Zwillingslamellen nach den Würfelflächen von theils stark, theils schwach doppelbrechender Substanz; die Auslöschungsrichtungen auf asymmetrischen Charakter deutend; untergeordnet Lamellen nach Dodekaëder-Flächen eingeschaltet. Denselben optischen Bau zeigten auch wohlausgebildete Krystalle (XXXIII—XXXIV.), die zum Theil aber auch isotrope Partien enthielten. Analysen: XXXI. grosse weisse (211) von Löfvö; XXXII. angeblich pseudomorph nach Feldspath; XXXIII—XXXIV. grosser Krystall, Klein-Arö; XXXV. isotrop, gelb, Eikaholmen; XXXVI—XXXVII. der Eudnophit WEIBYE'S; XXXVIII. BERTRAND'S Material (vergl. oben), Dichte 2·277. Umwandlung in Talk (?) vergl. S. 822. Andererseits als Pseudomorphose nach Eläolith (vergl. S. 863), ESMARK'S Euthallit,¹ nach DES CLOIZEAUX (Min. 1874, XL) optisch isotrop mit eingeschlossenen doppelbrechenden Nadeln, XLI. Nach BRÖGGER (GROTH'S Zeitschr. 16, 230) ist der Analcim wohl zum Theil erst aus dem auf Kosten des Eläolith gebildeten Sodalith entstanden; nach LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1883, 35, 597) vielleicht auch Analcim-Bildung durch Einwirkung von Na₂SiO₃-Lösung auf Thonerdehydrat. Bildung aus Aegirin S. 1132. — Als Seltenheit auf den Gängen von Arendal; von Mörefjar wasserhelle glänzende bis 1·5 cm grosse Krystalle (211) auf hellgrünen chloritischen Massen mit rothen Heulandit-Blättchen (GROTH, Min.-Samml. Strassburg 1878, 237); an einem Krystall von Langsev beobachtete BERTRAND (Bull. soc. Paris 1881, 4, 62) Einaxigkeit.

p) Auf der Füröer-Insel Sandö bei Dalsnyppen sehr klare Krystalle in doleritischem Gestein nach LEONHARD (topogr. Min. 1843, 15), sowie auf

Island in Blasenräumen frischer Augit-reicher Dolerite.

q) Insel Cypern. Bei Pyrgos in thonig-chloritischen Mandelsteinen (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 394; DAMOUR, Compt. rend. 1857, 44, 975).

r) Ural. Am Berge Blagodat mit und in Magnetit derbe grobkörnige Aggregate und hexaëdrische Krystalle; grünlich- bis röthlichweiss, kantendurchscheinend (G. ROSE, Reise 1837, 1, 346; 1842, 507); KOKSCHAROW (Min. Russl. 3, 236. 93) beobachtete auch Krystalle (211). Dichte 2·245—2·271 (BREITHAUPT, Kuboit vergl. S. 1714); an Krystallen 2·277 (XLIV.), derb 2·481 (XLV.).

In Transbaikalien nach OSERSKY (bei KOKSCHAROW, Min. Russl. 5, 191) in der Umgegend von Kiachta, zwischen den Flüssen Tschikoi und Selenga bei den Dörfern Kunalei und Tschikoiskaia und zwischen den Stationen Lipowskaia und Perewoltschnaia auf der Strasse von Werchne-Udinsk nach Kiachta.

s) Indien. In Deccan bei Poonah in der Nähe des Mota-Mola-Flusses in basaltischem Mandelstein (LEONHARD, topogr. Min. 1843, 17).

Japan. Wasserhelle Krystalle auf Natrolith im Diabas-Mandelstein vom Mase-mura, Prov. Echigo (WADA, GROTH'S Zeitschr. 11, 442).

t) Australien. In Victoria auf Phillip Island reichlich schöne Drusen durchsichtiger bis 1 cm grosser Krystalle (211), zuweilen mit (111), in Basalt; seltener und kleiner zu Richmond mit Phakolith und Phillipsit (ULRICH, Min. Vict. 1866, 60; 1870, 25; G. VOM RATH, Niederrh. Ges. Bonn 1877, 69). — Auf den Kerguelen in Melaphyr-Mandelstein schöne bis 1 cm grosse Krystalle (211) mit (332) (LASPEYRES, GROTH'S Zeitschr. 1, 204); optische Untersuchung von ARZRUNI u. KOCH (ebenda 5, 483).

u) Südamerika. In Brasilien im Eläolithsyenit der Serra de Tinguá, Prov. Rio de Janeiro; aus Eläolith und wohl auch Sodalith entstanden (GRAEFF, N. Jahrb. 1887, 2, 230). In Minas Geraes bei Poços de Caldas und in São Paulo (PEDRO AUGUSTO VON SACHSEN-COBURG, Inst. Polytechn. Brazil. 1889, 1, 13).

v) Nordamerika. In Mexico bei San Cristobal (G. FRIEDEL, Bull. soc. min. Paris 1896, 19, 16). — In Californien in Analcim-Diabas von San Luis, Obispo Co., krystallisirt in Hohlräumen, sowie im Gestein selbst als Umwandlungsproduct von

¹ Von εὐ und ὁ θαλλός grüner Zweig; auch τὸ θάλλος, ESMARK: Euthalit.

Nephelin (FAIRBANKS, Bull. Dept. Geol. Univ. Cal. 1895, 1, 273; Am. Journ. Sc. 1895, 49, 478). — In Colorado im Basalt des Table Mountain bei Golden Krystalle (112) (332) (CROSS u. HILLEBRAND, Am. Journ. Sc. 1882, 24, 129); XLVI. Das Material von KLEIN's (N. Jahrb. 1884, 1, 250) optischer Untersuchung, vergl. S. 1713. — In Montana in den die Kreidesandsteine der Highwoods, Rocky Mountains, durchsetzenden Basalt-Gängen bis 1 mm grosse gerundete isotrope Krystalle, Dichte 2.20 (XLVII.) — 2.24 (XLVIII.). — In New Jersey zu Bergen Hill auf Datolith kleine Krystalle, schon von BOURNE (Am. Journ. Sc. 1841, 40, 69) erwähnt. — In New York bei Yonkers in Westchester Co. In Maine bei Perry mit Apophyllit in Grünstein (DANA, Min. 1892, 597).

In der Region des Lake Superior reichlich in schönen Krystallen mit Prehnit, Datolith und Kalkspath; auch mit, auf und um Kupfer, besonders schön von Copper Falls und vom Eagle River (TAMNAU, Zeitschr. d. geol. Ges. 1852, 4, 5; FOSTER und WHITNEY, Ann. mines 1853, 3, 684); auch auf Michipicoten Island und anderen nicht mehr in Betrieb befindlichen Gruben (DANA, Min. 1892, 597). PENFIELD (Am. Journ. Sc. 1885, 30, 112) beschrieb von der Phönix Mine bis 1 cm grosse Krystalle (211), die durch Kerbung sämtlicher Kanten wie eine Gruppierung von 24 Individuen um ein Kern-Individuum aussehen; an einem Schriff war thatsächlich ein solcher Bau ersichtlich. BREITHAUPT (Stud. 1866, 34; Berg- und Hüttenm. Ztg. 24, 337) hob an Analcim vom L. Superior die geringe Dichte hervor, 2.090—2.110. Nach PUMPELLY (Proc. Am. Ac. 1878, 13, 281) in den Grünsteinen auch als Umwandlungs-Product von Plagioklassen.

Canada. In Nova Scotia schöne Vorkommen von Cape d'Or, Swan Creek, Two Islands, auch Cape Blomidon. In Quebec bei Montreal in Hochelaga Co. (HOFFMANN, Min. Can. 1890, 72); Dichte 2.255, IL.

Grönland. Von Kangerdluarsuk reine, deutlich nach (100) spaltbare Stücke, L. Wohl ähnlich das von DES CLOIZEAUX (Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 78) als Eudnophit beschriebene Material; ein Schriff nach der deutlichsten Spaltungsrichtung zeigte Lamellen parallel den beiden anderen, Austritt einer negativen Mittellinie um $2E = 70^\circ$ etwa, in zwei an verschiedenen Stellen unter 90° gekreuzten Ebenen, in der einen $\varrho > v$, der anderen $\varrho < v$; bei Temperatur-Erhöhung Verminderung der Apertur um $\varrho > v$, Einaxigkeit bei $75^\circ C.$, dann Apertur in der anderen Richtung mit $\varrho < v$.

w) Afrika. In Algier im vulcanischen Gestein am Cap Bengut auf Spalten 1—10 mm grosse (211), Dichte 2.24 (GENTIL, Bull. soc. min. Paris 1895, 18, 376). In Oran in der Küstengegend von Beni-Saf im Basalt des Kouadiat Ben Hamedi mit Phillipsit und ebenso in der basaltischen oder trachytischen Schlacke auf der Insel Raschgoun (vergl. S. 1424) in isotropen unregelmässigen Partien; ferner im Basalt auf dem Gipfel des Djebel Ben Keltoum und einem Olivin-Augit-Leucotephrit des Djebel Tziona zwischen Beni-Saf und Ain-Temouchent (GENTIL, ebenda 1896, 19, 27). — Nach G. LEONHARD (Topogr. Min. 1843, 17) auf den Canarischen Inseln an verschiedenen Punkten.

x) künstlich. A. DE SCHULTEN (Bull. soc. min. Paris 1880, 3, 150) erhielt durch Erhitzen einer Lösung von Natriumsilicat oder Aetznatron in zugeschmolzenen Röhren eines Thonerde-haltigen Glases bei $180-190^\circ C.$ scharfe doppelbrechende (vergl. S. 1713) Kryställchen (211), LI.; — später (ebenda 1882, 5, 7; Compt. rend. 94, 96) isotrope (211) oder (100) oder (211)(100) durch Erhitzen von Natriumsilicat und Natriumaluminat im Verhältniss der Analcim-Mischung bei Gegenwart von Kalkwasser in Kupferröhren, LII. — FRIEDEL u. SARASIN (Bull. soc. chim. Paris 1884, 41, 593) mischten fein gepulverten Laumontit mit Natriumsilicat in wässriger Lösung; beim Erhitzen auf $500^\circ C.$ verschwand das angewandte Mineral unter Bildung von Analcim-Krystallen. Nach DOELTER (N. Jahrb. 1890, 1, 133) bildet sich Analcim

überall, wo bei 100°—200° C. in verschlossenen Röhren Lösungen von SiO_2 , Al_2O_3 , Na_2O auf einander wirken; die Umschmelzung des Analcims giebt keine krystallinische Schmelze. — Umwandlung von Leucit in Analcim vergl. S. 1301; durch NaCl -Lösung LIII—LV., durch Na_2CO_3 LVI. Weiter führte LEMBERG eine Analcimisirung von Chabasit (Zeitschr. d. geol. Ges. 1885, 37, 974), von Kaolin und Plagioklasen (ebenda 1887, 39, 559. 566. 570) und künstlichen Silicaten (ebenda 1883, 35, 609) aus.

Analysen.

- a) Duingen. I. STROMEYER bei GUTHE, N. Jahrb. 1863, 590.
 b) Heldburg. II. LUEDECKE, Zeitschr. ges. Nat. 1879, 52; GROTH'S Ztschr. 7, 91.
 c) Friedensdorf. III. BRAUNS, N. Jahrb. 1892, 1, 1.
 d) Niederkirchen. IV—V. RIEGEL, Journ. pr. Chem. 1847, 40, 317.
 e) Plauenscher Grund. VI—X. ZSCHAU, GROTH'S Zeitschr. 25, 618.
 g) Wesseln bei Aussig. XI. RAMMELSBERG, Pogg. Ann. 1858, 105, 319.
 Kuchelbad. XII. PREIS bei VRBA, Böhm. Ges. Wiss. 1879, 467.
 h) Punzau. XIII. TSCHERMAK, Porphyrgest. Oesterr. 1869, 259.
 k) Seisseralpe. XIV. BISCHOP, chem. phys. Geol. 1864, 2, 372.
 Fassathal. XV—XVI. H. ROSE, GILB. Ann. 1822, 72, 181.
 XVII. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, 28, 538.
 Predazzo. XVIII. Derselbe, ebenda 1877, 29, 493.
 l) Monte Catini. XIX. BAMBERGER, GROTH'S Zeitschr. 6, 34.
 Cyclopen-Inseln. XX. SART. v. WALTERSHAUSEN, vulc. Gest. 1853, 266.
 XXI—XXII. RAMMELSBERG, Pogg. Ann. 1858, 105, 318; Mineralch. 1860, 804.
 XXIII. RICCIARDI u. SPECIALE, Gazz. chim. ital. 1881, 359; GROTH'S Zeitschrift 8, 310.
 XXIV. HERSCH, Inaug.-Diss. Zürich 1887, 20.
 n) Giant's Causeway. XXV. THOMSON, Min. 1836, 1, 338.
 Old Kilpatrick. XXVI. CONNELL, Edinb. Journ. Sc. 1829, 262.
 Cluthalith, do. XXVII. THOMSON, Min. 1836, 1, 339.
 Crofthead, Renfr. XXVIII. YOUNG, Chem. News 1873, 27, 56.
 Mugdock, do. XXIX. Derselbe, ebenda.
 Barrhead do. XXX. Derselbe, ebenda.
 o) Löfvö. XXXI. AWDEJEW, Pogg. Ann. 1842, 55, 108.
 (pseudom.) XXXII. SCHEERER, ebenda 1859, 108, 428.
 Klein-Ärö. XXXIII. JOHNSON bei BRÜGGER, GROTH'S Zeitschr. 16, 584.
 XXXIV. LANGLET, ebenda.
 Eikaholmen. XXXV. BRÜGGER, ebenda.
 Eudnophit, Låven. XXXVI. v. BOCK bei WEIBYE, Pogg. Ann. 1850, 79, 304.
 XXXVII. BERLIN, ebenda.
 XXXVIII. DAMOUR bei BERTRAND, Bull. soc. min. Paris 1881, 4, 239.
 XXXIX. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1883, 35, 612.
 „Brevik“. XL. PAJKULL, Inaug.-Diss. Upsala 1875, 14.
 Enthallit, Brevik. XLI. PISANI bei DES CLOIZEAUX, Min. 1874, XL.
 r) Blagodät. XLII. HENRY, Pogg. Ann. 1839, 46, 264.
 XLIII. LESCHNER bei BREITHAUPT, Min. 1847, 410.
 XLIV—XLV. NIKOLAJEW, Russ. Berg-Journ. 1881, 2, 376.
 v) Golden, Colo. XLVI. HILLEBRAND u. CROSS, U. S. Geol. Survey 1885, No. 20, 29.
 Highwoods, Montana. XLVII. LINDGREN, GROTH'S Zeitschr. 20, 499
 XLVIII. MELVILLE bei LINDGREN, ebenda.

- v) Montreal, Can. II. HARRINGTON, Rep. Geol. Can. 1878, 45.
Kangerdluarsuk. I. LORENZEN, GROTH'S Zeitschr. 11, 315.
x) künstlich. LI. A. DE SCHULTEN, Bull. soc. min. Paris 1880, 3, 150.
LII. Derselbe, ebenda 1882, 5, 7.
LIII—LVI. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, 28, 537.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
Theor.	54.54	23.20	—	14.09	8.17	100.00	
a) I.	56.70	21.20	—	9.10	9.80	99.60	2.80 Fe ₂ O ₃
b) II.	53.92	24.60	—	12.23	8.50	100.55	1.80 K ₂ O
c) III.	53.79	23.47	—	14.45	8.11	100.06	0.24 MgO
d) IV.	57.50	23.15	5.63	6.45	8.00	100.83	0.10 Fe ₂ O ₃
V.	56.12	24.00	5.82	6.45	8.00	100.54	0.15 „
e) VI.	56.09	21.68	0.81	11.49	9.01	99.08	
VII.	57.32	20.90	0.31	11.45	9.18	99.16	
VIII.	58.16	20.43	0.37	11.43	8.79	99.18	
IX.	58.44	21.56	0.33	11.09	8.19	99.61	
X.	58.90	19.91	0.33	11.66	8.86	99.66	
g) XI.	56.22	22.22	0.27	12.10	8.33	100.59	1.45 K ₂ O
XII.	54.76	23.64	0.33	13.52	8.53	100.90	0.12 CO ₂
h) XIII.	54.80	23.10	0.20	13.00	8.30	100.20	0.80 K ₂ O
k) XIV.	55.67	22.47	—	12.33	8.79	99.70	0.44 MgCO ₃
XV.	55.12	22.99	—	13.53	8.27	99.91	
XVI.	56.47	21.98	—	13.78	8.81	101.04	
XVII.	56.32	22.00	0.51	13.19	8.80	100.82	
XVIII.	53.63	22.96	0.39	13.42	8.54	100.00	0.27 Fe ₂ O ₃ , 0.79 Rückst.
l) XIX.	57.08	21.51	—	13.63	8.32	100.86	0.32 K ₂ O
XX.	53.72	23.03	1.23	7.92	8.50	99.91	4.46 „ , 0.05 MgO
XXI.	55.22	23.14	0.25	12.19	7.68	100.00	1.52 „
XXII.	54.34	23.61	0.21	12.95	8.11	100.00	0.66 „ , 0.12 Fe ₂ O ₃
XXIII.	54.39	22.86	1.67	10.56 ¹	8.18	100.04	2.00 ¹ „ , 0.38 MgO
XXIV.	53.58	24.07	0.85	13.60	8.29	100.39	
n) XXV.	55.60	23.00	—	14.65	7.90	101.15	
XXVI.	55.07	22.23	—	13.71	8.22	99.23	
XXVII.	51.27	23.56	—	5.13	10.55	99.05	7.31 Fe ₂ O ₃ , 1.23 MgO
XXVIII.	54.85	22.59	0.89	12.58	9.06	99.97	
XXIX.	54.48	23.01	—	14.00	8.28	99.77	
XXX.	55.54	22.27	—	13.75	8.55	100.11	
o) XXXI.	55.16	23.55	Spur	14.23	8.26	101.20	
XXXII.	55.31	22.88	0.35	12.96	8.18	100.09	0.14 Fe ₂ O ₃ , 0.27 MgO
XXXIII.	53.70	24.10	0.44	15.06	8.35	101.65	
XXXIV.	53.00	23.59	0.02	15.22	8.00	99.83	
XXXV.	53.19	24.77	—	14.63	8.26	100.85	
XXXVI.	54.93	23.59	—	14.06	8.29	100.87	
XXXVII.	55.06	23.12	—	14.06	8.16	100.40	

¹ Im Original Na₂O 2.00 und K₂O 10.56. Mit Recht vermuthet DANA (Min. 1892, 597) eine Verwechslung.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
o) XXXVIII.	54.00	24.00	—	13.51	8.38	99.89	
XXXIX.	54.80	22.87	—	14.01	8.32	100.00	
XL.	53.39	23.17	—	14.52	9.02	100.57	0.35 Fe ₂ O ₃ , 0.12 K ₂ O
XLI.	55.80	24.10	—	12.80	8.80	101.50	
r) XLII.	57.34	22.58	0.35	11.86	9.00	101.68	0.55 K ₂ O
XLIII.	51.00	24.13	0.75	11.75	9.75	98.88	1.50 Fe ₂ O ₃
XLIV.	54.42	22.89	0.87	13.00	8.13	99.71	0.40 „
XLV.	55.28	21.21	3.70	8.93	5.01	98.18	{0.93 „, 0.39 MgO, 2.73 K ₂ O
v) XLVI.	55.81	22.43	—	13.47	8.37	100.08	
XLVII.	54.90	23.30	1.90	10.40	7.50	100.30	{Spur Fe ₂ O ₃ , 0.70 MgO, 1.60 K ₂ O
XLVIII.	49.87	22.55	2.62	10.92	11.05	102.46	{1.51 Fe ₂ O ₃ , 1.28 MgO, 2.66 K ₂ O
II.	53.29	23.33	0.64	14.54	8.47	100.27	
L.	54.80	23.61	—	14.52	8.25	101.18	
x) LI.	54.60	21.80	Spur	15.00	8.60	100.00	
LII.	55.40	22.10	—	14.30	8.20	100.00	
LIII.	55.30	22.91	0.29	12.96	7.86	100.00	0.68 K ₂ O
LIV.	54.62	23.46	0.20	13.22	7.84	100.00	0.66 „
LV.	55.38	22.71	0.25	12.73	8.04	100.00	0.89 „
LVI.	54.72	23.60	0.20	12.54	7.54	100.00	1.40 „

9. Faujasit. $H_2Na_2CaAl_4Si_{10}O_{30} + 18H_2O$.

Regulär.

Beobachtete Formen: $o(111)O$; unsicher $h(100)\infty O\infty$, $\tau(655)\frac{2}{3}O\frac{2}{3}$.

Gewöhnliche Form das einfache Oktaëder; nicht selten Zwillinge vom Spinell-Habitus.

Glasglanz, diamantartig. Durchsichtig bis durchscheinend. Farblos bis weiss. — Spaltbar deutlich nach $o(111)$. Bruch uneben. Spröde. Härte 5. Dichte 1.923.

Isotrop nach DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 407). Auch nach RINNE¹ (N. Jahrb. 1887, 2, 17) ist die Substanz ursprünglich regulär, wird aber durch Wasserverlust doppelbrechend und scheinbar einaxig derart, dass von jeder Oktaëderfläche aus ein optisch positives Individuum sich ins Krystallinnere streckt, die optische Axé senkrecht zur Oktaëder-Fläche. Durch Erwärmen² wird die Doppelbrechung schwächer, verschwindet bei etwa 150° C. (bei Verlust von 12 Mol. H₂O), tritt dann wieder auf, aber

¹ Untersuchungs-Material von Sasbach und von Annerod.

² Schon beim Einlegen in erwärmten Canadabalsam.

mit negativem Charakter; nach Aufnahme des verlorenen Wassers¹ wieder positiv.

Vor dem Löthrohr unter Anschwellen zu weissem blasigem Glase schmelzbar, unter Gelbfärbung der Flamme. Im Kölbchen Wasser gebend, doch nach GOLDSCHMIDT (GROTH's Ztschr. 9, 573) klar bleibend, unter Erhaltung von Form und Glanz. Durch Salzsäure ohne Gallertbildung zersetzt, höchstens gelatinöse Flocken gebend.

Vorkommen. a) **Baden.** Im Kaiserstuhl in Blasenräumen des Limburgits bei Sasbach, gewöhnlich nur 1—2 mm grosse Krystalle. Von BLUM (N. Jahrb. 1837, 34) als Apophyllit beschrieben. Durch Marquis DE DRÉE und ADAM an DAMOUR (Ann. mines 1842, 1, 395; Pogg. Ann. 1843, 58, 663) gelangt, der das Mineral als selbständig erkannte und zu Ehren von FAUJAS DE SAINT-FOND benannte. Zunächst (von DRÉE und DES CLOIZEAUX bei DAMOUR) für tetragonal gehalten, dann von DES CLOIZEAUX (Ann. mines 1858, 14, 419) als isotrop bestimmt; auch von KNOR (Ann. Chem. Pharm. 1859, 111, 375; Kaiserst. 1892, 121) als regulär:² (111) allein, mit (655) combinirt, oder durch dieses vertreten; Zwillinge nicht selten. Zuweilen wasserhell; oberflächlich nicht selten mit feinem Ueberzug, bräunlich (von bituminöser Substanz nach DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 407) bis metallisch goldglänzend oder pflaumenblau angelaufen durch Absatz feiner Kügelchen (von Hyalit? nach KNOR). Wasserabgabe nach DAMOUR (Compt. rend. 1857, 44, 975): in trockener Luft nach einem Monat 15%, die in feuchter wieder aufgenommen werden; bei 55° C. 15.2%, 65° 16.4%, 75° 19.5%, 100° 20.4%, Rothgluth 27%. Nach JANNASCH (bei RINNE, N. Jahrb. 1887, 2, 24) über CaCl₂ nach 24 Stunden 1.83%, nach 48 Stunden 1.72%; über H₂SO₄ nach 54 St. 4.69%, 78 St. 6.75%, 100 St. 6.52%, 106 St. 5.84%; über P₂O₅ nach 118 St. 7.44%, 142 St. 9.04%, 166 St. 10.19%, 190 St. 10.88%; nach mehrstündigem Erhitzen auf 105—110° C. auch nur 10.88%, bis 150° C. 16.83%, 160° 18.66%, 200°—205° 21.41%, 250°—260° 22.67%, über Gasbrenner 27.02%, Gebläse 27.59%. — Als Seltenheit auch im Phonolith vom Horberig bei Oberbergen (KNOR); von Oberschaffhausen (LEONHARD, Min. Bad. 1876, 29).

b) **Hessen.** Im Basalt von Annerod bei Giessen; selten mit glänzenden Flächen, gewöhnlich nur durchscheinend und mit bläulichem Reif überzogen (KNOR, Ann. Chem. Pharm. 1859, 111, 375). — Nördlich von Grossenbuseck bei Giessen, im obersten Theil des Haingrabenthals in losen Basalt-Bruchstücken mit Phillipsit 3—4 mm grosse Krystalle; einfach, Berührungs- und Durchkreuzungs-Zwillinge; selten glänzend und durchsichtig, meist mit schneeweisser Rinde oder schwarzbraunem Ueberzug, zuweilen in braune Palagonit-ähnliche Masse umgewandelt (STRENG, N. Jahrb. 1874, 576). — Bei Eberstadt im Basalt am Weg nach Oberhörigen (GREIM, Min. Hess. 1895, 44).

c) Am **Stempel** bei Marburg in zersetztem Basalt auf wasserhellem Phillipsit ganz zersetzte kleine Krystalle, (111) oder (111)(100), auch mit einem 48-flächner; von A. v. KOENEN (Sitzb. Ges. Naturw. Marb. Febr. 1877; N. Jahrb. 1877, 833; GROTH's Zeitschr. 3, 97) als wahrscheinlich Faujasit bestimmt.

Nassau. „Faujasit und Apophyllit im Basalte, beide schön krystallisirt“ (F. SANDBERGER, N. Jahrb. 1850, 190).

¹ Schon durch langsames Erkalten an der Luft. — BRAUNS (opt. Anom. 1891, 240) sieht in der isomorphen Mischung von (Na, Ca) die Ursache der (positiven) Doppelbrechung des natürlichen Faujasit; durch den Wasserverlust Contraction und Pressung, die zuerst die Isotropie und weiter die negative Doppelbrechung bewirkt.

² So auch schon von BLUM (Lehrb. Oryktogn. 1845, 240) angegeben.

[d] **Thüringen.** CREDNER's (N. Jahrb. 1860, 59) Faujasit von der Pflasterkaute bei Eisenach ist nach LUEDECKE (ebenda 1881, 2, 33) Gismondin.]

Analysen. a) Sasbach. I. DAMOUR, Ann. mines 1842, 1, 395.

II. Derselbe, ebenda 1848, 14, 67.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	H ₂ O	Summe
Theor.	46·81	15·93	4·36	4·84	28·06	100·00
I.	49·36	16·77	5·00	4·34	22·49	97·96
II.	46·12	16·81	4·79	5·09	27·02	99·83

Die Formel S. 1725 von RAMMELSBERG (Mineralch. 1860, 823; 1875, 618) angenommen, später (Mineralch. 1895, 369) mit Rücksicht auf die Versuche von JANNASCH (vergl. oben unter a) lieber $H_{12}Na_2CaAl_4Si_9O_{32} + 12aq.$ ¹ GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 146) wies auf die Möglichkeit $[SiO_3]_5Al_2(Na_2, Ca)H_2 \cdot 9H_2O$ hin. Vergl. auch S. 1658.

10. Laubanit. $Ca_2Al_2Si_5O_{15} + 6H_2O$.

Monosymmetrisch?

Krystallflächen nicht beobachtet; nur dickstängelige (mikroskopisch feinfaserige) excentrische Bündel, zuweilen kugelig.

Ohne jeden Glanz. Nur in dünnen Splintern durchsichtig. Schnee-weiss, äusserlich blassgelblich. Härte über 4, bis 5. Dichte 2·23.

Nach dem optischen Verhalten wahrscheinlich monosymmetrisch.

Vor dem Löthrohr zu schaumigem Glase schmelzbar. Von concentrirter Salzsäure unter Abscheidung von Kieselgallert völlig zerlegt.

Vorkommen. In Schlesien in Blasenräumen im Basalt des Wingendorfer Steinbergs bei Lauban auf Phillipsit, seltener direct auf dem Basalt aufgewachsene bis 3 mm grosse Aggregate. Früher für Desmin² gehalten, von TRAUPE (N. Jahrb. 1887, 2, 64) benannt und untersucht:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	H ₂ O	Summe	incl.
Theor.	48·14	16·52	17·97	—	17·37	100·00	
I.	47·86	16·61	16·40	1·46	[17·08]	99·41	
II.	47·81	16·88	15·94	1·25	17·08	99·52	0·56 FeO
Mittel	47·84	16·74	16·17	1·35	17·08	99·74	0·56 „

¹ Theor. SiO₂ 45·53, Al₂O₃ 17·20, CaO 4·72, Na₂O 5·23, H₂O (9·61 + 17·71).

² Dieser findet sich auch unzweifelhaft in demselben Basalte.

11. Inesit. $(\text{Mn, Ca})\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$.

Asymmetrisch $a : b : c = 0.97527 : 1 : 1.32078$ SCHEIBE.

$$\begin{array}{lll} \alpha = 92^\circ 18' 12'' & \beta = 132^\circ 55' 54'' & \gamma = 93^\circ 50' 42'' \\ A = 96 \ 45 \ 1 & B = 133 \ 18 \ 28 & C = 97 \ 25 \end{array}$$

Beobachtete Formen: $a(100) \infty \bar{P} \infty$. $b(010) \infty \bar{P} \infty$. $c(001) oP$.
 $M(\bar{1}\bar{1}0) \infty' P$. $d(0\bar{1}\bar{1})' \bar{P}, \infty$.
 $l(101)' P' \infty$. $e(\bar{1}01), \bar{P}, \infty$. $g(201) 2' P' \infty$. $f(\bar{3}01) 3, \bar{P}, \infty$.
 $o(\bar{5}32) \frac{5}{2}, P \frac{5}{3}$. $i(\bar{7}47), P \frac{7}{4}$.

$$\begin{array}{ll} M: a = (\bar{1}\bar{1}0)(100) = 37^\circ 59' & e: b = (\bar{1}01)(010) = 93^\circ 20' \\ M: b = (\bar{1}\bar{1}0)(0\bar{1}0) = 59 \ 26 & e: M = (10\bar{1})(\bar{1}\bar{1}0) = 56 \ 27\frac{1}{2} \\ d: a = (0\bar{1}\bar{1})(100) = 64 \ 37 & e: d = (\bar{1}01)(0\bar{1}\bar{1}) = 84 \ 27 \\ d: b = (0\bar{1}\bar{1})(0\bar{1}0) = 49 \ 23 & g: a = (201)(100) = 12 \ 5 \\ d: c = (0\bar{1}\bar{1})(001) = 47 \ 22 & f: a = (30\bar{1})(100) = 12 \ 8\frac{1}{2} \\ d: M = (0\bar{1}\bar{1})(\bar{1}\bar{1}0) = 39 \ 5 & o: M = (\bar{5}\bar{3}2)(\bar{1}\bar{1}0) = 15 \ 56 \\ l: a = (101)(100) = 19 \ 37 & i: a = (\bar{7}47)(\bar{1}00) = 57 \ 12 \\ e: a = (10\bar{1})(100) = 47 \ 21 & i: b = (\bar{7}47)(010) = 63 \ 18 \end{array}$$

Habitus der Krystalle gestreckt nach der Verticale mit herrschendem ab oder a . Häufiger faserige oder strahlige Massen.

Glasglanz. Meist wenig durchsichtig. Rosenroth bis fleischroth; am Licht ausbleichend. Strich weiss.

Spaltbar vollkommen nach $b(010)$, deutlich nach $a(100)$, weniger nach $M(\bar{1}\bar{1}0)$. Bruch uneben. Spröde. Härte 6. Dichte 3.03.

Die der Ebene der optischen Axen entsprechende Auslöschung-Richtung bildet am Inesit von Dillenburg nach SCHEIBE auf $b(010)$ mit der Kante ba nach oben hinten $60\frac{1}{2}^\circ$,¹ auf $a(100)$ mit ab nach links unten 12° ,² durch $b(010)$ Axenaustritt um die erste negative Mittellinie; im ADAMS'schen Apparat mit $n_{\text{Na}} = 1.7782$

$$2G_{\text{a}} = 64^\circ 0' \text{ für Li, } 63^\circ 28' \text{ Na, } 62^\circ 51' \text{ Tl.}$$

An nicht ausgebleichten Krystallen deutlicher, obschon schwacher Pleochroismus, zwischen sehr blassem und etwas lebhafterem Rosa.

Vor dem Löthrohr Mangan-Reaction. Beim Glühen auf Platinblech zerfällt ein dichtes Stück nach allmählichem Aufblähen, ohne zu decrepitiren, in braunes Pulver. Auch im Kölbchen unter Wasserabgabe braun werdend. Ungeglüht in Säuren leicht löslich, geglüht unlöslich.

Vorkommen. a) Nassau. Bei Dillenburg auf der Grube Hilfe Gottes bei Nanzenbach auf Apophysen-artigen Abzweigungen, die sich von der schon S. 1157 erwähnten Manganerz-Lagerstätte in den hangenden Diabas hineinziehen, der von

¹ Am Rhodotilit von Pajsberg etwa 60° nach FLINK.

² Desgl. 15° .

A. SCHNEIDER (Jahrb. geol. Landesanst. Berl. 1887, 483; Zeitschr. d. geol. Ges. 1887, 39, 833) nach Farbe und Structur von $\iota\epsilon\varsigma$, $\iota\omega\delta\varsigma$) Fleischfaser benannte Inesit,¹ mit Mangan-haltigem Kalkspath als Kluftausfüllung des dunkelbraunen Mangankiesels radialstrahlige, frisch fleischrothe, verwittert fast farblose Massen, deren Fasern bis 2 cm lang und 1–2 mm dick. Härte 6. Material von I. mit Essigsäure ausgezogen und bei 100° C. getrocknet. Nach BÄRWALD (II.) Wasserabgabe bei 110° C. 4.54%, 200° 5.02%, 300° 7.25%, 440° 7.87%, Gebläse 9.22%. Nach SCHEIBE (bei SCHNEIDER) zeigen die strahligen Individuen gewöhnlich keine Krystallflächen, nur Spaltung nach ba ; beim Herausätzen aus dem Kalkspath erscheinen dünne Säulchen mit $d(0\bar{1}1)$ und $e(101)$ (Fig. 588), auch $M(110)$, $c(001)$, $g(201)$ (Fig. 589), seltener $l(101)$, $i(747)$, $o(532)$; aus ab , ae , ad , bd , be das Axenverhältnis S. 1728.

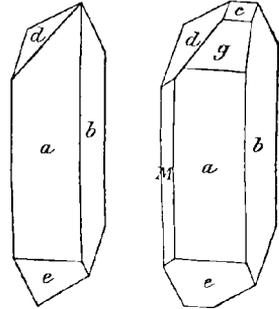


Fig. 588 u. 589. Inesit von Dillenburg nach SCHEIBE.

b) Schweden. In Wermland bei Pajsberg auf der Harstigsgrube zusammen mit Rhodonit, Granat u. a. rosaroth strahlige Massen zwischen Kalkspath-Krystallen, von FLINK (Öfv. Vet.-Ak. Förh. Stockh. 1888, 45, 571; 1889, 46, 12) als **Rhodotilit** beschrieben (von $\rho\acute{o}\delta\omicron\nu$ Rose und $\tau\acute{\iota}\lambda\alpha\iota$ Haare, Fasern); die bis 10 cm langen Stengel zeigen Spaltbarkeit unter $ab = 97^{\circ}38'$; Dichte 3.0295, Härte 4–5; III. Nach Kenntnisnahme des Inesit zog FLINK den Namen Rhodotilit zurück.²

Auch in Wermland zu Jakobsberg bei Nordmarken zusammen mit grobkristallinischem Kalkspath in feinkörnigem grauem oder gelblichem Kalkstein eingeschlossen mit kleinen Kentrolithen gut ausgebildete Krystalle, an denen HAMBERG³ (Geol. För. Förh. Stockh. 1894, 16, 323) abc , $d(0\bar{1}1)$, $g(201)$ und $f(301)$ beobachtete (Fig. 590 u. 591), $M(110)$ nur als Spaltungsfläche. Nach HAMBERG ist der Wassergehalt schon bei gewöhnlicher Temperatur ein schwankender: LUNDELL (IV.) fand, dass fein gepulvertes Material nach längerem Aufbewahren über Wasser 2.7% an Gewicht zunahm, dann aber im Exsiccator 2.70 + 0.62% abgab; eine über H_2SO_4 getrocknete Probe verlor bei 53° C. 1.09% H_2O , 100° 2.14%, 200° 4.39%.

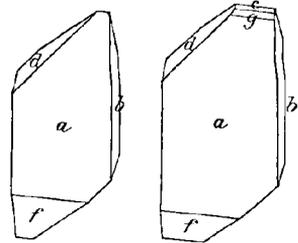


Fig. 590 u. 591. Inesit von Jakobsberg nach HAMBERG.

Analysen. a) Dillenburg. I. HAMPE bei SCHNEIDER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1887, 39, 833.

¹ Wortbildung also analog wie beim astronomischen Terminus „focusiren“!

² Auch bei SCHEIBE (Zeitschr. d. geol. Ges. 1889, 41, 162).

³ HAMBERG (Geol. För. Förh. 1889, 11, 30) macht darauf aufmerksam, dass wahrscheinlich der von DES CLOIZEAUX (Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 72) untersuchte „Manganocalcit“, angeblich von Schemnitz, Inesit sei, vielleicht von Dillenburg. Die Unrichtigkeit des Fundortes Schemnitz von GROTH u. KRENNER (GROTH's Ztschr. 11, 207) wahrscheinlich gemacht. Spaltungsblättchen der röthlichgrauen divergent faserigen Aggregate zeigten Axenaustritt unter $2H = 80^{\circ}13'$ Roth ($q > v$) in einer mit der Längsrichtung der Stengel 61° bildenden Ebene; Dispersion gekreuzt und schwach geneigt, Doppelbrechung negativ. WINKLER fand SiO_2 43.07, MnO 34.73, FeO 1.15, H_2O 6.53, Summe 100.07 incl. 14.59% beigemengten Kalkspathis.

- a) Dillenburg. II. BÄRWALD bei SCHNEIDER, Jahrb. geol. Landesanst. 1887, 484.
 b) Pajsborg. III. FLINK, Öfv. Ak. Förh. Stockh. 1888, 45, 572.
 Jäköbsberg. IV. LUNDELL bei HAMBERG, Geol. För. Förh. 1894, 16, 325.

	SiO ₂	MnO	FeO	CaO	MgO	H ₂ O	Summe	incl.
Theor. A.	41.26	38.78	—	7.65	—	12.31	100.00	
„ B.	42.86	40.57	—	7.99	—	8.57	99.99	
„ C.	43.96	41.33	—	8.16	—	6.55	100.00	
„ D.	44.01	37.77	1.13	9.56	0.15	6.59	100.00	0.79 PbO
a) I.	43.92	38.23	0.69	8.00	0.28	8.49	99.90	0.29 Al ₂ O ₃
II.	43.92	37.87	0.69	8.40	0.33	9.22	100.72	0.29 „
b) III.	43.67	37.04	1.11	9.38	0.15	7.17	99.29	0.77 PbO
IV.	42.92	36.31	—	8.68	0.37	10.48 ¹	99.49	0.73 „

Die unter Theor. A berechneten Zahlen entsprechen der von HAMBERG angenommenen Formel $(\text{Mn, Ca})\text{H}_2\text{SiO}_4 = (\text{Mn, Ca})\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$, unter Berücksichtigung des „gesamten Wassergehalts“; HAMBERG hebt die Schwierigkeit hervor (vergl. unter b), eine Grenze zwischen dem hygroskopischen und dem „chemisch oder krystallisch“ gebundenen Wasser zu finden. Theor. B entspricht BÄRWALD's Formel $\text{R}_3\text{H}_4\text{Si}_3\text{O}_{11} = \text{R}_3(\text{OH})_2\text{Si}_3\text{O}_8 + \text{H}_2\text{O} = \text{R}(\text{ROH})_2\text{Si}_3\text{O}_8 + \text{aq}$; Theor. C FLINK's $2[(\text{Mn, Ca})\text{SiO}_3] + \text{H}_2\text{O}$. Bei Theor. A C ist das Verhältnis Mn:Ca = 4:1 angenommen, bei den von FLINK berechneten Zahlen (Theor. D) offenbar = 3:1.

Zusatz. Als einen Manganzeolith bezeichnete HAMBERG (Geol. För. Förh. 1890, 12, 586) seinen Ganophyllit, so benannt wegen des starken Glanzes (*γάνος*) der Spaltungsblättchen (*φύλλον*).

Monosymmetrisch $a:b:c = 0.4130:1:1.8309$, $\beta = 86^\circ 39'$.

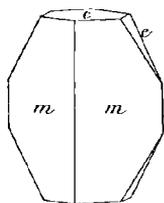


Fig. 592. Ganophyllit nach HAMBERG.

Beobachtete Formen $m(110)\infty P$, $e(011)P\infty$, $e(001)\infty P$, undeutlich $b(010)\infty P\infty$. Messungen: $mm = (110)(\bar{1}\bar{1}0) = 44^\circ 49'$, $me = (110)(001) = 86^\circ 54'$, $ec = (011)(001) = 61^\circ 19'$ nur approximativ; $me = (110)(011) = 88^\circ 23\frac{1}{2}'$. Habitus der 5–25 mm grossen Krystalle wie Fig. 592; me matt und gestreift parallel der Basis. Auch blätterige Aggregate. Lebhaft glasglänzend; braun. Spaltbar nach $e(001)$ mit Glimmer-artiger Vollkommenheit; Schlagfigur sechsstrahlig unter 60° , ein Strahl parallel Kante eb , die anderen also nicht parallel em . Härte reichlich 4. Dichte 2.84.

Ebene der optischen Axen senkrecht zur Symmetrieebene und Basis; erste negative Mittellinie senkrecht zur Basis.

Li	$\alpha = 1.6941$	$\beta = 1.7250$	$\gamma = 1.7264$	$2E = 41^\circ 19'$	$2V = 23^\circ 36'$
Na	1.7046	1.7287	1.7298	41 53	23 52

Pleochroismus in Spaltungsblättchen kaum wahrnehmbar, recht stark in dazu senkrechten Schnitten: a gelbbraun, $ba = cb$ farblos.

Vor dem Löthrohr Mangan-Reaction. In concentrirten Säuren leicht löslich; doch beinahe unlöslich nach dem Glühen. Im Exsiccator bei 20°C . wird über ein Viertel (2.46%) des Wassers abgegeben, das aber in feuchter Luft fast ganz ersetzt

¹ Davon über H_2SO_4 0.62%, beim Glühen 9.86%.

wird; weiter bei 100° C. 1.09⁰/₀, 125° 1.16⁰/₀, 155° 0.94⁰/₀, 200° 1.02⁰/₀, 250° 1.26⁰/₀, 340° 1.70⁰/₀, 425° 0.48⁰/₀, Rothgluth 0.37⁰/₀, in Summa 10.48⁰/₀; im Vacuum (bei Gegenwart von P₂O₅) entweicht der grösste Theil des Wassers schon bei 100° C. Die aus

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	CaO	MgO	PbO?	K ₂ O	Na ₂ O	Li ₂ O	H ₂ O	Summe
39.67	7.95	0.90	35.15	1.11	0.20	0.20	2.70	2.18	Spur	9.79	99.85

berechnete Formel **Mn₇Al₂Si₈O₂₆·6H₂O** deutbar als (SiO₃)₈[AlO₁₂Mn₇ + 6H₂O oder nach HAMBERG besser (SiO₃)₈Al₂Mn₇H₁₂. CLARKE (Bull. U. S. geol. Surv. 1895, No. 125, 51) stellt den Ganophyllit zu den Glimmern, und zwar als hydratisirten Mangan-Phlogopit.

Vorkommen auf Harstigen bei Pajsberg in Wermland in Drusen mit Kalkspath bedeckt; auch mit Karyopillit, Baryt und Blei, oder mit Granat, Manganophyllit und Pyrophanit; zuweilen Rhodonit-Krystalle umschliessend.

12. Apophyllit. H₂(Ca, K₂)Si₂O₆ + H₂O (pt. mit Fl).

Tetragonal $a:c = 1:1.2515$ MILLER¹ (Phil. Mag. 1852, 437).

Beobachtete Formen: $c(001) \infty P$. $a(100) \infty P \infty$. $m(110) \infty P$.

$y(210) \infty P^2$. $r(310) \infty P^3$. $(430) \infty P^4$?

$i(101) P \infty$. $(1.0.10)_{10} P \infty$. $(109)_{10} P \infty$. $(108)_{10} P \infty$. $(107)_{10} P \infty$.
 $(106)_{10} P \infty$. $v(105)_{10} P \infty$. $(104)_{10} P \infty$. $(103)_{10} P \infty$. $(307)_{10} P \infty$.
 $s(102)_{10} P \infty$. $(504)_{10} P \infty$. $(503)_{10} P \infty$. $(302)_{10} P \infty$.

$p(111) P$. $x(1.1.10)_{10} P$. $(119)_{10} P$. $d(115)_{10} P$. $\varphi(227)_{10} P$.
 $\pi(113)_{10} P$. $(335)_{10} P$. $\chi(223)_{10} P$. $(445)_{10} P$. $(556)_{10} P$. $(667)_{10} P$.
 $(778)_{10} P$. $(889)_{10} P$. $(9.9.10)_{10} P$. $(443)_{10} P$. $(332)_{10} P$. $(553)_{10} P$.
 $(221)_{10} P$. $(441)_{10} P$. $(551)_{10} P$.

$(766)_{10} P$. $(655)_{10} P$. $(544)_{10} P$. $(433)_{10} P$. $(755)_{10} P$.
 $(326)_{10} P$. $(322)_{10} P$. $(321)_{10} P$. $(855)_{10} P$. $\tau(533)_{10} P$. $(744)_{10} P$.
 $\sigma(211)_{10} P$. $(522)_{10} P$. $(313)_{10} P$. $(623)_{10} P$. $\alpha(311)_{10} P$. $(12.4.3)_{10} P$.
 $(15.5.3)_{10} P$. $\beta(621)_{10} P$. $(21.7.3)_{10} P$.

Weitere (vicinale) Formen vgl. beim Vorkommen von der Seisseralp.²

¹ Aus *cp*; Werthe auch adoptirt von DES CLOIZEAUX, DANA, SCHRAUF, GROTH. LÉVY und DES CLOIZEAUX nahmen MILLER's (111) als (101).

² RUMPF (Tscherm. Mitth. N. F. 2, 380) beobachtete an Andreasberger Krystallen „nahezu constant“ (73.71.40) = [72.1.40]. RUMPF sieht übrigens die Apophyllit-Krystalle an als „das Resultat sich unzählige Male wiederholender Zwillingbildungen“, „aufgebaut aus einem Complex von monoklinen Formen, welche bloss jene Flächen herauskehren, die in einem negativen Octanten (NAUMANN's) liegen und dessen drei erzeugende Ebenen zwei Flächen eines Prismas und die Endfläche [(110)(110)(001)] zugleich die Zwillingsebenen sind“; $a:b:c = 1:1:1.7615$, $\beta = 90^\circ$; MILLER's (111)(102) bei RUMPF (101)(114). Widerspruch von GROTH (GROTH's Ztschr. 5, 376) und KLOCKE (N. Jahrb. 1880, 2, 13) in den Referaten über die Arbeit von RUMPF. Uebrigens erwähnte auch MALLARD (Ann. min. 1876, 10, 121) an Andreasberger Krystallen Unsymmetrie der Basiskanten von (111).

$i:c = (101)(001) = 51^{\circ}22\frac{1}{2}'$	$\chi:c = (223)(001) = 49^{\circ}43'$
$i:i = (101)(011) = 67 \quad 4$	$(332)(001) = 69 \quad 22$
$v:c = (105)(001) = 14 \quad 3$	$(221)(001) = 74 \quad 13$
$(104)(001) = 17 \quad 22$	$(441)(001) = 81 \quad 58$
$(103)(001) = 22 \quad 39$	$(551)(001) = 83 \quad 33$
$s:c = (102)(001) = 32 \quad 2$	$(322)(100) = 40 \quad 29$
$s:s = (102)(021) = 44 \quad 3\frac{1}{2}$	$\tau:a = (533)(100) = 37 \quad 31\frac{1}{2}$
$(302)(001) = 61 \quad 57$	$\sigma:a = (211)(100) = 32 \quad 37$
$p:c = (111)(001) = 60 \quad 32$	$\sigma:\sigma = (211)(\bar{2}\bar{1}\bar{1}) = 49 \quad 49$
$p:p = (111)(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) = 76 \quad 0$	$(313)(001) = 52 \quad 50$
$d:c = (115)(001) = 19 \quad 29\frac{1}{2}$	$(623)(001) = 69 \quad 15$
$d:d = (115)(\bar{1}\bar{1}\bar{5}) = 27 \quad 18$	$\alpha:c = (311)(001) = 75 \quad 49$
$\varphi:c = (227)(001) = 26 \quad 49\frac{1}{2}$	$\alpha:a = (311)(100) = 23 \quad 6$
$\alpha:c = (113)(001) = 30 \quad 32\frac{1}{2}$	$\alpha:\alpha = (311)(3\bar{1}\bar{1}) = 35 \quad 41\frac{1}{2}$
$\alpha:\alpha = (113)(\bar{1}\bar{1}\bar{3}) = 42 \quad 7$	$\beta:c = (621)(001) = 82 \quad 48$

Habitus der Krystalle wesentlich nach 3 Typen: pyramidal mit herrschendem $p(111)$ mit $a(100)$ oder ac , rectangular bis würfelförmlich durch Vorherrschen von ac , oder tafelig nach a . Bei Zwillingen Zwillingssaxe die Normale zu p (selten, von Grönland). Die Flächen von $a(100)$ gewöhnlich glänzend, aber vertical gestreift; $c(001)$ als Krystallfläche oft matt oder rauh. — Auch blätterige, seltener strahlige Aggregate.

Glasglanz, auf c typisch perlmutterartig. Meist ziemlich durchsichtig. Farblos, weiss oder graulich; rosen- bis fleischroth,¹ gelblich, auch grünlich oder bläulich. Strich weiss.

Spaltbar sehr vollkommen nach $c(001)$; weniger nach $m(110)$. Schlagstrahlen parallel $a(100)$, bei heftigem Schlage bis zur Trennung (MÜGGE, N. Jahrb. 1884, 1, 50); auch die Contractionsrisse durch „Schrecken“ in Wasser nach $a(100)$ (LEHMANN, GROTH's Zeitschr. 11, 611). Bruch uneben. Spröde. Härte über 4, bis 5. Dichte 2.3—2.4.

Doppelbrechung schwach, meist positiv. An Krystallen von

Andreasberg	$\left\{ \begin{array}{l} \omega = 1.5309 \\ 1.5337 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} \epsilon = 1.5332 \text{ Li} \\ 1.5356 \text{ Na} \end{array} \right.$	$\left. \begin{array}{l} \text{LUEDECKE, Habil.-Schr. Halle 1878,} \\ \text{31; GROTH's Zeitschr. 4, 627.} \end{array} \right\}$
am Harz			
Seisseralp	1.5343	1.5369 Na	$\left. \begin{array}{l} \text{LUEDECKE a. a. O.} \end{array} \right\}$
Poonah	1.5311	1.5335 Cs	
Färöer	1.5356	1.5368 Na	$\left. \begin{array}{l} \text{DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 126.} \end{array} \right\}$
Hestö	1.5331	1.5414 Na	
Naalsö	1.5317	1.5331 roth	$\left. \begin{array}{l} \text{GENTIL, Bull. soc. min. Paris 1894,} \\ \text{17, 11.} \end{array} \right\}$
Collo, Algier	1.5328	1.5343 Li	
Fundort?	1.5347	1.5368 Na	$\left. \begin{array}{l} \text{KOHLRAUSCH, WIED. ANN. 1878, 4, 29.} \end{array} \right\}$
	1.5343	1.5369 Na	

¹ Nach Suckow durch Fluorkobalt gefärbt (Zeitschr. ges. Naturw. 1855, 6, 271).

Die optischen Anomalien, seit BREWSTER (Phil. Trans. Roy. Soc. London 1818, 1, 199; Edinb. Phil. Journ. 1819, 1, 1) bekannt,¹ kommen in Zweiaxigkeit, Feldertheilung und besonders durch die eigenthümlichen „Apophyllit-Ringe“ zur Erscheinung, indem viele Vorkommen in basischen Platten das einaxige Interferenzkreuz mit blauvioletten und grünlichgelben durch einen weissen Ring getrennten Kreisen zeigen, also ohne rothe Farbenringe. In manchen Varietäten decken sich die dunklen Ringe für alle Farben so nahe, dass nur weisse und schwarze Ringe erscheinen (**Leukocyklit** HERSCHEL, Trans. Cambr. Phil. Soc. 1. Mai 1820, 1, 21; Vom Licht, übers. E. SCHMIDT, 1831, 647). Nach KLEIN (Sitzb. Ak. Berl. 1892, 263) sind diese (und die sogleich zu erwähnenden) Erscheinungen dadurch zu erklären, dass in den Apophyllit-Krystallen eine optisch positive Substanz sich mit negativer mischt,² derart, dass zwar die Schichten verschiedener Mischung öfter von einander absetzen, häufig aber eine Mischung auf eine ziemliche Erstreckung hin herrscht, und Schichten verschiedener Mischung die ursprünglichen Bildungen um- und überkleidet haben. Rein ist keine der Grundsubstanzen bekannt. Am wenigsten durch Beimischung der optisch negativen Substanz beeinflusst sind die seltenen Krystalle, welche von Natur aus die „Brucit-Ringe“³ zeigen; durch Erhitzen (auf 275° C.) sind die Brucit-Ringe stets zu erhalten, so dass sie dem Krystallwasser-freien Apophyllit eigenthümlich zu sein scheinen. Successive mehr von der negativen Substanz enthalten die Krystalle mit „Leukocyklit“⁴ und „Andreasberger“⁵ Ringen. Mit dem weiteren Anwachsen der negativen Componente nimmt die Doppelbrechung, die bisher schon allmählich geringer wurde, rasch ab; es erscheinen die farbenprächtigen **Chromocyklite**⁶ (KLEIN), bei denen, mit Blau beginnend und Roth endigend, schliesslich die Doppelbrechung für alle Farben negativ geworden ist.⁷ Beim Zunehmen des negativen

¹ Ausführliche Litteratur-Uebersicht und historische Darstellung bei C. KLEIN (Sitzb. Ak. Berlin 24. März 1892, 18, 217; N. Jahrb. 1892, 2, 165).

² Auch BRAUNS (Opt. Anom. 1891, 298) hatte isomorphe Mischungen zur Erklärung herangezogen; ebenso schon DES CLOIZEAUX (Ann. mines 1857, 11, 266).

³ Vom Centrum aus grauweisser Ton; der erste Ring innen bräunlichroth, aussen (auf der convexen Seite) blau gefärbt. Das Roth hat weniger und weitere Ringe als das Blau. An manchen blätterigen Partien von der Fundy Bay, N. Scotia.

⁴ Vom Centrum aus zunächst grauweisser Ton; der erste Ring zeigt den Umschlag der Farben und ist innen violett, aussen grün; Ringe für Roth und Blau fast gleich weit. Vorkommen: Radauthal, Oberscheid, Aussig, Cziklova, Oravicza, Montecchio Maggiore, Scisseralp, Langsundfjord, Utö, Nordmarken, Hestö, Fundy Bay, Lake Superior und manche Krystalle von Bergenhill und Poonah.

⁵ Von der Mitte ab herrscht ein gelber Ton; der erste Ring innen blau, aussen mit der Farbenfolge Roth, Gelb, Grün. Doppelbrechung noch positiv für Roth bis Blau. Andreasberg, Leipa, Nagyag, Färöer, Island, Golden in Colorado, Guanajuato.

⁶ Vorzüglich in Schichten der Krystalle von Storr auf Skye, Utö und Bergenhill.

⁷ Nachdem in Zwischenstadien für einzelne Farben Isotropie bestand, für andere noch positive und wieder andere schon negative Doppelbrechung.

Antheils werden die Ringe wieder enger, indem die Doppelbrechung von negativem Charakter wieder steigt. Alle Erscheinungen lassen sich nachahmen¹ mittelst der von STEEG (bei MÜLLER-POUILLET, Physik 1868, 1, 873) angegebenen Combination einer optisch positiven, senkrecht zur Axe geschnittenen Krystallplatte mit einem aus einem negativen Krystall gefertigten Keil, von dem eine Fläche senkrecht zur Axe läuft. — Manche Krystalle² zeigen eine Schichtenfolge von positivem Leukocyklit bis Chromocyklit — Schichten, die für den grössten Theil des Spectrums negativ sind. — Im parallelen polarisirten Licht lassen die meisten Vorkommen eine Feldertheilung erkennen, die fast überall mit der krystallographischen Umgrenzung in Zusammenhang steht, wie KLEIN auch schon früher (N. Jahrb. 1884, 1, 253) beobachtete. Neben einem fast stets optisch einaxigen Basisfelde treten zwei-axige Pyramiden- und Prismenfelder auf, die zuweilen wieder eine Lamellirung zeigen; in zwei-axigen Partien solcher Krystalle, welche für Blau negativ und Roth positiv sind, stehen die Axenebenen für beide Farben gekreuzt. Die Auslöschungsrichtungen der einzelnen Felder zuweilen 6° — 7° schief zur Umgrenzung, und auch die optische Mittellinie nicht selten in schiefer Lage, so dass das Krystallsystem der einzelnen Theile asymmetrisch wäre.³ Axen-Apertur 0° bis 50° für Roth und 60° für Blau (Böhmisch-Leipa), meist 20° bis 30° für mittlere Farben. — Durch Druck⁴ (senkrecht zur Randkante von p) werden die schon vorhandenen Anomalien verstärkt, bei vorher normalen Krystallen hervorgerufen; in einaxigen Randfeldern von Chromocyklit stellt sich für die optisch negativen Farben die Axenebene senkrecht, für die positiven parallel zur Druckrichtung. — Durch die Erhöhung der Temperatur wird die Wirkung der optisch negativen Componente abgeschwächt (bis zur Erzeugung der „Brucit-Ringe“, vergl. S. 1733); die Wärme wirkt ausdehnend da, wo früher Compression vorhanden war und umgekehrt.⁵

¹ Schon SENARMONT (Ann. chim. phys. 1851, 33, 37) hatte unterschwefelsaures Blei (+) und Strontium (–) in Plattencombination und isomorpher Mischung dazu erfolgreich angewandt.

² Von Linz a. Rh. und Auerbach a. d. Bergstrasse, Cziklova und Oravicza, Insel Skye, Utö, Gustavsberg, Guanajuato, New Almaden, Bergenhill, Poonah.

³ MALLARD hatte (vgl. S. 1731 Anm. 2) angenommen, dass das Fundamentalnetz des Apophyllit ein dem tetragonalen sehr ähnliches monosymmetrisches sei und die nach den krystallographischen Hauptrichtungen gelagerten Raumbitter sich gegenseitig beeinflussen und so die optischen Erscheinungen und Anomalien hervorgebracht werden.

⁴ Frühere Versuche von PFAFF (Pogg. Ann. 1859, 108, 508) und KLOCKE (N. Jahrb. 1880, 2, 11; 1881, 1, 204; 1881, 2, 256. 266). KLOCKE beschrieb in den Krystallen ein „Skelett“, welches gegen Umwandlungen und äussere Einwirkungen widerstandsfähiger ist, als die übrige Krystallmasse.

⁵ DES CLOZEAUX (Nouv. rech. 1867, 521) hatte zwischen 21° — 130° C. keine Veränderung eines gestörten Interferenzkreuzes beobachtet, DOELTER (N. Jahrb. 1884, 2, 221; 1890, 1, 123) eine bedeutende Annäherung der Hyperbel-Arme, und Vereinigung

Die Structur des Apophyllits lässt sich nach KLEIN weniger gut durch den Aufbau aus Theilen niederer Symmetrie erklären, als durch die Annahme eines Zerfalls in solche Theile. Auch die Aetzfiguren auf allen Flächen deuten auf tetragonale Symmetrie und lassen nach RINNE (N. Jahrb. 1885, 2, 19) Beziehungen zu den optischen Feldern nicht erkennen.

Pyroelektricität stark; beim Abkühlen werden die Enden der Hauptaxe und ihre Umgebung positiv, die mittlere Region negativ elektrisch (HANKEL, Pogg. Ann. 1876, 157, 163).

Vor dem Löthrohr unter Aufblättern leicht zu weissem blasigem Email schmelzbar, auf Kohle zu klarer durchsichtiger Kugel; Violett-färbung der Flamme nur in der Nähe der Probe. Im Kölbchen unter Wasserabgabe matt werdend; Fluor-Reaction. Etwa die Hälfte des Wassers geht bis 240°—260° C. fort und ist wieder ersetzbar.¹ Durch Salzsäure leicht zersetzbar, mit schleimigem Rückstand; nach dem Glühen schwerer angreifbar. Nach WÖHLER (Ann. Chem. Pharm. 1848, 65, 80) in Wasser bei 180°—190° C. unter einem Druck von 10—12 Atmosphären löslich (und beim Erkalten wieder auskrystallisirend); nach BUNSEN (ebenda 65, 82; Ann. mines 1851, 19, 260) ist nicht der Druck, sondern die Temperatur das Wesentliche; BISCHOF (Geol. 1864, 2, 386) bestätigte die Löslichkeit in 28802 Theilen kalten destillirten Wassers. Durch Behandlung mit Magnesiumsulfat bei 180° C. werden CaO und K₂O grossentheils durch MgO ersetzt (LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1870, 22, 353). — Das Pulver reagirt stark alkalisch, auch nach dem Glühen (KENNGOTT, N. Jahrb. 1867, 304. 309. 769).

Historisches. Das zuerst beschriebene Vorkommen wohl der „Zeolith von Hällesta“ in Öster-Götland (RINMAN,² Vet. Ak. Handl. Stockh. 1784, 52). LEONHARD (Oryktogn. 1821, 590) stellt hierher auch den „Zeolithus lamellaris“ (RETZIUS, Spec. Acad. de Zeol. svecicis. Auctore MÜLLER, Lund 1791, No. 12. 34. 35). Als selbständiges Mineral wurde zuerst das Vorkommen von Utö als **Ichthyophthalm** von D'ANDRADA (SCHEERER's Journ. 1800, 4, 32; Journ. phys. 1800, 51, 242) beschrieben; **Fischaugenstein** (WERNER 1808), *ἰχθυός* Fisch und *ὄφθαλμός* Auge, wegen des Perlmutterglanzes auf *c*(001). „Cette dénomination étant équivoque jusqu'à un certain point“ wurde von HAÜY³ (Cours de Min. de l'an XIII [1805] bei LUCAS, Tabl. méth. 1806, 266; Magaz. Berl. Ges. naturf. Freunde 1808, 2, 1. 10; H., Tab. comp. 1809, 36. 168; Min. 1822, 3. 191) ersetzt durch **Apophyllit**, „qui s'exfolie“ (*ἀποφυλλίζω*

bei 250°—270° C. W. KLEIN (GROTH's Zeitschr. 9, 45) erzielte durch Wärmezufuhr mit aufgelegtem Eisenstück innerhalb der Hyperbel-Bögen Erweiterung der Apertur, durch Zufuhr im äusseren Hyperbel-Raum dagegen Einaxigkeit.

¹ Näheres vergl. unter Harz, Tirol u. New Jersey.

² SiO₂ 55, CaO 27, MgO 0.5, Al₂O₃ 2.5, H₂O und CO₂ 17, Summe 102.

³ Früher „Mésotype époincée“ bei HAÜY (Min. 1801, 3, 154; 1822, 3, 194).

entblättern), wegen der „triple tendance de ce minéral à l'exfoliation par le frottement, par la chaleur et par l'acide nitrique“. — Als **Albin** unterschied **WERNER** (Letzt. Min.-Syst. 1817, 6. 37) die weissen, kaum noch durchscheinenden Krystalle,¹ speciell von Aussig, aber auch von den Färöer, sowie von Oravicza; **HAÜY**'s „Mésotype épointée“ (S. 1735 Anm. 3). — **Tessellit** nannte **BREWSTER** (Ed. Phil. Journ. 1819, 1, 5) die Krystalle von den Färöer, an denen er optische Feldertheilung beobachtete (tessella, dim. von tessera, Würfelchen); eine von **BREWSTER** vermuthete Abweichung der chemischen Zusammensetzung wurde durch die Analyse von **BERZELIUS** (XVIII.) nicht erwiesen.

Die chemische Zusammensetzung (Formeln vergl. S. 1657 u. 1658) wurde im Allgemeinen schon durch die ersten Analysen des Vorkommens von Utö durch **FOURCROY** u. **VAUQUELIN**² (Ann. Mus. d'Hist. Nat. 1805, 5, 317) und **V. ROSE**³ (GEHL. N. Journ. 1805, 5, 44) sicher gestellt, der Fluor-Gehalt aber erst durch **BERZELIUS** (XIV.) aufgefunden. **CH. FRIEDEL** (Compt. rend. 1894, 118, 1232; Bull. soc. min. Paris 17, 142) fand in verschiedenen Vorkommen (wie auch schon **V. ROSE** in dem von Utö) einen Ammoniak-Gehalt, aber kein Fluor, auch nicht in dem von Utö (XIV.) und Andreasberg (I—II.). Nachdem **A. E. NORDENSKIÖLD** (Geol. För. Förh. 1894, 16, 579) aufs Neue aber das Fluor in mehreren Apophylliten nachgewiesen, fand auch **FRIEDEL** (**GROTH**'s Zeitschr. 26, 221) dasselbe.⁴ — Das Fluor wird gewöhnlich (**RAMMELSBERG**, **POGG. ANN.** 1846, 68, 506) als Vertreter des Sauerstoffs⁵ angesehen. **RAMMELSBERG** (Zeitschr. d. geol. Ges. 1868, 20, 446; Mineralch. 1875, 606) schreibt deshalb⁶ seine empirische Formel $K_2Ca_3Si_{16}O_{41} \cdot 16aq$ als $[4(H_2CaSi_2O_6 + aq)]$ [KFl]; später (Mineralch. 1895, 367): $[59(R_2CaSi_2O_6 + aq)]$ $[R_2CaSi_2F_{12} + aq]$ neben $H_7KCa_4Si_8O_{24} + 4\frac{1}{2}aq$ und $R_2CaSi_2O_6 + aq$.

Vorkommen. In den Hohlräumen vulcanischer Gesteine, besonders von Basalt, auch Phonolith; seltener in Granit, Gneiss u. a. Auf Erzgängen und Klüften in Kalkstein. Als Bildung durch Thermalquellen. — Umwandlung in Kalkspath (Albin).

a) **Harz.** Auf der Grube Samson zu **St. Andreasberg**. Im alten Vorkommen (**HAUSMANN**, Min. Taschenb. 1821, 914; **BAUERSACHS**, ebenda 916) die (bis 2 cm grossen, meist viel kleineren) Krystalle einzeln oder gehäuft aufgewachsen auf krystallisirtem

¹ Mehr oder weniger in Kalkspath umgewandelt (**KNOP** bei **BLUM**, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 41).

² SiO_2 51, CaO 28, K_2O 4, H_2O 17, Summe 100.

³ SiO_2 52, CaO 24.5, K_2O 8, flüchtige Bestandtheile 15.5, Summe 100.

⁴ Nach der Zersetzung mit Salzsäure. Durch die Behandlung mit Schwefelsäure (wie bei den vorherigen Versuchen) liefert Apophyllit kein Fluor.

⁵ Von Hydroxyl bei **GROTH** (Tab. Uebers. 1889, 149).

⁶ Zugleich mit Rücksicht auf die Art der Wasserabgabe. — **DOELTER** (N. Jahrb. 1890, 1, 122) hebt hervor, dass man das Kalium nicht als KFl aufführen dürfe, da K-haltige Apophyllite auch frei von Fluor sind; Schreibweise: $(Ca, K_2)SiO_6 + H_2SiO_6 + aq$. — Formel-Berechnungen auch von **KENNGOTT** (Journ. pr. Chem. 1863, 89, 449).

Kalkspath, auf „zerhacktem“ Quarz, auf Bleiglanz und Arsen, auch mit Arsenkies und Zundererz; farblos, weiss, rosenroth (vergl. S. 1732 Anm. 1), fleischroth, höchst selten von spargelgrüner Farbe (HAUSMANN, Min. 1847, 761). Gewöhnliche Form $p(111)$, $a(100)$ mit kleinem oder fehlendem $c(001)$, Fig. 593; a fast immer gerundet oder gebrochen nach $(h10)$, das aber selten schärfer und kaum bestimmbar auftritt, vielleicht (430) nach CESÀRO (Bull. soc. min. Paris 1889, 12, 63). RUMPF (vergl. S. 1731 Anm. 2) giebt auch (24.24.25) und (73.71.40) an, und beschrieb die Wachstums-Erscheinungen. DAUBER (Pogg. Ann. 1859, 107, 281) bestimmte an 18 „vollkommen ebenflächigen“ rothen Krystallen $(111)(\bar{1}\bar{1}) = 75^\circ 44' 18'' (\pm 13'')$, $(111)(1\bar{1}\bar{1}) = 59^\circ 30' 42'' (\pm 27'')$; LUEDECKE (Hab.-Schr. Halle 1878, 31) $59^\circ 30' 3''$. Wasserabgabe nach RAMMELSBERG (Ztschr. d. geol. Ges. 1868, 20, 443) bei 250°C . 2.5% , $266^\circ 3.85\%$, $325^\circ 9.15\%$, Erhitzen 15.15% , Glühen 16.73% , zuletzt 18.31% (-2.26 SiF_4 für $1.65 \text{ Fl} = 16.05\% \text{ H}_2\text{O}$). — Auf dem Andreaser-Ort mit schwarzem Datolith, Desmin und Pyrit als Einlagerung zwischen Thonschiefer (ZIMMERMANN, N. Jahrb. 1834, 208). — Apophyllit vom „Rammelsberg“ verlor nach 2 st. Erhitzen 8.037% , nach 4 st. 17.24% (UNTERWEISSACHER bei DOELTER, N. Jahrb. 1890, 1, 121). — Im Radautal bei Harzburg auf den Prehnit-führenden (S. 477) Gängen im Gabbro, theils auf den Hahnenkamm-förmigen Prehnit-Aggregaten, theils auf Quarz-Krystallen in den Hohlräumen der Quarzgänge kleine weisse, meist rauhe Krystalle pa und pac ; nach LUEDECKE (Hab.-Schr. Halle 1878, 28) auch $(11.11.10)$ und $(88.93.95)$; $pp = 60^\circ 26.8'$, $pc = 59^\circ 46.6'$, $pa = 52^\circ 20.3'$, $a:c = 1:1.2138$; Dichte 1.961, V. an krystallinisch-körnigen Massen. STRENG (N. Jahrb. 1870, 425) beschrieb Pseudomorphosen von Kalkspath und Asbest nach Apophyllit.

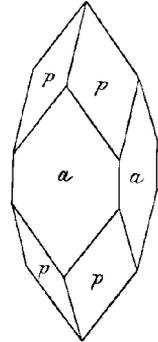


Fig. 593. Apophyllit von Andreasberg.

b) **Rheinpreussen.** Im Basalt des Limperichkopfes bei Asbach farblose oder bräunliche Tafeln $cpma$ (WEISS, Niederrh. Ges. Bonn, 1871, 132). Ebenso am Limberger Kopf (vergl. S. 1686 Anm. 2) bei Buchholz braune radialblättrig gruppirte Tafeln cpa , $cp = 59^\circ 51'$, $pp = 59^\circ 45'$; seltener 2–3 cm grosse, völlig wasserklare, würfelige Krystalle acp ; SiO_2 51.95, CaO 23.69, Al_2O_3 3.24 (STRENG, N. Jahrb. 1874, 572). Im Basalt des Finkenberges bei Beuel als Seltenheit Tafeln cpa (v. LASAULX, Niederrh. Ges. Bonn 1884, 99); auch vom Oelberg im Siebengebirge und Minderberg bei Linz Tafeln cap (BUSZ, ebenda 1894, 32), und säulige Krystalle (vom Oelberg auch nach POHLIG, ebenda 1890, 54).

Nassau. „Im Basalt“, „schön krystallisirt“ (SANDBERGER, N. Jahrb. 1850, 190). Krystalle von Oberscheld von KLEIN untersucht, vergl. S. 1733 Anm. 4.

c) **Baden.** Im Kaiserstuhl auf Natrolith im Phonolith von Oberschaffhausen kleine wasserhelle pa (SCHILL, N. Jahrb. 1845, 266). Die Faujasite im Limburgit von Sasbach früher für Apophyllit gehalten (vergl. S. 1726); doch kommen nach SCHILL und LEONHARD (Min. Bad. 1876, 28) neben dem Faujasit auch Apophyllite vor; КНОР (Kaiserst. 1892, 83) hat solchen dort niemals beobachtet; auch Phillipsit passirt als Apophyllit (KENNIGOTT, Uebers. min. Forsch. 1855, 49).

Hessen. Im Kalk von Auerbach als Kluftausfüllung in Wollastonit farblose säulige und tafelige Kryställchen $acpm$ (STRENG, N. Jahrb. 1875, 393). Im Basalt des Rossbergs bei Rossdorf (GREIM, Min. Hess. 1895, 44).

d) **Bayern.** Als Zersetzungsproduct auf den Porzellanerde- und Graphitlagerstätten von Passau (v. GÜMBEL, Geogn. Beschr. Bay. 1868, 2, 360).

e) **Sachsen.** Bei Freiberg auf Himmelsfürst-Fundgrube bei Erbisdorf in einer Quarzlinse im Gneiss auf Quarzkrystallen mit Kalkspath grosse, dicktafelige cpa mit zahlreichen kleineren Flächen, wie $\sigma(211)$; Dichte 2.359 (WEISBACH, N. Jahrb. 1879,

563) — 2.365 (VI.). Auch auf dem Thurmbofschacht, Himmelfahrt, wurden 1890 in einer Druse im Gneiss auf Kalkspath und Quarz wasserhelle Krystalle *cpa* und *ca* gefunden (FRENZEL, Briefl. Mitth.). — Kleine Platten und schalige Partien auf dem Kies- und Blendelager von Magdeburger Glück bei Schwarzenberg (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 18).

f) **Schlesien.** In Drusenräumen des Granits der Fuchsberge bei Striegau als Zersetzungs-Product ursprünglich vorhanden gewesenen Apophyllit eine erdige, schmutzigweisse Masse; zuweilen noch als gelbliche hohle Kruste die Form *aep* (WEBSKY, Schles. Ges. vaterl. Cult. 1870, 43; TSCHERM. Mitth. 1872, 64; Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, 28, 419). — Auf Neu-Adler-Schacht bei Kupferberg-Rudelstadt in zersetztem Glimmerschiefer wasserhelle *pac* (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 16). — Im Basalt von Dembio (Fundort, S. 1716) bei Oppeln weisse, tafelige Kryställchen *cpa* mit *s*(102) (ROEMER, Geol. Oberschles. 1870, 427).

g) **Böhmen.**¹ Bei Hühnerwasser in Hohlräumen des Basalts weisse, undurchsichtige *pa* auf Natrolith. — Am Neubauer-Berg bei Rehdörfel (nach älterer Angabe Kautner-Berg) bei **Böhmisch-Leipa** in grossen Basalt-Blasenräumen wasserhelle Tafeln *cpa* mit Analcim und Natrolith; kleine Tafeln in Basalt am Kalkofen bei Daubitz und am Wostray-Berg bei Schreckenstein. In trachytischem Gestein von Mühlörzen östlich von Tichlowitz. Im Phonolith vom Marienberg bei **Aussig** und Steinberg bei Schreckenstein wasserhelle, stellenweise mit Hyalit überzogene Krystalle *pa*, selten *pac*, mit Natrolith und Kalkspath; vom Marienberg oft schneeweiss und wenig durchsichtig, sog. Albin (S. 1736 Anm. 1).

Mähren. Hohlräume einer Mandelstein-Wacke von Liebisch bei Freiberg ganz von milchweissem Apophyllit erfüllt.

h) **Ungarn.** Bei **Oravicza** auf Grube Rochus im Koschowitz Gebirge wasserklare, würfelige Krystalle *ca* und *cap* (auch *copy*, SCHRAUF, Atlas), in Drusenrinden auf zersetztem Kalkstein; bei **Cziklova** auf Albertus-Grube (Schöne Rachel) in Drusen von schaligem Wollastonit kleine wasserhelle *pa* und *cap*; Wachstums-Abbildung bei RUMPF (TSCHERM. Mitth. N. F. 2, 384); nach DES CLOZEAUX (Min. 1862, 126) optisch negativ, vergl. auch S. 1733 Anm. 4; nach PETERS (N. Jahrb. 1861, 446) im Wollastonit-führenden Contactgestein auf Kosten des Kalkspaths gebildet.² Bei Szaszka auf grossen Kalkspath-R. in Drusen dolomitischen Kalksteins. Bei Rézbánya auf der Contact-Lagerstätte in der Valle Sacca auf weissem Wollastonit kleine weisse *pc* (KOCH, GROTH's Zeitschr. 17, 505). — Bei Dognacska.

Siebenbürgen. Bei **Nagyág** in zersetztem Dacit im Erbstollen bei Csertésd bis 1 cm grosse prachtvolle farblose bis weissliche Krystalle *pac* mit Laumontit.

i) **Salzburg.** In den Tauern am Weisseneck (WEINSCHENK, GROTH's Zeitschr. 26, 507)?

Tirol. Im Zillerthal auf der Baumgarten-Alpe im Floienthal mit Kalifeldspath. Bei Theiss³ mit Chabasit und Kalkspath in Amethyst-Drusen fächerförmige Aggregate dünner Tafeln *cpm*. Am Pfunderer-Berg bei Klausen in Lücken und Spalten der Krotenerze (Blende und Bleiganz) wasserhelle Täfelchen *copy* (PICKLER, N. Jahrb. 1877, 62). — Auf der **Seisser Alpe** am Cipitbach zusammen mit Analcim und Kalkspath, seltener Natrolith und Chabasit, in Hohlräumen des Melaphyrs tafelige wasserhelle oder weingelbe, bei Verwitterung grünliche bis wolkige Krystalle und

¹ Oest.-ungar. Vorkommen nach v. ZEPHAROVICH (Lex. 1859, 1, 26. 491; 1873, 2, 28. 359; 1893, 3, 20).

² Nach SANDBERGER (N. Jahrb. 1875, 625) auch Entstehung aus Wollastonit.

³ Vorkommen lange zweifelhaft, erst von BECKE verificirt. Unbestätigt blieb das früher angegebene und dann als Quarz bestimmte Vorkommen vom Heizenberg bei Zell.

derbe blätterige Aggregate; am Frombache auch im Melaphyr krystallinische Massen mit tafeligem und keilförmig-schaliger Absonderung, in deren Hohlräume wasserhelle bis milchweisse Krystalle ragen, sowie derbe fleischrothe bis braune oder grüne Massen mit Analcim, auch gelblichweissem Kalkspath und wasserhellem Aragonit; früher auch am nordwestlichen Ende der Alpe gegen Pufels mit Thomsonit und Analcim grosse milchweisse Krystalle, oft rosenförmig gruppiert, in Melaphyr. Diese drei von LIEBENER und VORHAUSER (Min. Tir. 1852, 19) unterschiedenen Vorkommen an der Seisser Alpe werden in der Litteratur sonst kaum aus einander gehalten, besonders in Bezug auf die krystallographischen Angaben. Gewöhnliche Form *cap*. LÉVY (Coll. HEULAND 1838, Taf. 46, 2) beobachtete („Fassa“, doch sicher Seisseralp) *cap* mit *s* (102) und *v* (105), *v* corrigirt von DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 120) und SCHRAUF (Atlas 21, 9); v. RICHTHOFEN (Sitzb. Ak. Wien 1857, 27, 359) *cap* mit *v* (105); DES CLOIZEAUX *cap* mit σ (211), τ (533); SCHRAUF (Atl. 21, 8; Sitzb. Ak. Wien 1870, 62, 700) *c* (001), *a* (100), *s* (102), *p* (111), κ (113), σ (211).

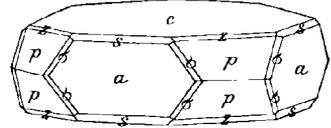


Fig. 594. Apophyllit von der Seisser Alpe nach SCHRAUF.

Fig. 594. RUMPF (TSCHERM. Mitth. N. F. 2, 385) bildete Wachstums-Erscheinungen ab, mit (106), (9.9.10), (24.24.25), (51.51.50), (73.71.40) [72.1.40]. PLONER (GROTH'S Ztschr. 18, 351) gab an: *ca*, (1.1.54) (1.1.45) (1.1.36) (1.1.27) (1.1.18) (119) (113) (335) (223) (445) (556) (667) (778) (889) (9.9.10) (10.10.11) (11.11.12) (13.13.14) (17.17.18) (24.24.25) (50.50.51) (111) (51.51.50) (25.25.24) (443) (332) (553) (221) (441) (551), (1.0.60) (1.0.40) (1.0.30) (1.0.24) (1.0.20) (1.0.18) (1.0.14) (1.0.13) (1.0.12) (1.0.11) (2.0.21) (1.0.10) (2.0.19) (109) (108) (3.0.22) (107) (2.0.13) (3.0.19) (106) (3.0.17) (2.0.11) (3.0.16) (4.0.21) (105) (3.0.14) (209) (104) (3.0.10) (103) (307) (102) (504) (302), (13.4.4) (311) (20.7.7) (522) (12.5.5) (211) (744) (533) (855) (322) (755) (433) (544) (655) (766), (813) (623) (311) (12.4.3) (15.5.3) (621) (21.7.3); PLONER adoptirte $a:c = 1:1.2515$ (S. 1731); DAUBER (Sitzb. Ak. Wien 1859, 107, 281) bestimmte an *per pp* = (111) (111) = $58^{\circ} 52' 32'' (\pm 57'')$. Weiter findet sich an der Seisser Alpe Apophyllit auch an der Datolith-Fundstätte, zusammen mit grünem Prehnit; LUEDERCKE (Zeitschr. Naturw. 1888, 61, 337) beobachtete nur *cap*; PLONER an 5—8 cm grossen Tafeln mit fettigen gerundeten Flächen noch (889) (11.11.12) (17.17.18) (51.51.50) (105) (106) (2.0.13) und zwischen (108) (3.0.22) fraglich (3.0.23). Matte undurchsichtige Krystalle von Cipit sind nach v. RICHTHOFEN (Ak. Wien 27, 359) theilweise in Aggregate kleiner Nadeln (wohl Natrolith) verwandelt, nach KNOP (bei BLUM, Pseud. 1863, 45) auch in Kalkspath; das zersetzte Material von VIII. brauste nicht mit Säuren. Vom Vorkommen am Cipit-Bache unterscheidet DOELTER (Verh. geol. Reichsanst. 1876, 32) das auf der Cipit-Alpe im Fassathal,¹ mit Datolith, Chabasit und auch Analcim auf Klüften des Augitporphyrs bis über 2 cm grosse wasserhelle Tafeln *cap*; IX. Das ältere Vorkommen im Fassathal² nach LIEBENER graulichweisse, ziemlich verwitterte blätterig-strahlige Massen mit eingewachsenem Laumontit in Hohlräumen des Melaphyrs auf Alpe Giumella; nach v. RICHTHOFEN blätterig auf Kalkspath-Drusen in Augitporphyrtuffen am Molignon. Ohne nähere Beschreibung STROMBYER'S Material von X., ebenso wie das von UNTERWEISSACHER (bei DOELTER, N. Jahrb. 1890, I, 121) auf Wasserabgabe untersuchte: bei 260° C. 9.59 %, die wieder aufgenommen werden, über 270° C. Trübung der Substanz. TSCHERMAK (Ak. Wien 1863, 47, 455) beschrieb Quarz-Pseudomorphosen nach (wahrscheinlich) Apophyllit in Augitporphyr des Fassa-

¹ Der Pass über die Seisser Alpe verbindet das Fassa- mit dem Etschthal.

² HAÜY (Gaschenb. Min. 1813, 7, 288) beschreibt das neu entdeckte Vorkommen in Fassa als „superbes cristaux“, Baryt-ähnliche Tafeln; also wohl von der Seisser Alp.

thals. — Bei **Tierno** am Fusse des Monte Baldo nach **LIEBENER** mit Natrolith, Pektolith und Kalkspath in Basalttuff weisse blätterige Massen, zuweilen würfelige Krystalle, später (bei **KENNGOTT**, Uebers. min. Forsch. 1858, 69) auch frische tafelige mit Pektolith. Nach **v. RICHTHOFEN** ist hier deutlich die Umwandlung in Natrolith zu beobachten, nach **DANA** (Min. 1868, 417; 1892, 568) in Pektolith.

k) Schweiz. Im **Maderanerthal** (wahrscheinlich am Schattigen Wichel, vergl. S. 1701) zusammen mit Skolecit und Kalkspath weisse durchscheinende bis 3 mm dicke Krystalle *cap* oder *epa* (**KENNGOTT**, N. Jahrb. 1873, 725). — Im **Gotthard-Tunnel** spärlich gefunden dicktafelige bis würfelige Krystalle *cap*, mit weissem Laumontit auf wasserhellem Quarz (**GROTH**, Min.-Samml. 1878, 235).

l) Italien. In **Venetien** bei **Castel Gomberto** bei **Vicenza** Krystalle in Mandelstein; auch als Kern von basaltischen Kugeln, in Drusen krystallisiert (**LEONHARD**, top. Min. 1843, 33; **WISER**, N. Jahrb. 1840, 328). — Im Basalttuff von **San Pietro** bei **Montecchio Maggiore** knollenförmig verwachsene wasserklare oder durch kohlige Partikelchen braune bis schwarze tafelige Krystalle *epa*, mit (9.9.10) (24.24.25); $2E = 40^\circ$ (in der Mono-Symmetrieebene, vergl. S. 1731 Anm. 2.; Dichte 2.339 (**RUMPF**, **TSCHEM.** Mitth. N. F. 2, 388); XII. Zusammen mit Heulandit von **Montecchio Maggiore** säulige Krystalle *acp* und kubische *cap* mit (310) (**ARTINI**, Acc. Linc. Rendic. 1888, 4, 536; **GROTH'S** Zeitschr. 18, 81). Im Basaltmandelstein des **Lavanda-Thales** milchige Tafeln *cap* (**MESCHINELLI** und **BALESTRA**, Riv. Min. Ital. 1887, 2, 13).

m) Frankreich. Im **Dép. Puy-de-Dôme** in den **Peperiten** (Basaltwacken) vom **Puy de la Piquette** kleine weisse Krystalle *pac* (**DURRÉNOY**, Ann. mines 1836, 9, 171; N. Jahrb. 1837, 456. **GONNARD**, Min. P.-d.-D. 1876, 39; **Compt. rend.** 1887, 105, 886; **Bull. soc. min. Paris** 10, 294); bei **Prudelles** mit **Phillipsit** und **Chabasit** kleine farblose *cap* (**GONNARD**, **Compt. rend.** 1887, 104, 719). — Im **Mauerwerk** der **Bäder** von **Plombières** (vergl. S. 1659) auf **traubigem Hyalit** pyramidale Kryställchen (**DAUBRÉE**, Ann. mines 1857, 12, 294).

n) Irland. In **Antrim** bei **Ballintoy** in **Wacke** auf **Desmin** weisse Krystalle *pa*. Bei **Portrush** kleine durchsichtige Krystalle *p* und grosse weisse *acp*; ähnliche zu **Agnew's Mountain** westlich von **Larne** (**GREG** u. **LETTSOM**, Min. Brit. 1858, 217); nach Denselben in

Schottland: In **Argyll** spärlich bei **Strontian**. In **Dumbartonshire** bei **Bowling** *ac*, bei **Old Kilpatrick** *ap*. In **Fifeshire** früher schöne Krystalle *acp* mit *y*(210) in den **Chapel-Brüchen** bei **Raith**. In **Irverness** auf **Skye** bei **Dunvegan**, bei **Talisker** weisse *p* mit **Skolecit** und grosse **blaugrüne** *cap* mit **Natrolith** und **strahligem Pektolith**, auch die **Combinationen** *ac*, *acy*, *acpy*; bei **Quirang** *acp*, *acpy*; bei **Storr** bis 5 cm lange und 2 cm dicke Krystalle; am **Loch Brittle**. In **Ratho** bei **Edinburgh** durchsichtige Krystalle mit **Pektolith**.

o) Norwegen. Auf den **Gängen** der **Inseln** des **Langesundfjords** ziemlich spärlich; erwähnt schon von **WEIBYE** (N. Jahrb. 1849, 770). Auf **Klein-Arö** auf **Feldspath** und **Eläolith** mit **Analcim** und **Natrolith** hell **gelbgrünliche**, bis mehrere **Centimeter** grosse **Tafeln** *epa*; zuweilen mit **parallelen Basis-Flächen** so **neben einander** gewachsen, dass die **Zonenaxen** [(001)(100)] und [(001)(110)] ungefähr **parallel** sind, **symmetrisch** nach (830) etwa; an einem **Krystall** auch *s*(102), (503), (1.0.12), (326), (321) beobachtet. Von **Ober-Arö** **wasserhelle** bis **grünliche** *pac*; auf **Läven**, an den **Arö-Scheeren**, bei **Barkevik** u. a. *pc* (**BRÖGGER**, **GROTH'S** Zeitschr. 16, 644).

Schweden. Auf **Utö** **derbe** Massen und **Krystalle** auf **Magnetit-Lagerstätten** im **Gneiss** (**LEONHARD**, top. Min. 1843, 33); **Original-Vorkommen** des „**Ichthyophthalm**“ (S. 1735); **SELIGMANN** beschrieb (N. Jahrb. 1880, 1, 140) **hellrosenrothe** **flächenreiche** **Krystalle** (Fig. 595): *capm*, *r*(210), *y*(310), *i*(101), *s*(102), *v*(105), *x*(1.1.10), *z*(113),

α (311); XIII—XIV. — Bei Hällesta in Öster-Götland blätterige Partien mit Malakolith, Kalkspath und Magnetit in Granit (LEONHARD), ältestbeschriebenes Vorkommen von RINMANN (S. 1735); nach GROTH (Min.-Samml. 1878, 235) auch wasserhelle dicktafelige Krystalle, Form derer von der Seisser Alpe. — In Wermland auf der Grundsjö-Grube bei Philipstad wasserhelle Krystalle auf Hornblende und Chlorit (LEONHARD); auf Nordmarks Gruben Krystalle und concentrisch strahlige Kugeln, XV. — Auf Gustavsgrufvan bei Gustavsberg in Jemtland, vergl. S. 1734 Anm. 2. — Bei Finbo mit Kupferkies, Strahlstein, Serpentin und Magnetit in Gneiss (LEONHARD, top. Min. 1843, 33). Auf der Norra-Hammar-Grube im Grängesberg-District derb als Spalten-Ausfüllung in Magnetit, Dichte 2·377, XVI.

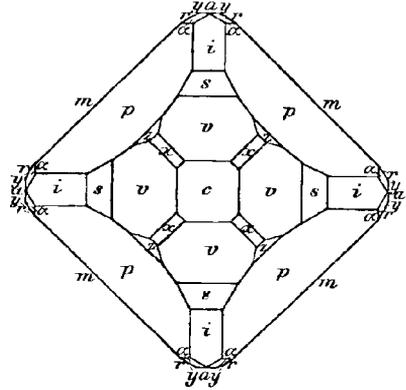


Fig. 595. Apophyllit von Utö nach SELIGMANN.

p) **Finland.** Im Granit von Pyterlax gelbe blätterige Massen, Dichte 2·4, XVII.

q) **Färöer.** In Hohlräumen basaltischer Mandelsteine, gewöhnlich auf Faröelith-Kugeln aufsitzend, Säulen ae oder aep ; auch mehr pyramidale Krystalle gleich denen von Andreasberg; Wachstums-Erscheinungen von RUMPF (Tscherm. Mitth. N. F. 2, 380) beschrieben. In den Sammlungen gewöhnlich ohne nähere Fundortsangaben. Nach LEONHARD (top. Min. 1843, 33) auf Naalsö schön rosenroth; von Dalsnyppen auf Sandö¹ ausgezeichnet mit Chabasit und Desmin; von Vagö auf Natrolith; Viderö rosenroth. Nach LUEDECKE (Hab.-Schr. Halle 1878, 29) an einem Krystall (von „Färöe“) $a:c = 1:1\cdot2422$, an einem von Hestö $= 1:1\cdot2436$. Ausgezeichnetes Material zu optischen Untersuchungen, vergl. S. 1733 Anm. 4 u. 5; BREWSTER's Tesselit, S. 1736, XVIII.

Island. Am Berufjord auf der Ostküste in mit Quarz ausgekleideten Drusenräumen bis mehrere Centimeter lange wasserhelle Krystalle pa (LEONHARD, top. Min. 1843, 38; GROTH, Min.-Samml. 1878, 236). — **Oxhaverit** nannte BREWSTER (Edinb. Journ. Sc. 1827, 7, 115; KASTN. Arch. 1827, 11, 368. 373) blassgrüne Krystalle in versteinertem Holz von den Quellen des Oxhaver bei Husavik; TURNER (Årsber. 1828, 194) zeigte, dass der Unterschied von gewöhnlichem Apophyllit nur in der Beimengung von etwas Eisenoxydhydrat und Thonerde besteht: SiO_2 50·78, CaO 22·39, K_2O 4·18, Fe_2O_3 3·39, Al_2O_3 1·00, H_2O 17·36, Summe 99·08; optisch positiv (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 128). Der **Xylochlor** (SART. v. WALTERSHAUSEN, vulc. Gest. 1853, 297), benannt von ξύλον Holz und χλωρός grün, fand sich in einem braungrünen fossilen Baumstamm in vulcanischem Tuff zwischen Husavik und Halbjarna-Stadr Kambur, olivengrüne Pyramiden, Dichte 2·904, XIX.; KENNGOTT (Journ. pr. Chem. 1863, 89, 455; Uebers. min. Forsch. 1853, 66; 1862—65, 137) zeigte die Zugehörigkeit zum Apophyllit.

r) **Grönland.** G. LEONHARD (top. Min. 1843, 34) nennt als Fundorte: auf Disko Godhavn, Waygat und Karartut (XX—XXI.) für Krystalle in Mandelstein, mit Desmin, Analcim und Natrolith; bei Niarkornak und Kudlisaet in basaltischem Gestein. SCHRÄUF (Sitzb. Ak. Wien 1870, 62, 701) beschrieb von Korosoaak auf Disko

¹ Von hier auch milchweisse Albine, vergl. KNOP S. 1736 Anm. 1.

einen Zwilling (Fig. 596): Zwillingssaxe normal auf p (111), Verwachsungsfläche auch normal auf (111), ungefähr parallel (113); bei RUMPF (TSCHERM. Mitth. N. F. 2, 382) Krystall-Porträt pea von Kararut.

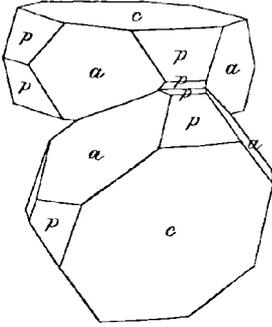


Fig. 596. Apophyllit-Zwilling von Grönland nach SCHRAUF.

Krystalle auf Kalkspath (CREDNER, N. Jahrb. 1869, 12); Dichte 2.305, XXIII. Blättrig, Dichte 2.37, XXIV.

Maine. Zu Gin Cove bei Perry mit Prehnit und Analcim in Mandelstein (DANA, Min. 1868, 417; 1892, 568).

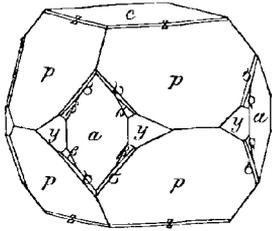


Fig. 597. Apophyllit von Bergen Hill nach SCHRAUF.

Fig. 597: cpa , y (210), x (113), σ (211), β (621); Wachstums-Erscheinungen bei RUMPF (TSCHERM. Mitth. N. F. 2, 382). Wasserabgabe nach HERSCH (Inaug.-Diss. Zürich 1887, 43) bei 100° 0.11%, 160° 0.38%, 200° 0.77%, 240° 2.03% (1 Mol.), 275° 9.08%, 300° 9.91%, Rothgluth 16.61%.

Colorado. Im Basalt des Table Mountain bei Golden säulige Krystalle ap oder apc ; optisch untersucht von CROSS und HILLEBRAND (Am. Journ. Sc. 1882, 24, 129; Bull. U. d. geol. Sur. 1885, Nr. 20, 29) und C. KLEIN (N. Jahrb. 1884, 1, 253), vergl. S. 1734; XXIX. Zuweilen mit einem Umwandlungsproduct gemengt, das als perlweisse feinblättrige Schicht die Krystalle umhüllt und bei 100° C. getrocknet ergab: SiO_2 67.96, Al_2O_3 8.48, Fe_2O_3 1.04, CaO 5.47, MgO 0.53, K_2O 1.23, Na_2O 0.74, H_2O 14.55, Summe 100.

Canada. In Nova Scotia grüne und weisse

Krystalle auf Two Islands und Cape d'Or in Cumberland Co., zu Blomidon in King's Co. und Margaretville in Annapolis Co. (HOFFMANN, Min. Can. 1890, 74); auch an anderen Punkten an der Fundy Bay, zu Chute's Cove, Isle Haute, Swan's Creek, sowie zu Peter's Point und Partridge Island im Basin of Mines (DANA, Min. 1892, 568). RUMPF beschrieb (TSCHERM. Mitth. N. F. 2, 385) Wachstums-Erscheinungen an Tafeln cpa . — Blättrige, zuweilen rothe Massen mit Kalkspath auf Prince's Location, Spar Island, Lake Superior, Prov. Ontario (HOFFMANN).

Michigan. Auf der North American (Kupfer-) Mine am Lake Superior gelbliche und röthliche Krystalle pa , pc , cpa auf Kalkspath (TAMNAU, Zeitschr. d. geol. Ges. 1852, 4, 5). Auf dem Cliff-Gänge wasserhelle, weisse oder hellapfelgrüne dünn tafelige

New York. Auf der Tilly Foster Iron Mine bei Brewster (DANA).

Pennsylvania. In Chester Co. auf den French Creek Mines schöne Krystalle, Dichte 2.30 (XXV.) — 2.35 (XXVI.). Bei Reading auf Fritz Island in Schuylkill farblose tafelige Krystalle, Dichte 2.5, XXVII.

New Jersey. Zu Bergen Hill mit Analcim, Pektolith, Desmin, Datolith und Kalkspath ausgezeichnete bis 8 cm grosse Krystalle, gewöhnlich kubisch acp , doch auch dicktafelig ca mit y (210),¹ resp. $cayp$, oder langsäulig; selten flächenreicher, von SCHRAUF (Ak. Wien 1870, 62, 701) abgebildet

¹ Bestätigt von GROTH (Min.-Samml. 1878, 236) und CESÀRO (Bull. soc. min. Paris 1889, 12, 62).

Californien. Auf den Quecksilber-Gruben von **New Almaden** mit Bitumen grosse Krystalle; vergl. S. 1734 Anm. 2.

Mexico. Im Minen-District La Luz im Staat **Guanajuato** ausgezeichnete farblose bis weisse oder rosenrothe Krystalle *acp* (LANDERO, Min. 1888, 35). Untersuchungsmaterial von KLEIN, vergl. S. 1733 Anm. 5 („Quanajuato“ und Anganguco).

s) **Brasilien.** Schöne Krystalle *acp* in den Pyroxen-Gesteinen von Santa Barbara in S. Paulo (PEDRO AUGUSTO SACHS-COB., Min. Braz. 1889, 25).

t) **Afrika.** In **Algier** in den Hohlräumen zersetzten Augitandesits am Col de Bou Serdoun bei Collo (Constantine) blätterige Aggregate und bis 4 cm grosse Krystalle *cpa*, auch mit (113) (102) (110) (210); $2E = 0 - 25^\circ$; Dichte 2.372, XXX. Ammoniak-haltig nach FRIEDEL, vergl. S. 1736. — Am Cap Djinet zwischen Dellys und Algier in basaltischem Gestein mit Mesolith (DAMOUR bei GENTIL, Bull. soc. min. Paris 1895, 18, 376).

u) **Asien.** In **Indien** im Trapp-Gebiet des Deccan, zu **Poonah** bei Bombay in basaltischem Mandelstein mit Analcim grünliche Krystalle *ape* oder mit salmenfarbigem Desmin prachtvolle bis 8—10 cm grosse weisse tafelige (BLUM, N. Jahrb. 1863, 464) oder kubische *cap*; vergl. S. 1733 Anm. 4. Wachstlums-Erscheinungen von RUMPF (TSCHERM. Mitth. N. F. 2, 382) beschrieben, mit α (113) und (24.24.25). DAUBER bestimmte (POGG. Ann. 107, 281) an bläulichen Krystallen der Andreasberger Form $pp = 60^\circ 17' 12''$ ($\pm 2' 56''$). Wahrscheinlich von demselben Vorkommen die wasserhellen Krystalle *py* mit grossen fleischrothen Desminen von den Syhadree Mts. bei Bombay (GROTH, Min. Samml. 1878, 236); von solchen wohl XXXI. In den Western Ghâts reichlich bei den Eisenbahn-Bauten gefunden (MALLEY, Min. India 1887, 123).

In **Sibirien** im **Adun Tschilon** bei Nertschinsk in Blasenräumen des Mandelsteins schöne Krystalle mit Desmin (LEONHARD, top. Min. 1843, 33).

In **Japan** im Diabas-Mandelstein vom Mase-mura, Prov. Echigo, trübe Krystalle *pa* mit Analcim auf Natrolith (WADA, GROTH's Zeitschr. 11, 442).

v) **Künstlich.** Ueber die Darstellung durch WÖHLER S. 1735. DOELTER (N. Jahrb. 1890, 1, 120) erhielt kleine wasserhelle Krystalle *ape* durch Erhitzen gepulverten Apophyllits (vom Fassa) mit Wasser in einem Flintenlauf nach Einleiten von Kohlen-säure, zwischen 150—160° C.; ebenso durch Erhitzen gepulverten Okenits mit kiesel-saurem Kali und Kohlen-säure-haltigem Wasser bei 200° C., und zwar neben neu-gebildeten Nadeln von den Eigenschaften des Okenit. Dagegen ergab Umsehmelzung von Apophyllit eine dem hexagonalen Kalksilicat (S. 1015) entsprechende Schmelze, Dichte 2.562. — Ueber die Bildung in den Quellen von Plombières S. 1659 u. 1740.

Analysen.

a) Andreasberg. I. RAMMELSBERG, POGG. Ann. 1846, 68, 506.

II. Derselbe, Zeitschr. d. geol. Ges. 1868, 20, 444.

III. STÖLTING, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1861, 20, 267.

IV. BISCHOF, Geol. 1864, 2, 390.

Radauthal. V. RAMMELSBERG, POGG. Ann. 1849, 77, 236; Mineralch. 1875, 606.

e) Freiberg. VI. H. SCHULZE bei WEISBACH, N. Jahrb. 1879, 563.

i) Seisser Alp. VII. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1870, 22, 353.

VIII. BISCHOF, Geol. 1864, 2, 388.

Cipit-Alpe. IX. MATTESDORF, Verh. geol. Reichsanst. 1876, 32.

Fassathal. X. STROMEYER, Gött. gel. Anz. 1819, 1995; Unters. 1821, 297.

Tirol. XI. GEHLEN, LEONHARD's Oryktogn. 1821, 592.

l) Montecchio Maggiore. XII. SÍPÓCZ, TSCHERM. Mitth. N. F. 2, 388.

o) Utö. XIII. GMELIN, Vet. Ak. Handl. Stockh. 1816, 171.

XIV. BERZELIUS, Afh. Fis. 1818, 6, 181; SCHWEIGG. Journ. 23, 284.

- o) Nordmarken. XV. IJELSTRÖM, Geol. För. Förh. 1884, 7, 4; GROTH's Zeitschr. 10, 517.
 Grängesberg. XVI. HALLBERG, ebenda 1893, 15, 327; ebenda 25, 424.
- p) Pyterlax. XVII. BECK, Russ. min. Ges. 1862, 92.
- q) Färöer. XVIII. BERZELIUS a. a. O. (XIV.).
 Xylochlor. XIX. SART. v. WALTERSHAUSEN, vulc. Gest. 1853, 297.
- s) Karartut, Disko. XX. GMELIN, Vet. Ak. Handl. 1816, 171.
 XXI. STROMEYER a. a. O. (X.).
 Fundy Bay, N. S. XXII. REAKIRT, Am. Journ. Sc. 1853, 16, 84.
 Cliff Mine, Mich. XXIII. JACKSON, LIEB-KOPP's Jahresb. 1850, 733; DANA Min. 1850, 249.
 Lake Superior. XXIV. SMITH, Am. Journ. Sc. 1854, 18, 380; DANA, Min. 1854, 304.
 French Creek, Pa. XXV. KNERR u. SCHÖNFELD, Am. Chem. Journ. 1885, 6, 413.
 XXVI. EYERMAN, N. Y. Acad. Sc. 1889, 14.
 Fritz Island, Pa. XXVII. SADTLER, Am. Chem. Journ. 1883, 4, 357.
 Bergen Hill, N. J. XXVIII. HERSCH, Inang.-Diss. Zürich 1887, 26.
 Golden, Colo. XXIX. HILLEBRAND, Am. Journ. Sc. 1882, 24, 132.
- t) Collo, Algier. XXX. GENTIL, Bull. soc. min. Paris 1894, 17, 11.
- u) Bombay. XXXI. HAUGHTON, Phil. Mag. 1866, 32, 223.

	SiO ₂	CaO	K ₂ O	H ₂ O	Fl	Summe	incl.
a) I.	51.33	25.86	4.90	[16.73]	1.18	100.00	
II.	51.34	26.22	4.94	16.05	1.65	99.20	
III.	51.73	25.02	5.10	15.73	?	97.58	
IV.	51.33	25.03	3.93	?	?	?	{1.71 (Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃), 0.37 Na ₂ O
V.	52.69	25.52	4.75	16.73	0.46	100.15	
e) VI.	53.35	24.78	5.60	15.42	1.33	100.48	
i) VII.	53.13	25.23	5.44	16.20	—	100.00	
VIII.	53.28	23.54	3.10	15.15	0.02	99.07	{2.23 (Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃), 1.75 Na ₂ O
IX.	52.78	25.25	3.79	16.98	Spur	99.49	0.69 „
X.	51.86	25.20	5.14	16.04	—	98.24	
XI.	52.38	24.86	5.27	16.19	—	98.70	
l) XII.	51.43	26.67	3.26	16.04	—	100.02	{1.19 Al ₂ O ₃ , 0.58 Na ₂ O, 0.07 H, 0.78 C
o) XIII.	54.64	23.46	5.22	16.86	—	100.18	
XIV.	52.13 ¹	24.71	5.27	16.20	1.54 ¹	99.85	
XV.	52.00	23.20	²	16.40	²	100.00	1.30 MgO
XVI.	51.96	25.00	4.10	16.96	0.86	99.61	0.30 Al ₂ O ₃ , 0.43 Na ₂ O
p) XVII.	52.12	24.99	5.75	16.47	0.84	100.17	
q) XVIII.	52.38	24.98	5.37	16.20	1.12	100.05	
XIX.	52.07	20.57	3.77	17.14 ³	—	99.37	{1.54 Al ₂ O ₃ , 3.40 FeO, 0.33 MgO, 0.55 Na ₂ O

¹ RAMMELSBERG (POGG. Ann. 1846, 68, 506) fand: SiO₂ 52.29 und Fl 0.74.

² K₂O + Na₂O + Fl = 7.10%; davon etwa 3% K₂O. ³ H₂O + CO₂.

	SiO ₂	CaO	K ₂ O	H ₂ O	Fl	Summe	incl.
s) XX.	53.90	25.00	6.13	15.70	—	100.73	
XXI.	51.86	25.22	5.31	16.90	—	99.29	
XXII.	52.60	24.88	5.14	16.67	1.71	101.00	
XXIII.	51.89	25.60	5.07	16.00	0.91	99.47	
XXIV.	52.08	25.30	4.93	15.92	0.96	99.19	
XXV.	51.88	25.31	6.30	16.80	—	100.29	
XXVI.	51.63	25.42	6.27	16.58	—	99.90	
XXVII.	51.02	24.40	5.87	16.75	0.40	99.93	1.49 Fe ₂ O ₃
XXVIII.	52.24	25.03	4.05	16.61	2.21	100.14	
XXIX.	51.89	24.51	3.81	16.52	1.70	100.69	{1.54 Al ₂ O ₃ , 0.13 Fe ₂ O ₃ , 0.59 Na ₂ O
t) XXX.	52.32	25.30	4.83	16.66	—	100.48	0.57 MgO, 0.80 Na ₂ O
u) XXXI.	51.60	25.08	5.04	16.20	0.97	99.84	{0.24 Al ₂ O ₃ , 0.08 MgO, 0.63 Na ₂ O

Dem Apophyllit stehen chemisch nahe der Gyrolith und Tobermorit, sowie der Okenit; und diesen wieder der Centrallassit, Xonotlit und weiter der Chalkomorphit.

Gyrolith. Blätterig-strahlige Aggregate; glas- bis perlmutterglänzend; durchscheinend bis undurchsichtig, weiss. Die Blättchen mit einer deutlichen Spaltbarkeit. Härte 3—4. Optisch einaxig negativ¹ (DES CLOIZEAUX, Nouv. rech. 1867, 523); ebenso nach HEDDLE² (Min. Soc. Lond. 1891, 9, 391), $2E = 0^\circ$ oder $2^\circ - 3^\circ$. Vor dem Löthrohr unter Anschwellen schwer zu weissem Email schmelzbar. Im Kölbchen unter Aufblähen und Aufblättern Wasser gebend.

Vorkommen in **Schotland** auf Skye im Basalt von Storr bei Portree zuerst von ANDERSON (Phil. Mag. 1851, 1, 111) beschrieben (l.) und nach der runden Gestalt der Aggregate benannt (von *γυρός*: Kreis und *λίθος*; urspr. Gyrolith; Gyrolith MILLER, PHIL. Min. 1852, 436). Nach GREG und LETTSOM (Min. Brit. 1858, 217) auch bei Quirang und Lyndale, sowie auf Mull am Loch Screden. Nach HEDDLE (Min. Soc. Lond. 1889, 8, 130) Fundorte auf den Treshinish-Inseln: Lunga, Sgeir a Chaisteal, Fladda, Cairn a Burgh More und Cairn a Burgh Beg. Sogen. Gyrolith von Stirlingshire wurde von LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1887, 10, 148) als Thomsonit bestimmt.

Ferner nach GREG u. LETTSOM auf den Färöer (teste HEDDLE), sowie auf **Grönland**, und zwar zu Karartut bei Godhavn, auch zu Niarkornak am Omensnaksfjord, Disko. — In **Nova Scotia** zwischen Margaretville und Port George, südw. vom Cape Blomidon in Annapolis Co. in und auf Apophyllit; deshalb von How (Edinb. N. Phil. Journ. 1861, 14, 117) für ein Umwandelungsproduct des Apophyllits erklärt.³

¹ Material von Skye und von Niakornak.

² Treshinish Islands. An Krystallen ebendaher hatte HEDDLE vorher (Min. Soc. Lond. 1889, 8, 272) hexagonales Aussehen und andererseits eine der des Heulandits ähnliche Form beobachtet.

³ KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1861, 55) erklärte sich gegen diese Deutung. — SAEMANN (Am. Journ. Sc. 1855, 19, 361) hatte an schottischem Gyrolith Durchmischung mit einem anderen, als Pektolith gedeuteten Mineral beobachtet und deshalb Entstehung aus diesem vermuthet.

— In Californien auf der Quecksilber-Grube von New Almaden als faserige Schicht auf Apophyllit, III.

In Indien zwischen Bombay und Poonah mit anderen Zeolithen schöne grosse blätterige Aggregate (F. HEDDLE, Min. Soc. Lond. 1889, 8, 199).

Analysen. Portree, Skye. I. ANDERSON, Phil. Mag. 1851, 1, 111.

Port George, N. S. II. HOW, Edinb. N. Phil. Journ. 1861, 14, 117.

New Almaden, Cal. III. CLARKE, Am. Journ. Sc. 1889, 38, 128.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	K ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
Theor.	52.17	—	32.27	—	15.56	100.00	
I.	50.70	1.48	32.24	—	14.18	99.78	0.18 MgO
II.	51.90	1.27	29.95	1.60	15.05	99.85	0.08 „
III.	52.54	0.71	29.97	1.56	14.60	100.30	0.27 Na ₂ O, 0.65 Fl

Theor. entsprechend 2CaO, 3SiO₂, 3H₂O; vergl. die Formeln S. 1658.

Tobermorit. Derbe oder sehr feinkörnige, röthlichweisse durchscheinende Aggregate, mit unebenem Bruch ohne Spur von Spaltbarkeit. Dichte 2.423. Auf der Hebriden-Insel Mull im Gestein der Uferklippen nördlich von Tobermory als Ausfüllung kleiner Hohlräume; oft umhüllt von einer Zone blässblauen derben Mesoliths. Von HEDDLE (Min. Soc. London 1880, 4, 119) aufgestellt, als verwandt mit Okenit und Xenolith, von DANA (Min. 1892, 571) mehr dem Gyrolith genähert. Aus den Analysen

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	Summe
I.	46.51	2.40	1.14	1.85	33.40	0.47	1.45	0.36	12.61	100.19
II.	46.62	3.90	0.66	1.08	33.98	—	0.57	0.89	12.11	99.81

berechnet HEDDLE: 3[(4CaO + H₂O)5SiO₂] + 10H₂O, ГРОТН (Tabell. Uebers. 1889, 146): [SiO₃]₃Ca₄H₂·3H₂O.

Okenit. Faserige bis dichte Aggregate eng verbundener nadeliger Krystalle, die BREITHAUP (Pogg. Ann. 1845, 64, 170) als rhombisch bestimmte, (110)(010)(120)(001), (110)(1 $\bar{1}$ 0) = 57° 41'. Etwas permutterglänzend, durchscheinend; weiss, gelblich oder bläulich;¹ häufig opalisirend. Anscheinend spaltbar. Härte über 4, bis 5; sehr zähe. Dichte 2.3. — Ebene der optischen Axen nach LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1885, 8, 341; 1887, 10, 152) parallel der Längsrichtung der Nadeln, erste negative Mittellinie senkrecht zur Längsrichtung, 2V gross, $\gamma - \alpha = 0.0091$, N = 1.556 (M. LÉVY u. L., Min. roches 1888, 316). Vor dem Löthrohr opak werdend und unter Schäumen zu Email schmelzbar. Im Kölbchen Wasser gebend. Leicht in kalter Salzsäure unter Gallertbildung löslich. Durch Behandlung mit Chlormagnesium-Lösung Ersatz von CaO durch MgO (LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1877, 29, 476).

Vorkommen in Grönland zu Kudlisat (I.) auf Disko und zu Tupaursak in Mandelstein; von KOBELL (KASTN. Arch. 1828, 14, 333) beschrieben und zu Ehren von OKEN benannt. Vergl. auch S. 1138, XXIX. — Als Dysklasit (von δὺς un-, schwer und κλάω brechen) bezeichnete CONNELL (Ed. Phil. Journ. 1834, 17, 198) das durch Graf BEDEMAR von den Färöer mitgebrachte Vorkommen, Dichte 2.362, IV. Der Bordit von Bordö sehr feinfaserig, beinahe dicht, Dichte 2.33 (ADAM, V.). Von Stromö, Dichte 2.324; Wasserabgabe über Schwefelsäure 2%, bei 100° C. 2.55%,

¹ Zuweilen gelb im reflectirten, blau im durchfallenden Licht (DANA, Min. 1892, 565).

bis zum Sintern 12.954% und Schmelzen 13.97% (SCHMID, VI.). — Auf Island derbe Massen mit krummschaliger Oberfläche, VII—VIII.

Im Mandelsteinbasalt von Poonah bei Bombay in Indien, IX. — In Chile auf Lava vom Rio Putagan, einem Zufluss zweiter Ordnung des Maule, als weicher zäher Ueberzug verfilzter Krystallnadeln, X.

künstlich. In verschlossenen Röhren mit kohlensaurem Wasser löslich und umkrystallisierbar in feine Nadeln; durch Behandlung mit Chloraluminium und kohlensaurem Natron in verschlossener Röhre Neubildungen von Analcim, Apophyllit und Chabasit; vergl. auch S. 1743 unter v). Beim Schmelzen ergibt Okenit ein analoges Product wie Apophyllit (DOELTER, N. Jahrb. 1890, 1, 123). — Das von A. DE SCHULTEN (Bull. soc. min. Paris 1882, 5, 93) dargestellte Silicat weicht erheblich von Okenit ab (SiO₂ 64.2, Al₂O₃ 0.7, CaO 14.7, Na₂O 3.3, K₂O 2.2, H₂O 14.5, Summe 99.6).

Analysen. Grönland. I—II. KOBELL, KASTN. Arch. 1828, 14, 333.

III. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1877, 29, 476.

Färöer. IV. CONNELL, Ed. Phil. Journ. 1834, 17, 198.

Bordö. V. ADAM bei DUFRÉNOY, Min. 1859, 4, 697.

Stromö. VI. E. E. SCHMID, Pogg. Ann. 1865, 126, 143.

Island. VII. WÜRTH, Pogg. Ann. 1842, 55, 113.

VIII. C. v. HAUER, Jahrb. geol. Reichsanst. 1854, 190.

Poonah. IX. HAUGHTON, Geol. Soc. Dublin 1868, 2, 114.

Rio Putagan. X. DARAPSKY, N. Jahrb. 1888, 1, 32.

	SiO ₂	CaO	H ₂ O	Summe	incl.
Theor.	56.75	26.32	16.93	100.00	
I.	55.64	26.59	17.00	99.76	0.53 (Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃), Spur K ₂ O
II.	56.99	26.35	16.65	99.99	
III.	55.12	27.41	16.88	100.03	0.62 Al ₂ O ₃
IV.	57.69	26.83	14.71	100.44	{ 0.32 Fe ₂ O ₃ , 0.22 Mn ₂ O ₃ , 0.23 K ₂ O, 0.44 Na ₂ O
V.	56.92	25.14	14.19	97.96	0.67 Al ₂ O ₃ , 1.04 Na ₂ O
VI.	57.85	26.09	13.97	99.72	1.58 MgO, 0.23 Na ₂ O
VII.	54.88	26.15	17.94	100.45	0.46 Al ₂ O ₃ , 1.02 Na ₂ O
VIII.	54.80	27.31	18.05 ¹	100.16	Spur MgO
IX.	54.24	27.44	17.04	98.79	0.07 Na ₂ O
X.	54.60	29.52	15.03	100.21	1.06 „

Theor. entsprechend CaO, 2SiO₂, 2H₂O. Vergl. S. 1658. RAMMELSBURG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1868, 20, 447; Mineralch. 1875, 605; 1895, 366) schreibt H₃CaSi₂O₆, DOELTER (N. Jahrb. 1890, 1, 123) CaSiO₃ + SiO(OH)₂ + aq.

Centrallassit. Im Trapp der Fundy-Bay in Nova Scotia, östlich von Black Rock, nierenförmige Massen, die, bedeckt von einer grünen Chlorit-ähnlichen Rinde, im Inneren nach How (Ed. N. Phil. Journ. 1859, 10, 84; Phil. Mag. 1876, 1, 128) folgende Bildung zeigen: 1) eine amorphe, wachstartig glänzende, höchstens kanten-durchscheinende gelblichweisse Kruste, der Cerinit (I—II.), von der Härte zwischen 3—4, vor dem Löthrohr ohne Anschwellen schmelzbar, in Salzsäure unvollständig löslich; 2) darunter den stark perlmutterglänzenden blätterigen weissen bis gelblichen Centrallassit (III—V.) in dünnen Lamellen durchsichtig, spröde, Härte 3—4, Dichte

¹ Davon bei 100° C. 3.67% fortgehend.

2.45—2.46, vor dem Löthrohr leicht unter Aufschäumen zu undurchsichtigem Glase schmelzbar, in Salzsäure ohne Gallertbildung löslich; 3) im Inneren den blaulich-grauen undurchsichtigen amorphen **Cyanolith** (VI—VII.) in rundlichen Partien, mit flachmuscheligen bis unebenem Bruch, Härte 4—5, Dichte 2.495, vor dem Löthrohr nur an dünnen Kanten schmelzbar, durch Salzsäure unter Abscheidung schleimiger Kieselsäure zersetzbar. Des CLOIZEAUX (Min. 1862, 428) stellte den Cerinit chemisch zum Heulandit; DANA (Min. 1868, 797) sieht den Cyanolith als einen mit Centrallassit gemengten Chalcedon an.

		SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	H ₂ O	Summe
Cerinit	I.	58.13	12.21	9.49	1.83	0.37	15.96	99.00 ¹
	II.	57.02	13.11	10.15	1.91	?	15.42	98.88 ²
Centrallassit	III.	59.05	1.00	27.86	0.20	?	11.40	99.51
	IV.	58.67	1.28	27.97	0.13	0.59	11.43	100.07
	V.	54.72	2.19	31.53	—	0.76	11.58	100.78
Cyanolith	VI.	74.15	0.84	17.52	Spur	0.53	7.39	100.43
	VII.	72.52	1.24	18.19	Spur	0.61	6.91	99.47

Xonotlit (unrichtige Schreibweise Xonaltit). Dichte zähe, sehr harte Massen von weisser (Dichte 2.710, I—II.) und blaugrauer (Dichte 2.718, III.) Farbe, in concentrischen Lagen mit Apophyllit und Bustamit von Tetela de Xonotla oder del Oro, Staat Puebla in **Mexico**, ohne Spaltbarkeit, mit splitterigem Bruch; vor dem Löthrohr unschmelzbar, beim Erhitzen Wasser gebend, durch Salzsäure unter Abscheidung pulveriger Kieselsäure zersetzbar; Zusammensetzung $4\text{CaSiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$. Von RAMMELSBURG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1866, 18, 17. 33) untersucht und benannt, später (Mineralch. 1875, 380; 1895, 318) zum Wollastonit³ gestellt; doch constatirte LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1885, 8, 342), dass das optische Verhalten vollkommen das des Okenits ist, die Textur nur noch gedrängter als die des Okenits. — F. HEDDLE (Min. Soc. Lond. 1882, 5, 4) fand ein als Xonotlit bezeichnetes Vorkommen mit Gyrolith bei Kilfinnihan am Loch Screden auf Mull in **Schottland**, sowie auch auf Mull am nördlichen Ufer des Loch na Keal und bei Gribon gegenüber von Oronsay; einem körnigen röthlichen Chalcedon gleichend, Dichte 2.05, IV.

	SiO ₂	FeO	MnO	CaO	MgO	H ₂ O	Summe
Theor.	49.95	—	—	46.33	—	3.72	100.00
I.	49.58 ⁴	1.31	1.79	43.56	—	3.70	99.94
II.	47.91 ⁴	2.42	—	43.65	0.74	3.76	98.48
III.	50.25	2.28	—	43.92	0.19	4.07	100.71
IV.	48.91	2.97	2.27	40.39	0.56	4.17	100.76 ⁵

Als **Natroxonotlit** (a.) bezeichnete J. F. WILLIAMS (Ann. Rep. Geol. Ark. 1890, 2, 355) ein Mineral in blassrosa dünnen Tafeln und Schuppen, die sich mit weissen schlanken Säulen und radialen Massen in den durch Eläolith-Sodalith-Syenite contactmetamorphen Schiefen an den Potash Sulphur Springs, stromaufwärts

¹ Incl. 1.01 Fe₂O₃.

² Incl. 1.27 Fe₂O₃.

³ GROTH (Tabell. Uebers. 1889, 122. 167) trennt aus Verschen den Xonotlit vom Xonaltit, letzteren mit Wollastonit identificirend, den Xonotlit als wahrscheinlicher inhomogen der Talkgruppe anschliessend.

⁴ Davon nur etwa 41 % in kochender Natronlauge löslich.

⁵ Incl. 0.11 Al₂O₃, 1.16 K₂O, 0.22 Na₂O.

von Magnet Cove am Nordufer des Ouachita in Arkansas finden; auch die in Krystallform und optischen Eigenschaften mit Wollastonit übereinstimmenden weissen Massen (b.) werden wegen des Wassergehaltes Xonotlit genannt. Analysen von Brackett:

	SiO ₂	FeO	MnO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	Summe
a.	50.96	1.69	1.40	36.72	0.57	0.90	4.41	2.74	99.39
b.	51.93	2.03	2.08	42.55	0.44	—	—	1.23	100.26

Chalkomorphit. Hexagonale Nadeln m (10 $\bar{1}$ 0), c (0001), p (10 $\bar{1}$ 1); aus $cp = 65^\circ 36'$ folgt $a:c = 1:1.90914$ und $pp = 54^\circ 10\frac{1}{2}'$. Glasglänzend, wasserhell; deutlich spaltbar nach der Basis. Härte 5, Dichte 2.51—2.57. Vor dem Löthrohr unter wurmförmlichem Krümmen nur schwer an den Spitzen schmelzbar; im Kölbchen weiss und matt werdend, reichlich Wasser gebend. Vor und nach dem Glühen in Salzsäure unter Abscheidung von Kieselgallert löslich; mit Säuren nicht brausend. Auf der Oberfläche und in den Klüften eines dichten Kalk-Einschlusses der Lava von Niederrhein in **Rheinpreussen**; von G. vom RATH (Pogg. Ann. 1873, Erg.-Bd. 6, 376) untersucht und benannt mit Rücksicht auf die Bildung aus dem Kalkeinschluss; da der Name also offenbar von $\chi\acute{\alpha}\lambda\iota\varsigma$ abgeleitet ist, müsste er richtiger Chalikomorphit lauten. Bei der Analyse SiO₂ 25.4, Al₂O₃ 4.0, CaO 44.7, Glühverlust 16.4, ist in letzterem neben Wasser etwas Kohlensäure enthalten, die von beigemengtem CaCO₃ herrührte; der Rest zum Theil Natron, das qualitativ nachgewiesen war.

13. Heulandit. $H_4CaAl_2Si_6O_{18} + 3H_2O$.

Monosymmetrisch $a:b:c = 0.40347:1:0.42929$ DES CLOIZEAUX.¹
 $\beta = 88^\circ 34\frac{1}{2}'$.

Beobachtete Formen: $a(100) \infty P \infty$. $b(010) \infty P \infty$. $c(001) o P$.
 $m(110) \infty P$. $x(021) 2 P \infty$. $z(0.18.7) \frac{1}{7} P \infty$.²
 $s(\bar{2}01) 2 P \infty$. $t(201) - 2 P \infty$.
 $u(\bar{1}11) P$. $v(\bar{2}21) 2 P$.

$m:m =$	$(110)(1\bar{1}0) = 43^\circ 56'$	$t:c =$	$(201)(001) = 63^\circ 40'$
$m:c =$	$(110)(001) = 88\ 41$	$t:m =$	$(201)(110) = 32\ 44$
$x:b =$	$(021)(010) = 49\ 21\frac{1}{2}$	$u:c =$	$(\bar{1}11)(001) = 49\ 40\frac{1}{2}$
$x:m =$	$(021)(110) = 74\ 52$	$u:b =$	$(\bar{1}11)(010) = 73\ 25\frac{1}{2}$
$z:b =$	$(0.18.7)(010) = 42\ 11$	$u:s =$	$(\bar{1}11)(\bar{2}01) = 24\ 37$
$s:c =$	$(\bar{2}01)(001) = 66\ 0$	$v:c =$	$(\bar{2}21)(001) = 67\ 34$
$s:m =$	$(20\bar{1})(110) = 33\ 7$	$v:b =$	$(221)(010) = 69\ 46$

¹ Min. 1862, 425; mit doppelter Verticalen, also $u(\bar{1}11) = b^1(\bar{1}12)$ DES CLOIZEAUX. Bei NAUMANN (Min. 1828, 364; 1885, 714) $T(001)$, $N(100)$, $P(\bar{1}01)$, $\alpha(\bar{2}21) =$ obigem $etsm$.

² $e^{\frac{7}{10}}$ DES CLOIZEAUX; bei DANA (Min. 1892, 574) $\alpha(052)$, $\alpha b = 42^\circ 59'$.

Habitus der Krystalle mehr oder weniger tafelig nach $b(010)$;¹ im Uebrigen nach den Vorkommen verschieden, gewöhnlich mit herrschendem bst , auch $bsct$; m meist untergeordnet, selten ausgedehnt. Zwillingbildung nach $c(001)$. — Auch blätterige Massen, zuweilen in kugeligen Aggregaten; selten körnig.

Glasglanz, ausgezeichnet perlmutterartig auf $b(010)$. Durchsichtig bis wenig durchscheinend. Farblos; in verschiedenen Nuancen von weiss, bis grau, gelb, braun, fleisch- und ziegelroth. Strich weiss.

Spaltbar vollkommen nach $b(010)$. Bruch uneben bis unvollkommen muschelrig. Spröde. Härte über 3, bis 4. Dichte 2.2.

Ebene der optischen Axen senkrecht zur Symmetrieebene; nach DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 425) meist ungefähr parallel $c(001)$ für weisses Licht, zuweilen senkrecht dazu; nach RINNE (N. Jahrb. 1887, 2, 30) kommen auch Zwischenlagen vor.² Erste positive Mittellinie stets die Symmetrieaxe. Ausgezeichnet gekreuzte Dispersion; Ebenen der rothen und blauen Axen 7° — 12° , im Mittel 10° mit einander bildend. Dispersion $\rho < v$, wenn die Axenebene $\parallel(001)$; $\rho > v$, wenn $\perp(001)$. Apertur sehr schwankend, $2E = 0^{\circ}$ bis 95° , gewöhnlich 50° etwa.³ Nach MICHEL-LÉVY und LACROIX (Min. roches 1888, 310;⁴ Bull. soc. min. Paris 1885, 8, 348) an Krystallen von den Färöer für $Na \alpha = 1.498$, $\beta = 1.499$, $\gamma = 1.505$, $\gamma - \alpha = 0.0066$.

MALLARD (Bull. soc. min. Paris 1882, 5, 255) fand Spaltungs-Platten optisch nicht einheitlich, sondern in vier Sektoren getheilt, in denen Lage und Apertur der Axen in gewissen Grenzen schwankt. RINNE (N. Jahrb. 1887, 2, 30) constatirte, dass Blättchen mit der natürlichen Fläche (010) einheitlich sind, die mehr dem Inneren des Krystalls entnommenen Blättchen jedoch eine von der Umgrenzung abhängige Feldertheilung zeigen, wobei die Axenebenen in den Feldern z. Th. beträchtlich verschieden liegen, z. B. in dem zu (001) gehörigen Sector 25° mit der Klinodiagonale bildend, dagegen 50° in dem zu (101) gehörigen, doch immer im stumpfen Winkel $ac(\beta)$ gelegen.

¹ Wie schon BREITHAUP (Min. 1847, 3, 450) hervorhob, zeigen manche Krystalle eine Knickung auf den zu $b(010)$ senkrechten Flächen, sodass sie wie asymmetrische Zwillinge nach (010) aussehen, eventuell polysynthetisch. G. VOM RATH und HESSENBERG (Pogg. Ann. 1874, 152, 33; N. Jahrb. 1874, 517) statuirten eine „trikline Varietät“ (vergl. unter Elba und Island), während BREITHAUP den Heulandit überhaupt für asymmetrisch erklärte.

² Im stumpfen Axenwinkel $ac(\beta)$ bildete die optische Axenebene mit (001) an einem Krystall von Andreasberg 34° bei Tageslicht; Fassathal 32° , Berufjord 8° , Viesch 6° . Weitere Angaben vergl. bei den Vorkommen.

³ DES CLOIZEAUX beobachtete bei 20° C. $2E = 52^{\circ}$ Roth und 53° Blau; in anderen Platten eines Krystalls von den Färöer bei 20° C. an einer Stelle $2E = 46^{\circ}$ R. und 47° Bl., an anderer Stelle $27\frac{1}{2}^{\circ}$ R. und 28° Bl., Axenebene $11(001)$; an dritter Stelle die Axen für Blau vereinigt und die für Roth schwach geöffnet $\perp(001)$.

⁴ An Zwillingen als Maximum des Winkels der Auslöschungen 12° beobachtet.

Sehr starker Einfluss der Temperatur-Erhöhung auf die Lage der optischen Axen schon von DES CLOIZEAUX (Compt. rend. 1861, 53, 64; Min. 1862, 426) beobachtet: bis 100° C. Verkleinerung der Apertur und dann Auseinandergehen der Axen in einer zur ursprünglichen Lage senkrechten Ebene.¹ MALLARD (Bull. soc. min. Paris 5, 255) schloss aus der Langsamkeit der bis 150° C. eintretenden (im parallelen polarisirten Licht zu beobachtenden) Veränderungen, dass diese nicht eine Folge der Temperatur-Erhöhung sondern des Wasserverlustes seien.² W. KLEIN (GROTH's Zeitschr. 9, 57) zeigte, dass Temperatur und Wasserverlust zusammenwirken, da durch Gewichts-Bestimmung sich ergab, dass die rückläufige Bewegung auch eintritt, wenn die Wasser-Aufnahme noch nicht die Abgabe ersetzt hat.³ RINNE (N. Jahrb. 1887, 2, 35) beobachtete bei Temperatur-Erhöhung eine sehr starke, in den verschiedenen Sektoren aber ungleich schnelle Drehung der optischen Auslöschungsrichtungen⁴ und bei 150° C. einheitliche Lage derselben in allen Feldern ohne weitere Wanderung bei höherer Temperatur, und zwar parallel und senkrecht zur Verticalen⁵ bei den Krystallen von Island und Viesch, und zur Klinodiagonalen bei denen von Andreasberg.⁶ Weiter ist nach RINNE (Sitzb. Ak. Berl. 1890, 46, 1184) nach dem Kochen von Andreasberger Spaltungsblättchen in Oel zu beobachten, dass die optische Axenebene in (010) übergegangen ist, $c \parallel (001)$, wie an Platten nach (001) sich bestätigt. Bis zum Trübwerden erhitzte Krystalle klären sich in Oel wieder auf und zeigen $b \parallel (201)$, c nicht genau $\parallel (001)$, und das Curvensystem um die negative Mittellinie a , besonders aber Rückkehr der Feldertheilung. Letztere verschwindet abermals bei noch stärkerem Erhitzen, während sonst die optische Orientierung des vorigen Stadiums bleibt, bei sehr schwacher Doppelbrechung, die bei Krystallen, welche auf glühendem Platinblech erhitzt wurden, ausserordentlich gering geworden und stellenweise ganz verschwunden erscheint. Trübe gewordene

¹ Auch Veränderung der gekreuzten Dispersion (Nouv. rech. 1867, 646).

² Wiedererlangung des ursprünglichen Zustandes an freier Luft, dauernde Veränderung der in Canadabalsam eingekitteten Präparate.

³ Auch W. KLEIN beobachtete bei Temperatur-Erhöhung Abnahme der Apertur und dann Uebergang in die zur ersten normalen Ebene, dagegen keine Drehung der Ebene der optischen Axen. — Als Ausnahme wird von ARTINI (Acc. Line. Rend. 1888, 4, 536; GROTH's Zeitschr. 18, 80) am Heulandit von Montecchio Maggiore angegeben, dass $2E = 92^{\circ} 46'$ auf $103^{\circ} 50'$ bei 150° C. gestiegen war und nach dem Erkalten auch so blieb.

⁴ Eine Veränderung dieser Richtung auch schon durch künstliches Verwittern im Exsiccator (RINNE, N. Jahrb. 1896, 1, 24).

⁵ RINNE behielt die Stellung von NAUMANN (S. 1749 Anm. 1) bei; im Original also entsprechend andere Angaben.

⁶ Die Ursache dieses Unterschieds der Andreasberger Krystalle vermuthet RINNE in deren beträchtlichem Gehalt an SrO. BRAUNS (Opt. Anom. 1891, 340) sieht in dessen isomorpher Beimischung überhaupt den Grund aller auch bei gewöhnlicher Temperatur zu beobachtenden Anomalien.

Krystalle kehren nicht mehr zum ursprünglichen Zustande zurück. Vergl. unten die Einwirkung von Schwefelsäure.

Die Aetzfiguren entsprechen der Monosymmetrie (RINNE, N. Jahrb. 1887, 2, 33).

Specifische Wärme (Krystalle von Teigarhorn auf Island) 0.2682 (ÖBERG, GROTH's Zeitschr. 14, 623).

Vor dem Löthrohr (wie Epistilbit und Desmin) unter Weisswerden, Aufblähen, Krümmen zu weissem Glase schmelzbar. Im Kölbchen unter Wasserabgabe matt und undurchsichtig werdend. Die Angaben über die Wasserabgabe bei bestimmten Temperaturen sind schwankend.¹ Ueber FRIEDEL's Versuche vergl. S. 1657. Durch Salzsäure unter Abscheidung pulveriger oder schleimiger Kieselsäure zersetzbar. Nach RINNE (N. Jahrb. 1876, 1, 140) „gliedert wasserfreie Schwefelsäure aus dem (von RINNE adoptirten) chemischen System $\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16} + 6\text{H}_2\text{O}$ nur $2\text{H}_2\text{O}$ heraus, so dass $\text{CaAl}_2\text{Si}_6\text{O}_{16} + 4\text{H}_2\text{O}$ als fester krystallisirter Körper sich bildet“, dem gegenüber dann die Säure wirkungslos ist. Die Umbildung zeigt sich nämlich optisch (an Krystallen vom Berufjord) ganz analog der durch Erhitzung auf 150° : in Verkleinerung der Axen-Apertur auf 0° , dann im Auseinandergehen in einer zur früheren ungefähr senkrechten Ebene mit ausserordentlichem Steigen der Doppelbrechung, wobei die Symmetrieaxe zur zweiten Mittellinie wird; sobald der Axenwinkel um diese positive Mittellinie 180° , um die negative also 0° geworden ist, öffnen sich die Axen um letztere wieder, und zwar in (010); so lange die Axenebene noch senkrecht zur Symmetrieebene liegt, dreht sich überdies bei feststehender positiver Mittellinie die negative in (010), indem sie der Normalen zur Kante (110)(010) parallel wird, nachdem sie ursprünglich damit 14° gebildet hatte. Durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure wird der Heulandit in eine krystallisirte Modification von SiO_2 umgewandelt. — Durch Chlorkalium- und Chlornatrium-Lösung wird der Kalk durch Alkali ersetzt (LEMBERG, Zeitschrift d. geol. Ges. 1876, 28, 558). — Das Pulver reagirt alkalisch (KENN-GOTT, N. Jahrb. 1867, 303. 308).

Historisches. WERNER² unterschied bei der Gattung Zeolith (neben Mehlzeolith und Faserzeolith) Strahlzeolith und Blätterzeolith, die HAÜY (Min. 1801, 3, 161; 1822, 3, 155) beide wieder als *Stilbit*³ vereinigte und als rhombisch beschrieb. BREITHAUPt (HOFFM. Min.⁴ 1818,

¹ Näheres vergl. unter Harz, Fassathal, Färöer, Island und Maryland.

² Vergl. S. 1654 Anm. 3. Dieselbe Eintheilung auch bei EMMERLING (Min. 1793, 1, 204) und LUDWIG (Min. 1803, 49). „Blätteriger Zeolith“ schon von MEYER (Besch. der Ges. naturf. Freunde Berlin 1779, 4, 330) beschrieben und analysirt: SiO_2 58.3, Al_2O_3 17.2, CaO 6.6, H_2O 17.5, Summe 99.6.

³ „C'est-à-dire, corps qui a un certain éclat“; $\sigma\epsilon\iota\lambda\beta\eta$ Glanz. Auf Heulandit bezieht sich wohl VAUQUELIN's (Journ. mines No. 39, 164) Analyse: SiO_2 52, Al_2O_3 17.5, CaO 9, H_2O 18.5, Verlust 3.

⁴ Ebenda (Min. 1812, 2, 240) waren vorher noch Blätterzeolith und Strahlzeolith als Arten der Gattung Zeolith behandelt worden.

4b, 40) erhob Strahlzeolith¹ und Blätterzeolith zu eigenen Species, letzteren als **Euzeolith**, wegen seines besonders starken Aufschäumens. BROOKS (Edinb. Phil. Journ. 1822, 6, 112) nannte den von ihm als monosymmetrisch erkannten Blätterzeolith **Heulandit**² (zu Ehren des Sekretärs der geologischen Gesellschaft in London), den Strahlzeolith (Desmin) aber Stilbit. Da andere, besonders die deutschen Mineralogen, jedoch unter blätterigem Stilbit oder Stilbit κατ' ἐξοχήν den Heulandit verstanden (HAUSMANN, Min. 1847, 761; BREITHAUP, Min. 1847, 449), so konnten Verwechslungen nicht ausbleiben, und deshalb ist der Name Stilbit möglichst zu vermeiden; die Franzosen, Engländer und Amerikaner verstehen wohl ohne Ausnahme unter Stilbit den Desmin.

Schon durch die älteren Analysen³ (vergl. S. 1752 Anm. 2 u. 3) wurden die Bestandtheile annähernd richtig bestimmt.⁴ RAMMELSBERG (N. Jen. allg. Lit.-Ztg. 1848, 921. Mineralch. 1849, 4. Suppl., 99; 1860, 827) stellte die Formel $\text{CaAl}_2\text{Si}_6\text{O}_{16} + 5\text{H}_2\text{O}$ auf, dann (Zeitschr. d. geol. Ges. 1869, 21, 94; Mineralch. 1875, 609) als $\text{H}_4\text{CaAl}_2\text{Si}_6\text{O}_{18} + 3\text{aq}$, während er später (Mineralch. 1886, 225; 1895, 382) auch andere Formeln discutierte: $\text{R}_2\text{Al}_4\text{Si}_{11}\text{O}_{30} + n\text{H}_2\text{O}$ und $\text{R}_2\text{Al}_4\text{Si}_{13}\text{O}_{34} + n\text{H}_2\text{O}$, sowie $2\text{CaAl}_2\text{Si}_6\text{O}_{16} + 11\text{aq}$, $\text{Ca}_2\text{Al}_4\text{Si}_{11}\text{O}_{30} + 10\text{H}_2\text{O}$ und $\text{Ca}_2\text{Al}_4\text{Si}_{13}\text{O}_{34} + 12\text{H}_2\text{O}$. JANNASCH (N. Jahrb. 1882, 2, 280) und RINNE (N. Jahrb. 1887, 2, 37; 1892, 1, 23) nahmen $\text{RAl}_2\text{Si}_6\text{O}_{16} + 6\text{H}_2\text{O}$, resp. $\text{H}_2\text{CaAl}_2\text{Si}_6\text{O}_{17} + 5\text{H}_2\text{O}$ an, während BODEWIG (GROTH'S Zeitschr. 8, 612; 10, 278) für die ältere Formel $\text{H}_4\text{CaAl}_2(\text{SiO}_3)_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ eintrat. DOELTER (N. Jahrb. 1890, 1, 131) schrieb: $\text{CaAl}_2\text{Si}_4\text{O}_{12} + 2\text{SiO}(\text{OH})_2 + 3\text{aq}$. Vergl. auch S. 1658. — RINNE (N. Jahrb. 1896, 1, 12) versuchte durch geeignete kristallographische Umstellung am Heulandit⁵ (sowie Brewsterit und Epistilbit) eine äussere Aehnlichkeit des Axenverhältnisses mit dem von Desmin, Harmotom und Phillipsit zu veranschaulichen, und hob eine Analogie der physikalischen Verhältnisse und der chemischen Formeln⁶ hervor.

Vorkommen. In Blasenräumen von Basalten und Melaphyren; seltener in Granit und Gneiss; auch auf Erzgängen.

a) Harz. Zu Andreasberg, besonders auf der Grube Neufang, mit Desmin und Kalkspath, zuweilen einzeln auf Thonschiefer, kleine aber nette weisse oder gelbliche Krystalle (HAUSMANN, Min. 1847, 736); glänzende wasserhelle $b(010)$, $t(201)$,

¹ Unter dem Namen **Desmin** (von *δέσμη* Bündel), „nach der häufig vorkommenden charakteristischen farbenförmigen Zusammenhäufung“.

² Analyse von WALMSFEDT (Ed. Phil. Journ. 1822, 7, 10) an Material ohne Fundorts-Angabe SiO_2 60.07, Al_2O_3 17.08, CaO 7.13, Fe_2O_3 0.20, H_2O 15.10, Summe 99.58.

³ Bei manchen ist zweifelhaft, ob sie sich auf Heulandit oder Desmin beziehen.

⁴ Erheblichen Gehalt an SrO wies JANNASCH (Ber. chem. Ges. 1887, 20, 346) in einer Reihe von Heulanditen nach.

⁵ Dessen Form wurde auch mit der des Adulars verglichen, wie früher schon (Sitzb. Ak. Berl. 1890, 46, 39) mit der des Anorthits.

⁶ Besonders Heulandit und Desmin: $\text{RAl}_2\text{Si}_6\text{O}_{18} + 6\text{aq}$.

s (201), *m* (110), *c* (001) auf grauem Kieselschiefer von Grube Samson (GROTH, Min.-Samml. 1878, 240); ebendaher mit Eisenkies auf Thonschiefer (HIRSCHWALD, Mus. techn. Hochsch. Berl. 1885, 145). Optik S. 1751. Nach JANNASCH (N. Jahrb. 1887, 2, 40) Wasserabgabe über CaCl_2 nach 4 Stunden 0.94%, 20 St. 1.11%, 92 St. 1.19%, dann über H_2SO_4 nach 104 St. 1.91%, 126 St. 2.22% dann über P_2O_5 nach 138 St. 2.35%, 148 St. 2.42%, 160 St. 2.57%, bei 100° C. 3.28%, 150° 6.15%, 200° 7.34%, 260° 11.50%, Glühen 16.19%; Dichte 2.247, I—II. — Im Hornfels der Rehberger Klippe auf Gangklüften schneeweiss blätterig (G. ROSE bei HOFFMANN, Uebers. geogn. Verh. Deutschl. 1830, 401; SCHULZE, Lith. Herc. 1895, 129).

b) **Nassau.** Auf einem Rotheisenerz-Lager bei Burg röthliche stängelig-blätterige Partien (KOCH bei KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1856, 90).

c) **Hessen.** Im Basalt von Mittlechtern weisse und fleischrothe krystallinische Massen; im Basalt vom Rossberg bei Rossdorf, Firstberg bei Grossbieberau, Otzberg (GREIM, Min. Hess. 1895, 46).

d) **Bayern.** Die bei v. GÜMBEL (Besch. Bay. 1861, 1, 184; 1868, 2, 347, 431; 1879, 3, 143. 212. 229. 332) erwähnten, an sich unbedeutenden Vorkommen von „Stilbit“ sind nicht sicher Heulandit;¹ ebensowenig BESNARD's (Min. Bay. 1854, 57; GIEBE, Min. Fichtelg. 1895, 49) „vierseitige Prismen“ auf Kalkspath von Brandholz bei Goldkronach und Gössenreuth bei Berneck.

e) **Thüringen.** In Hohlräumen eines Amphibol-Granitits an der Struth, 2.5 km NO. von Suhl, schöne Krystalle *tcbsm*, III.

Sachsen. Nach FRENZEL (Min. Lex. 1874, 309) weisse Krystalle *base* mit Prehnit im Erlanfels am Paulusknochen bei Grünstädtel; Krystalle und blätterige Partien am Löbauer Berg; ziegelrothe Kryställchen und derbe Partien auf den Klüften der Melaphyr-Mandelsteine zwischen Vielau und Wildenfels bei Zwickau, sowie in dem den Syenit gegenüber der Felsenkeller-Brauerei im Plauenschen Grund durchsetzenden Melaphyr; hier nach ZSCHAU (GROTH's Zeitschr. 25, 619) auch in Zeolith-Einschlüssen des Syenit von der Garnison-Mühle kleine rothe Krystalle. Weisse bis 5 mm lange Krystalle auf Spalten des Pyroxen-Syenits von Gröba bei Riesa (KLEMM, Sect. Riesa-Strehla 1889, 24).

f) **Schlesien.** Im Granit von Striegau gelbbraune (vergl. S. 1655 Anm. 1), selten mehr als 5 mm grosse Krystalle *base* (E. BECKER, Inaug.-Diss. Bresl. 1868, 12), besonders auf Kalifeldspath; am Mühlberg, in den Fuchsbergen, bei Pilgramshain und auch am Streitberg (SCHWANTKE, Min. Strieg. 1896, 55; beobachtete auch *m*); seltener blätterige weisse Aggregate (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 120). Im Riesengebirge im Basalt der Kleinen Schneegrube; auf Grube Bergfreiheit bei Schmiedeberg weisse Kryställchen auf Klüften in Hornblend-Gestein (TRAUBE). Zu Kupferberg-Rudelstadt in schwarzbraunem Mulm auf Quarzdrusen kleine scharf ausgebildete wasserhelle Krystalle (WEBSKY, Zeitschr. d. geol. Ges. 1853, 5, 406) *basem*; auf Halden der Grube Friederike Juliane Kryställchen auf Braunspath und Quarz (TRAUBE). Im Melaphyr von Schönau, Landeshut und Lomnitz bei Waldenburg mit Chabasit auf Quarz weisse Krystalle; zwischen Gross-Kamitz und Dürrkunzendorf bei Glatz in Mandeln von Melaphyr-Geröllen blassröthliche blätterige Aggregate (TRAUBE); im Melaphyr vom Finckenhübel bei Glatz in individualisirten blätterigen weissen Massen ganze Blasenräume ausfüllend; seltener auf Quarzdrusen bis 1.5 cm grosse Krystalle *sabem*, zuweilen auf Epistilbit *stbme* mit *u* (111) und *x* (021) (WEBSKY, Zeitschr. d. geol. Ges. 1869, 21, 100).

g) **Böhmen.** Nach v. ZEPHAROVICH (Min. Lex. 1859, 1, 436) am Kosakow-Berge bei Semil weisse Krystalle auf Quarz in Höhlungen der Achatkugeln. Ziegelroth

¹ Obschon v. GÜMBEL den Desmin getrennt aufführt („Heulandit“ gar nicht), so erscheint „Stilbit“ gelegentlich (von Bodenmais 2, 261) auch als Synonym von Desmin.

mit braunem Jaspis am Lewiner-Berg bei Neu-Pakka. Rothe Krystalle in thonigem Basalt von Schima. Bei Rodisfort in Blasenräumen von Basalt. Im kalten Grunde bei Eule mit Laumontit (S. 1673) farblose dicktafelige Krystalle (BABANER, TSCHERM. Mitth. 1872, 240).

Mähren. Von Marschendorf Krystalle *esabm* und radialstrahlige grünlich-weiße Massen; am Fusse des Weissenstein, am Wege von Marschendorf nach Nieder-Zöptau mit Chabasit nesterweise in einem Amphibol-Gestein. Bei Altitschein rothe Mandeln in Trapp eingesprengt (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1, 436; 1873, 2, 311).

h) Ungarn. In Spalten des Melaphyr-Porphyr der Steffanekowa bei Vikartócz in der Niederen Tatra tafelige Krystalle, sowie als Umwandlungsproduct von Andesin in der Grundmasse (HÖFER, N. Jahrb. 1871, 145). Zwischen Dilln und Kozelnik bei Schemnitz mit Chabasit in Hohlräumen des Trachyts; am Csodi-Berg bei Bogdany mit Analcim (v. ZEPH., Lex. 2, 311; 1893, 3, 240). — In Siebenbürgen der gewöhnlichste Zeolith in den Augitporphyriten und Mandelsteinen; sichere Fundorte: zwischen Borév und Sinfalva, Csicsohégy,¹ Krecsunyed, Lunkoj, Nyirmezö, Pojána (Dichte 2·164, IV.), Torozzkó und Tekerö (MEDGYESI, Oro-term. Ert. 1885, 10, 92; GROTH's Zeitschr. 11, 264). — An der Militärgrenze im Hammergraben bei Ruskberg ziegelrothe Partien auf Kluffflächen von Porphyry (v. ZEPH., Lex. 1, 436).

i) Kärnten. Im rothen Porphyry von Kaltwasser bei Raibl (ZEPH. ebenda).

Salzburg. Nach FUGGER (Min. Salz. 1878, 99) im Gastein-Thal kleine weiße Krystalle auf grauem dichtem Quarz; bei Wildbad weiße Täfelchen auf Quarz im Gneiss; vom Kniebeiss am Radhausberg linsenförmige Krystalle als Rinde auf Gneiss. Nach WEINSCHENK (GROTH's Zeitschr. 26, 507) am Weisseneck im Hollersbachtal bis 1 cm grosse farblose Tafeln *t*(201) mit *bc*, *s*(201), *m*(110) auf Klüften im schieferigen Granit und Epidotfels; weniger schön an der Sennigerklamm, sowie im obersten Habachtal auf Klüften im Amphibolit.

Tirol. Bei Theiss farblose nach *b* tafelige Krystalle auf Datolith (v. ZEPH., Lex. 3, 240). — Im Fassa im Gebirge Le Palle in Drusenräumen und Gangtrümmern des Augitporphyry und seiner Breccie einzelne und zusammengehäufte ziegelrothe (selten wasserhelle) Krystalle und strahlig-blättrige Massen; auch auf der Alpe Ombretta (LIEBENER u. VORH., Min. Tir. 1852, 132). Gewöhnliche Form, wie schon NAUMANN (Min. 1828, 364; 1885, 715) bestimmte: *b*(010), *s*(201), *t*(201), *m*(110), *x*(021), Fig. 598; LÉVY (Coll. HEULAND, 1838, 2, 243) zeichnete *bstem* und *bstexm*. Das rothe Pigment des an sich farblosen Heulandits ein krystallinisches Eisenhydroxyd, wahrscheinlicher Goethit als Limonit (KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1858, 206; N. Jahrb. 1861, 581). Zuweilen in röthlichen Quarz umgewandelt oder graulichweiße, innen hohle Pseudomorphosen (BLUM, Pseud. 1847, 1. Nachtr. 1847, 11; HÄIDINGER, ebenda); nach v. RICHTHOFEN (Ak. Wien 1857, 27, 369) verdanken solcher Verdrängung vielleicht alle ziegelrothen Quarzgänge der Tuffe ihre Entstehung, auf den Abhängen von Le Palle und auf der Giumella-Alpe. Durch Heulandit roth gefleckte Felsmassen und rothe Nester von Le Palle durch das Giumella-Thal über das Gebiet der Pozza-Alpe bis nach dem Mognon; hier nebe nexcentrisch-strahligem Quarz Rosetten rother Heulandit-Blättchen. Wasserabgabe nach JANNASCH (N. Jahrb. 1887, 2, 43) im Exsiccator über CaCl₂ nach 2 St. 0·58 0/0, 8 St. 1·07 0/0, 32 St. 1·40 0/0; Dichte 2·196, VI.²

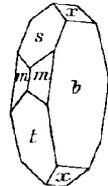


Fig. 598. Heulandit von Fassa nach NAUMANN.

¹ In Quarz-Biotit-Andesit kleine graue Tafeln *ebmas* (KOCH, TSCHERM. Mitth. 1877, 331).

² Alte Analyse von LAUGIER (bei HÄIDINGER-MOHS, Min. 1825, 2, 243) unbrauchbar.

k) **Schweiz.** In **Graubünden** im Val Graf am Crispalt im Tavetsch auf Quarz kleine farblose, grünliche oder graue Krystalle mit Desmin, schon von Wiser (N. Jahrb. 1841, 341; 1844, 158) erwähnt, *btsemu*; vom Tobel Drun, nördlich von Sedrun, beschrieb G. vom RATH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1862, 14, 441) wasserhelle bis grünliche kleine Krystalle *btsem* mit Desmin auf Klüften des Dioritschiefers, $st = 51^{\circ} 43'$, $tc = 62^{\circ} 15'$, $cs = 62^{\circ} 23'$, $bm = 68^{\circ} 20'$; dieselbe Combination beschrieb Lévy (Coll. Heuland, 1838 2, 243) an farblosen Krystallen auf Kalkspath von „St. Gottard“. Aus dem Maderaner Thal erwähnt Groth (Min.-Samml. Strassb. 1878, 240) nach der Symmetrieaxe gestreckte Krystalle auf Adular. Im Canton Uri auf stark zersetztem granitischem Gestein des Berges Mutsch im Etlzolithal bei Amsteg kleine weisse Krystalle mit Desmin, Chabasit und grünem Glimmer. Im Wallis besonders schön und reichlich am Giebelbach, zwischen Viesch und Lax, auf Klüften im Gneiss mit grünen Flusspath-Oktäedern, weissem Quarz, gelblichem Adular, kleinen Laumontiten und Pyriten, bis 1.5 cm grosse weisse *btsemux* (Wiser,¹ N. Jahrb. 1846, 577; Kennigott, ebenda 1867, 303. 429); ähnliche Krystalle mit Laumontit auf Gneiss sollen aus dem Furggethal, südwestlich vom Mittagshorn, stammen (Kennigott, Min. Schweiz 1866, 190). Im Lötschenthal in mit Chlorit und Lehm erfüllten Hohlräumen schöne Krystalle (Bachmann, Groth's Zeitschr. 1, 519).

l) **Italien.** In **Venetien** im Val dei Zuccanti rothe blätterige Partien in Hohlräumen basaltischer Gesteine (v. Zepharovich, Lex. 1859, 436). Zu Montecchio Maggiore in Mandelstein kleine blässröthliche oder farblose Krystalle $c(001)$, $b(010)$, $t(201)$, $s(201)$, $m(110)$, $x(021)$, $u(\bar{1}11)$, stets combinirt *cbts* (Fig. 599), oder mit m und mehr tafelig nach b und gestreckt nach der Verticalen; die schönsten und



Fig. 599 u. 600. Heulandit von Montecchio Maggiore nach ARTINI.

grössten Krystalle wie der sog. Beaumontit aus Maryland, Fig. 600; Ebene der optischen Axen mit $(001) 30^{\circ}-34^{\circ}$ bildend,² $2E_{Na} = 81^{\circ} 14' - 89^{\circ} 54' - 94^{\circ} 27'$ (Artini, Rend. Acc. Linc. 1884, 4, 558), vergl. auch S. 1751 Anm. 3. — Auf **Elba** in den Turmalin-führenden Granit-Gängen bei San Piero in Campo bis 6 mm grosse hellgelbe bis röthliche Krystalle *btsemu* (d'Achiardi, Nuov. Cimento, Juni 1872; Min. Tosc. 1873, 113. G. vom RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1873, 25, 248; Boll. com. geol. d'Ital. 1874, 5, 238); von G. vom RATH (Pogg. Ann. 1874, 152, 33; N. Jahrb. 1874, 517) als asymmetrisch bestimmt, weil manche Krystalle in der Mitte eine parallel (010) verlaufende ebene Theilungsfläche zeigen; Dichte 2.155 (Bech, VII.) — 2.339 (Sanzoni, IX.); $2E_{Na} = 89^{\circ}$, $q < v$ (Sanzoni, Groth's Zeitschr. 5, 603). — Auf **Sardinien** im Trachyttuff von Oschiri (Ozieri) nach G. vom RATH (Niederrh. Ges. Bonn, 1887, 149).

m) **Spanien.** „Stilbit“ (Desmin?) in den Basalten von Almagro in Ciudad-Real und Vera in Almeria (Orio Min. 1882, 333).

Frankreich. Im Dép. Ariège in den metamorphen Schiefen von Saint-Barthélemy mit kugeligem Desmin nach b platte Krystalle *btsem* (Lacroix, Bull. soc. min. Paris 1889, 12, 527); auf Spalten im Biotitgneiss von Cambo, Basses-Pyrénées (Lacroix, Compt. rend. 1890, 110, 967). Im Dauphiné auf der Axinit-

¹ Das im N. Jahrb. (1844, 157) beschriebene Vorkommen aus dem „Binnenthal“ wohl identisch mit dem vom Giebelbach.

² Im stumpfen Winkel $ac(\beta)$, Correctur von Negri (Riv. min. 1890, 7, 90).

Fundstätte von Auris mit Kalkspath kleine dicktafelige Krystalle (GROTH, Bayr. Akad. 7. Nov. 1885, 394). Im Dép. Loire-Inférieure in Spalten der Olivin-Gabbros von Pallet (LACROIX und BARET, Bull. soc. min. Paris 1889, 12, 533); auf Klüften des Skapolith-Gneisses von Étang bei St. Nazaire kleine gelblichweisse Krystalle *bstcm*, $mm = 44^{\circ}6'$, $cs = 65^{\circ}7'$, $ct = 63^{\circ}32'$, $2E$ in $(001) = 90^{\circ}$ etwa (LACROIX, Bull. soc. min. Paris 1889, 12, 103).

n) Irland. Nach GREG und LETTSOM (Min. Brit. 1858, 168) in Antrim bei Portrush; schön krystallisiert am **Giant's Causeway**; bei Ballintoy mit Deamin; auf May Island; kleine olivenbraune stark glänzende Krystalle in Porphyry bei Sandy Braes. Nach Denselben in

Schottland: in Dumbartonshire rothe Krystalle zu Long Craig, Dumbarton Muir; in der Gegend von Old Kilpatrick¹ *bst*, *bmset*, auch mit x und u . In Renfrew farblose Krystalle *btsc* und *btscm* bei Kilmalcolm. In Forfar zwischen Bewie und Stonehaven. In Lanarkshire zu Stocking Moor bei Glasgow. In Stirlingshire sehr schöne ziegelrothe Krystalle mit Quarz, Chlorit und Kalkspath an den **Campsie Hills**, *bst*, *bstcm*, *bstcx*, *bstmx* (vergl. S. 1749 Anm. 2, nach GREG $xb = 42^{\circ}5'$), *bstmxx*; $b(010)$, $s(201)$, $t(201)$, $c(001)$, $m(110)$, $u(\bar{1}11)$, $x(021)$, Fig. 601. Bei Carbeth. Unsicher zu Glen Farg in Perthshire und beim Loch Humphrey. Selten in kleinen ziegelrothen Krystallen zu Melschter, Waas, auf den Orkneys. Bei Storr auf **Skye** farblose stark glänzende Krystalle *bstcm*, auch mit ux (HEDDLE bei GREG). Auf den Geldrens, grosse rothe Krystalle zu Ballygroggan, beim Mull of Cantyre. Auf der Shetland-Insel **Balta** kleine glänzende gelbe Krystalle *btsc* in einer Kalkspath-Ader in Serpentin am Süden der Insel.

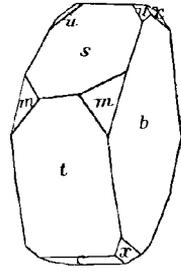


Fig. 601. Heulandit von den Campsie Hills nach GREG u. LETTSOM.

o) Norwegen. Bei Kongsberg auf Erzgängen in Glimmerschiefer (LEONHARD, top. Min. 1843, 273). Bei Arendal dunkelbraune Krystalle auf Skapolith und körniger Hornblende; auch Zwillinge nach (001) nach WIK (GROTH's Zeitschr. 7, 188).

Schweden. Im Lunddörrsfjäll (X.) blätterige blassrothe Massen auf den im Diabasporphyr aufsetzenden Kalkspathgängen, sowie bei der Kupfergrube Grufwåln (XI). — In den Drusenräumen der Rhyolithbreccie am See Mien in Blekinge gelbe, dem sog. Beaumontit aus Maryland ähnliche Kryställchen bc mit $m(110)$, $t(201)$, $s(\bar{2}01)$, Fig. 602; optische Axenebene nahezu parallel (001) , $2E$ sehr gross, 74° etwa in Bromnaphthalin (A. SCHMIDT, GROTH's Zeitschrift 14, 580); XII. an bei $100^{\circ}C$. getrocknetem Material.

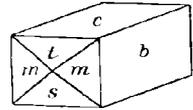


Fig. 602. Heulandit vom Mien-See nach A. SCHMIDT.

p) Polen. In der Gegend von Poremba rothe Krystalle in Mandelstein (LEONHARD, topogr. Min. 1843, 273).

q) Färöer. Besonders schön auf Svinö (LEONHARD). Die farblosen Krystalle *btscm*, auch mit xu , bilden oft zusammenhängende Krusten, zuweilen über einer weissen Hornsteinschicht, auf grossen Drusenräumen in Basalt und Dolerit (GROTH, Min.-Samml. 1878, 240). Wasserabgabe nach DAMOUR (Ann. chim. phys. 1858, 53, 443) in trockener Luft 3.75% , bei $150^{\circ}C$. 8.7% (in freier Luft wieder aufnehmbar), bei $190^{\circ}12\%$, von denen nur ein Theil ersetzbar.

Inland. Besonders am **Berufjord** schöne Krystalle, theils in bis kopfgrossen Nieren in bröckeligem, weichem durch Grünerde gefärbtem „Wackethon“ eingehüllt, theils als Ausfüllung von Blasenräumen (LEONHARD, top. Min. 1843, 273). In Samm-

¹ An den Kilpatrick Hills fand HEDDLE (Trans. Roy. Soc. Edinb. 1875, 27, 510) stellenweise den Heulandit in Albit umgeändert.

lungen häufig kugelige, mit grüner oder brauner Rinde überzogene Knollen, die theils im Inneren hohl, die Wandungen mit ziemlich grossen Krystallen bekleidet zeigen, theils aber auch massiv aus reinem grossblättrigen Heulandit bestehen; einzelne Krystalle oder Gruppen auch auf Platten oder Stengeln von Quarz aufgewachsen, die äusserlich an fulgurische Bildungen erinnern. Gewöhnliche Form *bstem*; meist trübe weiss, lebhaft glasglänzend; G. vom RATH (Pogg. Ann. 1874, 152, 34; N. Jahrb. 1874, 518) [und HESSENBERG, vergl. S. 1750, Anm. 1] bestimmte einzelne Krystalle als asymmetrisch: $sb = 89^\circ 21'$, $bm = 67^\circ 35'$, $bu = 72^\circ 5'$ und $10'$, $um = 41^\circ 16'$. Dichte 2.202 (GOLDSCHMIDT, GROTH'S Zeitschr. 13, 635) — 2.175 (XX.) — 2.216 (XXII.) — 2.185 (XXIII.) — 2.2071 (XXV.). Wasserabgabe: nach RAMMELSBURG (XVII.) bei 100°C. 3.62%, 200° 6.22%, 250° 8.07%, stärkerem Erhitzen 15.59%, Glühen 16.06%; nach JANNASCH (XXIII.) bei 110°C. 3.33%, 160° 5.97%, 200° 8.05%, 250° 8.89%, 300° 12.66%, 350° 13.45%,¹ Gasbrenner 16.75%, Gebläse 16.82%, in anderer Probe nach dem Glühen 18.04%. Später nach JANNASCH (N. Jahrb. 1884, 2, 209) über SO_4H_2 von 7 Stunden 1.39%, 60 St. 2.21%; über P_2O_5 nach 4 St. 1.29%, 60 St. 2.79%, sehr fein gepulvert nach 70 St. 3.29%; über CaCl_2 nach 24 St. 0.65%, 60 St. 0.75%; nach HERSCH (XXV.) bei 100°C. 2.64%, 145° 6.14%, 195° 7.47%, 250° 10.97% (4 Mol.), 290° 12.06%, Rothgluth 16.34%. Durch directe Bestimmung fand BODEWIG (GROTH'S Zeitschr. 8, 311) 16.23% H_2O , von denen 1.04% (die über CaCl_2 entwichen) als hygroskopisch beobachtet wurden.

r) **Grünland.** Im Basaltuff von Karartut wasserhelle blättrige Partien (leg. GIESECKE, Etikette WEBSKY, Breslauer Museum).

Canada. In Nova Scotia² weiss und fleischroth im Mandelstein von Isle Haute, Partridge Island und Two Islands in Cumberland Co.; von Black Rock, Hall's Harbor, Long Point und Cape Blomidon in King's Co. (HOFFMANN, Min. Can. 1890, 86). Auch zu Peter's Point, Martial's Cove, Swan's Creek (DANA, Min. 1892, 576).

U. S. America. Am Nord-Ufer des Lake Superior zwischen Pigeon Bay und Fond du Lac. — Nach DANA mit Desmin und Chabasit auf Gneiss bei Hadlyme in Connecticut und Chester in Massachusetts; HITCHCOCK'S (Rep. Geol. Mass. 1833; 1835, 437; 1841, 662) **Lincolnit** von Deerfield ist nach BERZELIUS (Jahresber. 1846, 28, 365) und DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 428) nur Heulandit. Zu Kipp's Bay in New-York Island auf Gneiss mit Desmin. — In **Pennsylvania** in McKinney's Steinbruch, Rittenhouse Lane bei Philadelphia; mit Leidyit (S. 760) von Leiperville olivengrüne kleine Krystalle in den Drusenräumen des Grossulars und Zoisits (KÖNIG, GROTH'S Zeitschrift 2, 303); von Adamstown in Lancaster Co., Dichte 2.2, XXVI. — In **New-Jersey** mit Datolith und Apophyllit zu Bergen Hill; in McDowell's Steinbruch, Upper Montclair, rothe und braune Krystalle (GROTH'S Zeitschr. 28, 603). — In **Maryland** zu Jones's Falls bei Baltimore auf einem syenitischen Schiefer mit Haydenit (Chabasit) in kleinen gelblichen Krystallen LÉVY'S (l'Institut. 1839, 7, 455; Ann. mines 1840, 17, 610) zu Ehren von Elie de BEAUMONT benannter und als tetragonal bestimmter **Beaumontit**, dessen Identität mit Heulandit von

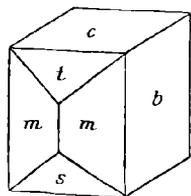


Fig. 603. Beaumontit
von Jones's Falls
nach DANA.

ALGER u. BERZELIUS (Jahresber. 1847, 26, 365) ausgesprochen, von DANA (Min. 1850, 296; 1855, 332) krystallographisch erwiesen (*bemst*, Fig. 603) und DES CLOIZEAUX (Am. Journ. Sc. 1857, 24, 120; Min. 1862, 428) optisch bestätigt wurde; $2F = 130^\circ$ in (001);

¹ In feuchter Luft wieder aufgenommen 1.53%, nach Durchfeuchtung 3.42%. Auf 250°C. erhitzter Heulandit liess nach Durchfeuchtung unersetzt 7.13%.

² Die von RAMMELSBURG (Mineralch. 1886, 225) hierher gestellte Analyse How's von „Stilbit“ von Annapolis Co. bezieht sich auf Desmin.

G. ROSE (Krystallochem. Syst., 1852, 107) hielt die Identität nicht für erwiesen; W. KLEIN (GROTH's Zeitschr. 9, 69) fand ein etwas anderes Verhalten beim Erhitzen, indem bis 300° C. die Axenapertur nicht auf 0° zu bringen war.¹ A. SCHMIDT (GROTH's Zeitschr. 14, 582) fand $bm = 68^{\circ}49' - 67^{\circ}38'$, $cs = 66^{\circ}17'$, $et = 62^{\circ}25' - 53'$, $tm = 32^{\circ}23'$, $sm = 33^{\circ}5'$; Material von XXVII. unrein, Dichte 2.24; Wasserverlust nach W. KLEIN bei 150° C. 3.8%, 240° 7.43%, Rothgluth 13.57%. — In Colorado am Anthracite Creek in Gunnison Co., Dichte 2.24, XXVII. — In Lower California zu „Las Tres Virgines“ in Andesit-Geoden *cbmst*; ebenso bei Toreto, bis 1 cm gross; 2E = 70°–74°40' (E. RITTER, Bull. soc. min. Paris 1895, 18, 106).

Mexico. Zu San Cristobal und Narizón in Jalisco (LANDERO, Min. 1888, 220).

s) **Südamerika.** In Brasilien im Augit-Porphyr der Serra de Botucatu schöne bis 3 cm grosse farblose, gelbliche oder rothe Krystalle *bstem*; $tc = 63^{\circ}30'$, $ts = 50^{\circ}30'$, $mb = 68^{\circ}$; oft Zwillingstreifung nach (001); optische Axenebene unter 19°35' gegen (001) (HUSSAK, Bol. comm. geol. S. Paulo 1890, 244; XXIX. — Nach LEONHARD (Top. Min. 1843, 274) in Uruguay in Mandelstein bei Villa de S. Luzia und am Cerro de Butucaray [= Serra de Botocatu?], sowie in Chile ebenfalls in Blasenräumen von Mandelstein an einem Berge zwischen dem Monte Impossibile und dem Plateau de Gualtatas.

t) **Australien.** In Victoria im metamorphen Sandstein der Wälle von Lisle's Reef und Lennox's Reef beim Mount Tarrangower drusige Ueberzüge, aus kleinen gelblichen Krystallen bestehend; ebenso am Tiverton Reef bei Maldon (ULRICH, Min. Vict. 1866, 61; 1870, 31). Im Basalt von Phillip Island kleine scharf ausgebildete Krystalle, mit scheinbarer Zwillingbildung nach (010) (G. VOM RATH, Niederrh. Ges. Bonn 1877, 69).

u) **Asien.** In Britisch-Indien bei Bombay, im Nerbuddathal (XXX.²), auf den Inseln Elephanta und Caranja; auch in den Eisenbahn-Durchschnitten in den Bhor und Thul Gháts. — In Turkestan im Melaphyr am Südabhange des Ak-Burchan-Gebirges am Ufer des Perwoi-Karaganda bis über 1 cm grosse dunkel-fleischrothe bis wasserhelle Krystalle *bstmæu*, selten mit v (221), $sc = 66^{\circ}2'$, $st = 50^{\circ}18'$, $mb = 68^{\circ}3\frac{1}{2}'$; 2E = 52°20' Roth und 53°30' Blau; Axenebene für weisses Licht unter 30' zu (001), Dispersion für Roth bis Blau 8°–10°; Dichte 2.1963 (JEREMÉIEV, GROTH's Zeitschr. 2, 503). — Von Achalzieh, westlich von Tiflis, mit Desmin hellfleischrothe Krystalle *bst* (leg. RADDE, Etik. WEBSKY, Breslauer Mus.). Im Gebiet von Nertschinsk schöne Krystalle mit Desmin und Apophyllit in Mandelstein (LEONHARD, top. Min. 1843, 273).

v) **Afrika.** In Deutsch-Südwestafrika in Melaphyr-ähnlichem Gestein von Tsawiv in Kaokoveld bis 1 cm grosse Krystalle (GÜRICH, N. Jahrb. 1890, 1, 116). — Im Orange-Freistaat in den Maluti-Bergen als Ausfüllungsmasse von Mandelräumen in Melaphyr, XXXI.

w) **künstlich.** Umkrystallisirbar nach Lösung in Kohlensäure-haltigem Wasser in Flintenlauf bei 170° C.; 2E = 40–50°; XXXII. Auch beim Umkrystallisiren von (in Kohlensäure-haltigem Wasser mit frisch gefällter gelatinöser Kieselsäure) gelöstem Anorthit wohl Heulandit neben Chabasit unter den Neubildungen, 2E = 50° etwa. Beim Umschmelzen von Heulandit zeigen sich in der erkalteten Schmelze ein Pyroxenartiges Mineral, Anorthit-Leisten und amorphe Masse (DOELTER, N. Jahrb. 1890, 1, 128).

¹ Die Drehung der Axenebene beim Beaumontit repräsentirt keinen Unterschied vom Heulandit (vergl. S. 1751 Anm. 3).

² Hier bei RAMMELSBURG (Mineralch. 1875, 608) noch eine Desmin-Analyse HAUGHTON's.

Analysen.

- a) Andreasberg. I—II. JANNASCH, Ber. chem. Ges. Berl. 1887, **20**, 346.
 e) Suhl. III. FOMME, GROTH's Zeitschr. **25**, 617.
 h) Pojana. IV. MEDGYESY, ebenda **11**, 264.
 i) Fassathal. V. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, **28**, 558.
 VI. JANNASCH, Ber. chem. Ges. Berl. 1887, **20**, 346.
 l) Elba. VII. BECHI bei D'ACHIARDI, Min. Tosc. 1873, 115.
 VIII. F. STAGI, ebenda S. 566.
 IX. SANSONI, Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Pisa 1879, **4**, 175. GROTH's Zeitschr. **4**, 397; **5**; 603.
 o) Luuddörrsfjäll. X. ISELSTRÖM, N. Jahrb. 1871, 361.
 Grufwåln. XI. Derselbe, ebenda.
 Mien-See. XII. SANTESSON, GROTH's Zeitschr. **25**, 426.
 q) Färöer. XIII. THOMSON, Ann. N. Y. 1828, **9**; Min. 1836, **1**, 347.
 Stromö. XIV. DUROCHER, Ann. mines 1841, **19**, 578.
 Island. XV. RAMMELSBERG, Handwört. chem. Min. 1841, 302.
 Teigarhorn, do. XVI. Derselbe, Pogg. Ann. 1860, **110**, 525.
 Beruffjord, do. XVII—XVIII. Derselbe, Zeitschr. d. geol. Ges. 1869, **21**, 93.
 XIX. DAMOUR, Ann. mines 1846, **10**, 207.
 XX. SART. v. WALTERSHAUSEN, Vulc. Gest. 1853, 252.
 XXI. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, **28**, 558.
 XXII—XXIII. JANNASCH, N. Jahrb. 1882, **2**, 275.
 Teigarhorn. XXIV. Derselbe, Ber. d. chem. Ges. 1887, **20**, 346.
 Djupivogur. XXV. HERSCH, Inaug.-Diss. Zürich 1882, 20.
 r) Adamstown, Pa. XXVI. KNERR v. SCHOENFELD, Ann. Chem. Journ. 1884, **6**, 413.
 Baltimore, Md. XXVII. DELESSE, Ann. chim. phys. 1843, **9**, 385.
 Gunnison, Colo. XXVIII. EARNS u. STOKES, GROTH's Zeitschr. **24**, 624.
 s) S. de Botucati. XXIX. GONZAGA DE CAMPOS bei HUSSAK, ebenda **21**, 405.
 u) Nerbuddathal. XXX. HAUGHTON, Phil. Mag. 1857, **13**, 509.
 v) Maluti-Berge. XXXI. COHEN, N. Jahrb. 1875, 116.
 w) Künstlich. XXXII. UNTERWEISSACHER bei DOELTER, ebenda 1890, **1**, 129.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
Theor.	59.22	16.79	9.20	—	—	14.79	100.00	
a) I.	56.11	17.07	4.25	3.49	0.36	16.19	101.09	3.62 SrO
II.	56.10	17.24	4.27	3.14	0.18	16.37	100.95	3.65 „
e) III.	58.31	16.69	8.84	0.35	0.79	15.62	100.60	
h) IV.	59.82	17.48	8.42	—	—	14.07	99.79	
i) V.	60.24	15.53	6.39	1.91	0.39	15.54	100.00	(Fe ₂ O ₃ bei Al ₂ O ₃)
VI.	60.07	14.75	4.89	2.36	0.44	15.89	100.62	0.62 Fe ₂ O ₃ , 1.60 SrO
l) VII.	60.00	7.27	8.54	7.21	—	11.70	98.84	4.12 MgO
VIII.	57.00	14.00	9.00	9.80	—	10.00	99.80	
IX.	57.15	17.72	9.53	Spur	Spur	16.80	101.20	
o) X.	57.00	16.25	8.90	—	—	17.40	99.55	
XI.	57.53	16.95	8.54	—	—	17.00	100.02	
XII.	59.83	16.40	5.28	1.78	1.08	14.78	100.20	1.05 MgO
q) XIII.	59.15	17.92	7.65	—	—	15.40	100.12	
XIV.	59.00	18.10	5.93	—	—	16.67	99.70	

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
q) XV.	58.20	17.60	7.20	—	—	16.00	99.00	
XVI.	59.63	15.14	6.24	0.46	2.35	15.48	99.30	
XVII.	58.01	16.50	8.30	1.73	—	16.06	100.60	
XVIII.	58.73	17.21	8.13	[1.73]	—	[16.06]	101.86	
XIX.	59.64	16.33	7.44	1.16	0.74	14.33	99.64	
XX.	58.90	16.81	7.38	0.57	1.63	14.33	100.03	0.12 Fe ₂ O ₃ , 0.29 MgO
XXI.	56.65	17.39	8.03	1.36	0.50	16.07	100.00	
XXII.	57.72	16.47	7.00	1.63	0.44	16.91	100.66	0.49 SrO, Spur Li ₂ O
XXIII.	57.71	16.37	6.92	1.36	0.26	16.82	100.14	0.60 „ , 0.10 „
XXIV.	58.43	16.44	7.00	1.40	0.21	16.45	100.28	0.35 „ , Spur „
XXV.	58.18	16.35	7.21	2.07	—	16.34	100.15	
r) XXVI.	57.68	17.05	6.78	Spur	1.13	16.61	99.94	0.69 MgO
XXVII.	64.20	14.10	4.80	0.50	—	13.40	100.00	1.30 Fe ₂ O ₃ , 1.70 MgO
XXVIII.	57.38	17.18	8.07	0.82	0.40	16.27	100.12	
s) XXIX.	58.10	16.67	5.90	0.61	3.26	16.16	100.70	
n) XXX.	56.59	15.35	5.88	1.45	0.89	17.48	98.46	0.82 MgO
v) XXXI.	59.53	16.82	6.95	1.42	0.32	15.30	100.34	
w) XXXII.	58.90	14.02	8.53	3.36	—	15.19	100.00	

Zusatz. Der **Oryzit** GRATTAROLA's (Atti soc. tosc. Pisa 1879, 4, 226; Proc. verb. soc. Tosc. 4. Mai 1890. GROTH's Zeitschr. 4, 640; 23, 171), benannt von ὄρυζα (Reis) wegen der Reiskorn-Gestalt der Krystalle, ist nach GROTH (Zeitschr. 4, 641; Tab. Uebers. 1889, 146) wohl identisch mit Heulandit, wegen Gleichheit von Dichte (2.245) und Zusammensetzung (I—II). Von GRATTAROLA zuerst als asymmetrisch, dann als monosymmetrisch bestimmt; Winkelmessungen sehr ungenau: für die als (110) (011) (010) gedeuteten Flächen zuerst (110)(1 $\bar{1}$ 0) = 42°—46° und später 40° 30', für (011)(0 $\bar{1}$ 1) = 33° und später 22° 30', (110)(011) = 81° 10' angegeben. Weiss, glasbis perlmutterglänzend, undurchsichtig. Härte 6. Löslich in warmer (weniger in kalter) Salzsäure unter Abscheidung von Kieselgallert. Im Granit des Ganges Masso Foresi oder Fonte del Prete auf Elba

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	H ₂ O	Summe	
I.	59.54	16.79	8.67	14.84	99.84	} Spuren von MgO, Si ₂ O, K ₂ O, Na ₂ O.
II.	59.20	15.71	10.31	14.38	99.60	

14. Epistilbit. H₄CaAl₂Si₆O₁₈ + 3H₂O.

Monosymmetrisch $a:b:c = 0.50430:1:0.58006$ (G. ROSE¹).

$$\beta = 54^{\circ} 53'.$$

Beobachtete Formen: $[a(100) \infty P \infty.]$ $b(010) \infty R \infty.$ $c(001) o P.$
 $m(110) \infty P.$ $u(011) R \infty.$ $[e(\bar{1}01) P \infty.]^2$
 $[p(\bar{1}\bar{1}1) P.]^2$ $s(\bar{1}12) \frac{1}{2} P.$

¹ Axenverhältnis von TENNE nach ROSE's Messungen berechnet.

² (101) und (1 $\bar{1}$ 1) würden neben (001) und (011) aus den rhombischen Formen (101) und (121) resultiren, sind aber noch nicht nachgewiesen.

$m : m = (110)(\bar{1}\bar{1}0) = 44^{\circ} 50'$	$e : c = (\bar{1}01)(001) = 70^{\circ} 13'$
$m : c = (110)(001) = 57 \ 52\frac{1}{2}$	$p : c = (\bar{1}\bar{1}1)(001) = 72 \ 12$
$u : c = (011)(001) = 25 \ 23$	$s : c = (\bar{1}\bar{1}2)(001) = 38 \ 13$
$u : a = (011)(100) = 58 \ 41\frac{1}{4}$	$s : b = (\bar{1}\bar{1}2)(010) = 73 \ 49\frac{1}{2}$
$u : m = (011)(110) = 49 \ 55$	$s : a = (1\bar{1}2)(100) = 89 \ 0\frac{1}{2}$

Habitus der Krystalle säulenförmig nach $m(110)$, ohne oder mit nur schmalem $b(010)$. Einfache Krystalle noch nicht beobachtet, sondern stets Zwillinge: entweder nach $a(100)$, am Ende mit $c(001)$ in beiderseits ausspringenden Winkeln, also in Durchkreuzung und wie einfache rhombische Krystalle erscheinend; oder Zwillinge nach $m(110)$, tafelig nach m . — Auch radialstrahlige, blätterige, seltener körnige Aggregate.

Glasglanz, auf $b(010)$ perlmutterartig. Durchsichtig bis durchscheinend. Farblos bis weiss, auch gelblich oder bläulich. Strich weiss.

Spaltbar ziemlich vollkommen nach $b(010)$. Bruch uneben. Spröde. Härte 4 oder etwas darüber. Dichte 2.25.

Ebene der optischen Axen die Symmetrieebene; die erste, negative Mittellinie bildet mit der Normalen zur Querfläche 9° für weisses Licht, ebensoviel die Axe der kleinsten Elasticität mit der Verticalen im stumpfen Winkel $ac(\beta)$. Nach TENNE (N. Jahrb. 1880, 1, 46) $a : (001) = 26^{\circ} 30'$ Li, $25^{\circ} 45'$ Na, $24^{\circ} 50' - 25^{\circ}$ Tl; nach LUEDECKE (ebenda 1881, 1, 162) an „Reissit“ $c : (100) = 7.4^{\circ}$ Li, 7.9° Na, 8.3° Blau. — Apertur ziemlich schwankend. Nach DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 555) $2E = 67^{\circ} - 69^{\circ} - 77^{\circ}$ Roth und $79^{\circ} - 83^{\circ}$ Blau; nach TENNE (a. a. O.) und HENNIGES (N. Jahrb. 1882, 2, 262) an Krystallen von

Island	$2E = 73^{\circ} 30'$ Li	$75^{\circ} 35'$ Na	$76^{\circ} 40'$ Tl	TENNE
England	69 12 „	70 45 „	71 55 „	HENNIGES.

Nach DES CLOIZEAUX $\beta = 1.51$ Roth; von LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1885, 8, 343; 1887, 10, 152; Min. roches 1888, 305) ergänzt für Na $\alpha = 1.512$, $\gamma = 1.502$.

Durch Temperatur-Erhöhung Vergrösserung der Axen-Apertur. Nach DES CLOIZEAUX (Nouv. rech. 1867, 567)

bei 12° C.	47° C.	71.5° C.	95.5°	121° C.
$2E = 70^{\circ} 25'$	$72^{\circ} 18'$	$73^{\circ} 0'$	$73^{\circ} 58'$	$74^{\circ} 56'$.

Die zuerst von HINTZE (GROTH's Zeitschr. 8, 611) an den gewöhnlichen Zwillingen beim Erwärmen beobachtete Annäherung der Auslöschungsrichtungen an die Verticale, also die Tendenz des Zwillinges, sich zu einem einheitlichen rhombischen Individuum umzulagern, wurde von RINNE (Sitzb. Ak. Berl. 1890, 46, 1181) bis zum völligen Verschwinden des Zwillingaufbaus durchgeführt, wobei c parallel der Verticalen, a jedoch sich senkrecht zu (010) stellte, also (100) die Ebene der optischen Axen wird. Durch Wasseraufnahme kehrt die ursprüngliche Zwillingbildung wieder.

Vor dem Löthrohr zu blasigem Email schmelzbar, ohne sich zur Perle zu runden. Im Kölbchen Wasser gebend. Durch concentrirte Salzsäure unter Abscheidung pulveriger Kieselsäure, doch kaum vollkommen zersetzbar; nach dem Glühen nicht mehr angreifbar.

Historisches. Von G. ROSE (Pogg. Ann. 1826, 6, 183) als „eine neue zur Familie der Zeolithe gehörige Mineralgattung“ in Krystallen von „Island und den Färöer“ beschrieben, und benannt im Hinblick auf die Aehnlichkeit mit den Krystallen des Stilbits (Desmins) und des Heulandits. ROSE erzählt, dass er das neue Mineral „schon vor mehreren Jahren“ in der Berliner Sammlung gesehen und seine Form bestimmt, und es „später 1824“ wieder in der Pariser Königlichen Sammlung gefunden habe. ROSE's Priorität kann deshalb als berechtigt erscheinen, obschon zuerst gedruckt BREITHAUP'T's (Char. Min.-Syst. 1823, 279) **Monophan** erscheint, auf Quarz von unbekanntem Fundort, in WERNER's Sammlung als Adular bestimmt; von BREITHAUP'T als „neue Species der Zeolith-Ordnung erkannt und benannt mit Rücksicht auf den Schimmer nach der Spaltungsfläche (*μονοφανής*). BREITHAUP'T vereinigte dann (Char. 1832, 119; Min. 1847, 427) seinen Monophan mit ROSE's Epistilbit zum „Geschlecht Monophan-Zeolith“, wenn er auch dabei noch zwei Species unterschied wegen kleiner Differenzen von seinen und ROSE's Messungen und Dichte-Bestimmungen. — ROSE erklärte anfänglich den Epistilbit (mit $5\text{H}_2\text{O}$) als chemisch vom Heulandit (mit $6\text{H}_2\text{O}$) verschieden, später (krystallochem. Syst. 1852, 40. 105) davon in der Formel nur durch den geringen Natron-Gehalt abweichend¹ (beide mit $5\text{H}_2\text{O}$), beide also als heteromorph,² da der Epistilbit rhombisch sei. Dessen monosymmetrischer Charakter wurde gleichzeitig an Isländer Material von DES CLOUZEUX (Bull. soc. min. Paris 1879, 2, 161) und TENNE (N. Jahrb. 1879, 840; 1880, 1, 43) erkannt. — Vergl. die Formeln S. 1657 u. 1658; RAMMELSBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1869, 21, 95. Mineralchem. 1860, 824; 1875, 610) adoptirte die Formel $(\text{Ca}, \text{Na}_2)\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16} + 5\text{aq}$, resp. $\text{H}_4\text{CaAl}_2\text{Si}_6\text{O}_{18} + 3\text{H}_2\text{O}$.³ Für letztere trat auch BODEWIG (GROTH's Zeitschr. 8, 612) auf Grund seiner Wasser-Bestimmungen ein. JANNASCH (N. Jahrb. 1882, 2, 280; 1884, 2, 206) liess die Entscheidung zwischen den Formeln $\text{H}_2\text{CaAl}_2\text{Si}_6\text{O}_{17} + \text{H}_2\text{O} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ oder $2(\text{H}_2\text{CaAl}_2\text{Si}_6\text{O}_{17}) + 2\text{H}_2\text{O} \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ offen, während BODEWIG (GROTH's Ztschr. 10, 276) für die Epistilbit-Analysen von JANNASCH als einfachsten Ausdruck $\text{R}_2\text{Al}_4\text{Si}_{11}\text{O}_{30} + 10\text{H}_2\text{O}$ berechnete. RINNE (N. Jahrb. 1892, 1, 30) gab bei seinem Vergleich der Mine-

¹ Ebenso den Brewsterit nur durch (Sr, Ba) statt Ca verschieden.

² LÉVY (Phil. Mag. 1827, 1, 6) hatte auch die Krystallformen beider für identisch erklärt.

³ In Analogie mit Heulandit, obschon damals noch keine bezüglichen Wasser-Bestimmungen vorlagen. Später discutirte RAMMELSBERG (Mineralch. 1886, 86; 1895, 383) die Möglichkeit verschiedener Verhältnisse von Al:Si, blieb aber der chemischen Identität mit Heulandit geneigt.

ralien der Heulandit-¹ und Desmin-Gruppe (vergl. S. 1753) der Formel $\text{RA}_2\text{Si}_6\text{O}_{16} + 5\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ den Vorzug, deren Unterschied von seiner Heulandit-Formel „am wenigsten ins Gewicht“ fallen würde.

Vorkommen. a) Island. Aeltest bekannt, vergl. S. 1763. G. ROSE's Krystalle sassen in Höhlungen eines Mandelsteins, „theils auf einer derben Masse mit körnig abgerundeten Stücken, theils einzeln und mit Heulandit auf den Wänden der Höhlungen selbst“. Nach SARTORIUS v. WALTERSHAUSEN (vulc. Gest. 1853, 247), Hauptfundort das Ufer des Berufjord am Fusse des Bulandstindr; im Sommer 1883 fand ein Mineraliensucher (bei HINTZE, GROTH's Zeitschr. 8, 606) am Bulandstindr keinen Epistilbit, dagegen über 3 km von da entfernt in den Felsen des Wall-artigen Uferandes in unmittelbarer Nähe des Observatoriums Djupivogur am südlichen Eingang der Berufjorder Bai; die Stücke von hier² entsprechen genau der Beschreibung TENNE's (N. Jahrb. 1880, 1, 43) von SARTORIUS' Original-Material: „Knollen und Kugeln, die mit einem schönen Ueberzuge von Grünerde oder einer der Brandrinde von Meteorsteinen ähnlichen Schicht umgeben sind.“ Die meisten Knollen sind massiv, bestehend aus einem Gemenge von Epistilbit und Heulandit oder auch aus reinem Epistilbit;³ in hohlen Knollen sind die Wandungen mit mehr oder weniger frei ausgebildeten, bis 2 cm langen und breiten Krystallen ausgekleidet; selten wasserhell, meist milchig weiss, bläulich oder gelblich. G. ROSE beobachtete m (110), c (001), b (010), u (011), s (112). Die von ROSE als einfache rhombische Individuen⁴ angesehenen Zwillinge nach a (100) zeigen am Ende entweder cc oder ss (Fig. 604) herrschend,

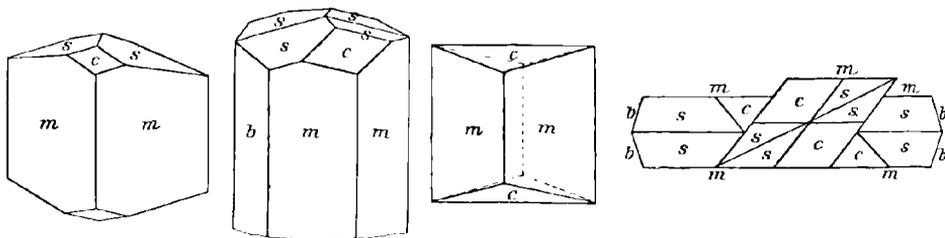


Fig. 604—605. Epistilbit von Island nach G. ROSE.

Fig. 606—607. Epistilbit von Island nach HINTZE.

s immer rauh und gekrümmt. HINTZE beobachtete ganz symmetrisch ausgebildete Krystalle (Fig. 606), optisch als Durchkreuzungszwillinge (nach Art der Desmine) erwiesen. ROSE's Abbildung (Fig. 605) der auf Island noch häufigeren Zwillinge nach m (110) ist wohl idealisirt; die Endflächen an diesen Zwillingen stets matt und gewölbt; ein seitlich einspringender Winkel der b -Flächen kommt wohl nur durch Spaltung vor; bei unverbrochenen, stets nach m tafeligen Krystallen erscheinen beiderseits ausspringende Kanten, also ebenfalls Durchkreuzung; zuweilen sind zwei solche Zwillingstafeln noch knieförmig verwachsen symmetrisch zu (100), oder es ragt aus einer solchen Tafel ein Zwilling nach a (100) heraus, vergl. Fig. 607. Die Zwillinge nach m (110) sind nach HINTZE zuweilen aus zwei einheitlichen, wirklich einfachen

¹ Formenvergleich zwischen Epistilbit und Heulandit auch schon von QUENSTEDT (Min. 1877, 407), TENNE (N. Jahrb. 1880, 1, 43) und GROTH (Tab. Uebers. 1882, 114; 1889, 146) versucht.

² GROTH (Min. Samml. 1878, 239) nennt „Ofjord“ als Fundstätte von Basaltstücken mit kleinen wasserhellen Krystallen.

³ Resp. auch aus reinem Heulandit, Desmin oder Kalkspath.

⁴ Richtige Erkenntnis erst von DES CLOIZEAUX und TENNE, vergl. S. 1763.

Individuen zusammengesetzt. Krystallwinkel sehr schwankend; aus ROSE'S Messungen das Axenverhältnis S. 1761; SARTORIUS (Pogg. Ann. 1856, 99, 171) fand $mm = 44^{\circ} 26'$, $cc = 70^{\circ} 47'$; TENNE $mm = 47^{\circ} 5'$, $uu = 50^{\circ} 51'$, $cc = 69^{\circ} 12\frac{1}{2}'$; HINTZE $mm = 43^{\circ} 54'$ bis $45^{\circ} 31'$, cc an doppelendigem Krystall $66^{\circ} 30'$ und $66^{\circ} 31'$, an anderem solchem $66^{\circ} 45'$ und $66^{\circ} 38'$. Dichte 2.249 (ROSE) — 2.363 (bläulich, III.¹) — 2.250 (JANNASCH, VII.²) — 2.255 und 2.245 (JANNASCH, N. Jahrb. 1882, 2, 275) — 2.2617 (BODEWIG, GROTH'S Zeitschr. 8, 612). Wasserabgabe nach BODEWIG 15.28 % im Ganzen, wovon 0.56 % als hygroskopisch (über $CaCl_2$ entweichend) angesehen werden; nach JANNASCH (N. Jahrb. 1882, 2, 277) bei $115^{\circ} C.$ 2.38 %, 200° 5.92 %, 250° 8.34 %, $350^{\circ} C.$ 12.85 %, Glühen 15.35 %; nach dem Erhitzen auf $350^{\circ} C.$ wurden an der Luft 0.94 %, nach Durchfeuchtung 2.51 % wieder aufgenommen, nach Erhitzen auf 280° blieben 7.13 % unersetzt. Auf Epistilbit von Island beziehen sich wohl auch alle folgenden Versuche von JANNASCH (N. Jahrb. 1884, 2, 211): Verlust über H_2SO_4 nach 5 Stunden 1.04 %, 24 St. 1.78 %, 48—72 St. 1.97 %; über P_2O_5 nach 3 St. 1.03 %, 24 St. 1.88 %, 48—72 St. 2.14 %; über $CaCl_2$ nach 5—30 St. 0.54 %; directe Wasserbestimmung 15.24 %. — **Parastilbit** nannte SART. v. WALTERSHAUSEN (Vulc. Gest. 1853, 250; Pogg. Ann. 1856, 99, 170) Krystalle, die mit Chabasit, Heulandit, Desmin und Kalkspath bei Thyrrill am Hvalfjorderstrand im Borgarfjord vorkamen; vom Epistilbit angeblich verschiedene durch grössere Härte, Dichte (2.30) und andere Winkel, $cc = 69^{\circ} 9'$, $uu = 43^{\circ} 21'$; X. Doch ergab TENNE'S (N. Jahrb. 1881, 2, 195) Untersuchung der Originale die vollständige Uebereinstimmung mit Epistilbit, nur waren an den Krystallen $mbeu$ die Winkel besonders schwankend, $mm = 39^{\circ} 5\frac{1}{2}'$ — $47^{\circ} 33'$, $mc = 57^{\circ} 54'$ — $58^{\circ} 23'$, $cc = 69^{\circ} 22'$; $c:(100) = 8^{\circ}$ — $8\frac{1}{2}^{\circ}$; Zwillinge nach (100) und (110).

Von den **Färöer** schon durch G. ROSE angegeben, vergl. S. 1763. BEUDANT analysirte (XI.) kleine perlmutterglänzende Büschel.

b) **Schottland**. Auf der Insel **Skye**, 1852 gefunden, blass fleischrothe durchsichtige Krystalle mbe in Hohlräumen von Mandelstein, nach GREG und LETSOM (Min. Brit. 1858, 166); dagegen erwähnen dieselben nicht das von BRYCE (Lond. u. Ed. Phil. Mag. 1833, 83) genannte Vorkommen in **Irland**, im Trapp von Rathlin und Portrush.

England. Zu Castle Eden in der Nähe von Hartlepool in Durham Co. fand TRECHMANN (N. Jahrb. 1882, 2, 260) unter Chaussee-Steinen einen in der Nachbarschaft nicht anstehenden, sondern wohl als Schiffsballast eingeführten basaltischen Mandelstein, dessen bis 2 cm grosse Blasenräume mit Zwillingen nach (100) und kleinen tafeligen nach (110) erfüllt waren; $mcbus$; aus $mb = 67^{\circ} 15'$, $bu = 64^{\circ} 28\frac{1}{2}'$ und $cc = 60^{\circ} 41'$ berechnet $a:b:c = 0.506056:1:0.576265$, $\beta = 55^{\circ} 57' 31''$; $c:(100) = 8^{\circ} 1'$ — $9^{\circ} 22'$ für Na-Licht, vergl. auch S. 1762. Dichte 2.247. Nach JANNASCH (XIII.) Wasserabgabe: bei $105^{\circ} C.$ 1.76 %, 160° 3.58 %, 200° 4.48 %, 280° 10.22 %, 350° 12.13 %, Glühen 15.52 %.

c) **Schweden**. Zweifelhafte weisse perlenglänzende Blätter auf Quarzgängen im Diabasporphyr von Lunddörrsfjäll, XIV.

d) **Rheinpreussen**. Ganz unsicher das von G. LEONHARD (topogr. Min. 1843, 197) erwähnte Vorkommen im Basalt von „Gierswiese bei Honnef“.

e) **Schlesien**. In den Mandeln des Melaphyrs vom **Finkenhübel** bei Glatz auf dünnen Quarz-Bekleidungen bis 1 cm grosse weisse, meist trübe und bröckelige Krystalle $m(110)$, $c(001)$, $s(\bar{1}12)$, $u(011)$; Zwillinge nach (100) und (110); nach WEBSKY (Zeitschr. d. geol. Ges. 1869, 21, 104) $mu = 49^{\circ} 57'$, $uc = 25^{\circ} 17'$, $ub = 64^{\circ} 22'$, $mc = 58^{\circ} 21'$, $mm = 46^{\circ} 24'$; $2E = 65^{\circ}$.

¹ Von bläulichem Material auch IV., von gelblichweissem V.

² Die von DANA (Min. 1892, 578) hier gebrachte Analyse von HERSCH bezieht sich nicht auf Epistilbit, sondern „Stilbit“ von Djupivogur (S. 1760 XXV.).

f) **Siebenbürgen.** Im trachytischen Gestein des Kalvarienberges bei Nagyag (MEDGYESSY, GROWH's Zeitschr. 11, 264). Vielleicht auch zu Also-Vácza mit Heulandit in Mandelstein (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 141).

g) **Schweiz.** Bei Viesch im Wallis (am Giebelbach mit Heulandit, vergl. S. 1756) mit grünem Fluorit und Quarz 1—2 mm lange Krystalle *mesub* in der gewöhnlichen Zwillingbildung nach (100) (SELIGMANN u. TENNE, N. Jahrb. 1880, 1, 285).

h) **Santorin.** Auf Thera, an der Südküste von „Akrotiri“ nahe dem weissen Fels-Obelisk am Meer in zersetzten trachytischen Laven auf Quarz mit Kalkspath und Desmin strahlenförmige Büschel kurzsäuliger, 2—3 mm langer und bis 1 mm dicker wasserheller oder weisser bis gelblicher Krystalle, von K. v. FRITSCH 1866 entdeckt und (unveröffentlicht) zu Ehren seines Reisegefährten W. REISS **Reissit** benannt, von HESSENBERG (Min. Not. 1870, 9, 22) beschrieben; von beiden Forschern (v. FRITSCH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1871, 23, 166) mit Epistilbit, Parastilbit und besonders BREITHAUPT's Monophanus hystaticus (vergl. S. 1763) verglichen, doch wegen der Winkelunterschiede getrennt behalten: $mm = 45^{\circ} 31'$ (FRITSCH)— $45^{\circ} 52'$ (HESSENBERG), $cc = 68^{\circ} 28'$ (F.)— $68^{\circ} 13'$ (H.). LUEDECKE (N. Jahrb. 1881, 1, 162) fand besonders optisch (vergl. S. 1762) Uebereinstimmung mit Epistilbit, $2G = 50^{\circ}$ (im SCHNEIDER-Apparat), $q < v$; an *mbcu* $mb = 67^{\circ} 3'$, $ub = 64^{\circ} 36'$, $cc = 68^{\circ} 21'$, $a:b:c = 0.5119:1:0.5739$, $\beta = 55^{\circ} 49.4'$; Härte nur 5; v. FRITSCH und LUEDECKE fanden neben Al_2O_3 und CaO auch K_2O und Na_2O ; LUEDECKE 14% H_2O .

i) **Nova Scotia.** Im Trapp von Margaretville, östlich von Port George in Annapolis Co. mit Desmin kleine röthliche, kaum durchsichtige Krystalle, XV; Material von XVI. von unbekanntem Fundort in Nova Scotia.

k) **Indien.** Bei Igatpuri nordöstlich von Bombay in Achatdrusen kleine milchweisse Krystalle *mbe* (HEDDLE, Min. Soc. Lond. 1889, 8, 278). — DANA (Min. 1855, 330) nennt auch Poonah als Fundort.¹

Analysen.

a) Island. I—II. G. ROSE, POGG. Ann. 1826, 6, 185. 189.

Berufford, do. III.—V. SART. v. WALTERSHAUSEN, vulc. Gest. 1853, 248 (III. LIMPRICHT).

VI. KURLBAUM, Am. Journ. Sc. 1857, 23, 421.

VII. JANNASCH bei TENNE, N. Jahrb. 1880, 1, 50.

VIII.—IX. JANNASCH, N. Jahrb. 1882, 2, 275.

Parastilbit. X. SART. v. WALTERSHAUSEN, vulc. Gest. 1853, 250.

„Färöer“. XI. BEUDANT, Min. 1832, 2, 119.

b) „Hartlepool“. XII.—XIII. JANNASCH, N. Jahrb. 1882, 2, 274.

c) Lunddörrsfjäll. XIV. IJELSTRÖM, ebenda 1871, 361.

i) Nova Scotia. XV.—XVI. HOW, Am. Journ. Sc. 1858, 26, 33.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
Theor.	59.22	16.79	9.20	—	14.79	100.00	
a) I.	58.59	17.52	7.56	1.78	14.48	99.93	
II.	60.28	17.36	8.32	1.52	12.52	100.00	
III.	58.99	18.21	6.92	2.35	14.98	101.44	
IV.	60.08	16.74	8.14	? ²	14.31	101.62	[2.35 K ₂ O?] ²
V.	59.22	17.23	8.20	Spur	13.90	101.01	2.46 K ₂ O

¹ Sowie als angeblich auch Bergen Hill in New Jersey, mit Desmin und Apophyllit.

² Procente von Na₂O in III. als K₂O in IV. angenommen.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
a) VI.	58.74	17.10	7.81	2.05	14.21	100.23	0.12 Fe ₂ O ₃ , 0.19 K ₂ O
VII.	58.55	17.15	8.99	—	15.41	100.10	
VIII.	57.57	17.49	7.98	1.69	15.29	100.02	Spur Li ₂ O, Spur K ₂ O
IX.	57.70	17.36	8.18	1.44	15.35	100.14	0.05 „ , 0.06 „
X.	61.87	17.83	7.32	2.00	9.20	100.00	1.78 K ₂ O
XI.	58.61	17.03	8.21	1.20	13.80	98.85	
b) XII.	56.54	19.17	8.75	1.25	15.68	101.39	
XIII.	56.76	18.20	8.61	1.69	15.52	100.78	
c) XIV.	58.35	16.67	10.63	—	13.76	99.41	
i) XV.	58.57	15.34	7.00	0.99	15.42	99.89	1.58 Fe ₂ O ₃ , 0.99 K ₂ O
XVI.	58.35	16.73	7.87	2.10	14.93	99.98	

15. Brewsterit. $H_4(Sr, Ba, Ca)Al_2Si_6O_{18} + 3H_2O$.

Monosymmetrisch $a:b:c = 0.40486:1:0.42042$ BROOKE.

$$\beta = 86^\circ 20'.$$

Beobachtete Formen: $a(100) \infty P \infty$. $b(010) \infty R \infty$. $c(001) o P$.

$m(110) \infty P$. $t(120) \infty R 2$. $e(016) \frac{1}{6} R \infty$.

$$\begin{array}{ll} m:m = (110)(\bar{1}\bar{0}) = 44^0 & 0' & (011)(001) = 22^0 & 45\frac{1}{2}' \\ m:c = (110)(001) = 86 & 36 & e:e = (016)(0\bar{1}6) = 8 & 0 \\ t:b = (120)(010) = 51 & 4 & e:m = (016)(110) = 85 & 7 \end{array}$$

Habitus der Krystalle säulig nach der Verticale, mehr oder weniger tafelig nach $b(010)$; Prismenflächen vertical gestreift; Endflächen glänzend, aber gerundet.

Glasglanz, auf b perlmutterartig. Durchsichtig bis durchscheinend. Weiss, gelblich, bräunlich, auch grünlich oder graulich. Strich weiss.

Spaltbar vollkommen nach $b(010)$, sehr undeutlich nach $a(100)$. Bruch uneben. Spröde. Härte 5 und darüber. Dichte 2.1—2.5.

Ebene der optischen Axen senkrecht zur Symmetrieebene, mit der Verticalen im stumpfen Winkel $ae(\beta)$ 21° bildend; erste, positive Mittellinie die Symmetriexaxe; $2E = 94^\circ$ Roth und 93° Blau (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 421); $2V = 65^\circ$, $N = 1.45$, $\gamma - \alpha = 0.012$ (LACROIX¹ u. M.-LÉVY, Min. roches 1888, 302). Schon DES CLOIZEAUX hatte in Spaltungsblättchen nach (010) optisch eine Sectorenteilung beobachtet,² ebenso W. KLEIN (GROTH's Ztschr. 9, 61); RINNE (N. Jahrb. 1892, 1, 34) fand, dass wie beim Heulandit die äussere Formenbegrenzung der Krystalle für deren optische

¹ Nichts Neues im Bull. soc. min. Paris 1885, 8, 354.

² Ziemlich homogen die Krystalle von Baréges; $a:(100) = 23^\circ$, $2E = 102^\circ - 103^\circ$.

Structur wesentlich ist, indem die Flächen ins Innere Sektoren entsenden; weiter können Zonarstructur und verschiedene optische Auslöschung innerhalb der einzelnen Felder diese in ihrer Gesamtausdehnung ungleichmässig erscheinen lassen.

Durch Temperatur-Erhöhung beträchtliche Aenderung der gedrehten Dispersion; Axenebene für Roth um $4^{\circ}54'$ wandernd zwischen $21\frac{1}{2}^{\circ}$ C. und $146\frac{1}{2}^{\circ}$ C.; ferner nach DES CLOIZEAUX (Nouv. rech. 1867, 634):

bei 8.8° C. 26.5° C. 61.5° C. 71.5° C. 86° C. 105.5° C.
 $2E = 93^{\circ}43'$ $93^{\circ}58'$ $94^{\circ}0'$ $94^{\circ}10'$ $95^{\circ}6'$ $95^{\circ}26'$ für Roth.

W. KLEIN fand bei 200° C. die Sektorenbildung nicht mehr erkennbar, die Auslöschung fast parallel der Längsrichtung; Rückkehr in den früheren Zustand aber auch ohne scheinbare Wasseraufnahme. Doch constatirte RINNE, dass auf 200° C. erhitzte Blättchen in Canadabalsam wochenlang ihren rhombischen Zustand bewahrten. Bis zur Trübung erhitzte (durch Oel wieder klar gemachte) Krystalle zeigten $c:(100) = 83^{\circ}$ im stumpfen Winkel $ac(\beta)$, negative Mittellinie die Symmetrieaxe, Doppelbrechung in Platten (010) sehr schwach, bei weiterem Erhitzen noch mehr abnehmend. In das Stadium der schwachen Doppelbrechung gelangte Platten erlangen auch beim Liegen in Wasserdampf-haltiger Luft nicht wieder ihren ursprünglichen Zustand.

Stark pyroelektrisch (DAMOUR, Compt. rend. 1857, 44, 975).

Vor dem Löthrohr unter Anschwellen und Schäumen zu weissem Email nicht leicht schmelzbar. Im Kölbchen matt werdend. Durch Säuren ohne Gallertbildung zersetzbar, unter Hinterlassung pulveriger Kieselsäure.

Vorkommen. a) Schottland. In Argyleshire zu Strontian auf Gängen im Gneiss mit Kalkspath und Bleiglanz, die selten mehr als nur wenige mm langen, meist hellbräunlichen Krystalle, gewöhnlich krustenartig gehäuft. Von BROOKE (Edinb. Phil. Journ. 1822, 6, 112) bestimmt und zu Ehren von Sir DAVID BREWSTER benannt; beschrieben auch von HAIDINGER (Min. MOHS 1825, 3, 80; Pogg. Ann. 1825, 5, 161);

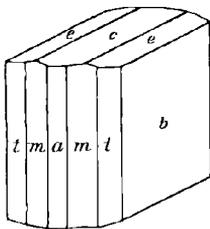


Fig. 608. Brewsterit
nach BROOKE.¹

BREITHAUPT (Char. Min.-Syst. 1832, 118) wählte den Namen **Diagenit**. Ursprünglich gab BROOKE die Combination von eb ($ee = 8^{\circ}$, $\beta = 86^{\circ}20'$) mit vier Prismen an, deren vordere Winkel zu 4° , 44° , 49° und 59° ; später (PHILLIPS' Min. 1852, 442) nur $bcemta$, Fig. 608. MALLET (III.) fand $ee = 8^{\circ}17'$ bis $8^{\circ}20'$, $mm = 43^{\circ}47'$. Dichte $2.12-2.20$ BREWSTER (bei BROOKE), 2.453 MALLET (III.). ROSE (vergl. S. 1763, Anm. 1) und RAMMELBERG (BERZEL. chem. Mineralsyst. 1847, 257; RAMM., Mineralchem. 1853, 5. Suppl., 75; 1860, 825; 1875, 611; Zeitschr. d. geol. Ges. 1869, 21, 95) brachten den Brewsterit mit Heulandit und Epistilbit in Beziehung, mit der S. 1767 angenommenen Formel (vergl. auch S. 1657); später adoptirte RAMMELBERG (Mineralchem. 1895, 383) nach der Analyse von JANNASCH (IV.) die Formel $R_2Al_4Si_1O_{30} + 10aq$, während RINNE (N. Jahrb. 1892, 1, 28) $R_2Al_4Si_2O_{32} + 11H_2O$ vorzog. Wasserabgabe nach DAMOUR (Compt. rend. 1857, 44, 975) in

¹ Figur nach der Zeichnung von SCHRAUF (Atlas Taf. 28) copirt.

trockener Luft nach 1 Monat 1.65%, bei 100° C. in 2 Stunden 0.2%, 130° 7.7%, 190° 8.2%, 270° 10%, Glühen 13.3%; nach JANNASCH (IV.) über CaCl₂ nach 96 St. 0.6%, über P₂O₅ nach 48 St. 1.23%, bis 110° C. 1.74%, 175° 5.51%, 210° 6.78%, 260° 8.93%, 350° 9.18% (beinahe alles H₂O an feuchter Luft wieder aufnehmbar), bei schwacher Rothgluth 12.67%, bei voller Flamme 13.74%, über Gebläse 13.88.

Von „Kilpatrick“ 3—4 mm dicke helle Krystalle über Kalkspath auf zersetztem Mandelstein (GROTH, Min.-Samml. 1878, 240).

b) Irland. In Antrim am Giant's Causeway als Ueberzug von Hohlräumen in Mandelstein (GREG u. LETTSOM, Min. Brit. 1858, 186).

c) Frankreich. LÉVY (Coll. Heuland 1838, 2, 247) erwähnt kleine weisse Krystalle (entsprechend Fig. 608) auf derbem Quarz aus dem Dép. de l'Isère und aus den Pyrenäen; DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 422) von Barèges (Hautes-Pyrénées) und vom Col du Bonhomme, südwestlich vom Mont Blanc.

d) Baden. HAIDINGER (Pogg. Ann. 1825, 5, 161) berichtet von einem (BERGMANN in Berlin gehörigen) Stück von St. Turpet im Münsterthal, ganz ähnlich dem Vorkommen von Strontian.¹

Analysen. a) Strontian. I. CONNELL, Ed. N. Phil. Journ. 1830, 10, 35.

II. THOMSON, Min. 1836, 1, 348.

III. MALLET, Phil. Mag. 1859, 18, 218.

IV. JANNASCH, N. Jahrb. 1892, 1, 26.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	BaO	SrO	CaO	H ₂ O	Summe
I.	53.67	17.49	0.29	6.75	8.32	1.35	12.58	100.45
II.	53.04	16.54	—	6.05	9.01	0.80	14.74	100.18
III.	54.42	15.25	0.08	6.80	8.99	1.19	13.22	99.95
IV.	52.66	16.38	Spur	5.93	9.21	0.87	13.88	100.29 ²

16. Chabasit. (Ca, Na₂)Al₂Si₄O₁₂ + 6H₂O.

Hexagonal-Rhomboëdrisch $a:c = 1:1.0860$ PHILLIPS.³

Beobachtete Formen:⁴ $c(0001)0R$. $a(11\bar{2}0) \infty P2$.

$R(10\bar{1}1)R$. $e(01\bar{1}2) - \frac{1}{2}R$. $s(02\bar{2}1) - 2R$. $\rho(02\bar{2}3) - \frac{2}{3}R$.

$t(11\bar{2}3) \frac{2}{3}P2$. $o(21\bar{3}4) \frac{1}{4}R3$. $i(12.1.\bar{1}\bar{3}.14) \frac{1}{4}R \frac{1}{4}$.

$R:c = (10\bar{1}1)(0001) = 51^{\circ}26'$ $e:c = (01\bar{1}2)(0001) = 32^{\circ}5'$

$R:R = (10\bar{1}1)(\bar{1}101) = 85^{\circ}14'$ $e:e = (01\bar{1}2)(1\bar{1}02) = 54^{\circ}47'$

¹ BERZELIUS (Årsber. 1825, 218) hatte mit Brewsterit identificirt den von BERZELIUS (Årsber. 1824, 167) analysirten „Prehnit-artigen Stilbit“ von den Färöer, mit SiO₂ 56.76, Al₂O₃ 17.73, CaO 4.50, Na₂O 2.53, CaO 18.33, Summe 99.85.

² Incl. 0.36 K₂O, 1.00 Na₂O, Spur Li₂O, auch Spur MgO.

³ (Min. 1823, 138); aus RR . Auch beobachtet von MILLER (PHILL. Min. 1852, 448), DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 408), JANNASCH (Min. 1892, 589) u. A. Doch sind die Winkel verschiedener Vorkommen beträchtlichen Schwankungen unterworfen.

⁴ Ohne die nur an Gmelinit und Levyn beobachteten Formen.

$e: R = (01\bar{1}2)(10\bar{1}1) = 42^{\circ} 37'$	$t: c = (11\bar{2}3)(0001) = 35^{\circ} 54'$
$s: c = (02\bar{2}1)(0001) = 68 16$	$t: t = (1123)(21\bar{1}3) = 34 6$
$s: s = (0221)(2201) = 107 7$	$t: R = (1123)(10\bar{1}1) = 24 45$
$\rho: c = (02\bar{2}3)(0001) = 39 54$	$o: R = (21\bar{3}4)(10\bar{1}1) = 17 55$
$\rho: \rho = (0223)(2203) = 67 29$	$o: c = (21\bar{3}4)(01\bar{1}2) = 24 42$

Habitus der Krystalle gewöhnlich würfelförmlich durch Vorherrschen von $R(10\bar{1}1)$, oder abgeflacht durch Hinzutreten von $e(01\bar{1}2)$ und auch $s(02\bar{2}1)$; Re oft gestreift nach ihren Combinationskanten.¹ Sehr häufig Durchkreuzungszwillinge mit parallelen Hauptaxen, Zwillingsene $c(0001)$; seltener Berührungszwillinge nach R . Bei den sog. Phakolithen wird die Linsengestalt durch Vorherrschen von $t(11\bar{2}3)$ oder auch $s(02\bar{2}1)$, an den Zwillingen nach $c(0001)$ hervorgebracht. — Auch derbe Aggregate.

Glasglanz. Durchscheinend bis durchsichtig. Weiss bis farblos; gelblich- oder röthlichweiss bis fleischroth. Strich farblos.

Spaltbar ziemlich deutlich nach $R(10\bar{1}1)$. Bruch uneben. Spröde. Härte 4 und darüber. Dichte 2.1—2.2.

Doppelbrechung schwach und meist negativ.² $N = 1.50$, $\omega - \varepsilon = 0.0028$, am Herschelit $N = 1.46$, $\omega - \varepsilon = 0.002$, $2V = 0^{\circ} - 18^{\circ}$ (M.-LÉVY und LACROIX, Min. roches, 1888, 303). Die einaxige Interferenzerscheinung häufig gestört, bis zu deutlicher Zweiaxigkeit. BRAUNS (Opt. Anom. 1891, 268) sieht in den isomorphischen Beimischungen,³ GROTH (Tab. Uebers. 1889, 149) in den fast nie fehlenden Zwillingsverwachungen, C. KLEIN (Sitzb. Ak. Berl. 1890, 32, 729) in einem Wasserverlust die Ursache der optischen Anomalien. Diese besonders von STRENG (Oberhess. Ges. 1877, 74) und BECKE (Tscherm. Mitth. N. F. 2, 391) studirt.⁴ Platten nach der Basis zeigen optische Theilung meist in sechs, selten weniger Felder, in denen die Auslöschungsrichtungen nicht zu den Feldergrenzen parallel und senkrecht stehen, sondern in je zwei benachbarten Feldern symmetrisch liegend, nach BECKE $22^{\circ} - 29^{\circ}$ mit einander bilden, nämlich in Krystallen von

Rübendörfel, Böhmen 27.2 ⁰	Fassathal 29.4 ⁰	Färöer 25.2 ⁰
Phakolith von Aussig 26.0	Gustavsberg 22.4	Disco 23.0

¹ STRENG (Oberhess. Ges. 1877, 108) zeigte, dass diese federförmige Streifung auf R mit einer eine Naht bildenden (im Winkel schwankenden) stumpfen Kante nicht von einem Skalenoëder herrührt, sondern eine Wachstums-Erscheinung ist, die besonders von hervorstehenden Zwillingsstücken ausgeht.

² Positiv an Krystallen von Andreasberg und dem sog. Haydenit nach DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 409; Bull. soc. min. Paris 1881, 4, 257).

³ STRENG's Mischungstheorie vergl. unter „Historisches“. Schon BREWSTER (Mem. Wernerian nat. hist. soc. 1819, 3, 50; GILB. Ann. 1821, 69, 1; Phil. Trans. 1830, 1, 93; Pogg. Ann. 1830, 19, 536; Phil. Mag. 1836, 9, 170) hatte den von ihm beobachteten Wechsel optisch positiver und negativer Schichten durch den Zutritt eines fremden Stoffes erklärt.

⁴ Vorher auch von BREWSTER (Ann. 3), JOHNSTON (Edinb. N. Phil. Journ. 1835, 19, 372; Phil. Mag. 1836, 9, 166), sowie DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 409).

nach BRAUNS 23° — 38° an Krystallen von Nidda in Hessen. Bei dem einen Krystalltypus entspricht nun in jedem Sector die Lage der optischen Axenebene der Auslöschungsrichtung, welche mit der Trace der Flächen von $R(10\bar{1}1)$ 19° — $15\frac{1}{2}^{\circ}$ bilden, bei einem anderen Typus der damit 79° — $75\frac{1}{2}^{\circ}$ bildenden Auslöschungsrichtung. Während BECKE diese Verschiedenheit durch eine unterschiedliche Zwillingsverwachsung der von ihm als asymmetrisch angenommenen Einzel-Individuen zu erklären versuchte,¹ fanden BRAUNS (Opt. Anom. 1891, 269) und RINNE (Sitzb. Ak. Berl. 1890, 46, 1192), dass die Krystalle des eben zuerst genannten Typus optisch negativ,² die des anderen positiv³ sind. Schiffe nach den Rhomboöder-Flächen zeigen meist zwei nach der kurzen Diagonale getrennte Felder, deren Grenzlinie, wie schon STRENG (Oberhess. Ges. 1877, 74) nachwies, der durch die federförmige Streifung auf R hervorgebrachten Naht entspricht; die optischen Auslöschungsrichtungen symmetrisch zur Grenzlinie, aber sehr schwankend, oft sogar in demselben Schriff in der Mitte anders als am Rande;⁴ der Charakter der Doppelbrechung, in der Regel constant in demselben Krystall,⁵ leicht mit Gypsblättchen nachzuweisen, die Axe der grössten Elasticität oder der kleinsten in der Richtung der kurzen Diagonale des Rhombus. Der Phakolith von Richmond in Victoria zeigt in Platten nach der Basis sechs den Zwillingsgrenzen entsprechende Felder, Axenapertur in der zur Randkante (cs) normalen Ebene zwischen 27° — 40° schwankend (GROTH und ARZRUNI, Pogg. Ann. 1876, 158, 394), $2E = 32.3^{\circ}$ Roth und 31.6° Grün nach BECKE; der Phakolith von Annerod zeigt gewöhnlich eine markirte Theilung in 12 Felder,⁶ in deren jedem die Axe der kleineren Elasticität der Ebene der optischen Axen entsprechend mit der die Ecken des sechsseitigen Querschnitts verbindenden Linie 6° — 7° bildet, die Apertur der Axen 75° — 80° in Luft um die zur basischen Schrifffläche senkrechte α (C. KLEIN, Sitzb. Ak. Berl. 1890, 32, 732).

¹ Ein Spaltungsstückchen von den Färöer, als asymmetrische Combination (100) (010) (001) gedeutet, ergab die Flächenwinkel (100) (010) = $83^{\circ} 42'$, (100) (001) = $85^{\circ} 31\frac{1}{2}'$, (010) (001) = $85^{\circ} 5'$, und eine optische Auslöschungsrichtung auf (100) zu Kante (100) (010) unter 24.7° , auf (010) zu Kante (010) (001) unter 52.8° , auf (001) mit der Kante (001) (100) unter 35° , also mit der Medianlinie des Rhombus auf (100) nach links 22.8° , auf (010) nach rechts 5.8° , auf (001) nach links 12.3° bildend. Die einzelnen Individuen sind nach BECKE durch doppelte Zwillingsbildung verbunden, nach den Ebenen (110) und (011), zwei Flächen des hexagonalen Prismas II. Ordnung entsprechend; der Aufbau des Chabasit-Rhomboöders nach zwei Typen, je nachdem die Einzel-Individuen die Flächen (100) oder (001) nach aussen legen, vielleicht auch nach einem Typus mit (010) nach aussen. Für den Herschelit von Aci Castello und den Phakolith aus Victoria fand BECKE ein monosymmetrisches System wahrscheinlicher.

² Wie die Krystalle von Nidda. ³ Die von Oberstein.

⁴ Abgesehen von Partien anderer Individuen.

⁵ Vergl. S. 1770 Anm. 3. BRAUNS beobachtete niemals einen Wechsel des Charakters, wohl aber die Gelegenheit zu Irrungen.

⁶ Aehnlich der Herschelit von Aci Castello, vergl. dort.

Durch Erwärmen werden die anomalen Erscheinungen deutlicher (MALLARD, Bull. soc. min. Paris 1882, 5, 260; KLEIN, a. a. O.). Nach RINNE (Sitzb. Ak. Berl. 1890, 46, 37) nehmen durch Erhitzen die optisch positiven Chabasite (Oberstein, Österö) unter Verminderung des Wassergehalts die Eigenschaften der optisch negativen an, während dann ein weiteres Erhitzen beide Arten gleichmässig stark positiv doppelbrechend macht; in allen Erhitzungs-Zuständen bleibt die Zwillingbildung aus asymmetrischen Individuen erhalten.

Thermisch positiv, die Verticale die grosse Axe des isothermischen Ellipsoids; Axenverhältniss 0.96 (JANNETAZ, Bull. soc. min. Paris 1892, 15, 38). — Specifiche Wärme an farblosen Krystallen von den Färöer 0.3799 (ÖBERG, GROTH's Zeitschr. 14, 623).

Vor dem Löthrohr unter Aufschwellen und Schäumen zu blasigem, kaum durchsichtigem Glase schmelzbar. Im Kölbchen unter Wasserabgabe¹ rissig werdend, aber klar² bleibend (GOLDSCHMIDT, GROTH's Zeitschr. 9, 574). Durch Salzsäure unter Abscheidung schleimiger Kieselsäure zersetzbar; nach dem Schmelzen nicht mehr angreifbar. Durch Lösungen von Chlornatrium und Natriumcarbonat wird ein Theil des CaO durch Na₂O ersetzt und die Menge des chemisch gebundenen Wassers verringert; durch Chlorcalcium-Lösung nahm der künstliche Natron-Chabasit wieder Kalk auf (EICHORN, POGG. Ann. 1858, 105, 126). LEMBERG studirte (Zeitschr. d. geol. Ges. 1870, 22, 354; 1876, 28, 557; 1885, 37, 973) die Einwirkung von Magnesiumsulfat, Chlorbaryum, Chlorkalium, Chlornatrium u. a. Ueber die Versuche von FRIEDEL vergl. S. 1657. — Das Pulver reagirt nicht stark, aber deutlich alkalisch (KENNGOTT, N. Jahrb. 1867, 304. 308).

Historisches. Wohl zweifellos gehört hierher v. BORN's (Lithoph. 1772, 1, 46) Zeolithus crystallisatus cubicus Islandiae und ROMÉ DE L'ISLE's (Crystallogr. 1783, 40³) „Zéolite en cubes“ von „mine de Gustave dans le Gemtland“. Sonst umfasste der „Würfelzeolith“ (vergl. S. 1714) auch den Analcim bis zur Scheidung durch HAÜY (Min. 1801, 3, 176), der den von BOSC D'ANTIC (Journ. d'Hist. nat. 1788, 2, 181) für das Vorkommen von Oberstein eingeführten Namen Chabasie⁴ adoptirte und die Krystallform als rhomboëdrisch bestimmte, $R 86^{\circ} 12'$. WERNER's Schreibart Schabasit (HOFFM. Min. 1812, 2, 257) wurde später (BREITHAUPT, HOFFM. Min. 1818, 4b, 41⁵) in Chabasit⁶ umgeändert.

¹ Ueber deren Temperaturen vergl. unter Hessen, Böhmen, Schottland, Färöer, Island, N. Scotia und Victoria.

² Phakolith aus Victoria wird matt und röthlich, und zerfällt in eckige Stücke; vor dem Löthrohr zu farblosem, blasenarmem Glase schmelzbar.

³ Hier auch die damit in Verbindung gebrachte Litteratur.

⁴ „tiré d'un mot grec, qui désignoit une certaine espèce de pierre“; ein *χαβάσιος* wurde von ORPHEUS (Lithic. 752) besungen.

⁵ Ebenda wird mitgetheilt, dass WEISS den Namen Kuboÿzit vorschlug (auch Mag. Ges. Naturf. Fr. Berl. 1816, 7, 181).

⁶ KARSTEN (Tab. 1808, 30) schrieb Chabasin. Italienisch Cabasite.

Der zu Ehren von J. F. W. HERSCHEL durch LÉVY (Ann. Phil. 1825, 10, 361) benannte **Herschelit** von Aci Castello in Sicilien, der nach der linsenförmigen Gestalt (der Zwillinge), von *μακρός* Linse und *λίθος* von BREITHAUPHT (briefl. Mitth. an TAMNAU, N. Jahrb. 1836, 653. 657) benannte, wegen kleiner Winkel-Unterschiede abgesonderte **Phakolith** (Original-Vorkommen von Leipa in Böhmen), sowie andererseits auch BREWSTER'S (Edinb. Journ. Sc. 1825, 2, 262) **Gmelinit** und **Levyn** (ebenda S. 332) wurden von BREITHAUPHT (Min. 1847, 416) nur als Species des Genus Chabasites unterschieden, von HAUSMANN (Min. 1847, 780. 1600) vollkommen¹ vereinigt.² G. ROSE (Krystallochem.-Syst. 1852, 97. 99. 102) vereinigte nur Chabasit und Phakolith, hielt die Stellung des Herschelits für zweifelhaft, trennte aber bestimmt den Gmelinit und Levyn ab, wegen verschiedener Spaltbarkeit und nur auf gezwungene Art möglicher Identificirung der Krystallformen. Während der Phakolith (incl. Herschelit) durch Uebergänge auch in der äusseren Form mit dem gewöhnlichen Chabasit verbunden ist, haben Gmelinit und Lévy ihre Besonderheiten, die ihre getrennte Behandlung zum mindesten als praktisch erscheinen lassen.

Erste Analyse von VAUQUELIN (Ann. du Mus. 9, 333; GEHL. Journ. 1805, 4; HAÜY, Min. 1822, 3, 164) am Vorkommen von den Färöer;³ correcter die zweite von BERZELIUS an dem von Gustavsberg in Schweden (XLIV). Doch liessen auch die zahlreichen späteren Analysen das Verhältnis von Al:Si zweifelhaft, wie besonders RAMMELSBERG (POGG. Ann. 1840, 49, 211) hervorhob. Derselbe gelangte (Zeitschr. d. geol. Ges. 1869, 21, 90; Mineralch. 1875, 616) durch neue eigene Analysen⁴ zur Aufstellung der Formel $K_2Ca_8Al_{16}Si_{40}O_{113} + 55H_2O$ und weiter unter der Annahme, dass der erst beim Glühen entweichende Rest des Wassers „zur Constitution gehöre“, $H_7KCa_4Al_8Si_{20}O_{60} + 24 aq.$, resp. $R_2'CaAl_2Si_5O_{15} + 6 aq.$

STRENG (Oberhess. Ges. Nat.- u. Heilk. 1877, 117) stellte die Theorie auf, dass die Chabasite wie die triklinen Feldspäthe eine Reihe bilden, deren Glieder sich durch mehr oder weniger SiH_2O_3 von einander unterscheiden⁵ und vielleicht als „beliebige Mischungen zweier isomorpher Endglieder betrachten lassen“. Als solche fasste STRENG $R''Al_2Si_2O_8 + 4H_2O$ und $R''Al_2Si_6O_{18} + 8H_2O$, resp. $H_{16}R_2''Al_4Si_4O_{24}$ und $H_{16}R''Al_2Si_6O_{24}$

¹ Auch TAMNAU (N. Jahrb. 1836, 658) meinte in seiner „Monographie des Chabasits“, dass „Levyn, Gmelinit und Phakolith nur als Zwillinge-Verwachsungen des Chabasits zu betrachten sind“.

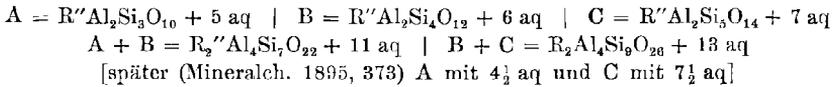
² Ueber die blossen Local-Varietäten **Acadiolith** und **Haydenit** vergl. unter Nova Scotia und Maryland.

³ SiO_2 43.33, Al_2O_3 22.66, CaO 3.34, Na_2O (mit K_2O) 9.34, H_2O 21.00, Summe 99.67.

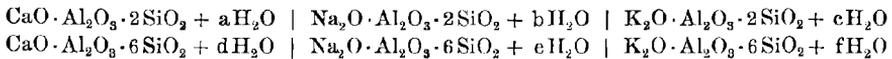
⁴ Discussion von KENNGOTT (Journ. pr. Chem. 1870, 1, 123); Zurückweisung von KENNGOTT'S Kritik durch RAMMELSBERG (Pogg. Ann. 1871, 142, 476).

⁵ $R''Al_2Si_3O_{10} + 5 H_2O$ | $R''Al_2Si_4O_{12} + 6 H_2O$ | $R''Al_2Si_5O_{14} + 7 H_2O$.

ins Auge, sagt aber ausdrücklich, „man würde den Boden der Thatsachen verlassen, wenn man die vorstehenden Formeln als solche zweier rhomboëdrischer Krystalle betrachten wollte“. Erst W. FRESSENIUS (GROTH'S Zeitschr. 3, 68) überwand diese Bedenken,¹ und GROTH (vergl. S. 1657) adoptirte die entsprechenden Formeln. RAMMELSBURG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1884, 36, 242; Mineralch. 1886, 58) erklärte diese Mischungstheorie für „eine durch nichts zu beweisende Hypothese“, und statuirte drei Grundverbindungen und zwei intermediäre:



wobei wieder jede einzelne Verbindung aus einem $CaAl_2$ -Silicat und einem $(Na, K)_2Al_2$ -Silicat gemischt ist. — LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1885, 37, 980) nahm basische und saure Mischungsglieder an:



DOELTER (N. Jahrb. 1890, 1, 127): $mCaAl_2Si_2O_8 + nSiO(OH)_2 + 6aq$, wobei meistens $n = 2$ ist. Andere Formeln vergl. S. 1658.

Vorkommen. Am häufigsten in basaltischen Gesteinen, besonders solchen von Amygdaloid-Structur; auch in Phonolithen. Seltener in Drusenräumen von Granit oder Syenit; auch in Gneiss, Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer. Auf Erzgängen. Als Absatz von Thermalquellen; in fossilen Muscheln.

a) **Birkenfeld und Rheinpreussen.** Im Porphyrit von **Oberstein** an der Nahe schöne, lebhaft glänzende Krystalle *R*, gewöhnlich mit starker skalenoëdrischer Streifung, meist mit *e* (0112) und *s* (0221), seltener *c* (0001); fast stets Durchkreuzungszwillinge. Classisches Vorkommen, vergl. S. 1772. Nach LEONHARD (top. Min. 1843, 121) besonders am Schlossberg und an der schwarzen Mühle; im Jahre 1869 wurden prachtvolle Drusen direct an der Chaussee zwischen Oberstein und Idar gebrochen. Zuweilen im Inneren von Achat-Kugeln, mit Amethyst, Kalkspath, Harmotom; häufiger in Blasenräumen des Mandelsteins mit Kalkspath, Chalcedon, Quarz und Harmotom. Gelegentlich (PETERS, N. Jahrb. 1861, 449) die Bildung auf Kosten von Kalkspath deutlich. *R* scharf gestreift resp. ersetzt durch das vicinale *i* (12.1.13.14) (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 408; SCHRAUF, Atlas Taf. 43, 6). Dichte 2.0806, IV. — In Mandeln des Porphyrits von Mettweiler bei St. Wendel wasserhelle Krystalle, einfach und Zwillinge (HAHN, GROTH'S Zeitschr. 19, 171; TAMNAU, Zeitschr. d. geol. Ges. 1858, 10, 95). — Im Basalt von Asbach Phakolith (G. VOM RATH, Pogg. Ann. 1876, 158, 400). Nach LEONHARD (top. Min. 1843, 121) im Siebengebirge im Andesit des Stenzelberges, im Basalt von Gierswiese bei Honnef, an der „Goldkiste“ beim Bruderkunz-Berge, am Minderberg bei Linz, bei Unkel; nach Demselben in

¹ „Wir haben also zu der Mischungsreihe der wasserfreien Substanzen, den Feldspäthen, eine parallele Reihe mit 6 aq in den Phillipsiten und Desminen und eine gleiche mit 8 aq in den Chabasiten.“

Nassau, im Westerwald, im Basalt von Härtlingen,¹ Westerberg, Langenaubachthal, Ziegenberg bei Gemünden, Oberötzingen, Eulenberg, Niederhayn und Malmeroth.

Hessen. Nach GUTBERLET (N. Jahrb. 1846, 157) in den Basalten der Gegend von Cassel, am Stoppelsberge bei Hersfeld, am Leipziger Hofe bei Fulda, am Pferdkopf in der Rhön, am Stempel bei Marburg. Hier fand KOENEN (Ges. Naturw. Marb. Febr. 1877) wasserhelle Phakolithe $t(11\bar{2}3)$, $s(02\bar{2}1)$, ähnlich denen aus Victoria; SiO_2 47.27, Al_2O_3 22.67—24.92, CaO 7.78—6.15, Na_2O (+ K_2O) 4.52—4.66. Im Basalt der blauen Kuppe bei Eschwege (HAUSMANN, Min. 1847, 784).

b) **Rhein-Hessen**. Im Basalt von Annerod weisse undurchsichtige Krystalle; R , R_s , Res ; ausserdem, wie schon GENTH (N. Jahrb. 1844, 320) erwähnt, ausgezeichnete Phakolithe, nach STRENG (Oberhess. Ges. 1877, 82) am Wege nach Rödchen in Drusen des völlig zersetzten Basalt-Mandelsteins und lose umherliegend, bis über 2 cm gross; vollkommene Durchkreuzungszwillinge mit herrschendem $t(11\bar{2}3)$ und gerundetem $e(01\bar{1}2)$, $s(02\bar{2}1)$, statt der Seitenkante oft eine von RR gebildete einspringende Rinne (ähnlich wie an Phakolith aus Victoria); Optik S. 1771; Dichte 2.116, VIII.; zuweilen Umwandlung in weisse faserige Substanz, vielleicht Skolecit (resp. Natrolith) oder Phillipsit. Ferner nach STRENG: am Fusse der Platte bei Annerod kleine farblose R in mürbem Basaltmandelstein; häufig Durchkreuzungszwillinge, IX.; am Wege von Altenbuseck nach Daubringen kleine hellgrauliche bis farblose R , auch Durchkreuzungen, oder mit Lamellen nach $R(10\bar{1}1)$, X.; östlich von Nidda nach Michelau prachtvolle farblose R ,² Zwillinge nach (0001) und (10\bar{1}1), Dichte 2.133, XI. Nach STRENG Wasserabgabe bei

Analyse	100° C.	200° C.	250° C.	300° C.	schwach Glühen	starkem Glühen
Annerod { VIII.	4.69%	11.82%	14.63%	15.16%	21.14%	22.62%
IX.	4.06	11.31	12.78	15.02	21.24	22.50
Altenbuseck X.	3.99	10.90	12.35	14.93	20.13	21.78
Nidda XI.	4.72	9.53	12.52	14.55	21.03	22.39

Das bis 300° C. verlorene Wasser wurde bei allen diesen Chabasiten in feuchter Luft wieder aufgenommen. — Nach GREIM (Min. Hess. 1895, 45) ferner in den Basalten vom Rossberg bei Rossdorf, von Wisselsheim, Michelau, Laubach, Schiffenberg, Gansburg, Haingrabenthal bei Grossenbuseck, Gedern, Geluhaar, Hirzenhain, Lauterbach, Dirlammen, Bannerod, Steinheim, Eschenrod, Schlitz, Ulrichstein, zwischen Freiensteinau und Niedermoos. Ohne specielle Fundortsangabe der von Suckow analysirte (XII.), zum Theil schon zersetzte (XIII.) Chabasit „vom Vogelsgebirge“.

Baden. Nicht häufig im Kaiserstuhl; nach KNOR (Kais. 1892, 127) im Phonolith und Hornblende-Andesit des Horberig kleine weisse Zwillinge; dagegen wohl Phillipsit EISENLOHR's „Chabasit“ vom Schlossberg zu Altbreisach, vom Pepisbuckel und Tottenkopf, ebenso wie die von W. FRESSENIUS (GROTH's Zeitschr. 3, 58) erwähnten Krystalle mit Phillipsit im Limburgit von Sasbach, und andererseits wohl nur Kalkspath im Phonolith der Endhalde bei Eichstetten. Nach FISCHER (Naturf. Ges. Freib. 1862, 437; N. Jahrb. 1862, 357) im Phonolith („Trachyt“) der Langeneckgasse und vom Eichwaldbuk bei Oberbergen.

c) **Bayern**. Auf Klüften des Hornblende- und Dioritschiefers am Berge von Klein-Losnitz bei Münchberg im Fichtelgebirge (v. GÜMBEL, Geogn. Besch. Bay.

¹ Von hier, Westerberg und Gusterhain erwähnt GRANDJEAN (Jahrb. Naturk. Nassau 1851, 7, 214) Umwandlung in Bol-ähnlichen Speckstein.

² An Krystallen von Nidda und Annerod zuweilen $\frac{1}{2}R\bar{3}$ zwischen R u. $-\frac{1}{2}R$.

1879, 3, 325). — Im Basaltmandelstein am Todtenmannsberg und an der Wasserkuppe in der Rhön (SANDBERGER, Min. Unterfr. 1892, 20).

d) Thüringen. Im Amphibol-Granit an der Struth, NO. von Suhl röthlichgelbe, meist einfache Rhomboëder, Dichte 2.09, XIV.

Hannover. Im Basalt am Hohenhagen bei Göttingen (HAUSMANN, Min. 1847, 784). — Im Harz bei Andreasberg, besonders auf der Felicitas auf Thon- und Kieselschiefer, meist Zwillinge (HAUSMANN a. a. O.); auf Neufang auf Kalkspath (ZIMMERMANN, N. Jahrb. 1834, 208); auf Samson (SILLEM, N. Jahrb. 1848, 401); Phakolith mit Kalkspath und Analcim auf schwarzem Thonschiefer (G. VOM RATH, Pogg. Ann. 1876, 158, 400); KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1856, 97) beobachtete Contactzwillinge nach (0001) ohne übergreifende Krystalltheile, ähnlich SCHRAUF (Atlas, Taf. 43, 4). Im Granit des Okerthales honiggelbe bis gelblichweisse R mit e(0112) und s(0221), einfach und Zwillinge (G. VOM RATH, Niederrh. Ges. Bonn 1863, 181); XV. Im Granit des Rehberges in Drusen mit Fluorit (G. ROSE bei G. VOM RATH, Pogg. Ann. 1864, 122, 404).

Sachsen. Im Basalt von Stolpen und Hohenstein; grössere Rhomboëder im Basalt des Hutberges bei Herrnhut und des Hochwaldes bei Zittau, des Schanzberges bei Oberseifersdorf, von Breitenfeld im Voigtlande (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 59).

e) Schlesien. Im Basalt von Köslitz bei Görlitz kleine braune Rhomboëder. Im Basaltberg am Bober bei Sirgwitz bei Löwenberg bis 2 cm grosse weisse Durchkreuzungszwillinge *Res.* In den Basalten von Leipe und Seichau bei Jauer, Liebenau, Wahlstatt bei Liegnitz, vom Breitenberge bei Striegau. In Drusenräumen des Granits von Striegau, Pilgramshain (besonders im ROHR'schen Bruch) und Fuchsbergen, dunkelrothbraun (vergl. S. 1655 Anm. 1) und braungelb bis honiggelb; meist einfache Rhomboëder, zuweilen (v. LASAULX, N. Jahrb. 1876, 409) Zwillinge nach R; nach SCHWANTKE (Min. Strieg. 1896, 54) auch im Charlotteberge bei Tschirnitz, sowie in den Quarzgängen von Gross-Rosen. Auf Klüften der Prehnitbank im Serpentin von Jordansmühl Aggregate grünlichgelber gekrümmter Rhomboëder. Kryställchen im Hornblendeschiefer von Schmiedeberg. Im Basalt der kleinen Schneegrube im Riesengebirge weisse Kryställchen, sowie stängelige Ueberzüge von „Herschelit“ (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 55, 120). Im Melaphyr von Lomnitz bei Waldenburg und vom Finkenhübel bei Glatz (COLEMAN, Inaug.-Diss. Bresl. 1882, 54). — In porösem Basalt von Dembio (Fundstelle S. 1716) bei Oppeln bis über 3 cm grosse weisse Krystalle, Durchkreuzungen *Res.* (F. ROEMER, Schles. Ges. 1865, 43, 32; Zeitschr. d. geol. Ges. 1865, 17, 271; Geol. Oberschles. 1870, 427).

f) Böhmen.¹ Am Kosakow-Berge bei Semil Drusen kleiner Krystalle auf Nephelinbasalt, sowie auf Amethyst in Achat-Kugeln. Am Mühlberg bei Ober-Kreibitz, sowie bei Böhmisches-Leipa am Spitz-, Kahl-, Neubauer- und Kautner-Berg, in Blasenräumen frischen oder verwitterten Basalts wasserhelle bis graulichweisse, auch gelbliche oder röthliche Krystalle, auch sog. Phakolithe (vergl. S. 1773) in vollkommenen Durchdringungs-Zwillingen, solche gewöhnlich in Krystallkrusten. Phakolith im Basalt von Daubitz. Chabasit am Pihler-Berg auf Klüften im Andesitbasalt; bei Schwoyka in Basaltwacke; gelbliche oder bräunliche Kryställchen, seltener farblos, wohl von Waltsch (BORICKY, Böhm. Ges. Wiss. 1873, 68). Im Scharfenstein-Tunnel bei Bensen in Feldspathbasalt. Im Tephrit von Waldek bei Ober-Politz; im Trachlyt bei Welhotta westlich von Hummel, im trachytischen Phonolith von Babina bei Hummel. Am Wostroy bei Schreckenstein in Basalt; hier auch Phakolith, ebenso in blasigem Basalt von Salesel² (XIX.) und Wannow, auch Tschersing bei Aussig.

¹ Oest.-ungar. Vorkommen nach v. ZEPHAROVICH (Lex. 1859, I, 102. 313. 498; 1873, 2, 90. 238. 366; 1893, 3, 65. 185), soweit nicht andere Quellen angegeben.

² Optisch dem aus Victoria ähnlich (ARZRUNI, Pogg. Ann. 1876, 158, 395).

Chabasit im Basalt am Skalken- und Galgenberg bei Aussig, am Lettenhügel bei Böhm.-Kamnitz, bei Markersdorf, bei Schima; im Binnowe-Thal bei Aussig in der Johannes-Zeche auf Klüften eines stellenweise ganz von Pyrit durchdrungenen Basalts. Bei Wernstadt auf Antoni- und Laurenzi-Zeche wasserhelle Krystalle in festem und thonigem Basalt. Bei Rübendörfel (NNW von Triebtsch, NNO von Leitmeritz) in Phonolith ausgezeichnete farblose, weisse oder gelbliche Krystalle, an denen, wie auch GROTH (Min.-Samml. 1878, 237) hervorhebt, zwei durch Uebergänge verbundene Typen zu unterscheiden: $R(10\bar{1}1)$ allein oder mit schmalem $e(0112)$ in Durchkreuzungszwillingen, deren eines Individuum an Grösse sehr gegen das andere zurücktritt, R meist skalenoëdrisch gestreift,¹ ebenso wie beim zweiten Typus, mit breitem $e(0112)$ und meist auch $s(0221)$, in sehr regelmässiger Durchdringung zwei nahezu gleich grosse Individuen; diese zeigen theils ungleiche Formausbildung, Fig. 609 nach SCHRAUF (Atlas, Taf. 43, 2), theils auch beide Individuen *Res* (SADEBECK, Krystallgr. 1876, Taf. 5, Fig. 99). Die Krystalle von Rübendörfel sind in den Sammlungen gewöhnlich als von Aussig stammend etikettirt (dem Wohnort des resp. Händlers); das gilt jedenfalls auch von dem Material der Analysen XX—XXVII. Wasserverlust nach DAMOUR (Ann. chim. phys. 1858, 53, 447) bei 100° C. 2.75%, 200° 14%, 300° 19%, schwachem und starkem Glühen 21% u. 22.4%; nach RAMMELSBURG (XXI.) 110° 4.85%, 200° 13.37%, 300° 17%, Erhitzen 19.95%, Glühen 22.10%; das bis 300° C. abgegebene Wasser wird nach DAM. u. RAMM. wieder vollständig aufgenommen. — Auf verwittertem Leucittephrit am Eulenberg bei Schüttenitz gelbliche Zwillinge (RAFFELT, Verh. geol. Reichsanst. 1882, 25). In thonigem aschgrauem Basalt von Kostenblatt. Auf Klüften im Diabas von Kuchelbad bei Prag. Zu Příbram auf Klüften von „Aphanit“.

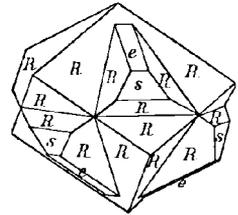


Fig. 609. Chabasit von Rübendörfel („Aussig“) nach SCHRAUF.

Mähren. Am Fusse des Weissenstein-Berges zwischen Nieder-Züptau und Marschendorf nesterweise in einem Amphibolgestein. Im oberen Grundbach-Graben bei Siebenhöfen NW von Wernsdorf in Gneiss.

g) Ungarn. Bei Sz. András nördlich von Ofen in „Trachyt“. Bei Schemnitz am Stephani-Schachte und bei der Silberhütte auf Klüften von Trachytbreccie; auch zwischen Dilln und Kozelnik in lichtem Trachyt; bei Giesshübel in Basalt. Ebenso am Schlossberg bei Somoskö. In den Andesiten der Gegend von Visegrad, besonders bei Tolmács mit Desmin und Kalkspath, ebenso bei Bogdány; im Andesit vom Berge Csódi schmutzgrothe linsenförmig gerundete Krystalle (A. Kocur, Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, 28, 303; SZABÓ, GROTH's Zeitschr. 27, 94); Dichte 2.056, XXVIII. In den Brüchen am Ság-Berge wasserhelle R und Re . Am Guttin-Berg bei Nagybánya in zersetztem Trachyt wasserklare zierliche Zwillinge. — Auf der Sofia-Grube bei Neu-Moldova gelblichweiss auf Syenit-Klüften.

Siebenbürgen. Von Buna vestire bei Bukuresd wasserhelle Durchkreuzungszwillinge Rse mit Pyrit, Blende, Kupferkies und Kalkspath. Bei Csebe im Maguragebirge und zwischen Pojána und Tekerö (MEDOYESY, GROTH's Zeitschr. 11, 264).

h) Salzburg. Im Hollersbachthal an der Hohen Säule mit Albit und Chlorit; am Weisseneck und besonders an der Grossen Weidalpe im Habachthal (WEINSCHENK, GROTH's Zeitschr. 26, 508).

Tirol. In den Chalcedon-Kugeln von Theiss. Am Pfunderer Berg bei Klausen als Seltenheit in den „Krotenerzen“ (S. 1738). Auf der Seisser Alpe

¹ „Polyedrie“; Messungen von SCACCHI (Zeitschr. d. geol. Ges. 1863, 51, 51) und STRENG (Oberhess. Ges. 1877, 96).

am **Pufferloch** in Melaphyr-Blasenräumen allein oder auf Pufferit weisse bis wasserhelle, oft ziemlich grosse Krystalle *Re*, Durchwachsungen nach (0001) und nicht selten Contactzwillinge nach (10 $\bar{1}$ 1), Fig. 610. — Im **Fassa** am Monzoni, schon L. v. Buch

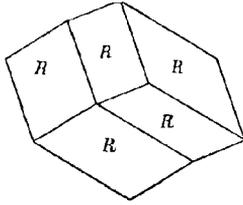


Fig. 610. Chabasit-Zwilling nach *R*(10 $\bar{1}$ 1) vom Pufferloch.

bekannt; nach G. vom RATH (Niederrh. Ges. Bonn 1875, 103; Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, 27, 368; Monzoni 1875, 23) besonders am Emporstieg vom Piano zur Monzoni-Scharte, alle Gesteinsklüfte streckenweise mit Chabasit überkleidet. Nach DOELTER (TSCHERM. Mitth. 1875, 176) am Kamm des Mal Inverno, am Abhang der Ricoletta gegen Le Selle und am Palle Rabbiose; nach CATHREIN (TSCHERM. Mitth. N. F. 10, 394) am Nordabhang der Monzonikette („Le Negre“), theilweise über Granaten. — Im **Arlberg-Tunnel** bis 1 cm grosse Krystalle auf Klüften im Amphibolgneiss (v. FOULLON, Jahrb. geol. Reichsanst. 1885, 35, 100).

i) **Schweiz.** Im Kanton Uri am Berge Mutsch im Etlzolith bei Amsteg auf zersetztem Granit mit Heulandit, Desmin, Quarz und schwärzlichgrünem Glimmer weisse oder blaugelbe Krystalle *R*, auch Contactzwillinge nach (10 $\bar{1}$ 1) (KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1858, 77); im Rienthal gegenüber Göschenen auf einem Aggregat kleiner Adulare mit Quarz kleine *R* (WISER, N. Jahrb. 1860, 785). In **Graubünden** auf Rauchquarz von Sedrun¹ im Tavetsch mit kleinen flächenreichen Apatiten (WISER, N. Jahrb. 1838, 161; 1841, 342; 1856, 11); mit Milarit im Val Giuf (Samml. SELIGMANN in Coblenz). Aus dem Medelser Thal mit Quarz auf Protogin ein polysynthetischer Zwilling nach *R* von SCHRAUF (Atlas 43, 5) abgebildet. Im **Wallis** am Giebelbach zwischen Viesch und Laax mit Quarz, Adular und Kalkspath (WISER, N. Jahrb. 1848, 520); im Hintergrunde des Binnenthals am östlichen Abhange des Mont Albrun mit Chlorit, Titanit, Albit und undeutlichen Kalkspath-Skalenoëdern weisse Krystalle (KENNGOTT, Min. Schweiz 1866, 192); mit kugeligem Desmin, Quarz und Rutil von Reckingen Zwillinge nach (10 $\bar{1}$ 1) (Samml. SELIGMANN). — In der Molasse von Crêt-Meiloret bei Lausanne werden Hohlräume zwischen Kalkspath-Krystallen durch eine gelatinöse Masse von der Zusammensetzung des Chabasits ausgefüllt, RENEVIERS Adipit (adeps, Fett), Dichte 2.09, XXXI.

k) **Italien.** Zu Montecchio Maggiore bei Vicenza mit Heulandit, Analcim, Desmin farblose bis rosenrothe Krystalle *Res*, Durchkreuzungen nach (0001), seltener Zwillinge nach (1011) (ARTINI, SANSONI's Giorn. 1891, 2, 267; v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 164; KENNGOTT, N. Jahrb. 1867, 304). — Im Granit von Baveno auf Feldspath und Quarz weisse bis honiggelbe Krystalle; am Monte Orfano (STRÜVER, Acc. Turin 1866, 396) und bei Fariolo (Samml. SELIGMANN). — Auf Elba im Granit weisse bis gelbe Rhomboëder² (SANSONI, GROTH's Zeitschr. 5, 603). — Am Aetna in den Palagonit-Tuffen von Aci Castello (nicht zu Aci Reale) LÉVY's Herschelit, vergl. S. 1773. Zusammen mit radialfaserigen Phillipsit-Kugeln kurzsäulige bis tafelige hexagonale Prismen, horizontal gerieft und eigentlich nicht von Flächen, sondern von horizontalen Kerben gebildet, mit selten ebener, sondern mehr oder weniger gerundeter Basis; isolirte Krystalle selten, sondern gewöhnlich kugelige Aggregate; farblos, milchig bis weiss. Des CLOIZEAUX (Ann. mines 1859, 14, 350; Min. 1862, 398) fand in den rauhen flachen rhomboëdrischen Endigungen zwei Flächen zu einander 54° 52', zu ihnen die dritte unter 43° 16' geneigt; Doppelbrechung schwach und negativ, Sectorenteilung. V. v. LANG (Phil. Mag. 1864, 28, 506) bestimmte die Krystalle als rhombische Durchkreuzungs-Drillinge.³ Genauere Beschreibung der

¹ Nichts Neues bei G. vom RATH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1862, 14, 443).

² Unvollst. Analyse: SiO₂ 49.49, Al₂O₃ 20.35, CaO 7.50, H₂O 20.62, Summe 97.96.

³ Ebenso wie der Phakolith („Herschelit“) von Richmond in Victoria.

optischen Erscheinungen¹ von BECKE (vergl. S. 1771 Anm. 1 u. 6) und v. LASAULX² (GROTH'S Zeitschr. 5, 338). Dichte 2.06, XXXII.

l) **Spanien.** In den Basalten von Vera in Almeria (ORIO, Min. 1882, 331).

Frankreich. Auf Spalten im Biotitgneiss von Cambo, Basses-Pyrénées *R* und *Rs* (LACROIX, Compt. rend. 1890, 110, 967). In den schwarzen Couseranit-führenden Kalken des Dép. Ariège mehrorts auf Klüften, besonders in der Nähe des Contactes mit Lherzololith (LACROIX, ebenda 1892, 114, 377). In den Basalten des Dép. Ardèche, am Chenavari und bei den Ruinen von Rochemaure an der Rhône Chabasit und Phillipsit (GONNARD, ebenda 116, 600; Bull. soc. min. 1893, 16, 53). In den Basalten von Araules, Haute-Loire, sowie in den Basaltschlacken von Croix-des-Boutières beim Mezenc durchsichtige *R*, zuweilen Zwillinge nach (10 $\bar{1}$ 1) (LACROIX, Bull. soc. min. 1891, 14, 318). Im Basalt von Fay-le-Froid (GONNARD, briefl. Mitth.). Im Basalt des Mont Simouise, Loire, kleine *R*, einfache und Zwillinge, mit Offretit (GONNARD, Compt. rend. 1890, 111, 1002; Bull. soc. min. 1891, 14, 58). Im Dép. Puy-de-Dôme mit Mesotyp vom Puy de Marman kleine Phakolithe; reichlich Phakolith in einem Mandelstein-Dolerit von Chau-de-Bergonne (GONNARD, Min. P.-d.-D. 1876, 66); in Blasenräumen sehr frischen Basalts von Prudelles gestreifte Rhomboëder (GONNARD, Compt. rend. 1887, 104, 719); im Basalt von Périer Phakolithe *t* (11 $\bar{2}$ 3), *R* (10 $\bar{1}$ 1), *s* (02 $\bar{2}$ 1) (MICHEL-LÉVY, Bull. soc. min. 1887, 10, 69). — Im Beton der Quellenleitung von Luxeuil, Haute-Saône (DAUBRÉE, Bull. soc. geol. 1861, 18, 108); im Mauerwerk der Bäder von Plombières (DAUBRÉE, Ann. mines 1858, 13, 243); auch bei Bourbonne-les-Bains (DAUBRÉE, Compt. rend. 1875, 80, 606); vergl. auch S. 1659.

m) **Irland.** Nach GREG u. LETTSOM (Min. Brit. 1858, 171) am Giant's Causeway schöne Krystalle mit Desmin, auch von Phakolith-Form (BROOKE, Phil. Mag. 1837, 11); im Mandelstein von Ballintoy; schönste grosse durchsichtige Krystalle von Portrush (XXXIX.). Beim Ball in Rathlin Island mit Kalkspath. Hellroth bei Larne in Magee Island; bläulichweiss durchsichtig in eischenschüssigem Mandelstein von Salough Braes bei Larne. Bei Portstewart in Mandelstein. Kleinere Krystalle von Benbradagh, Craignashoke, Slieve Gallion Carne u. a. Schöne Phakolithe von Magilligan. — Ein umgewandelter Chabasit ist nach DANA (Min. 1868, 436) der Doranit Thomson's, gelblichweisse Aggregate anscheinend cubischer³ Krystalle, im Basalt westlich von Carrickfergus in Antrim, Dichte 2.15, XL.

Schottland. Nach GREG und LETTSOM zu Kilmaleolm farblose durchsichtige zollgrosse Krystalle *R*, *Rs*, *Rse*; sehr schön in GRAINGER'S Trapp-Buch nördlich von Alton House, *R*, *Rts*. Bei Old Kilpatrick und Port Glasgow. Bei Glen Farg in Fifeshire; auf Mull; Eig an der Küste von Argyleshire. Ausgezeichnet auf Skye, bei Storr, Lyndale, Quirang und Talisker; *R*, *Ra*, *Resa*, *Rea*, *Rest*, *Resla*, *esta*, Zwillinge nach (0001) in Durchkreuzung, von Phakolith-Form, auch *Rs* ohne Uebergreifen symmetrisch nach (0001) verwachsen. An schottischem Phakolith (ohne näheren Fundort) bestimmte DAMOUR (Ann. chim. phys. 1858, 53, 448) die Wasserabgabe: in trockener Luft nach 1 Monat 5.7%, 2 Mon. 6.2%, 3 Mon. 6.7%, 6 Mon. 7%, die aber in freier Luft nach 24 Stunden wieder aufgenommen werden; bei 100° C. nach 2 Stdn. 3.7%, 210° 15.7%, 360° 18%, alles nach 48 Stdn. ersetzbar; bei

¹ Diese nur undeutlicher als am besseren Material von Richmond; die vollkommene Analogie mit diesem von ARZRUNI (bei G. vom RATH, Pogg. Ann. 1876, 158, 399) constatirt.

² Auch v. L. bestimmte den Herschelit als monosymmetrisch, 2F_{Na} = 33°—36°. LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1885, 8, 362) fand Zusammensetzung aus schwächer und stärker (secundäres Product) doppelbrechenden Banden.

³ Von Des Cloizeaux (Min. 1862, 395) zum Analcim gestellt.

schwachem Glühen 19.5%, bis auf 3% ersetzbar; bei dunkler Rothgluth 22.2%, ohne Wiederaufnahme; bei Weissgluth 22.8%.

n) **Schweden.** In Jemtland bei **Gustavsberg** auf der Erzlagerstätte (im Glimmerschiefer, mit Kupferkies, Granat u. a.) in kleinen Drusen des Ganggesteins mit Desmin graulichweisse glänzende Krystalle, gewöhnlich einfache *R*, auch Durchkreuzungen nach (0001), sowie (nach TAMNAU, N. Jahrb. 1836, 648) auch Contactzwillinge *R* nach (10 $\bar{1}$ 1); XLIV.

o) **Färöer.** Auf Naalsö, Osterö, Svinö, Sandö; theils Drusen in Blasenräumen von mehr oder weniger frischem, doleritischem Basalt, oder in grösseren mit Chalcedon überzogenen Hohlräumen, theils in mehr isolirten Krystallen neben Desminen auf Aggregaten kugeligen Thomsonits (Faröoliths¹); glatte, fein oder tief geriefte Rhomboëder; GROTH erwähnt (Min.-Samml. 1878, 239) grosse Zwillinge, „denen von Rübendörfel gleichend“; auch Contact-Zwillinge nach (10 $\bar{1}$ 1) (Bresl. Mus.). Wasserverlust nach RAMMELSBERG (XLVII.) bei 200° C. 11.67%, 250° 13.65%, Glühen 20%, zuletzt 22.23%; nach HERSCH (XLVIII.) Dichte 2.0580) bei 102° 5.77%, 125° 6.51% (2 Mol.), 155° 9.22%, 195° 11.29%, 240° 13.55%, 265° 14.44% (4½ Mol.), 290° 14.81%, Rothgluth 22.47% (7 Mol.); nach WIDMAN (II.—LI. Dichte 2.092) im Exsiccator 3.46—3.91% (1 Mol.).

Island. Besonders in den Blasenräumen der frischen Augit-reichen Dolerite; auch auf Kluftwänden; Krystalle gewöhnlich klein. TAMNAU (N. Jahrb. 1836, 648) erwähnt die Combinationen *R*, *Re*, *Rs*, *Rea*, *Rsa*, *Rse*, *Rsea*, Durchkreuzungen *R* und *Rsa*; ferner (als von ALLAN beschrieben) auch kleine durchsichtige Krystalle als junge Bildung in fossilen Schalen von Venus Islandica. Wasserabgabe nach DAMOUR (Compt. rend. 1857, 44, 975; Ann. chim. phys. 1858, 53, 447) in trockener Luft nach sieben Monaten 7.20%, in 24 Stunden ersetzbar, bei 100° C. 2.75%, 180° 14%, 230° 17%, 300° 19% (auch noch ganz ersetzbar), Glühen 22.4%.

p) **Grönland.** Nach TAMNAU (N. Jahrb. 1836, 651) von Auckparlartoak und vom Berg Ounarsorsoak bei Godhavn auf Disco; *R*, *Rs*, *is*, Durchkreuzungen *R*, *Rs* und Contactzwillinge *R* nach (10 $\bar{1}$ 1).

Canada. In Nova Scotia schöne grosse gelblichweisse, weingelbe, fleisch- bis ziegelrothe Krystalle mit Heulandit, Analcim und Kalkspath auf Partridge Island, Two Islands, Five Islands, am Swan Creek in Cumberland Co., zu Mink Cove und Sandy Cove, Digby Neck und Williams Brook in Digby County (DANA, Min. 1868, 435; 1892, 592. HOFFMANN, Min. Can. 1890, 70. 78). Die rothe Varietät wurde von ALGER und JACKSON (ohne Publication) **Acadialite**² genannt, von E. HOFFMANN (Am. Journ. Sc. 1836, 30, 366) ausdrücklich als „No Chabasie“ abgetrennt; die Analysen (vorher falsche, Anm. 2) von HAYES (LIII—LIV.) zeigten die Uebereinstimmung mit Chabasit. Wasserabgabe nach RAMMELSBERG (LVI.) bei 100° C. 3.55%, 200° 11.12%, 250° 12.94%, 300° 15.67% (bis hierher ersetzbar), Erhitzen 18.43%, Glühen 18.58 bis 20.24%. — Blassweingelbe und weisse Krystalle in einem den Granit von Monteagle in Hastings Co. in Ontario durchsetzenden Ganggemenge von Pyroxen,

¹ „Mesole“ (vergl. S. 1662); unter dessen Aggregaten beobachtete BERZELIUS (Ed. Phil. Journ. 1822, 7, 7) den **Mesolin** in krystallinischen Krusten als Auskleidung der Mandelräume; von HÄLDINGER (Min. MOHS 1825, 3, 127) als wahrscheinlich Chabasit angesprochen, später (Best. Min. 1845, 527) damit identificirt; dagegen von DANA (Min. 1855, 322; 1868, 431; 1892, 595) und DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 381) zum Levyn gestellt.

² Von THOMSON (Phil. Mag. 1843, 22, 192) in Acadiolite umgeändert. KOBELL (Mineral-Namen 1853, 77) vermuthet Herleitung von *ἀκᾶ* ruhig und *διὰ λύω* auflösen, also Akadialyt; gewöhnlich Acadialith geschrieben. — THOMSON fand SiO₂ 52.4, Al₂O₃ 12.4, Fe₂O₃ 2.4, CaO 11.6, H₂O 21.6, Summe 100.4; Dichte 2.02.

Biotit, Skapolith und Quarz (BRUMELL bei HOFFMANN, Geol. Surv. Can. Ann. Rep. 1892—93, 6, 27).

Massachusetts. Bei Somerville und Chester (DANA, Min. 1892, 592).

Connecticut.¹ Im Paugatuck-Bruch bei Stonington mit Skapolith, Titanit und Apatit hellröthliche grosse Rhomboëder (RODMAN, Am. Journ. Sc. 1838, 35, 179). Gelblichroth in North Killingworth am Essex Turnpike. Bei Hadlyme auf Gneiss. Spärlich bei Brauchville in Fairfield Co. in einem Pegmatitgang mit Chlorit dunkelgelbliche bis röthlichbraune Massen und kleine Krystalle, LVII.

New Jersey. Bei Bergen Hill kleine Krystalle.

New York. Bei Piermont (DANA, Min. 1892, 592).

Pennsylvania. Auf Fritz Island bei Reading farblos, LVIII.

Maryland. Auf Klüften im Hornblendegneiss zu Jones's Falls bei Baltimore mit Heulandit (Beaumontit) CLEVELAND's (Min. 1822, 478) **Haydenit**, zu Ehren des Entdeckers (HAYDEN in Baltimore) benannt; gelbliche, durch Zersetzung und eine Ueberwindung von Eisenoxydhydrat oder Chlorit aber gewöhnlich braune oder grüne matte Krystalle *R*, nicht selten Zwillinge nach (1011). Von LÉVY (Inst. 1839, 7, 455) und BROOKE (Phil. Mag. 1840, 16, 175) mit unrichtiger Deutung besprochen. Trotz ungenauer und widersprechender Analysen, LIX. (Dichte 2.136—2.265) und LX. (Dichte 2.125), vermuthete schon DELESSE (Rev. Scient. 25, 107; Ann. mines 1846, 9, 309), dass der Haydenit nur ein veränderter Chabasit sei, zu dem ihn DANA (Am. Journ. Sc. 1854, 17, 82; Min. 1855, 320) auch krystallographisch stellte; chemische Identität durch LXI. erwiesen; Optik vergl. S. 1770 Anm. 2.

Colorado. Im Basalt des Table Mountain bei Golden glänzende weisse, auch röthliche Krystalle bis über 1 cm gross (CROSS u. HILLEBRAND, Am. Journ. Sc. 1882, 23, 452; 24, 129).

Mexico. Zu El Narizón und San Cristóbal, Barranca del Rio Grande, Jalisco (LANDERO, Min. 1888, 79).

q) **Chile.** Schöne grosse Krystalle in den Amalgam-Bergwerken von Rodadito bei Arqueros, mit Prehnit, Desmin und Baryt. In den Anden der Wüste Atacama (DOMEYKO, Min. 1879, 610).

r) **Australien.** In Victoria bei Richmond in Hohlräumen eines feinkörnigen Anmesit-artigen Basalts mit schönen Phillipsiten, auch kleinen Desmin-Büscheln, zuweilen Analcim und Kalkspath, prachtvolle Krystalle von meist linsenförmigem (Phakolith-) Habitus; die Krystalldrusen zuweilen durch eine grünlichweisse dichte Thon-Schicht vom Basalt getrennt. Zuerst als „Herschelit“ von V. v. LANG (Phil. Mag. 1864, 28, 506) beschrieben und als rhombische Drillinge gedeutet. Ein Fund in einem Basaltbruch am Yarra-Flusse unweit Richmond von G. ULRICH (Verh. geol. Reichsanst. 1862, 12, 27) als in der Form dem Gmelinit nahestehend, dann (Min. Vict. 1866, 61) als Herschelit erwähnt, und später (Contrib. Min. Vict. 1870, 27) nach neuerem reichem Funde in CHAMBERS's grossen Brüchen eingehend beschrieben (LXIII—LXV.), und zwar als hexagonal. Von KENGGOTT (Nat. Ges. Zürich 1871, 16, 132. 262) als Levyn besprochen. Auf Grund der chemischen Verschiedenheit (LXVI—LXVII.) vom sicilischen Herschelit schlug BAUER (Zeitschr. d. geol. Ges. 1872, 24, 394; N. Jahrb. 1874, 523) für das australische Vorkommen den Namen **Seebachit** (zu Ehren von KARL VON SEEBACH) vor. RAMMELSBURG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1873, 25, 96) discutirte die vorliegenden Resultate. G. VOM RATH (Monatsber. Ak. Berl. 1875, 523; Niederrh. Ges. Bonn 1875, 187. 280; 1877, 71; Pogg. Ann. 1876, 158, 387) erwie die Identität mit „Phakolith“; beobachtet *R* (1011), *s* (0221), *q* (0223), *t* (1123), *a* (1120),

¹ „In Granit-Drusen aus Connecticut“ (G. ROSE bei G. VOM RATH, Niederrh. Ges. Bonn 1863, 181).

$c(0001)$, $tt = 35^\circ$; gewöhnlich herrscht t (Fig. 611 u. 612); die horizontalen Zwillingsgrenzen stets deutlich wahrnehmbar, die verticalen Begrenzungsebenen nur zuweilen durch federförmige Streifung kenntlich (Fig. 612); bei manchen Krystallen gehen die t -Flächen ganz in eine raue Randung über; zu vollkommenem Linsen-Habitus. An anderem Typus (Fig. 613) treten s als stark gestreifte Randflächen auf, eventuell mit q zuweilen sc , oder mit schmalen Kerben tt an den Ecken ses . An Durchkreuzungszwillingen tritt auch a hinzu; Dichte 2.135 (LXVIII.) — 2.1621 (LXX.). Optik vgl. S. 1771, auch Anm. 1. Wasserverlust nach G. vom RATH bei 70°C. 1.79%, bis 110° 5.16%, bis 170° 7.27%, bis 200° 11.17% (alles ersetzbar), bis zum Schmelzen

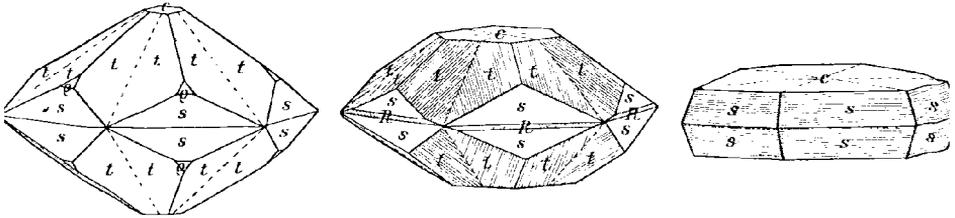


Fig. 611—613. Phakolith von Richmond nach G. vom RATH.

21.08%; nach HERSCH (Inaug.-Diss. Zürich 1887, 18. 37) im Vacuum über H_2SO_4 4.48%, bei 100°C. 6.21%, 150° 9.81%, 195° 13.78%, 240° 17.61%, 285° 18.78%, 320° 18.91%, 21.97% (6 Mol.); nach BODEWIG (GROTH'S Zeitschr. 10, 277) über CaCl_2 nach 7 Tagen 2.32% (2 Mol.), im Exsiccator über H_2SO_4 war aber selbst nach Jahresfrist noch kaum Konstanz zu erzielen. — Ferner Chabasit nach ULRICH (Min. Vict. 1866, 61) reichlich in Drusen kleiner gelber Krystalle im zersetzten Basalt der Pentland Hills bei Bacchus Marsh; weiss im Basalt am Tullaroop Creek bei Clunes; farblose flächenreiche Krystalle bei De Graves's Mill, Malmsbury.

In New South Wales im Basalt von Elsmore bei Inverell, Gough County, Herschelit (auch als Gmelinit bezeichnet) (G. vom RATH, Niederrh. Ges. Bonn 1877, 71; LIVERSIDGE, Min. N.S.W. 1882; GROTH'S Zeitschr. 8, 89); Dichte 2.100, LXXIII.

s) Asien. In Sibirien bei Chilka, 180 km von Werchne Udinsk am Tschikojka-Fluss in Mandelstein; beim Dorf Tschikojka im Gouv. Irkutsk schöne Krystalle auf grauer Lava. In Indien in Deccan bei Poonah und beim Mota-Mola-Flusse in basaltischem Mandelstein (LEONHARD, top. Min. 1843, 122).

t) Afrika. In Algier bei Oran im Fussboden römischen Mauerwerks (DAUBRÉE, Compt. rend. 1877, 84, 157). Nach LEONHARD in Abessinien am Ufer des Ataba-Stromes schöne Krystalle in Dolerit-Mandelstein, bei Gondar in poröser Lava; auf den Canaren auf Gran Canaria bei La Veja in Basalt, beim Hafen de las Nieves mit Kalkspath in Gerölle-Schichten, auf Palma bei der Caldera in Trachyt; auf Réunion (Bourbon) in Basalt-Mandelstein.

u) künstlich. Nach DOELTER (N. Jahrb. 1890, 1, 124) durch Umkrystallisieren in Kohlesäure-haltigem Wasser bei 150°C. oder in flüssiger Kohlesäure bei 30°C. ; synthetisch durch Erhitzen (im Flintenlauf bei 200°C.) von frisch gefällter Kieselsäure, gefällter Thonerde und Kalkhydrat in Kohlesäure-haltigem Wasser; durch Schmelzen von Chabasit erhält man Anorthit. — Einen Alkali-Chabasit in hexagonalen tafelförmigen Krystallen erhielt H. DEVILLE (Compt. rend. 1862, 54, 324) durch Erhitzen einer Lösung von Kaliumsilicat und Natrium-Aluminat in zugeschmolzener Röhre: SiO_2 44.7, Al_2O_3 21.5, K_2O 8.6, Na_2O 5.5, CaC 0.9, H_2O 19.7, Summe 100.9, einen „Levyn“.

Analysen.

- a) Oberstein. I. SCHRÖDER, N. Jahrb. 1860, 795.
 II. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1885, **37**, 975.
 III. RAMMELSBERG, Mineralchem. 1886, 57.
 IV. HERSCH, Inaug.-Diss. Zürich 1887, 15.
- b) Annerod. V—VI. ENGELHARDT, Ann. Chem. Pharm. 1848, **65**, 372; **66**, 274.
 VII. GENTH, ebenda 1848, **66**, 274.
 VIII—IX. BURKHARDT u. HAMMERSCHLAG bei STRENG, Oberh. Ges. 1877, 84, 81.
 Altenbuseck. X. Dieselben, ebenda S. 80.
 Nidda. XI. Dieselben, ebenda S. 79.
 Vogelsgebirge. XII—XIII. SUCKOW, Verwitt. im Mineralr. 1848, 149.
- d) Suhl. XIV. FOMME, GROTH's Zeitschr. **25**, 617.
 Ockerthal. XV. G. VOM RATH, Pogg. Ann. 1864, **122**, 404.
- e) Striegau. XVI. BÄRWALD bei TRAUBE, Min. Schles. 1888, 55.
- f) Phakolith, Leipa. XVII. ANDERSON, BERZEL. Jahresber. 1842, **22**, 206;
 Edinb. N. Phil. Journ. 1843, 23.
 XVIII. RAMMELSBERG, Pogg. Ann. 1844, **62**, 149.
 do., Salese. XIX. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1885, **37**, 977.
 Rübendörfel („Aussig“). XX. RAMMELSBERG, Pogg. Ann. 1840, **49**, 211.
 XXI. Derselbe, Zeitschr. d. geol. Ges. 1869, **21**, 89.
 XXII—XXIV. Derselbe, Mineralchem. 1886, 56, 61.
 XXV. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1870, **22**, 354.
 XXVI. Derselbe, ebenda 1876, **28**, 556.
 XXVII. Derselbe, ebenda 1885, **37**, 973.
- g) Csódi-Berg. XXVIII. A. KOCH, ebenda 1876, **28**, 304.
- h) Fassathal. XXIX—XXX. HOFMANN, Pogg. Ann. 1832, **25**, 495.
- i) Adipit, Lausanne. XXXI. BISCHOFF bei RENEVIER, Bull. soc. Vaud. 1876,
16, 15.
- k) Herschelit, Aci Castello. XXXII—XXXIII. DAMOUR, Ann. chim. phys. 1845,
14, 99.
 XXXIV—XXXV. SART. v. WALTERSHAUSEN, vule. Gest. 1853, 261.
 XXXVI. v. JASAUUX, GROTH's Zeitschr. **5**, 341.
 XXXVII—XXXVIII. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, **28**, 547;
 1885, **37**, 978.
- m) Portrush. XXXIX. THOMSON, Outl. Min. 1836, **1**, 334.
 Doranit, Antrim. XL. Derselbe, ebenda.
 Kilmalcolm. XLI—XLII. Derselbe, ebenda.
 XLIII. CONNELL, Edinb. Journ. 1829, 262.
- n) Gustavsberg. XLIV. BERZELIUS, Afhandl. Fys. 1818, **6**, 190.
- o) Färöer. XLV. ARFVEDSON, Årsber. 1823, 155.
 XLVI. DUROCHER, Ann. mines 1841, **19**, 585.
 (Osterö.) XLVII. RAMMELSBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1869, **21**, 89.
 XLVIII. HERSCH, Inaug.-Diss. Zürich, 1887, 14, 35.
 XLIX. HOLMQUIST bei WIDMAN, Geol. För. Förh. 1890, **12**, 20.
 L. STENBERG, ebenda; LI. FERRÉ, ebenda.
- p) Parsboro, N. S. LII. HOFMANN, Pogg. Ann. 1832, **25**, 495.
 Acadialith, N. S. LIII—LIV. HAYES, Am. Journ. Sc. 1846, **1**, 122.
 LV. RAMMELSBERG, Mineralch. Suppl. 1845, 34.
 LVI. Derselbe, Zeitschr. d. geol. Ges. 1869, **21**, 88.
 Branchville, Conn. LVII. PENFIELD bei BRUSH u. DANA, GROTH's Zeitschr. **4**, 74.
 Fritz Island, Pa. LVIII. SADTLER, Am. Chem. Journ. 1882, **4**, 356.
 Haydenit, Md. LIX. SILLIMAN bei DANA, Min. 1844, 526, 617.

- p) Haydenit, Md. LX. DELESSE, Ann. mines 1846, 9, 309; Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1846, Erg.-Heft S. 91; RAMMELSBERG, 3. Suppl. 1847, 55.
 LXI. MORSE u. BAYLEY, Am. Chem. Journ. 1884, 6, 24.
 Golden, Colo. LXII. HILLEBRAND u. CROSS, U. S. Geol. Surv. 1885, No. 20, 24.
- r) Richmond, Vict. LXIII—LXV. PITTMAN bei ULRICH, Min. Vict. 1870, 29.
 LXVI. KERL bei BAUER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1872, 24, 393.
 LXVII. LEPSIUS, ebenda 1873, 25, 351.
 LXVIII. G. VOM RATH, Pogg. Ann. 1876, 158, 397.
 LXIX. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1885, 37, 977.
 LXX. HERSCH, Inaug.-Diss. Zürich 1887, 17.
 LXXI—LXXII. BODEWIG, briefliche Mittheilung.
 Inverell. LXXIII. HELMS bei LIVERSIDGE, GROTH'S Zeitschr. 8, 90.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
a) I.	50.19	17.45	7.13	2.12	0.62	22.09	100.40	0.48 BaO, 0.32 SrO
II.	49.00	18.29	9.15	0.61	1.34	21.93	100.32	
III.	50.10	16.45	8.69	0.30	1.06	21.07	99.56	1.89 BaO
IV.	49.28	18.52	9.36	0.72	—	22.02	99.90	Spur „ , Spur SrO
b) V.	45.97	18.52	10.47	—	1.12	23.54	100.00	0.13 Fe ₂ O ₃ , 0.25 MgO
VI. ¹	48.31	19.47	11.01	—	1.17	19.65	99.87	0.26 MgO
VII.	47.00	19.71	10.63	0.65	0.33	22.29	100.76	0.15 Fe ₂ O ₃
VIII.	46.82	19.29	10.29	0.70	0.40	22.36	100.00	0.14 „
IX.	48.93	18.19	6.64	2.06	0.92	22.04	100.00	1.22 „
X.	50.75	16.06	6.65	2.27	1.38	21.46	100.00	1.43 „
XI.	46.35	20.52	10.83	—	0.21	22.09	100.00	
XII.	48.40	19.13	1.88	1.47	8.13	21.01	100.02	
XIII.	47.29	19.16	5.78	1.50	1.47	21.00	99.40	3.20 CO ₂
d) XIV.	50.62	17.14	8.77	0.79	1.15	20.74	99.63	0.42 Fe ₂ O ₃
XV.	50.20	20.10	8.50	?	?	18.70	97.50	
e) XVI.	48.90	17.31	6.58	0.55	2.97	20.29	99.64	2.49 Fe ₂ O ₃ , 0.55 MgO
f) XVII.	45.63	19.48	13.30	1.68	1.31	17.98	99.95	0.43 „ , 0.14 „
XVIII.	46.33	21.87	10.40	0.95	1.29	19.16	100.00	
XIX.	48.35	18.63	9.26	0.19	1.69	21.88	100.00	
XX.	48.36	18.62	9.73	0.26	2.56	20.47	100.00	
XXI.	50.00	17.15	10.39	—	2.09	22.10	101.73	
XXII.	47.56	19.11	10.77	0.13	1.87	21.61	101.05	
XXIII.	47.52	18.86	10.45	0.39	1.18	21.64	100.04	
XXIV.	48.32	18.81	10.24	—	1.92	21.48	100.77	
XXV.	49.61	18.11	9.46	0.45	1.18	21.19	100.00	
XXVI.	47.50	20.00	10.20	0.23	1.24	21.40	100.57	
XXVII.	47.35	19.51	10.24	0.15	1.43	22.12	100.80	
g) XXVIII.	49.96	18.53	7.80	1.96	—	20.77	99.02	
h) XXIX.	48.63	19.52	10.22	0.56	0.28	20.70	99.91	
XXX.	48.18	19.27	9.65	1.54	0.21	21.10	99.95	
i) XXXI.	48.39	20.49	3.57	—	2.79	21.62	100.00	3.14 MgO
k) XXXII.	47.39	20.90	0.38	8.33	4.39	17.84	99.23	
XXXIII.	47.46	20.18	0.25	9.35	4.17	17.65	99.06	

¹ Material bei 100° C. getrocknet.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
k) XXXIV.	45.90	18.20	4.84	5.72	3.72	17.86	97.73	1.14 Fe ₂ O ₃ , 0.35 MgO
XXXV.	47.03	20.21	4.66	4.82	2.03	17.86	98.25	1.14 „ , 0.50 „
XXXVI.	47.15	21.42	5.34	[6.69]		19.40	100.00	
XXXVII.	46.46	20.24	1.03	8.95	3.87	19.45	100.00	
XXXVIII.	44.12	21.27	5.05	6.76	1.23	21.57	100.00	
m) XXXIX.	48.99	19.77	4.07	6.07	—	20.70	100.00	0.40 Fe ₂ O ₃
XL.	48.00	22.00	6.00	—	—	7.70	99.45	2.75 „ , 13.00 MgO
XLI.	48.76	17.44	10.47	—	1.55	21.72	99.94	
XLII.	49.20	17.91	9.64	—	1.92	20.41	99.08	
XLIII.	50.14	17.48	8.47	—	2.58	20.83	99.50	
n) XLIV.	50.65	17.90	9.37	—	1.70	19.90	99.52	
o) XLV.	48.38	19.28	8.70	—	2.50	21.14	100.00	
XLVI.	47.75	20.85	5.74	2.34	1.65	21.30	99.63	
XLVII.	51.11	16.75	9.44	0.74	0.86	22.23	101.13	
XLVIII.	47.36	20.13	8.09	1.99	—	22.54	100.11	
XLIX.	46.20	19.15	8.76	2.24	0.77	21.86	98.98	
L.	45.73	20.25	8.90	2.23	0.60	22.44	100.15	
LI.	45.62	20.08	8.91	2.57	0.53	22.49	100.20	
p) LII.	51.46	17.65	8.91	1.09	0.17	19.66	99.79	0.85 Fe ₂ O ₃
LIII.	52.02	17.88	4.24	4.07	3.03	18.30	99.54	
LIV.	52.20	18.27	6.58	—	2.12	20.52	99.69	
LV.	52.14	19.14	7.84	0.71	0.98	19.19	100.00	
LVI.	54.13	16.74	7.92	0.71	0.98	20.24	100.72	
LVII.	49.22	17.58	6.73	1.44	2.83	17.83	100.96	{1.99 Fe ₂ O ₃ , 0.56 MgO, 2.78 Quarz
LVIII.	50.28	17.83	6.96	2.43	2.40	20.21	100.33	0.22 MgO
LIX.	56.83	12.35	8.42	—	2.39	8.90	100.88	8.03 FeO, 3.96 MgO
LX.	49.50	23.50	2.70	—	2.50	21.00	99.20	FeO bei Al ₂ O ₃
LXI.	49.24	18.07	5.16	—	3.00	21.31	99.95	{0.84 Fe ₂ O ₃ , 0.86 MgO, 1.47 BaO
LXII.	47.52	19.48	9.63	0.52	0.36	22.11	100.05	0.43 SrO
r) LXIII.	45.33	22.22	7.11	5.54	0.97	18.67	99.84	
LXIV.	46.05	26.07	7.06	5.48	0.72	19.25	100.63	
LXV.	46.26	23.04	7.02	5.96	0.09	18.52	100.89	
LXVI.	43.70	21.80	8.50	3.50	Spur	22.20	99.70	
LXVII.	44.77	22.10	7.51	3.18	—	22.07	99.63	
LXVIII.	46.08	21.09	5.75	4.52	1.77	21.08	100.29	
LXIX.	44.30	21.66	5.89	4.92	2.00	21.23	100.00	
LXX.	43.84	20.99	5.89	5.78	1.83	21.97	100.30	
LXXI.	43.94	21.38	5.51	4.64	2.62	21.79	100.62	0.74 SrO
LXXII.	44.22	21.38	5.48	4.77	2.59	21.72	100.14	0.98 „
LXXIII.	47.70	19.31	10.85	0.39	1.18	20.67	100.53	0.43 MgO

Von manchen Autoren (vergl. S. 1773) werden mit dem Chabasit als blosse Varietäten der Gmelinit und Lévyyn vereinigt, auch von STRENG (Oberhess. Ges. 1877, 86) und GROTH (Tab. Uebers. 1889, 148), während andere, wie DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 380. 396) und DANA (Min. 1868, 431. 436; 1892, 593. 595), eine Abtrennung aufrecht erhielten (auch chemisch, vergl. S. 1658). RAMMELSBURG (Mineralch. 1875, 626) sonderte sie früher auch ab,¹ während er sie später (ebenda 1886, 59; 1895, 371) in die Chabasit-Tabellen einreichte.

Gmelinit. Rhomboëdrisch $a:c = 1:0.7345$ PIRSSON.

Beobachtete Formen: $c(0001)0R$. $m(10\bar{1}0) \infty R$. $a(11\bar{2}0) \infty P2$. $f(21\bar{3}0) \infty P\frac{3}{2}$. $l(52\bar{7}0) \infty P\frac{7}{6}$. $R(10\bar{1}0)R$. $\rho(01\bar{1}1) - R$.² $[\varrho(30\bar{3}2)\frac{3}{2}R]$. $\xi(11\bar{2}2)P2$. $\psi(2133)\frac{1}{3}R3$. $\chi(51\bar{6}6)\frac{2}{3}R\frac{3}{2}$. $\varphi(4377)\frac{1}{7}R7$.

$R:c = (10\bar{1}1)(0001) = 40^\circ 18'$	$\chi:\chi = (51\bar{6}6)(6\bar{1}56) = 11^\circ 2'$
$R:R = (10\bar{1}1)(\bar{1}101) = 68 \quad 8$	$\chi:R = (51\bar{6}6)(10\bar{1}1) = 6 \quad 2$
$R:\rho = (10\bar{1}1)(0111) = 37 \quad 44$	$\chi:\rho = (5166)(0111) = 31 \quad 42$
$\varrho:c = (30\bar{3}2)(0001) = 51 \quad 57\frac{1}{2}$	$\varphi:c = (4377)(0001) = 36 \quad 23\frac{1}{2}$
$\xi:c = (11\bar{2}2)(0001) = 36 \quad 18$	$\varphi:\varphi = (4377)(7\bar{3}47) = 29 \quad 21\frac{1}{2}$
$\xi:\xi = (11\bar{2}2)(2\bar{1}\bar{1}2) = 34 \quad 26$	$\varphi:R = (4377)(1011) = 16 \quad 4\frac{1}{2}$
$\chi:c = (51\bar{6}6)(0001) = 38 \quad 6$	$\varphi:\rho = (4377)(01\bar{1}1) = 21 \quad 40'$

Habitus der Krystalle gewöhnlich hexagonal durch gleiche Ausdehnung von $R\rho$, mit mc (Fig. 614); seltener rhomboëdrisch durch Vorherrschen von R ; m oft horizontal gestreift. Zwillingsbildung (selten) in Juxtaposition nach $\varrho(30\bar{3}2)$;³ sowie nach $c(0001)$, in Durchdringung oder auch in Juxtaposition, und zwar besonders in Verwachsung nach $a(11\bar{2}0)$.

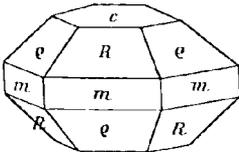


Fig. 614. Gewöhnliche Gmelinit-Gestalt.

Glasglanz. Gewöhnlich nur durchscheinend. Gelblich- oder rötlichweiss bis fleischroth, selten farblos. Strich farblos.

Spaltbar deutlich nach $m(10\bar{1}0)$. Bruch uneben. Spröde. Härte zwischen 4—5. Dichte 2.0—2.2.

Doppelbrechung stets schwach, an verschiedenen Krystallen desselben Fundorts etwas variirend; Charakter nach den Fundorten verschieden: nach DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 397) negativ für Andreasberg, Vicentin und Glenarm, positiv für Cypem. Nach NEGRI (Riv. Min. Ital. 1888, 2, 8) an Krystall von Montecchio Maggiore für Na $\omega = 1.48031$ und

¹ Gmelinit $(Na_3, Ca)Al_2Si_4O_{12} + 6aq$, Lévyyn $RA_2Si_4O_{12} + 5aq$ oder $RA_2Si_3O_{10} + 4\frac{1}{2}aq$.

² Dem $\varrho(02\bar{2}3) - \frac{2}{3}R$ des Chabasits nahe stehend.

³ Das als Krystallfläche noch nicht beobachtet wurde, aber dem gewöhnlichen Chabasit-Rhomboëder entsprechen würde.

$\varepsilon = 1.47852$; nach PIRSSON (Am. Journ. Sc. 1891, 42, 61) an drei Prismen von Nova Scotia für Na $\omega = 1.4760 - 1.4646 - 1.4770$ und $\varepsilon = 1.4674 - 1.4637 - 1.4765$. An basischen Schlifflinien beobachtete PIRSSON schwache optische Anomalien, aber keine deutliche Feldertheilung, die einaxige Interferenzfigur nur an einigen Stellen etwas gestört.

Vor dem Löthrohr leicht zu weissem Email schmelzbar. Im Kölbchen unter Zerfallen Wasser abgebend. Durch Salzsäure unter Abscheidung der Kieselsäure zersetzbar.¹

Historisches. Der von VAUQUELIN 1807 analysirte² „Sarkolith“ (vergl. S. 1582) aus dem Vicentin erscheint im Katalog der Sammlungen von ET. DE DRÉE (Paris 1811, 18) als **Hydrolith** bezeichnet; dieses und das von ALLAN bei Glenarm in Irland entdeckte Vorkommen wurden von BREWSTER (Edinb. Journ. Sc. 1825, 2, 262) zu Ehren des Chemikers GMELIN benannt. BREWSTER fand das Brechungsvermögen (1.474) niedriger als beim Chabasit, mit dem der Gmelinit besonders schon von HÄRDINGER (Min. MOHS 1825, 3, 104) verglichen wurde. Weiteres S. 1773 und 1786. Von RAMMELSBERG (Mineralch. 1841, 150) auch als Natron-Chabasit bezeichnet, im Gegensatz zum gewöhnlichen Kalk-Chabasit.

Vorkommen. a) Italien. Bei Vicenza in Hohlräumen des Basalt-Mandelsteins von Montecchio Maggiore fleischrothe halbdurchsichtige Krystalle, meist nur wenige mm gross, doch bis zu 2–3 cm hoch und 1–4 cm breit, von der Form der Fig. 614. NEGRI (Rivist. Min. Ital. 1888, 2, 3) beobachtete $R(10\bar{1}1)$, $q(01\bar{1}1)$, $c(0001)$, $m(10\bar{1}0)$, $\chi(5166)$, die Rhomboëderflächen parallel ihren Polkanten gestreift; Dichte 2.04. ARTINI (SANSONI'S Giorn. Min. 1891, 2, 262) fand nicht χ , wohl aber $\psi(2133)$, $f(2130)$, $a(1120)$. Nach NEGRI (Riv. Min. 1888, 2, 9) auch in den Mandeln eines serpentinisirten Olivinbasaltes von Roncà im Distr. San Bonifacio, Prov. Verona, nicht über 1.5 mm grosse fleischfarbige rauhe Krystalle Rqm . — Analysen von VAUQUELIN vergl. unten Anm. 2.

b) Irland. In Antrim am Little Deer Park bei Glenarm als Auskleidung von Hohlräumen im Dolerit weisse bis fleischrothe Krystalle $Rqmc$; nach G. ROSE (krystallochem. Syst. 1852, 100) auch von rhomboëdrischem Habitus durch ungleiche Ausdehnung von Rq . Die ebenfalls von ROSE erwähnte Zwillingungsverwachsung („indem zwei kleiner gewordene Hexagondodekaëderflächen beider Individuen in einer Ebene liegen und die Individuen mit einer auf dieser senkrechten Fläche verbunden sind“) ist offenbar identisch mit Verwachsung nach $q(3032)$, vergl. unter f (S. 1789), wo $Rc + qc = 92^\circ 15\frac{1}{2}'$ (am Chabasit = $39^\circ 54' + 51^\circ 26' = 91^\circ 20'$). BROOKE (Phil. Mag. 1837, 10, 278) beschrieb die regelmässige Verwachsung von Chabasit-Rhomböedern mit kleinen Gmeliniten. Nach BREWSTER (vergl. oben) $Rc = 41^\circ 48'$, $(10\bar{1}1)(10\bar{1}1) = 83^\circ 36'$, Dichte 2.05 (2.083 BREITHAUP, N. Jahrb. 1835, 475). I–V; verfehlte Analyse von THOMSON (Edinb. Transact. 11, 448). — Ferner nach GREE und LETTSOM (Min. Brit. 1858, 175) in Antrim bei Portrush grosse grünlichweisse Krystalle Rm mit $\xi(1122)$;

¹ Der Alkalien-Austausch durch Behandlung mit Lösungen von KCl, K_2CO_3 , NaCl und Na_2CO_3 durch LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, 28, 546; 1885, 37, 976) studirt.

² Von Montecchio Maggiore SiO_2 50, Al_2O_3 20, CaO 4.5, Na_2O 4.5, H_2O 21, Summe 100; Castel (auch im Vicentin) SiO_2SiO_2 50, Al_2O_3 20, CaO 4.25, Na_2O 4.25, H_2O 20, Summe 98.5.

auf Magee Island¹ $Rqmc$, $\xi Rqma$, ξa , strohgelb bis dunkelfleischroth, mit Phillipsit, Natrolith und Analcim; zu Larn Glen und Black Head bei LARNE blassfleischroth, nahezu durchsichtig. In Londonderry am Down Hill; bei Craignahish in Mandelstein weisse $Rqmc$, ähnlich zu Benbradagh und Benyevenagh und Magilligan; ferner in

Schottland, auf Skye bei Talisker grosse farblose Krystalle.

c) Cypern. In sehr zersetztem augitischem Gestein bei der Forni-Quelle zwischen Athenau und Larnaca, sowie bei Pyrgo grosse Krystalle $Rqmc$, Dichte 2.01 (DAMOUR, Bull. soc. géol. 16, 675; N. Jahrb. 1860, 78). Verliert in trockener Luft 6% H_2O , bei 100° C. 13% (rasch ersetzbar), bei 230° 20% (von denen 11% ersetzbar), bei Rothgluth 21.5% (DAMOUR, Compt. rend. 1857, 44, 975).

d) Deutschland. Bei Andreasberg am Harz auf Grube Samson fanden sich etwa 1858 kleine wasserhelle Krystalle Rqm , z. Th. mit sehr schmalem ξ , $RR = 67^\circ 50'$, $Rm = 49^\circ 49'$ (GUTH, 20. Jahresber. naturf. Ges. Hannov. 1871, 52). Auch DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 397) beobachtete $Rq\xi m$, $Rm = 50^\circ 3'$, $RR = 67^\circ 55'$, $R\xi = 19^\circ 3'$, $Rq = 37^\circ 23'$. ARZRUNI (GROTH'S Zeitschr. 8, 344) beschrieb als Groddeckit wasserhelle, bis 3.5 mm grosse Krystalle (Härte nur 3—4) auf Kalkspath, 1867 im Franz-Anguster Gange gefunden, von etwas abweichender Zusammensetzung (VII.); Rqm mit einem Rq vicinalen Skalenoëder mit den Polkanten $4^\circ 19' - 4^\circ 40\frac{1}{2}'$ und $65^\circ 54' - 67^\circ 42'$, $Rq = 37^\circ 28'$, $RR = 67^\circ 54'$; an „Gmelinit“ Rmq (mit vorherrschendem R) $Rq = 37^\circ 40'$, $RR = 68^\circ 7\frac{1}{2}'$, so dass auch die Messungen von DES CLOIZEAUX sich vielleicht auf Groddeckit beziehen.

[e] Oesterreich-Ungarn. Unbestätigt das von VIVENOT (Jahrb. geol. Reichsanst. 1869, 19, 601) angegebene Vorkommen kleiner röthlicher Krystalle auf Analcim im Fassa am oberen Avisio. — In Siebenbürgen nach ACKNER (Min. Sieb. 1855; v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 164) in Mandelstein von Nyir-Mezö, Tekerö, Porkura, Cseb, Balsa, Füzes; KOCH (GROTH'S Zeitschr. 11, 264; ZEPH-BECKE, Lex. 1893, 108) konnte jedoch keines der Vorkommen bestätigen.]

f) Nova Scotia. Am Cape Blomidon in King's Co., an der Nordküste gegenüber von Cape Sharpe in Mandelstein-Geoden mit Analcim und Quarz; von JACKSON (Am. Journ. Sc. 1834, 25, 78) als Ledererit beschrieben (zu Ehren des österreichi-

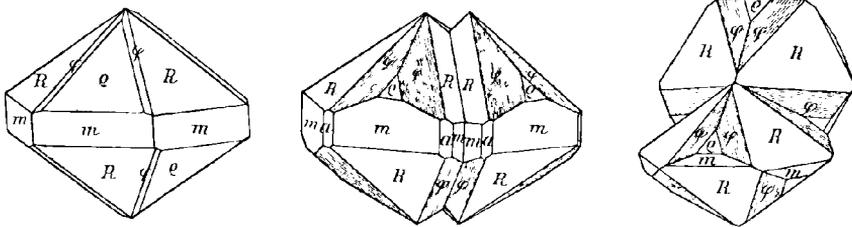


Fig. 615—617. Gmelinit von Pinnacle Island nach PIRSSON.

schen Consuls in New York), Dichte 2.169, VIII.; doch sogleich darauf wurde in einem Referat (von PHILLIPS?) im Lond. Edinb. N. Phil. Journ. (1834, 4, 393) auf die Identität mit Gmelinit hingewiesen, die auch durch DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 397) und MARSH (IX—XI, Dichte 2.099—2.108) bestätigt wurde. HOWE (Am. Journ. Sc. 1876, 12, 270) unterschied die hellfleischrothen bis milchweissen Krystalle $Rqmc$ mit horizontal gestreiftem m (Fig. 614; auch mit a) von Cape Blomidon und Two Islands (in Colchester Co.) von den dunkleren typisch rhomboëdrischen von Five Islands, Rm mit ganz zurücktretendem q ohne e , m glatt. PIRSSON (Am. Journ. Sc.

¹ Vorkommen schon von Bryce (Lond. and Ed. Phil. Mag. 1834, 196) erwähnt.

1891, **42**, 57) untersuchte ausgezeichnetes Material von Pinnacle Island (einem der Five Islands); theilweise sehr grosse, blassrosa bis braunrothe Krystalle, mit farbloser Hülle (XIV.) um dunklen Kern (XV.) von gleicher Dichte (2.037); an fast allen Krystallen $m(10\bar{1}0)$, $R(10\bar{1}1)$, $\rho(01\bar{1}1)$, $\varphi(43\bar{7}7)$, Fig. 615; selten $a(11\bar{2}0)$, $l(52\bar{7}0)$, $q(30\bar{3}2)$ (e nur von Two Islands); φ stets gestreift nach Rq ; aus $Rq = 68^\circ 8'$ das Axenverhältniss S. 1786; Durchdringungszwillinge nach (0001), bei denen ρ und φ direct aus R herauswachsen, oder neben einander, wie in Fig. 616; ferner Zwillinge nach (30 $\bar{3}2$), Fig. 617, auch an Krystallen von Parsborough (früher schon von G. Rose an Krystallen von Antrim beobachtet).

New Jersey. Bei Bergen Hill weisse Krystalle Rqm , Rq in ungleicher Ausdehnung, XVI.

Mexico. Nach LANDERO (Min. 1888, 200) mit Heulandit, Chabasit und Analcim in Hohlräumen zersetzten Porphyrs von Narizón, Barranca del Rio Grande in Jalisco, weisse bis 6 mm grosse Krystalle.

g) **Australien.** In Victoria auf Phillip Island in Mandelstein-Basalt gelbliche bis blass fleischrothe Krystalle $Rqmc$, Durchwachsungszwillinge (ULRICH, Min. Vict. 1866, 61; G. VOM RATH, Niederh. Ges. Bonn 1877, 69); gelbe Krystalle mit Analcim von Flinders (Samml. SELIGMANN in Coblenz). — „Gmelinit“ von New South Wales vergl. S. 1782.

Analysen.

b) Antrim. I. CONNELL, Ed. N. Phil. Journ. 1838; Journ. pr. Chem. 1838, **14**, 49.

II—III. RAMMELSBERG, Pogg. Ann. 1840, **49**, 211.

IV—V. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, **28**, 546; 1885, **37**, 976.

c) Cypern. VI. DAMOUR, Bull. soc. géol. 1858—59, **16**, 675.

d) Groddeckit, Andreasberg. VII. BROOKMANN bei ARZRUNI, GROTH's Ztschr. **8**, 345.

f) Cape Blomidon. VIII. HAVES, Am. Journ. Sc. 1834, **25**, 78.

IX—XI. MARSH, ebenda 1867, **44**, 362; DANA, Min. 1868, 437. (XI. aus

X. nach Abzug von Quarz.)

Two Islands. XII. HOWE, Am. Journ. Sc. 1876, **12**, 270.

Five Islands. XIII. Derselbe, ebenda.

Pinnacle Island. XIV—XV. PIRSSON, ebenda 1891, **42**, 62.

Bergen Hill N. J. XVI. HOWE, Am. Journ. Sc. 1876, **12**, 270.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
b) I.	48.56	18.05	6.13	3.85	0.39	21.66	98.75	0.11 Fe ₂ O ₃
II.	46.40	21.09	3.67	7.30	1.60	20.41	100.47	
III.	46.56	20.19	3.90	7.09	1.87	20.41	100.02	
IV.	47.96	20.47	0.83	10.00	1.87	18.87	100.00	
V.	48.22	20.16	0.62	10.14	1.42	19.44	100.00	
c) VI.	46.37	19.55	5.26	5.51	0.78	22.00	99.47	
d) VII.	51.20	12.00	1.10	4.50	—	20.20	100.00	7.70 Fe ₂ O ₃ , 3.30 MgO
f) VIII.	49.47	21.48	11.48	3.94	—	8.58	98.57	0.14 „ , 3.48 P ₂ O ₅
IX.	51.32	18.45	6.40	3.48	—	20.35	100.00	
X.	53.71	17.63	6.52	3.10	0.80	17.98	99.74	
XI.	47.19	20.13	7.44	3.54	0.91	20.53	99.74	
XII.	51.36	17.81	5.68	3.92	0.23	20.96	100.11	0.15 Fe ₂ O ₃
XIII.	50.45	18.27	1.12	9.79	0.20	20.71	100.71	0.17 „
XIV.	50.35	18.33	1.01	9.76	0.15	20.23	100.09	0.26 „
XV.	50.67	18.50	1.05	9.88	0.16	20.15	100.56	0.15 „
XVI.	48.67	18.72	2.60	9.14	Spur	21.35	100.58	0.10 „

Levyn. Rhomboëdrisch $a:c = 1:0.8357$ HALLINGER.

Beobachtete Formen: $c(0001)0R$. $R(10\bar{1}1)R^1$ $s(02\bar{2}1) - 2R$.
 $h(03\bar{3}1) - 3R$.

$$\begin{array}{ll} R:c = (10\bar{1}1)(0001) = 43^\circ 58\frac{3}{4}' & s:s = (02\bar{2}1)(2\bar{2}01) = 100^\circ 31' \\ R:R = (10\bar{1}1)(\bar{1}101) = 73\ 56 & h:c = (03\bar{3}1)(0001) = 70\ 57 \\ s:c = (02\bar{2}1)(0001) = 62\ 37 & h:h = (03\bar{3}1)(3\bar{3}01) = 109\ 53 \end{array}$$

Habitus der Krystalle tafelig nach $c(0001)$; Durchkreuzungszwillinge nach (0001) mit herrschendem $s(02\bar{2}1)$ (wie Fig. 613 S. 1782), und $R(10\bar{1}1)$ nur klein mit einspringenden Winkeln, in Kerben die Polkanten von n ersetzend; R s gestreift nach ihren Kanten.

Glasglanz. Durchsichtig bis durchscheinend. Farblos bis weiss; graulich, gelblich, grünlich, röthlich. Strich farblos.

Spaltbar undeutlich nach $s(02\bar{2}1)$. Bruch unvollkommen muschelrig. Spröde. Härte 4 oder etwas darüber. Dichte 2.1—2.2.

Doppelbrechung negativ; $N = 1.50$, $\omega - \epsilon = 0.002$; deutlich einaxig; vom Chabasit durch den Mangel der Feldertheilung und der vielfachen Zwillingsbildung verschieden (LACROIX, Bull. soc. min. Paris 1885, 8, 361; L. und M.-LÉVY, Min. roches 1888, 312), sowie besonders durch die Spaltbarkeit.

Vor dem Löthrohr unter Anschwellen zu weissem blasigem Glase schmelzbar. Durch Salzsäure, wie durch Salpetersäure unter Gallertbildung zersetzbar.

Vorkommen. a) Fürüer. In Mandelstein von Dalsnypen auf Sandö zuerst von HEULAND als neues Mineral bemerkt, von BREWSTER (Edinb. Journ. Sc. 1825, 2, 332) optisch untersucht und benannt zu Ehren von LÉVY, der zuerst Krystallbestimmungen daran vornahm; genaue Beschreibung von HALLINGER (Min. MOHS 1825, 3, 120; Pogg. Ann. 1825, 5, 170) der oben geschilderten Ausbildung der Zwillinge csR . Spätere Ansichten über Levyn vergl. S. 1773 u. 1786, auch S. 1658. Ueber Mesolin (II.) S. 1780 Anm. 1. Nach DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 381) auf Waagö oberhalb Midivaag als Ausfüllung von Mandelräumen in einer Art Conglomerat von grossen Labradoriten; nach Demselben auf

b) Island: Am Önundafford und Dyrefjord an manchen Stellen beinahe ausschliesslich die Geoden eines Mandelsteins auskleidend, die an anderen Punkten besonders Chabasit, Analcim oder kugeligen Thomsonit (Mesole) mit etwas Chalcedon enthalten; am Mossfell an den Ufern der Leiruvogsa; am Hügel Reynivallaháls oberhalb Reynivellir dicke Phakolith-ähnliche Krystalle in säuligem Mandel-Basalt; am Thyrell (S. 404) mit Heulandit, Analcim, Apophyllit und Mesolith; zu Hruni an den Ufern der Laxá mit Mesolith und Chabasit; im östlichen Theile der Insel spärlicher, am Eingang des Röðefjord mit Analcim und kugeligem Thomsonit. Wasserabgabe nach DAMOUR (Compt. rend. 1857, 44, 975) in trockener Luft 6.40% (leicht ersetzbar), bei 225° C. 12—13% (auch ersetzbar), bei 360° 18.3%, durch Glühen 21%.

¹ Auf das Hauptrhomboëder des Chabasits bezogen, würden die Levyn-Rhomboëder zu $R(3034)\frac{3}{4}R$, $s(03\bar{3}2) - \frac{3}{2}R$, $h(09\bar{9}4) - \frac{3}{4}R$.

c) **Grönland.** Auf Disco bei Godhavn (DANA, Min. 1855, 322; ZIPPE, Min. Mors 1839, 257).

d) **Irland.** Nach GREG u. LETTSOM (Min. Brit. 1858, 179) in **Antrim** am Little Deer Park bei Glenarm in Trapp mit Mesotyp kleine deutliche Krystalle der Färöer-Form. Auf Magee gelblichweiss oder blass fleischroth, schon von BRYCE (Lond. Ed. Phil. Mag. 1834, 196) erwähnt. In Londonderry zu Cluntygeeragh bei Dungiven; zu Cabragh im Kirchspiel Termoneeny; zu Magilligan Carnowry gelblichweisse undurchsichtige Krystalle; bei Benyevenagh grünlichweiss durchscheinend (PORTLOCK,¹ Geol. Londond. 1843, 219).

Schottland. Zu Hartfield Moss bei Glasgow fleischroth undurchsichtig; nach GREG vielleicht Gmelinit ein Durchkreuzungszwilling *as* mit herrschendem *s* ohne *c*. Auf Skye bei Storr von der Färöer-Form; Dichte 2·198, IV.

e) **Böhmen.** Bei Ober-Kamnitz „einfache Krystalle“ in Basalt (ZIPPE, Min. Mors 1839, 257; N. Jahrb. 1842, 733). Sehr kleine Zwillinge auf Kalkspath in verwittertem Basalt von Triebseh (BOWICKY, Böhm. Ges. Wiss. 1873, 188; BECKE-ZEPH., Lex. 1893, 147).

[Mähren. Bei Tempelstein drusige Krusten „am Chlorit- oder Protogingestein“ (KOLENATI, Min. Mähr. 1854, 32).]

f) **Italien.** Im Vicentin nach HALLINGER, wie LÉVY (Coll. HEULAND 1838, 2, 255) und ZIPPE (Min. Mors 1839, 257) berichten, doch ohne spätere Bestätigung (auch nicht bei v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 235).

g) **U. S. A. Colorado.** Im Basalt des Table Mountain bei Golden spärlich kleine tafelige Zwillinge der Färöer-Form, *sc* = 62° 35' u. 22', *sR* = 49° 38'; V. In manchen Blasenräumen dabei ein weisses faseriges Mineral, ohne Krystallflächen, von gleicher Zusammensetzung, VI.

h) **künstlich.** Die Darstellung von „Levyn“ vergl. S. 1782.

Analysen. a) Dalsnypen. I. BERZELIUS, Årsber. 1823, 146; 1825, 216.

(Mesolin.) II. Derselbe, ebenda.

b) Island. III. DAMOUR, Ann. mines 1846, 9, 333.

d) Skye. IV. CONNELL, Phil. Mag. 1834, 5, 40.

g) Golden, Colo. V—VI. HILLEBRAND u. CROSS, Bull. U. S. Geol. Surv. 1885, No. 20, 38.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Summe	
a) I.	48·00	20·00	8·35	2·86	0·41	19·30	99·32	0·40 MgO
II.	47·50	21·40	7·90	4·80	—	18·19	99·79	
b) III.	44·48	23·77	10·71	1·38	1·61	17·41	99·86	
d) IV.	46·30	22·47	9·72	1·55	1·26	19·51	101·77	0·77 Fe ₂ O ₃ , 0·19 Mn ₂ O ₃
g) V.	46·76	21·91	11·12	1·34	0·21	18·65	99·99	
VI.	46·97	22·39	10·85	0·79	1·17	18·03	100·20	

Den Chabasit-Mineralien, speciell dem Herschelit, in der Krystallform ähnlich, chemisch mehr dem Phillipsit, ist der

Offretit; hexagonale Täfelchen, mit oft eingesenkter Basis und gestreiften Prismenflächen. Glasglänzend; farblos bis weiss. Spaltbar senkrecht zur Basis. Bruch uneben. Spröde. Dichte 2·13.

¹ Die weiter von PORTLOCK erwähnten Vorkommen nicht bei GREG u. LETTSOM. — Von Portrush erwähnt GROTH (Min.-Samml. 1878, 239) trübe weisse Tafeln, die durch glänzende „Prismenflächen“ wohl verdächtig sind.

Doppelbrechung schwach und positiv. Sectorenteilung wie beim Herschelit.

Vor dem Löthrohr ohne Schäumen zu weissem Email schmelzbar. Im Kölbchen Wasser gebend. Schwer und unvollkommen durch kalte oder warme Säuren zersetzbar. Durch Schmelzen mit Calciumcarbonat ein hellbraunes, etwas grünliches homogenes Glas gebend.

Vorkommen. In Frankreich im Basalt des Mont Simouse bei Montbrison, Dép. Loire, mit Phillipsit und Chabasit nur bis 1 mm grosse und 0.3 mm dicke Krystalle, häufiger in kugeligen Aggregaten und zusammenhängenden Krusten; von GONNARD (Bull. soc. min. Paris 1890, 13, 70; 1891, 14, 58; Compt. rend. 1890, III, 1002) untersucht und zu Ehren von OFFRET benannt. Aus der Analyse:

SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	K ₂ O	H ₂ O	Summe
52.47	19.06	2.43	7.72	18.90	100.58

berechnete GONNARD: (K₂, Ca)₂Al₆Si₁₄O₃₉ + 17 H₂O, CLARKE (Bull. U. S. Geol. Surv. 1895, No. 125, 102): 2[Al₃(Si₃O₈)₃K₂H·8H₂O]·1[Al₃(SiO₄)₃CaH·8H₂O].

17. Harmotom. BaAl₂Si₅O₁₄ + 5H₂O.

Monosymmetrisch $a:b:c = 0.70315:1:1.2310$ DES CLOIZEAUX.¹
 $\beta = 55^{\circ} 10'$.

Beobachtete Formen: $a(100) \infty P \infty$. $b(010) \infty R \infty$. $e(001) 0 P$.
 $m(110) \infty P$. $w(520) \infty P \frac{1}{2}$. $v(410) \infty P 4$. [$e(011) R \infty$.]
 $[f(\bar{1}01) P \infty]$ $t(101) - P \infty$. $\varepsilon(702) - \frac{7}{2} P \infty$.

$m:m = (110)(\bar{1}\bar{1}0) = 59^{\circ} 59'$	$e:c = (011)(001) = 45^{\circ} 18'$
$m:c = (110)(001) = 60 21$	$f:c = (\bar{1}01)(001) = 90 0$
$w:b = (520)(010) = 77 0$	$t:c = (101)(001) = 35 42$
$v:b = (410)(010) = 81 47$	$\varepsilon:c = (702)(001) = 48 11$

Krystalle niemals einfach, sondern stets Durchkreuzungszwillinge nach (001),² *hem* oder *bema*, mit Streifung auf $m(110)$ und $b(010)$ nach Kante mb , auf b also federförmig, vergl. Fig. 618; gewöhnlich sind zwei solche Zwillingskrystalle dann weiter symmetrisch nach $e(011)$ zu einem Vierling verbunden, Fig. 619. Solche Vierlings-Stücke durchkreuzen sich dann gelegentlich noch (nicht so häufig wie beim Phillipsit) zu zweien oder dreien symmetrisch zu $m(110)$, also nahezu rechtwinkelig (unter $89^{\circ} 23'$). Zuweilen sind die einfachen Zwillinge nach e (Fig. 618) mehr

¹ Compt. rend. 1868, 66, 199; Ann. chim. phys. 1868, 13, 417; Soc. Min. St. Pétersb. 1868, 3, 1; Min. 1874, 2, XL.

² Von DES CLOIZEAUX als Doppelzwillinge nach (001) und ($\bar{1}01$) aufgefasst.

tafelig nach $c(001)$, oder gestreckt nach der Symmetrieaxe, säulenförmig nach $a(100)$ (Morvenit von Schottland), Fig. 620 u. 621 S. 1797.

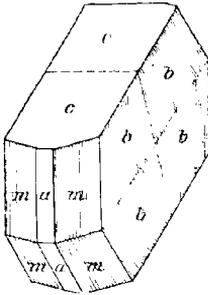


Fig. 618.

Harmotom-Zwilling und Vierling nach DES CLOIZEAUX.

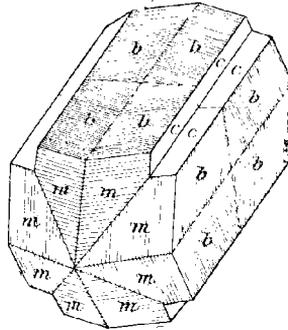


Fig. 619.

Glasglanz. Halbdurchsichtig bis durchscheinend. Farblos bis weiss, auch graulich, gelblich, bräunlich oder röthlich. Strich weiss.

Spaltbar ziemlich deutlich nach $b(010)$, weniger nach $c(001)$. Bruch uneben bis unvollkommen muschelig. Spröde. Härte zwischen 4—5. Dichte 2.45—2.50.

Ebene der optischen Axen senkrecht zur Symmetrieebene, im stumpfen Winkel $ac(\beta)$ mit der Verticalen $60^{\circ}32'$ für Roth und $59^{\circ}55'$ für Blau bildend; erste, positive Mittellinie die Symmetrieaxe; $2H_a = 87^{\circ}2'$ für Roth am Morvenit, jedoch schwankend bei verschiedenen Krystallen, auch beobachtet $2H_a = 89^{\circ}40'$ und $2H_o = 98^{\circ}33'$, $2V = 85^{\circ}52'$, $\beta = 1.516$ Roth; an Krystallen von Andreasberg $2H_a = 86^{\circ}31'$, $90^{\circ}12'$, $92^{\circ}10'$ Roth (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 414; Soc. Min. St. Pétersb. 1886, 3, 10). Nach M.-LÉVY und LACROIX (Min. roches 1888, 309) an Krystallen von Strontian $\alpha = 1.503$, $\beta = 1.506$, $\gamma = 1.508$ Na. LANGEMANN (N. Jahrb. 1886, 2, 97) fand in den Schliften (von Andreasberg, Oberstein und Strontian) die der Zwillingsbildung entsprechenden Feldertheilungen, den Haupttheilen mehrfach Zwickelbildungen zugesellt, die Auslöschungsrichtungen in demselben Schliff zuweilen recht verschieden, besonders aber auch Abweichungen von der Monosymmetrie, indem in Schliften nach $f(\bar{1}01)$ und $c(001)$ die Auslöschungsrichtungen 2° — 3° , auch 4° , mit einander bilden.

Beim Erwärmen wird nach LANGEMANN in Platten nach (010) der Winkel der Auslöschungsrichtungen kleiner, beim Erkalten rückläufig. Nach RINNE (Sitzb. Ak. Berl. 1890, 46, 1181) nähert sich in bis zum Trübwerden erhitzten (und durch Oel aufgeklärten) Krystallen von Andreasberg die optische Axenebene der Basis (001) von 72° auf 25° , unter Zunahme der Doppelbrechung und Erhaltung der asymmetrischen Auslöschungsverhältnisse. — DES CLOIZEAUX (Nouv. rech. 1867, 571; Soc.

Min. St.-Pét. 1868, 3, 10) hatte beim Erwärmen auf 160° C. auch eine Drehung der Axenebene, sowie eine Verkleinerung der Apertur beobachtet.

Vor dem Löthrohr schwer aber ruhig zu durchscheinender Kugel schmelzbar unter Gelbfärbung der Flamme. Im Kölbchen matt bis milchig werdend, unter Wasserabgabe.¹ Manche Krystalle phosphoresciren beim Erhitzen. Durch Salzsäure leicht ohne Gallertbildung unter Abscheidung pulveriger Kieselsäure zersetzbar; Niederschlag mit verdünnter Schwefelsäure. Einwirkung der Lösungen von NaCl, CaSO₄ und die viel energischere von KCl durch LEMBERG studirt (Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, 28, 556; 1883, 35, 613; 1885, 37, 986). Die Versuche von FRIEDEL vergl. S. 1657. — Das Pulver reagirt deutlich, obschon nicht stark alkalisch (KENNGOTT, N. Jahrb. 1867, 430).

Historisches. Auf Andreasberger Krystalle bezieht sich wohl v. BORN's (Lithophylac. 1775, 2, 81) Beschreibung,² auch der „Hyacinte blanche“ von DEMESTE (Lett. 1779, 1, 417), während ROMÉ DE L'ISLE bereits (Cristallogr. 1783, 2, 300) „Andreasberg au Hartz“ als Fundort seiner „hyacintes cruciformes d'un blanc mat“ angiebt. „Kreuzkrystalle“ erwähnt bei v. TREBRA (Erfahr. Geb. 1785, 89) und HEYER³ (v. CRELL's Ann. 1789, 1, 212). WERNER stellte (KARSTEN, LEMPE's Mag. 1786, 2, 58; Mus. LESKEAN. 1789, 133; WERNER, Min. Kab. PABST 1791, 266; EMMERLING, Min. 1793, 1, 209) den **Kreuzstein** (silex crucifer, pierre de croix) als eigene Gattung auf, von KIRWAN (Min. 1794, 1, 282) in **Staurolith** (Staurotide) übersetzt. DELAMETHERIE gebrauchte nach dem Fundort die Namen **Andreasbergolite** (Sciagr. 1792, 1, 267) und **Andréolite** (Théor. Terre 1797, 2, 285), NAPIONE (Min. 1797, 239) **Ercinite** (von Monte Ercinio, der Harz). HAÛY führte (Min. 1801, 3, 191) den **Harmotom** ein, „c'est-à-dire, qui se divise sur les jointures“⁴ (ἄρμός Fuge und τέμνω schneiden, τομή Schnitt). Zum Unterschied vom Phillipsit (Kalk-Harmotom) sind auch die Bezeichnungen Baryt-Harmotom und Baryt-Kreuzstein in Gebrauch gekommen. Als **Morvenit** wollte THOMSON (Min. 1836, 1, 351) die im Habitus von anderen abweichenden Krystalle von Strontian abtrennen, besonders auch wegen der vermutheten chemischen Verschiedenheit;⁵ doch erwiesen DAMOUR

¹ Näheres über diese unter Harz und Schottland.

² Von Zellerfeld: „spatum calcarium crystallisatum dodecaëdram album, opacum et lamellis quatuor erectis“. BERGMANN (Opusc. 1780, 2, 7): „hae crystalli non sunt calcareae, sed siliceae“.

³ Erste Analyse: SiO₂ 44, Al₂O₃ 20, BaO 24, H₂O 12, Summe 100.

⁴ „La manière dont l'octaëdre primitif se soudivise, dans le cas présent, par des coupes qui coïncident avec les arêtes situées à la jonction des faces d'une même pyramide, a servi de fondement à la dénomination d'harmotome.“

⁵ SiO₂ 64.75, Al₂O₃ 13.43, CaO 4.16, FeO 2.60, H₂O 14.47, Summe 99.41; Dichte 2.448.

und DES CLOIZEAUX (Ann. mines 1846, 9, 399) die Identität mit Harmotom.

Die erste genauere Krystallbeschreibung¹ des Harmotoms gab L. v. BUCH (Kreuzstein, Halle 1794;² Gesamm. Schrift. 1, 24). HAÛY (Min. 1801, 3, 191) nahm als Grundform eine tetragonale Pyramide an, BREITHAUPT (Char. Min.-Syst. 1823, 73) eine „wenig flache Rhombenpyramide“, ebenso MOHS (Min. 1824, 2, 262); doch ging BREITHAUPT bald (bei NAUMANN, Min. 1828, 370) zur Annahme des triklinen Systems über, an dem er dauernd festhielt. Die äussere Form der Zwillingungsverwachsungen wurde eingehend von KÖHLER (Progr. Realgymn. Köln 1831; Pogg. Ann. 1836, 37, 561) studirt. DES CLOIZEAUX (Ann. mines 1858, 14, 356) fand optisch, dass es keine einfachen Harmotom-Krystalle giebt, hielt aber das System noch (Min. 1862, 413) für rhombisch, mit monokliner Hemiëdrie. Im Anschluss daran erklärte es GADOLIN (Mém. Soc. Sc. Finl. 19. März 1867, 36; OSTWALD's Klassiker No. 75, 1896, 43) für wahrscheinlicher, dass der Harmotom monosymmetrisch krystallisire, und gab auch die krystallographische Orientirung; DES CLOIZEAUX (S. 1792 Anm. 1) bestätigte diese Vermuthung durch den Nachweis der gekreuzten Dispersion der Axenebenen. LANGEMANN's für das asymmetrische System sprechende Beobachtungen vergl. S. 1793; LANGEMANN wies auf die Möglichkeit hin, dass durch isomorphe Beimischungen Anomalien hervorgebracht würden; auch BRAUNS (Opt. Anom. 1891, 208) liess die Frage offen, ob die Asymmetrie ursprünglich oder secundär sei. Die complicirten Zwillingungsverwachsungen sind jedenfalls auch von Belang für die optischen Störungen, die an sich ja ziemlich schwankend sind. MALLARD (Ann. mines 1876, 10, 153) führte den Harmotom unter den pseudorhombischen Substanzen auf, und wies darauf hin, dass sein Axenverhältnis fast einer regulären³ Molekularaggregation entspricht ($\sqrt{2}:\sqrt{2}:1$). BAUMHAUER (GROTH's Zeitschr. 2, 113) zweifelte sogar an der monosymmetrischen Natur des Harmotoms, und erklärte das optische Verhalten als anomale Spannungs-Erscheinungen.

Auf die ersten nur approximativen Analysen (S. 1794 Anm. 3, unten 2) folgten die genaueren an Andreasberger Krystallen von KLAPROTH⁴ (Beiträge 1797, 2, 83) und an Obersteinern von TASSAERT⁵ (bei HAÛY, Min. 1801, 3, 193). RAMMELSBURG ersetzte die lange (Mineralch. 1860, 995;

¹ Ziemlich eingehende historische Zusammenstellung bei STADTLÄNDER (N. Jahrb. 1886, 2, 83).

² Analyse von WESTRUMB: SiO_2 47, Al_2O_3 12, BaO 20, H_2O 16, Fe_2O_3 4, Summe 99.

³ Auch RAMMELSBURG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1868, 20, 889) hatte die Uebereinstimmung mit regulären Formen, NAUMANN (Pogg. Ann. 1855, 96, 580) mit tetragonaler Symmetrie nachzuweisen versucht; Discussion von KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1861, 57).

⁴ SiO_2 49, Al_2O_3 16, BaO 18, H_2O 15, Summe 98.

⁵ SiO_2 47.5, Al_2O_3 19.5, BaO 16, H_2O 13.5, Verlust 3.5.

1875, 614) festgehaltene Formel $(\text{Ba}, \text{K}_2)\text{Al}_2\text{Si}_5\text{O}_{14} + 5 \text{aq}^1$ später (Mineralch. 1886, 103; Zeitschr. d. geol. Ges. 1884, 36, 245) durch die complicirtere $4\text{BaAl}_2\text{Si}_5\text{O}_{14} + 21 \text{aq}$, um schliesslich wieder (Mineralch. 1895, 377) zur ersten zurückzukehren. FRESSENIUS (GROTH'S Zeitschr. 3, 68) erklärte den Harmotom, analog dem Phillipsit (und auch Chabasit) als eine Mischung von $x(\text{BaAl}_2\text{Si}_5\text{O}_{16} + 6 \text{H}_2\text{O}) + y(\text{R}_2\text{Al}_4\text{Si}_4\text{O}_{16} + 6 \text{H}_2\text{O})$. Vergl. auch S. 1657 und 1658.

Vorkommen. In Hohlräumen basaltischer Mandelsteine, von Melaphyr, auch Phonolith und Trachyt; in Gneiss; auf Erzgängen.

a) **Harz.** Auf den Gängen von **St. Andreasberg**, nach HAUSMANN (Min. 1847, 793) auf den Gruben **Bergmannstrost**, **Abendröthe**, **Andreaskreuz**, **Katharina Neufang** (hier braun); gewöhnlich auf Kalkspath und Quarz, z. Th. mit Bleiglanz, aufgewachsen, besonders auf Schalen von „gehacktem Quarz“; auf diesen zuweilen auf beiden Seiten so dicht, dass Schwarten-artige Stufen nur aus Harmotomen zu bestehen scheinen. Gewöhnliche Form wie Fig. 619 auf S. 1793, nur die von den *c*-Flächen gebildeten Rinnen meist tiefer. Statt der *m*-Flächen bilden zuweilen stark gestreifte Flächen von *a* (100) das Kreuz, das dann am Krystallende ähnlich wie ein Staurolith-Kreuz aussieht; solche Krystalle mit ganz dünnschaligem Kalkspath auf einer direct auf schwarzem Thonschiefer aufliegenden Kruste dicht gedrängter sehr kleiner Quarze (Samml. F. A. ROEMER im Brésil. Mus.); gerade diese Zwillinge (mit *a* statt *m*) scheinen auch zur weiteren Verwachsung nach *m* häufiger zusammenzutreten, als die gewöhnlichen mit *m*. Recht selten sind kleine, scheinbar rhombische Krystalle, farblos oder milchig, nach Art des Morvenit nach der Symmetrieaxe gestreckte einfache Zwillinge; schon von KÖHLER (Pogg. Ann. 1836, 37, 561) beschrieben, später wieder von KLOOS (N. Jahrb. 1885, 2, 212). Dichte 2.4395 (KLOOS) — 2.3536 (HERSCH, VIII). Wasserverlust nach HERSCHE (Inaug.-Diss. Zürich 1887, 38) bei 100° C. 2.74%, 150° 5.74%, 203° 9.23%, 252° 10.67%, 295° 12.42%, Rothgluth 15–29% (6 Mol.).

Bei Eschwege im Basalt der blauen Kuppe (HAUSMANN, Min. 1847, 795), IX.

b) **Birkenfeld.** Im Mandelstein zusammen mit Chabasit (vergl. S. 1774) schöne wasserhelle bis weisse Krystalle, sowohl Kreuzzwillinge, als auch nicht selten einfache wie Fig. 618 (S. 1793), zuweilen tafelig nach *c* (001), oder gestreckt nach der Symmetrieaxe mit breitem *a* (100) (DES CLOIZEAUX, Soc. Min. St.-Pét. 1868, 3, 7); die Kreuzzwillinge (nach Art von Fig. 619) gewöhnlich ohne Rinnen der *c*-Flächen. Dichte 2.401, XI.

c) **Hessen.** Nach GREIM (Min. Hess. 1895, 47) findet sich Harmotom (nicht Phillipsit) in Drusen des Basalts vom Rossberg bei Rossdorf, von Ortenberg (Goldkaute), Schiffenberg (Südseite) bei Giessen; der Analyse XIII. ist in der neueren Litteratur offenbar mit Misstrauen begegnet worden.

d) **Bayern.** Auf dem Haupttrumm der Giesshübelzeche bei **Bodenmais** in Drusenräumen des Gemenges von Magnetkies und Fettquarz mit wenig Kupferkies gelblich- bis grünlichbraune zierliche Kreuzzwillinge (v. GÜMBEL, Beschr. Bay. 1868, 2, 261). Nach v. GÜMBEL (a. a. O. 257) gehören hierher auch die von BLUM (Pseud. 1. Nachtr. 1847, 112) beschriebenen Pseudomorphosen von Stilpnosiderit nach Vivianit.

e) **Thüringen.** Im Nephelin-Dolerit der Pflasterkaute bei Eisenach (LEUDECKE, Zeitschr. ges. Naturw. 1877, 49, 160; GROTH'S Zeitschr. 7, 88).

f) **Sachsen.** In der Nähe der Tannennadelschänke bei Saida in Basalt gelblichweise Kryställchen (WAPPLER bei FRENZEL, Lex. 1874, 356).

¹ Mit der Variante $\text{H}_2\text{BaAl}_2\text{Si}_5\text{O}_{15} + 4 \text{aq}$, wegen der Wasserabgabe.

g) **Schlesien.** Auf der Friederike-Juliane bei Kupperberg-Rudelstadt in erze-
leren Kalkspath-Drusen weisse Krystalle (WĚBSKY, Zeitschr. d. geol. Ges. 1853, 5, 414).
In den Melaphyr-Mandeln vom Finkenhubel bei Glatz sehr selten (Derselbe, ebenda
1869, 21, 101). — Der „Harmotom“ von Sirgwitz-Löwenberg (GROTH, Min.-Samml.
1878, 241) ist Phillipsit; ebenso der im Basalt der Kleinen Schneegrube im Riesen-
gebirge.

h) **Böhmen.** Bei Příbram auf der Erbstollenstrecke vom Francisci- zum Segen-
Gottes-Schachte über Desmin wasserklare bis 5 mm grosse Durchkreuzungszwillinge
(REUSS, Ak. Wiss. Wien 1856, 22, 129). Dagegen ist nach BECKE-ZEPHAROVICH (Lex.
1893, 3, 128) Phillipsit der „Harmotom“ (ZEPH. Lex. 1859, 1, 206¹) von Böhm.-Kam-
nitz, Aussig, Mosern, Schima und Hauenstein.

Oesterr.-Schlesien. Im „Aphanit-Mandelstein“ von Hruschau auf Mangan-
ocker graulichweisse Zwillinge (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 206).

i) **Salzburg.** Im Hollersbachthal kleine weisse Krystallgruppen auf Chlorit-
schiefer (FUGGER, Min. Salz. 1878, 100). Im Obersulzbachthal am Sattelkar
schöne Kreuzzwillinge (WEINSCHENK, GROTH's Zeitschr. 26, 508).

Tirol. Im Zillertal am Hasenkar unter der Rosswand im Sondergrund kleine
farblose Kreuzzwillinge auf Quarz mit Adular und Kalkspath (v. ZEPHAROVICH, Lotos
1882, 31, 2).

k) **Frankreich.** Die von DAUBRÉE (Ann. min. 1858, 13, 244) als Harmotom
beschriebenen Krystalle in den Ziegeln der Bäder von Plombières sind nach DES
CLOIZEAUX (ebenda 1859, 14, 356) und SENARMONT (Bull. soc. géol. 16, 578) Phillipsit.]

l) **Irland.** In Antrim im Basalt am Giant's Causeway einfache Zwillinge
mit $a(100)$ und $v(410)$ (GREG u. LETTSOM, Min. Brit. 1858, 191).

Schottland. In Argyleshire bei Strontian mit Kalkspath und Baryt schöne
bis 2 cm grosse durchscheinende Krystalle, auf Gängen im Granit in der Nähe von
dessen Contact mit Gneiss. Einfache Zwillinge wie Fig. 618 (S. 1793) oder Fig. 620;
auch gestreckt wie Fig. 621 (THOMSON's Morvenit vergl. S. 1794; XVII—XVIII).

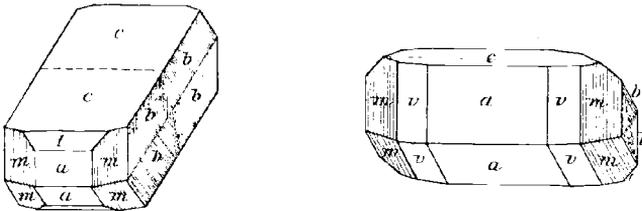


Fig. 620 u. 621. Harmotom von Strontian nach DES CLOIZEAUX.

Dichte 2.498). Anstatt des schon von PHILLIPS (Min. 1823, 57) angegebenen $v(410)$
und GREG's $t(101)$ beobachtete DES CLOIZEAUX auch $w(520)$ und $\varepsilon(702)$. Dichte
2.447 (XIX.) — 2.354 (XX.). Wasserabgabe nach DAMOUR (Compt. rend. 1857, 44, 976;
Ann. mines 1858, 53, 443) in trockener Luft nach 6 Monaten 4.3%, bei 100° C.
1.8%, bis 150° C. 9.9%, bis 190° 13.5% (ersetzbar), beim Glühen 14.70%. —
Nach GREG u. LETTSOM (Min. Brit. 1858, 191) in Dumbartonshire bei Old Kilpatrick
mit Cluthalith und Edingtonit kleine farblose Krystalle, z. Th. mit den a Flächen statt
der m . In Stirlingshire an den Campsie Hills einfache Zwillinge mit $cbmav$. In
Edinburghshire am Costorphine Hill Zwillinge Fig. 618 (S. 1793). — LACROIX (Bull.

¹ Entnommen G. LEONHARD (top. Min. 1843, 268), wo aber Harmotom u. Phillipsit
noch vereinigt sind.

soc. min. Paris 1885, 8, 94) beschrieb kleine Zwillinge ohne Rinnen, aufgewachsen in einer Prehnit-Geode von Bowling.

m) **Norwegen.** In kleinen Drusen des rothen Quarzsyenit des Tonsenäs bei **Christiania** einfache Zwillinge, Dichte 2.431 (BRÖGGER, GROTH's Zeitschr. 16, 648). Auf den Erzgängen von **Kongsberg** (HAUSMANN, Min. 1847, 793); mit Schieferspath weisse Krystalle ganz wie von Strontian (Fig. 618) (Bresl. Mus.), auch gestreckte der Morvenit-Form (Fig. 621) von KLOOS (N. Jahrb. 1885, 2, 224) beobachtet; von Grube „Hilfe Gottes in der Noth“ auf grossen Kalkspäthen mit Eisenkies scheinbar tetragonale Säulchen *hem* (Bresl. Mus.).

n) **Canada.** In **Ontario** auf einer Grube beim Rabbit Mountain, WSW von Port Arthur, auf Kalkspath mit Amethyst, Quarz, Fluorit und Pyrit Kreuzzwillinge (Fig. 619) (FERRIER, Am. Journ. Sc. 1891, 41, 161); aus der Beaver Mine in O'Connor Township, District der Thunder Bay kleine Krystalle auf Kalkspath, auf einer Quarzschicht in bituminösem Schiefer, Dichte 2.39, XXII.

New York. Im Gneiss von New York Island im Tunnel der 4th Avenue kleine braune Krystalle mit Desmin (DANA, Min. 1892, 582).

Analysen.

- a) Andreasberg. I—II. KÖHLER, Pogg. Ann. 1836, 37, 561.
 III—IV. RAMMELSBERG, Mineralch. 1841, 291; 1860, 821.
 V. Derselbe, Pogg. Ann. 1860, 110, 624.
 VI. KERL, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1853, 7, 19.
 VII. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1883, 35, 613.
 VIII. HERSCH, Inaug.-Diss. Zürich 1887, 19.
 Eschwege. IX. STROMEYER bei HAUSMANN, Min. 1807, 793.
- b) Oberstein. X. KÖHLER, Pogg. Ann. 1836, 37, 561.
 XI—XII. FRESSENIUS, GROTH's Zeitschr. 3, 61.
 (Material von XI. lufttrocken, von XII. bei 100° C.)
- c) Schiffenberg. XIII. WERNEKINCK, Gilb. Ann. 1824, 76, 176.
- l) Strontian. XIV. THOMSON, Ann. N. York 1828, 9.
 XV. CONNELL, Edinb. N. Phil. Journ. 1832, 25, 33.
 XVI. KÖHLER, Pogg. Ann. 1836, 37, 561.
 XVII—XIX. DAMOUR, Ann. mines 1846, 9, 339.
 XX. RAMMELSBERG, Pogg. Ann. 1860, 110, 624.
 XXI. REYNOLDS, Quart. Journ. Geol.-Soc. 1871, 27, 374.
- n) Thunder Bay, Can. XXII. G. C. HOFFMANN, Ann. Rep. Geol. Surv. Can. 1892, 5; GROTH's Zeitschr. 23, 507.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	BaO	K ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
Theor.	46.64	15.78	23.67	—	13.91	100.00	
a) I.	46.63	16.82	20.32	1.02	15.03	100.08	0.26 CaO
II.	45.50	16.42	20.09	1.12	15.00	99.93	1.80 „
III.	48.74	17.65	19.22	—	14.66	100.27	
IV.	48.68	16.83	20.09	—	14.68	100.28	
V.	48.49	16.35	20.08	2.07	13.00	99.99	
VI.	45.80	15.80	17.50	—	16.66	97.74	1.98 CaO
VII.	46.74	16.04	20.37	0.68	15.05	100.00	0.30 „ , 0.82 Na ₂ O
VIII.	45.72	16.79	22.34	—	15.18	100.03	

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	BaO	K ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
a) IX. ¹	51.93	17.44	15.62	1.29	11.27	98.10	0.55 MgO
b) X.	46.65	16.54	19.12	1.10	15.24	99.75	1.10 CaO
XI.	47.42	15.80	18.98	0.48	15.14	99.75	{0.09 Fe ₂ O ₃ , 0.13 MgO, 1.71 Na ₂ O
XII.	48.46	16.14	19.39	0.50	13.29	99.76	{0.09 Fe ₂ O ₃ , 0.14 MgO, 1.75 Na ₂ O
XIII.	44.79	19.28	17.59	—	15.32	98.91	1.08 CaO, 0.85 Fe ₂ O ₃
l) XIV.	48.73	15.10	14.27	2.55	14.00	97.83	3.18 „
XV.	47.04	15.24	20.85	0.88	14.92	100.11	{0.10 „, 0.84 Na ₂ O, 0.24 Fe ₂ O ₃
XVI.	46.10	16.41	20.81	0.90	15.11	99.96	0.63 CaO
XVII.	47.60	16.39	20.86	0.81	14.16	101.21	0.74 Na ₂ O, 0.65 Fe ₂ O ₃
XVIII.	47.59	16.71	20.45	—	14.16	99.47	0.56 Fe ₂ O ₃
XIX.	47.74	15.68	21.06	0.78	13.19	99.76	0.80 Na ₂ O, 0.51 Fe ₂ O ₃
XX.	47.52	16.94	20.25	1.00	13.45	100.25	1.09 „
XXI.	48.02	17.42	20.17	0.62	13.77	100.00	
n) XXII.	46.36	17.16	21.18	—	14.54	101.49	2.25 CaO

18. Phillipsit. (Ca, K₂)Al₂Si₅O₁₄ + 5H₂O.

Monosymmetrisch $a : b : c = 0.70949 : 1 : 1.2563$ STRENG.²

$$\beta = 55^{\circ} 37'.$$

Beobachtete Formen: $a(100) \infty P \infty$. $b(010) \infty R \infty$. $c(001) 0 P$.

$m(110) \infty P$. $n(120) \infty R^2$. [$e(011) R \infty$.]

[$f(\bar{1}01) P \infty$.] $d(501) — 5 P \infty$.

$$m : m = (110)(\bar{1}\bar{1}0) = 60^{\circ} 42'$$

$$e : c = (011)(001) = 46^{\circ} 2'$$

$$m : c = (110)(001) = 60 50$$

$$f : c = (\bar{1}01)(001) = 90 0$$

$$n : b = (120)(010) = 40 30$$

$$d : c = (501)(001) = 50 36\frac{1}{2}$$

Krystalle niemals einfach, sondern stets Zwillinge nach $c(001)$, doch selten in einfacher Juxtaposition, sondern gewöhnlich Durchkreuzungen³ wie Fig. 622 (ganz ähnlich dem Harmotom Fig. 618, nur ohne a). Durch Verbindung von zwei solchen Zwillingen nach $e(011)$ entsteht die Durchkreuzung Fig. 623 oder entsprechend der Fig. 619 (S. 1793), mit dem

¹ Nach Abzug von CaCO₃, sowie (Fe₂O₃ + Mn₂O₃) bei der Analyse: SiO₂ 46.93, Al₂O₃ 15.75, BaO 14.12, MgO 0.50, K₂O 1.16, H₂O 10.18, CaCO₃ 8.79, (Fe₂O₃ + Mn₂O₃) 0.83, Summe 98.26.

² N. Jahrb. 1875, 591.

³ Resp. Doppelzwillinge nach $(\bar{1}01)$, vergl. S. 1792 Anm. 2.

Unterschiede, dass bei Fig. 623 die Basisflächen *c* statt der *b*-Flächen nach aussen liegen. Ohne die einspringenden Kerben der *c*-Flächen entsteht aus Fig. 619 der Habitus der Fig. 624. Wenn drei Zwillingstöcke der Art wie Fig. 623 (oder Fig. 619) sich symmetrisch zu *m* (110) ver-

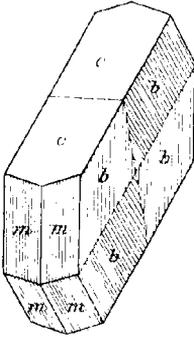


Fig. 622.

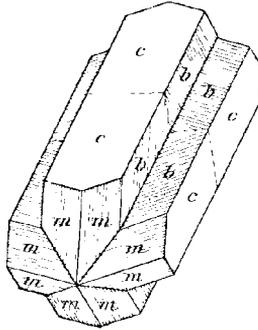


Fig. 623.

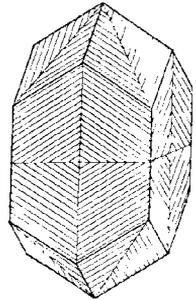


Fig. 624.

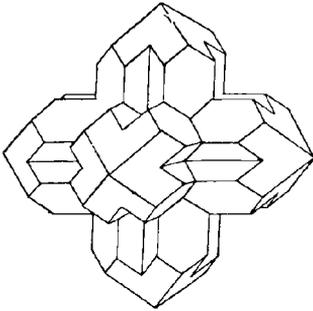


Fig. 625.

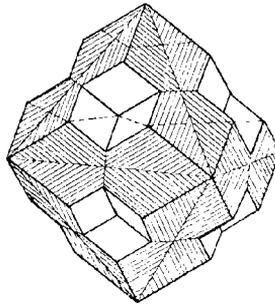


Fig. 626.

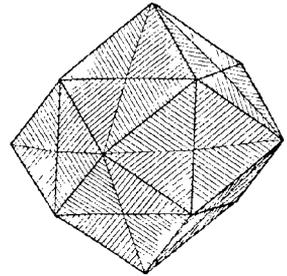


Fig. 627.

Fig. 622—627. Zwillinge, Vierlinge und Viellinge von Phillipsit.¹

binden, so entstehen Gebilde wie in Fig. 625—627. Die Streifung auf den *b*-Flächen ist nicht immer vorhanden, und kaum jemals so grob, wie auf manchen Harmotom-Krystallen; *m* gestreift nach *mb*, *cad* nach *ca*. — Auch kugelige radiaifaserige Aggregate.

Glasglanz. Durchscheinend bis undurchsichtig. Farblos; weiss, grau-lich, gelblich, röthlich oder bläulich. Strich weiss.

¹ Fig. 622 u. 623 copirt nach TRIPPKE (N. Jahrb. 1878, 681; Zeitschr. d. geol. Ges. 1878, 30, 178), Fig. 624 u. 626 nach STADTLÄNDER (N. Jahrb. 1885, 2, 122), Fig. 625 nach KÖHLER (Pogg. Ann. 1836, 37, 561), und Fig. 627 nach STRENG (N. Jahrb. 1875, 594). — Theoretische Speculation über die Zwillingbildung von CESÀRO (Bull. soc. min. Paris 1887, 10, 252).

Spaltbar deutlich nach $e(001)$ und $b(010)$. Bruch uneben. Spröde. Härte 4 oder etwas darüber. Dichte 2.2.

Ebene der optischen Axen senkrecht zur Symmetrieebene, im stumpfen Winkel $ae(\beta)$ mit der Basis (001) etwa 15° — 20° bildend, also mit der Normalen zu (001) 75° — 70° ; die Symmetrieaxe ist die zweite, negative Mittellinie. Nach DES CLOIZEAUX (Bull. soc. min. Paris 1883, 6, 307) bilden Axenebene und erste, positive Mittellinie im weissen Licht mit den Normalen zu (001) und zu (100) an Krystallen¹ von

\perp	Richmond	Dyrefjord	Oberwinter	C. d. Bove	Somma	Marburg	Annerod
(001)	60° 11'	71° 36'	72° 0'	73° 15'	73° 21'	74° 51½'	75° 0'
(100)	4 37	16 2	16 26	17 41	17 47	19 17½	19 26

Richmond,	{	2H _a = 84° 8½'	2H _o = 103° 21'	2V _a = 81° 0'	β = 1.51	} für rothes Licht
Victoria		(Andere Platten	2H _a = 87° 24' bis 92° 39'	2H _o = 105° 56')		
Somma	{	2H _a = 69° 55'	2H _o = 112° 33'	2V _a = 69° 8'	β = 1.48	}
		(Andere Platten	2H _a = 70° 45' bis 73° 55'	2H _o = 75° 55' bis 84° 23')		
Marburg	{	2H _a = 70° 50'	2H _o = 129° 15'	2V = 65° 21'	β = 1.57	}
Dyrefjord			2H _o = 98° 13'			

$\gamma - \alpha = 0.003$ (LACROIX und M.-LEVY, Min. roches 1888, 304). — Nach STADTLÄNDER (N. Jahrb. 1885, 2, 131) und LANGEMANN (ebenda 1886, 2, 119) zeigen Schlitze nach $(\bar{1}01)$ an Krystallen von Marburg, Annerod, Nidda und Richmond in den Auslöschungsrichtungen Abweichungen vom monosymmetrischen System (analog wie bei Harmotom), die statt 0° an Krystallen von Nidda 25° , Annerod 15° — 19° , Richmond 4° — 6° mit einander bilden. Sectoren-Theilung der Zwillingbildung entsprechend.³

Beim Erwärmen beobachteten STADTLÄNDER und LANGEMANN Veränderung der Auslöschungsrichtungen. Nach RINNE (Sitzb. Akad. Berl. 1890, 46, 1177) bleiben beim Erhitzen bis zum Trübwerden Zwillingbildung und asymmetrischer Charakter erhalten, während die Ebene der optischen Axen sich um etwa 10° der Basis (001) genähert hat; bei stärkerem Erhitzen findet (unter Erhaltung von Feldertheilung und Asymmetrie) eine Vertauschung der optischen Elasticitätsachsen statt, derart, dass die Ebene der optischen Axen beinahe senkrecht zu (001) und parallel zu (010) wird, Apertur nahezu 0° um die erste, negative Mittel-

¹ Später (Bull. soc. 1884, 7, 138) noch von Prudelles (Puy-de-Dôme) mit $c:(001) = 16^\circ 58'$ und von Verrières (Loire) mit $c:(001) = 17^\circ 15'$. Nach FRESSENIUS (GROTH'S Zeitschr. 3, 47) an Krystallen von Nidda $c:(001) = 10^\circ 29'$ — $12^\circ 17'$ für Na, $8^\circ 58½'$ bis $11^\circ 39½'$ für Li, an einer Stelle Dispersion zwischen Na-Li = $37½'$.

² Für Gelb 2H_a = $84^\circ 54½'$ und 2H_o = $103^\circ 5'$.

³ TRIPPE (N. Jahrb. 1878, 681; Zeitschr. d. geol. Ges. 30, 178) glaubte die optischen Erscheinungen (an Krystallen von Sirgwitz) durch die Annahme noch complicierterer Verwachsung erklären zu müssen; Widerspruch von GROTH (Zeitschr 3, 94), sowie STADTLÄNDER und LANGEMANN.

linie, welche mit der Klinodiagonale, Kante (001)(010), etwa 17° im spitzen Winkel $ac(\beta)$ bildet.

Vor dem Löthrohr zu weissem Glase schmelzbar. Im Kölbchen unter Wasserabgabe¹ matt und milchglasartig werdend. Durch Salzsäure unter Gallertbildung² zersetzbar; mit verdünnter Schwefelsäure kein Niederschlag.³

Historisches. Anfänglich nicht vom Harmotom unterschieden. Wohl zuerst WERNEKINCK (GILB. Ann. 1824, **76**, 171) machte auf die Verschiedenheit ganz benachbarter „Harmotom“-Vorkommen aufmerksam, derer von Annerod (I—III.) und vom Schiffenberge bei Giessen (XIII. S. 1798), die auch in den Krystallen Abweichungen von einander zeigten. HESSEL und GMELIN (Zeitschr. Min. 1825, **1**, 1) constatirten die physikalische und chemische Verschiedenheit des Marburger⁴ vom Andreasberger und Obersteiner Harmotom. Mit eigenem Namen belegte erst LÉVY (Ann. Phil. Lond. 1825, **10**, 362) das Vorkommen von Aci Castello auf Sicilien, zu Ehren von PHILLIPS, und zwar sowohl wegen der Winkelabweichungen vom Harmotom, als auch wegen des durch WOLLASTON constatirten Fehlens von Baryt und Vorherrschens von Kalk. KÖHLER (POGG. Ann. 1836, **37**, 573) bemühte sich alsdann, die Vorkommen des „Baryt-Harmotom“ und des „Kalkkreuzstein“ zu sondern. DES CLOIZEAUX glaubte (Ann. mines 1847, **12**, 373) auf Grund von Winkelmessungen und der damals vorliegenden Analysen ein Isländer und das Marburger Vorkommen von den anderen (besonders Capo di Bove und Aci Castello) abtrennen zu müssen,⁵ als **Christianit**, zu Ehren des Königs CHRISTIAN VIII. von Dänemark; später überzeugte sich DES CLOIZEAUX (Ann. mines 1858, **14**, 413) zwar, dass diese Abtrennung nicht begründet sei, behielt aber den Namen Christianit für die Kalkharmotome bei. — In Bezug auf die Krystallform machten die Anschauungen dieselben Wandlungen durch, wie beim Harmotom.⁶ Nachdem letzterer von DES CLOIZEAUX im Jahre 1868 (vergl. S. 1795) als monosymmetrisch bestimmt war, sprach wohl

¹ Näheres vergl. besonders unter Baden.

² Nach GOLDSCHMIDT (GROTH's Zeitschr. **9**, 574) unter Abscheidung von flockiger bis schleimiger Kieselsäure.

³ Verhalten gegen KCl, NaCl, K_2CO_3 , Na_2CO_3 von LEMBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1885, **37**, 987) studirt.

⁴ In dem schon WÖHLER (wie HESSEL berichtet) keinen Baryt gefunden hatte. GMELIN unterschied den Marburger als **Kaliharmotom**, dem er auch den Schiffenberger, HESSEL andererseits den Kaiserstuhler zugesellte. BREITHAUP (SCHWEIGG. Journ. 1827, **50**, 327; Uebers. Min. 1830, 32; Char. Min.-Syst. 1832, 126) nannte den „kalischen Harmotom“ auch **Normalin**.

⁵ Ebenso KENNGOTT (Sitzb. Ak. Wien 1850, **5**, 267) als Kalkharmotom und Zeagonit, den er vom Gismondin abtrennte.

⁶ Von DES CLOIZEAUX früher (Ann. min. 1847, **12**, 373; 1858, **14**, 413; Min. 1862, 399) als rhombisch-holoëdrisch angesehen. Dass die Phillipsite „durchgehends Zwillinge“ sind, hatte KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1861, 58) hervorgehoben.

zuerst GROTH (Tab. Uebers. 1874, 104) auch die Zugehörigkeit des Phillipsits zum monosymmetrischen Krystallsystem aus, wie sie dann von STRENG (N. Jahrb. 1875, 295. 585), TRIPPKE, FRESSENIUS u. A. (vergl. S. 1800) bestätigt wurde. Auch in Bezug auf den asymmetrischen Charakter werden die Verhältnisse wie beim Harmotom (vergl. S. 1795) beurtheilt.

Nach der chemischen Zusammensetzung unterschied RAMMELSBERG (POGG. Ann. 1860, 110, 622) unter den Phillipsiten zwei Abtheilungen, die eine mit 7% CaO und 4—6% K₂O, die andere mit 3—5% CaO, 4—6% K₂O und ebensoviel Na₂O. beide der (auch in der Mineralch. 1860, 813 angenommenen) Formel (RSi + $\bar{A}lSi_3$) + 5 aq entsprechend, die später (Mineralch. 1875, 624) in $RAl_2Si_4O_{12}$ + 4 aq umgewandelt wurde. Die Mischungs-Hypothese von FRESSENIUS¹ (GROTH's Zeitschr. 3, 66) wurde von RAMMELSBERG (Zeitschr. d. geol. Ges. 1884, 36, 244; Mineralch. 1886, 182; 1895, 376) nicht angenommen, sondern die Existenz der selbständigen Verbindungen (A.)² $2RAl_2Si_3O_{10}$ + 7 aq und (B.)³ $2RAl_2Si_4O_{12}$ + 9 aq, und einiger Zwischenstufen wie (C.)⁴ $R_2Al_4Si_7O_{22}$ + 8 aq und vielleicht $R_2Al_4Si_9O_{26}$ + 10 aq. Vergl. auch S. 1657 u. 1658.

Vorkommen. Besonders in Hohlräumen von Basalten und verwandten Gesteinen.

a) Hessen. Bei Giessen am westlichen Ausgang des Dorfes Annerod am Südwestabhang der Platte im Basaltmandelstein mit Chabasit kleine, meist matte, zuweilen aber auch lebhaft glänzende Kryställchen, Zwillinge ohne Kerben, mit der Basis als Aussenflächen (LANGEMANN, N. Jahrb. 1886, 2, 120); auch Durchkreuzungen zu zwei oder drei solcher Zwillinge (Fig. 625) (STRENG, N. Jahrb. 1874, 566); auch concentrisch gruppirte Krystalle (WERNECKE, GILB. Ann. 1824, 76, 336); durch Verwitterung in eine Bol-ähnliche Masse umgewandelt (GENTH, ebenda 1844, 320). Optik S. 1801. Classisches Vorkommen (S. 1802); Dichte 2.152 (IV.); Wasserabgabe bis 100° C. 3.84% (IV.)—2.63% (V.). Am Wege von Annerod nach Rödchen in sehr zersetztem Mandelstein Durchkreuzungszwillinge nach Fig. 623 (STRENG, N. Jahrb. 1874, 569). Den gewöhnlichen Annerodern ähnlich am westlichen Wege von Altenbuseck nach Daubringen; ferner herrliche wasserklare Kryställchen nach STRENG (N. Jahrb. 1874, 567) im Basalt von Saasen, an der Eisenbahn von Giessen nach Grünberg; farblos bis hellbräunlich von Nidda, Durchkreuzungen mit aussenliegenden Basisflächen (Fig. 623) und schmalen Einkerbungen (LANGEMANN, N. Jahrb. 1886, 2, 122; STRENG, ebenda 1875, 589); Dichte 2.60 (VII.), Wasser bis 100° C. 1.83%. Am Felsenkeller bei Lauterbach am Vogelsberge Durchkreuzungen mit einem sehr vorherrschenden Individuum (STRENG, N. Jahrb. 1874, 570). — Ferner nach GREIM (Min. Hess. 1895, 47) in den Basalten von Rossdorf, Bingenheim, Wisselsheim, Schiffenberg bei Giessen (Steinbruch am Ostabhang), Steinbach, Grossenbuseck (Haingrabenthal), Hessenbrücker Hammer, Schotten (Eisenbahneinschnitt am Spiess), Rotzenberg bei Eifa, Gedern, zwischen Freiensteinau und Niedermoos, Ulrichstein, zwischen Freienseen und Bobenhausen.

¹ $x(RAl_2Si_6O_{18} + 6H_2O) + y(R_2Al_4Si_7O_{22} + 6H_2O)$, vergl. S. 1796 u. 1774.

² Phillipsite vom Capo di Bove und Vesuv.

³ Nidda, Marburg, Palagonia, Dyrefjord.

⁴ Besonders Richmond in Victoria.

b) Bei **Marburg** am Stempel in zersetztem Säulenbasalt Krystalle von verschiedenem Habitus; altes Vorkommen (HESSEL u. GMELIN, vergl. S. 1802), früher reiche Funde (BRAUN, N. Jahrb. 1841, 666), jetzt erschöpft. Nähere Beschreibung von STRENG (N. Jahrb. 1874, 565; 1875, 590) und STADTLÄNDER (ebenda 1885, 2, 122); gewöhnliche Form entsprechend Fig. 624, häufig aber auch weitere Durchkreuzung (Fig. 626) bis zur Bildung scheinbarer Rhombendodekaëder (Fig. 627) oder von oktaëdrischem Habitus, wie Fig. 628. Optik S. 1801. — Im Dolerit von Elm bei Schlüchtern als „Pseudomorphose“ nach Gismondin, dessen tetragonale Pyramiden aus einem Haufwerk zierlicher Phillipsit-Zwillinge bestehen (SANDBERGER, N. Jahrb. 1874, 173). — Im Basalt vom „hohen Gras“ auf dem Habichtswalde bei Cassel, XII; nach



Fig. 628. Phillipsit-Complex vom Stempel nach STADTLÄNDER.

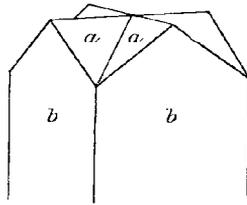


Fig. 629. Phillipsit von Asbach nach G. vom RATH.

KÜHLER (Pogg. Ann. 1836, 37, 574) auch im Schwalbenthal auf dem Meissner, nach GUTBERLET (N. Jahrb. 1846, 157) am Kalvarienberg bei Fulda und am Stoppelsberg bei Hersfeld.

c) **Rheinpreussen.** Im Basalt des Limperichkopfes (WEISS, Niederrh. Ges. Bonn 1871, 132) oder Limbacher Kopfes bei **Asbach** (G. vom RATH, Niederrh. Ges. Bonn 1887, 234), 15 km östlich von Honnef, resp. Limberger

Kopfes bei Buchholz (STRENG, N. Jahrb. 1874, 561), (vergl. S. 1686 Anm. 2); nach STRENG Zwillinge ohne Rinnen mit aussenliegenden Basisflächen, auch mit $n(120)$; G. vom RATH beobachtete Kryställchen der Form Fig. 629, trotz der Aehnlichkeit mit Barytharomat keine Spur BaO enthaltend. Im Basalt der Gierswiese bei Honnef (KÜHLER, Pogg. Ann. 37, 574). Im Basalt des Petersberges im Siebengebirge (NÖGGERATH, Niederrh. Ges. Bonn 1856, 101). Im Basalt des Minderberges bei Linz, sowie an der Goldkiste beim Bruderkunzberge (G. LEONHARD, top. Min. 1843, 268). Bei Oberwinter, links am Rhein, gelbe trübe Krystalle in Basalt (GROTH, Min.-Samml. 1878, 242).

[Oberstein. Der „Phillipsit“ von PETERS (N. Jahrb. 1861, 449), mit Chabasit in Mandelstein, jedenfalls Barytharomat (S. 1796).]

Nassau. Nach LEONHARD (top. Min. 1843, 268) in den Basalten von Westerbürg, vom Steimelchen bei Altenkirchen, von Härtlingen und dem Langenaubach-Thal.

d) **Baden.** Im **Kaiserstuhl** verbreitet in den basaltischen Gesteinen, als Auskleidung von Blasenräumen, sowie in den Tuffen und Agglomeraten das eigentliche Bindemittel (KNOP, Kaiserst. 1892, 130; N. Jahrb. 1876; 759); ausgezeichnet im Limburgit bei Sasbach, Durchkreuzungen mit und ohne Kerben, auch radialstrahlige Gruppen;¹ Dichte 2-150, Wasserabgabe bis 100° C. nach FRESSENIUS (XIII.) 3-59%, nach DAMOUR (Ann. chim. phys. 1838, 53, 451) schon in trockener Luft nach einem Monat 8%, bis 50° C. 12-30% (ersetzbare), bei 100° 13-6%, 150° 16% (ersetzbare bis auf 8%), 160° 16-6%, 200° 17-6%, 250° 18-5% (ersetzbare bis auf 9%), bei Rothgluth 19% (ersetzbare bis auf 13%), (Material nicht frei von Faujasit).

e) **Bayern.** Wasserhelle Krystalle in zersetztem Basalt vom Eisgraben bei Roth bei Fladungen (SANDBERGER, Min. Unterfr. 1892, 20).

¹ Nach KNOP ist nichts anderes der **Sasbachit** (Saspachit) SCHILL's, radialfaserige kugelige Aggregate, Dichte 1-465; SiO₂ 51-50, Al₂O₃ 16-51, CaO 6-20, MgO 1-93, K₂O 6-82, H₂O 17-00, Summe 99-96. Zeigt die Interferenzerscheinung der Sphärolithe (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 420).

f) **Thüringen.** Im Nephelindolerit der Pflasterkaute bei Eisenach Zwillinge mit und ohne Kerben, auch Viellinge von der Gestalt des Rhombendodekaäders (CREDNER, N. Jahrb. 1860, 59).

Sachsen. Im Syenit des Plauenschen Grundes bei Dresden in den Brüchen bei Dölzschen mit Laumontit, Kalkspath und Analcim farblose oder gelbe bis rothe Krystalle (ZSCHAU, Isis 1893, 90). Im Nephelinit von Löbau, besonders in den losen Blöcken am Schafberge schöne Durchkreuzungszwillinge (SCHNEIDER, Löb. Berg: FRENZEL, Min. Lex. 1874, 227).

g) **Schlesien.** Bei Görlitz im Basalt am Nordfuss der Landskrone weisse Kryställchen und traubige Aggregate (PECK, Naturf. Ges. Görl. 1867, 13, 97); im Bruch von Koeslitz am rechten Ufer der Neisse (PECK, ebenda 12, 161); in den Basalten von Lauterbach, Thielitz und Rauschwalde bei Görlitz (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 165). Im Basalt des Wingendorfer Steinberges bei Lauban bis 8 mm grosse wasserhelle bis weisse oder gelbliche Krystalle, theils vom Typus der Fig. 624, theils der Fig. 627; auf den, gelbe strahlige Aggregate trübenden Phillipsits bedeckenden Mesolith-Lagen wasserhelle, Skelett-artig ausgebildete Kryställchen (TRIPPE, Naturf. Ges. Görl. 16, 263). — In den Hohlräumen schlackigen Basalts von Sirgwitz bei Löwenberg, locker auf den Wandungen aufsitzend, meist von Bol eingehüllt, schöne bis über 1 cm grosse, gewöhnlich trübe und zersetzte, doch auch wasserhelle Krystalle; schon von KÖHLER (Pogg. Ann. 1836, 37, 574) erwähnt, genauer von STRENG (N. Jahrb. 1875, 585) und besonders TRIPPE (ebenda 1878, 681; Zeitschr. d. geol. Ges. 1878, 30, 178) beschrieben; gewöhnliche Form Fig. 623, vergl. auch S. 1801 Anm. 3. — Im Basalttuff der Braunkohlengrube Schwarze Minna bei Seichau bei Jauer mit Chabasit (WEBBSKY, Bresl. Mus.). Im Basalt des Breitenberges bei Striegau. Im Basalt der kleinen Schneegrube im Riesengebirge („Harmotom“ SCHARENBERG, Sudetenreis. Bresl. 1850, 176; rectificirt WEBBSKY, Et. Bresl. Mus.). Im Basalt des Eichelberges bei Girlachsdorf bei Nimpsch (Bresl. Mus.); des Annaberger bei Leschnitz bei Gross-Strehlitz (ECK, Muschelk. Oberschl. 1865, 137). Von Dembio (S. 1716) bei Oppeln schon bei KÖHLER (Pogg. Ann. 37, 574) erwähnt.

h) **Böhmen.** Nach v. ZEPHAROVICH (Lex. 1859, 1, 314. 512; 1873, 2, 239; 1893, 3, 186; GROTH's Zeitschr. 5, 99): Im Basalt von Lisa bei Hühnerwasser; von Markersdorf bei Böhmischem-Kamnitz, am Kautnerberg bei Böhm.-Leipa. Im Basalt von Bensen, auch dreiarmlige Durchkreuzungen, sowie halbkugelige Aggregate dickfaseriger Individuen, im Scharfenstein-Tunnel auf Chabasit; im Basalt bei Unter-Lamitz. Am Marienberg bei Aussig als Ueberzug von Apophyllit in Phonolith; bei Mosern kugelige Partien im Phonolith. Bei Schima kleine Krystalle mit Rubellan in thonigem Basalt. In einem Basaltgang durch Braunkohlen-Schichten von Salesel bei Proboscht einfache Zwillinge (Fig. 622), Durchkreuzungen (Fig. 624), auch Vereinigungen von drei Doppelzwillingen (Fig. 625); ausser den gewöhnlichen Flächen auch n (120) und d (501) (ZEPH., GROTH's Zeitschr. 5, 97). Bei Wernstadtler in Basalt auf der Antoni- und Laurenzi-Zeche. Von Sebusein kleine weisse Zwillinge (Fig. 624) von Dodekaäder-ähnlicher Gestalt. Im Basalt des Kreuzberges bei Leitmeritz und des Eulenberges bei Schüttenitz Zwillinge von säuligem oder auch dodekaädrischem Habitus, sowie drusige Rinden (RAFFELT, Verh. geol. Reichsanst. 1882, 24. 26; v. ZEPHAROVICH, GROTH's Zeitschr. 10, 602). Bei Waltsch kleine Krystalle auf Comptonit, bedeckt von Natrolith und Chabasit (BOŘICKÝ, Böhm. Ges. Wiss. 1873, 67. 185). Im Basalt und Phonolith von Hauenstein. Im Basalt von Schlackenwerth, vom Buchberg bei Rodisfort, von Giesshübel bei Karlsbad.

i) **Ungarn.** Im Nógráder Comitat im Basalt von Somoskő schöne weisse Krystalle, Dichte 2·201, XV.

k) **Italien.** Im Vicentin zusammen mit Gmelinit von S. Pietro di Montecchio Maggiore und für sich in grossen Geoden in Basalt von Trinità di M. Maggiore

weisse oder rothe Krystalle *bcn*, auch mit *a* (100) und *n* (120), meist Fig. 624 entsprechend (ARTINI, SANSONI's Giorn. 1891, 2, 265). — Im Albanischen Leucitit, besonders am **Capo di Bove** kleine farblose Krystalle (Fig. 624), auch Durchkreuzungen (Fig. 625) (G. ROSE, Krystallochem. Syst. 1852, 93; DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 400; G. VOM RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1866, 18, 530); zuweilen verkürzen sich dabei nach ROSE und RATH die Arme des Kreuzes so, dass die Kerben nur noch als einspringende Kanten erscheinen, und die Krystalle wie „Quadratoktaëder mit eingekerbten Endkanten“ aussehen, die nach G. ROSE aber trotzdem nicht mit den Gismondin-Krystallen (ohne Einkerbungen) zu verwechseln sind.¹ Zuweilen gruppieren sich die kleinen Phillipsite zu Kugeln, deren Oberfläche aus Krystallspitzen besteht; solche Kugeln kamen 1875—1880 vom Fundort *Acquacetosa* reichlich in den Handel. Auf Phillipsit vom **Capo di Bove** beziehen DES CLOIZEAUX und G. VOM RATH² MARIIGNAC's Analysen XVI—XVII., auf solchen vom **Vesuv XVIII**; MARIIGNAC selbst etikettirte alles Material vom *Vesuv* (ebenso wie den gleichzeitig untersuchten Gismondin); schon G. ROSE machte auf die Fundortsverwechslung aufmerksam. Nach A. SCACCHI (N. Jahrb. 1888, 2, 138) findet sich Phillipsit häufig in den *Laven-Auswürflingen der Somma*.³ Vielleicht waren auch Phillipsit die von KOBELL analysirten Krystalle des Gismondins (vergl. dort) vom **Capo di Bove**.

Auf **Sicilien** in den Hohlräumen doleritischer Lava bei *Aci Castello*,⁴ *Trezza* im *Val di Noto* und bei *Palagonia* zusammen mit *Herschelit* kugelige Aggregate, mit nach aussen gerichteten Krystallspitzen; Dichte 2.201 (XIX.)—2.140 (XXI.); Wasserabgabe nach FRESSENIUS (XXI.) bis 100° C. 3.11%.

l) **Frankreich.** Im *Dép. Ardèche* im Basalt von *Chenavari* und an den Ruinen von *Rochemaure* mit *Chabasit* (GONNARD, Bull. soc. min. Paris 1893, 16, 53). Im *Dép. Loire* im Basalt des *Mont Simouise* bei *Montbrison* Zwillinge vom Typus der Fig. 624 (u. Fig. 619), auch mit *n* (120), theils nur mit *cba* (GONNARD, Bull. Soc. 1890, 13, 70); im *Bois de Verrières* (vergl. S. 1801 Anm. 1) einfache Zwillinge (Fig. 622). Im *Dép. Puy-de-Dôme* nach GONNARD (Min. P.-d.-D. 1876, 68; *Compt. rend.* 1884, 98, 839, 1067; Bull. soc. 1884, 7, 156) mit *Natrolith* vom *Puy de Marman*; im blasigen *Dolerit* von *Chaux-de-Bergonne*; am *Puy de la Velle* bei *Clémensat*; im sehr dichten Basalt von *Prudelles*, Zwillinge Fig. 624 (seltener mit Rinnen), vergl. S. 1801 Anm. 1; im Basalt von *Gergovia*, *Ravin de Bonneval*, und oberhalb des Dorfes *Aubières*; in den Basalten des *Forez*; im Basalt von *Périer* (MICHEL-LÉVY, Bull. soc. min. 1887, 10, 69); in den Basaltgängen von *Montaudoux* bei *Royat* (LACROIX, ebenda 1891, 14, 318). — Als Neubildung zu *Plombières* (vergl. S. 1797 u. 1659), sowie zu *Bourbonne-les-Bains* (DAUBRÉE, *Compt. rend.* 1875, 80, 463).

m) **Irland.** In *Antrim* am Vorgebirge *Pleaskin* (oder *Plaiskins*) am *Giant's Causeway* in sehr zelligem Trapp weisse, bis 2 cm grosse Krystalle, Typus Fig. 624, Dichte 2.17, XXV. Kleine fleischrothe Krystalle mit *Gmelinit* in *Mandelstein* von *Magee Island*; bei *Portewart*; mit *Chabasit* zu *Magilligan* (GREG u. LETTSOM, Min. Brit. 1858, 184; PORTLOCK, *Geol. Londonderry* 1843, 222).

¹ CREDNER (N. Jahrb. 1847, 559) hatte versucht, die Form des Gismondins auf die des Phillipsits zurückzuführen.

² Beide (sowie andere Autoren) geben das Mittel von XVI. und XVII. an. Von DANA (Min. 1868, 418; 1892, 586) XVI—XVIII. zum Gismondin gestellt, früher (Min. 1855, 325) XVII. zum Phillipsit vom *Vesuv*.

³ „Wird oft Gismondin oder Abrazit genannt; aber diese vom Phillipsit verschiedenen Species sind am *Vesuv* noch nicht vorgekommen.“

⁴ Von hier wohl auch XXIII., angeblich „*Aci Reale*“, aber „mit *Herschelit*“, der zu *Aci Reale* nicht vorkommt, vergl. S. 1778.

n) **Island.** Am **Dyrefjord** mit **Lévy** in Mandelstein kleine farblose Krystalle, einfache Zwillinge (Fig. 622 u. 618) (**DES CLOIZEAUX**, vergl. S. 1801), Dichte 2·201, XXVI—XXVII.

o) **Brasilien.** In **Minas Geraes** in Mandelstein von **Abaété** weisse Knollen mit undeutlichen Krystallen, nicht sicher als Phillipsit bestimmt, Dichte 2·15, XXVIII—XXIX.

p) **Australien.** In **Victoria** im zelligen Basalt bei **Degraves' Mühle** bei **Kyneton** mit **Chabasit** undurchsichtige weisse Krystalle, ganz dem **Harmotom** von **Andreasberg** gleichend, doch völlig ohne BaO. Ferner ausgezeichnet in **CHAMBERS' Basalt-Brüchen** bei **Richmond**, weiss und bläulichweiss, ziemlich durchscheinend bis wasserhell, mit **Phakolith**, **Analeim** und **Kalkspath**, entsprechend Fig. 623 u. 625 (**ULRICH**, *Min. Vict.* 1870, 30); **Optik** S. 1801.

Aus dem centralen **Pacifischen Ocean**, südlich von den **Sandwich-Inseln**, brachte der **Challenger** durch **Tretsch** aus der **Tiefsee** krystallinische Aggregate und kugelige **Krystallgruppen**, eingebettet in rothem **Thon**, XXXII. **RENARD** (auch *Proc. Roy. Soc. Edinb.* 1884, 12, 474; *Challenger Exped.* 1885, 1, 774. 815. 816; **JOHN MURRAY**, *Encycl. Brit.* 1885, 18, 125); **Wasserabgabe** bis 125° C. 7·95%.

q) **Afrika.** In **Algier** im Basalt der **Küstenregion** von **Beni-Saf**, **Oran**; an der **Bergspitze Koudiat Ben Hamedi** und auf der **Insel Raschgoun** (**GENTIL**, *Bull. soc. min. Paris* 1896, 19, 27). — Auf **Ziegel-Fragmenten** der **Thermen** von **Hamman-Meskoutine** bei **Oran** als **Neubildung** (**DAUBRÉE**, *Compt. rend.* 1877, 84, 157).

r) **künstlich.** **H. SAINTE-CLAIRE DEVILLE** (*Compt. rend.* 1862, 54, 324) erhielt durch **Erhitzen** von **Kalium-Aluminat** und **Silicat** in geschlossenem **Glasrohr** bei 200° C. einen **krystallinischen Sand**, den er als **Phillipsit** ansah, XXXIII.

Analysen: a) **Amberod.** I. **WERNEKINCK**, *GILB. Ann.* 1824, 76, 175.

II—III. (I. corrig.) **Derselbe**, *Zeitschr. Min.* 1825, 2, 28, 31.

IV—V. **FRESENIUS**, *GROTH'S Zeitschr.* 3, 57.

Nidda. VI. **ETTLING** bei **STRENG**, *N. Jahrb.* 1874, 572.

VII. **FRESENIUS**, *GROTH'S Zeitschr.* 3, 55.

b) **Marburg.** VIII—IX. **GMELIN**, *Zeitschr. Min.* 1825, 1, 10.

X. **KÖHLER**, *Pogg. Ann.* 1836, 37, 570.

XI. **GENTH**, *Ann. Chem. Pharm.* 1847, 66, 272; *Journ. pr. Chem.* 1848, 45, 459.

Habichtswald. XII. **KÖHLER**, *Pogg. Ann.* 1836, 37, 570.

d) **Sasbach.** XIII. **FRESENIUS**, *GROTH'S Zeitschr.* 3, 60.

g) **Landskrone.** XIV. **PECK** bei **TRAUBE**, *Min. Schles.* 1888, 165.

i) **Somoskö.** XV. **SCHAFARZIK** bei **KALECSINSZKY**, *GROTH'S Zeitschr.* 17, 522.

k) **Capo di Bove.** XVI—XVII. **MARIGNAC**, *Ann. chim. phys.* 1845, 14, 41. do.? **Vesuv?** XVIII. **Derselbe**, ebenda.

Palagonia. XIX. **SART. v. WALTERSHAUSEN**, *vulc. Gest.* 1853, 263.

Ací Castello. XX. **Derselbe**, ebenda.

XXI. **FRESENIUS**, *GROTH'S Zeitschr.* 3, 53.

XXII. **RICCIARDI**, *Gazz. chim. ital.* 1881, 11, 369.

XXIII. **LEMBERG**, *Zeitschr. d. geol. Ges.* 1885, 37, 987.

l) **Prudelles.** XXIV. **PISANI** bei **GONNARD**, *Min. Puy-de-Dôme* 1876, 70.

m) **Giant's Causeway.** XXV. **CONNEL**, *Ed. Phil. Journ.* 1843, 35, 375.

n) **Dyrefjord.** XXVI—XXVII. **DAMOUR**, *Ann. mines* 1846, 9, 333.

o) **Minas Geraes.** XXVIII—XXIX. **GORCEIX**, *Bull. soc. min. Paris* 1884, 7, 34.

p) **Richmond, Vict.** XXX. **PITTMAN** bei **ULRICH**, *Min. Vict.* 1870, 30.

XXXI. **LEMBERG**, *Zeitschr. d. geol. Ges.* 1885, 37, 987.

Pacif. Ocean. XXXII. **RENARD**, *Bull. Ac. Belg.* 1890, 19, 88, 182.

r) **künstlich.** XXXIII. **DEVILLE**, *Compt. rend.* 1862, 54, 324.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	BaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Summe
a) I.	53.07	21.31	0.56	6.67	0.39	—	—	—	17.09	99.09
II.	51.30	20.56	0.54	6.44	0.37	—	—	?	17.09	96.30
III.	48.36	20.00	0.41	5.91	0.46	—	—	6.41	17.09	98.64
IV.	51.72	18.95	0.53	5.19	1.34	0.11	0.96	4.41	16.99	100.20
V.	51.79	19.00	0.24	7.03	0.03	0.15	0.52	3.94	17.63	100.33
VI.	48.13	21.41	—	8.21	—	—	0.70	5.20	16.78	100.43
VII.	47.65	21.26	0.15	8.05	—	—	0.64	5.41	16.81	99.97
b) VIII.	48.51	21.76	0.29	6.26	—	—	—	6.33	17.23	100.38
IX.	48.02	22.61	0.18	6.56	—	—	—	7.50	16.75	101.62
X.	50.44	21.78	—	6.50	—	—	—	3.95	16.82	99.49
XI.	48.17	21.11	0.24	6.97	Spur	—	0.63	6.61	16.62	100.35
XII.	48.22	23.33	—	7.22	—	—	—	3.89	17.56	100.22
d) XIII.	51.68	18.17	0.24	5.37	0.39	0.30	0.94	4.67	18.21	99.97
g) XIV.	47.23	23.15	—	6.45	—	—	—	7.02	16.00	99.90
i) XV.	49.65	21.88	—	6.99	—	—	Spur	5.28	16.16	99.96
k) XVI.	42.87	25.00	—	7.97	—	—	—	9.20	15.44	100.48
XVII.	43.64	24.39	—	6.92	—	—	—	10.35	15.08	100.38
XVIII.	43.95	24.34	—	5.31	—	—	—	11.09	15.31	100.00
XIX.	48.37	21.07	0.71	3.24	—	1.42	3.41	6.15	14.54	98.91
XX.	48.53	19.89	2.64	2.92	—	1.60	6.18	3.82	14.76	100.34
XXI.	46.89	21.38	0.15	3.62	—	0.07	7.14	2.66	18.28	100.19
XXII.	48.16	23.92	Spur	2.81	—	0.95	2.03	4.50	17.18	99.55
XXIII.	46.87	21.78	—	2.67	—	—	7.72	3.72	17.24	100.00
l) XXIV.	45.10	24.20	—	7.80	—	—	0.64	7.00	16.34	101.08
m) XXV.	47.35	21.80	—	4.85	—	—	3.70	5.55	16.96	100.21
n) XXVI.	48.41	22.04	—	8.49	—	—	—	6.19	15.60	100.73
XXVII.	47.96	22.37	—	7.15	—	—	—	6.85	15.67	100.00
o) XXVIII.	47.50	20.60	1.10	7.60	—	3.10	0.80	4.40	15.00	100.10
XXIX.	46.90	21.50	2.40	7.00	—	2.30	1.60	4.60	15.00	101.30
p) XXX.	46.62	23.60	—	4.48	—	—	5.10	6.39	14.76	100.95
XXXI.	45.60	22.70	—	4.52	—	—	4.51	6.05	16.62	100.00
XXXII.	48.70	17.58	6.17	1.70	—	1.02	3.75	4.83	17.42	101.17
r) XXXIII.	46.30	22.70	—	0.30	—	—	0.70	16.20	14.50	100.70

Zusatz. Ein unvollständig untersuchter Zeolith auf der Lava vom Capo di Bove bei Rom wurde von MONTVANI (Separatabdr. Rom 10. Apr. 1872; DANA, Min. 1892, 581) zu Ehren des Besitzers einer berühmten Mineraliensammlung SPANG Spangit genannt. Analyse von ПОСРЕМСКИ: SiO₂ 49.00, Al₂O₃ 19.50, CaO 4.85, MgO 3.70, K₂O 6.33, H₂O 16.75, Summe 100.13.

Jedenfalls eine gewisse Verwandtschaft mit Phillipsit besitzt der
Gismondin.

Monosymmetrisch. Der gewöhnliche Habitus der Krystalle gleicht einer tetragonalen Pyramide, stumpfer als das reguläre Oktaëder; Polkanten etwa 61° , Horizontalkanten etwa 88° ; mit drusigen, durch viele Subindividuen gebildeten Flächen.

Glasglanz. Durchsichtig bis durchscheinend. Farblos bis weiss; bläulich, graulich- oder röthlichweiss. Strich weiss.

Spaltbarkeit nicht wahrnehmbar. Bruch unvollkommen muschelig. Zerbrechlich. Härte zwischen 4—5. Dichte 2.265 (MARIIGNAC).

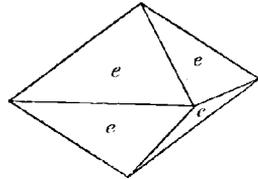


Fig. 630. Gismondin-Habitus.

Das optische Verhalten des besten bisher untersuchten Materials, von Bühne in Westfalen, zeigt nach RINNE (Sitzb. Ak. Berl. 1889, 46, 1027), dass die Gebilde monosymmetrische Durchkreuzungszwillinge sind. Die scheinbare tetragonale Pyramide (101) zerfällt zunächst in zwei Hälften $\{(011)(01\bar{1})(0\bar{1}\bar{1})(0\bar{1}1)\}$ und $\{(101)(\bar{1}01)(\bar{1}0\bar{1})(10\bar{1})\}$; jede der beiden Hälften stellt aber schon wieder einen Zwilling nach der Basis dar, so dass zwei Zwillinge nach (001) sich nach dem nahezu rechtwinkeligen Prisma (110) durchkreuzen; in jedem Individuum geht die Symmetrieebene parallel der Verticalaxe und je einer Horizontalkante der scheinbaren tetragonalen Pyramide; die Begrenzungsflächen der monosymmetrischen Einzelindividuen liegen also schief zur Symmetrieebene, sie werden von RINNE als (011) aufgefasst; dadurch dass die Zwillingsgrenzen manchmal neben den Polkanten der scheinbar tetragonalen Pyramide laufen, treten auch noch Streifen von Hemidomenflächen auf. Die Ebene der optischen Axen ist nahezu parallel der Basis,¹ die Symmetrieebene die erste, negative Mittellinie.²

Li	$2H_a = 86^\circ 58'$	$2H_o = 104^\circ 11'$	$2V_a = 82^\circ 11' 18$	$\beta = 1.5348$
Na	$87^\circ 34^3$	$103^\circ 38$	$g82^\circ 42^\circ 44$	1.5385
Tl	$88^\circ 10$	$102^\circ 54$	$83^\circ 18^\circ 40$	1.5409

Gekreuzte oder horizontale Dispersion nicht deutlich wahrzunehmen. — DES CLOIZEAUX (Bull. soc. min. Paris 1883, 6, 301) fand an Gismondin vom Capo di Bove $2H = 90^\circ 54' - 93^\circ 1'$ Roth, $\rho < \nu$, später (ebenda 1885, 7, 135) an ebensolchem, sowie von Burkards und Gedern am Vogelsberg $2H = 80^\circ - 93^\circ$, die Auslöschungsrichtungen in verschiedenen Sektoren sehr

¹ In Schliften nach (011), parallel einer tetragonalen Pyramidenfläche, bildet eine Auslöschungsrichtung 5° mit der Horizontalkante.

² Ein Schliff nach (100) der tetragonalen Orientirung eines Zwillingstocks lässt also die erste und die zweite Mittellinie zugleich beobachten.

³ An zweiter Platte $87^\circ 52'$.

schwankend, an den Axenbildern nur symmetrische Dispersion. Nach LACROIX (Bull. soc. min. 1885, 8, 364) $\gamma - \alpha = 0.0082$ Gelb.

Durch Erwärmen verschwinden nach RINNE die Zwillingsgrenzen; die Krystalle erscheinen als einfache rhombische Pyramiden; die Ebene der optischen Axen geht in Schlifflinien nach (001) einer der Diagonalen parallel, erste negative Mittellinie ist die Verticale, Doppelbrechung schwach, $2H_a = 24^\circ 57' \text{Th}$, $\rho > v$.

Vor dem Löthrohr unter Weisswerden und Anschwellen mit Gelbfärbung der Flamme zu milchigem Glase schmelzbar. Im Kölbchen unter Wasserabgabe matt werdend; bei 100°C . ein Drittel des Wassers verlierend. Leicht durch Salzsäure unter Abscheidung gelatinöser Kieselsäure zersetzbar.

Historisches. Das Mineral wurde zuerst von GISMONDI (Giorn. Enciclop. Napoli anno XI, num. 4) als **Zeagonit**¹ beschrieben, als reguläre Oktaëder auf der Lava vom Capo di Bove. Bereits in der deutschen Uebersetzung des Aufsatzes schlug LEONHARD (Taschenb. Min. 1817, 168) die Benennung Gismondin vor; Zeagonit und Gismondin sind also ursprünglich vollkommen synonym (vergl. S. 1802 Anm. 5); in gleichem Sinne kam dazu der **Abrazit**² BREISLAK's (Institut géol. Milan 1818, 3, 198), der lediglich als Synonym bei LEONHARD (Taschenb. 1820, 218; Oryktogn. 1821, 645) und PHILLIPS (Min. 1823, 211) erscheint. Sehr verschiedene Dinge verstanden wohl MONTICELLI und COVELLI (Prodr. Vesuv. 1825, 254) unter Gismondin, indem Oktaëder, Dodekaëder und tetragonale Säulen, Krystalle von Hyacinth-Typus,³ angegeben werden (vergl. auch S. 1806 Anm. 3). Erste Analyse von CARPI⁴ entweder sehr ungenau oder an anderer Substanz, wie die späteren von MARIGNAC (III.) und KOBELL (I.—II.). — Als BROOKE (Lond. Edinb. Phil. Mag. 1837, 170) Gismondin und Phillipsit identificirte, schrieb LEONHARD (N. Jahrb. 1837, 463) dazu, es sei den Mineralogen Deutschlands längst bekannt, dass beide zur Gattung des Harmotoms gehören.⁵ MARIGNAC (Ann. chim. phys. 1845, 14, 41) unterschied dann an angeblichem Vesuv-Material (vergl. S. 1806) vom Phillip-

¹ Von $\xi\acute{\epsilon}\omega$ sieden und $\acute{\alpha}\gamma\omega\sigma$ unfruchtbar, weil weder mit Säuren brausend, noch vor dem Löthrohr sich aufblähend.

² Von $\beta\acute{\rho}\acute{\alpha}\xi\omega$ sieden mit α privativum, also in der Bedeutung = Zeagonit. In der Litteratur taucht ferner der Name **Arietit** auf; es gelang nicht, den Autor desselben zu ermitteln.

³ Die Messungen BROOKE's (bei PHILLIPS, Min. 1823, 211) an einem tetragonalen Krystall (111)(110) beziehen sich, wie schon HAUSEMANN (Min. 1847, 797) vermuthete, offenbar auf Zirkon vom Vesuv, obschon PHILLIPS nur Capo di Bove als Gismondin-Fundort nennt. Vielleicht hatte übrigens schon GISMONDI unter seinem Originalmaterial auch Zirkon-Krystalle, da er die Härte höher als Chalcedon angibt.

⁴ Osserv. chim.-min. sostanze C. di Bove, Modena 1820; auch bei LEONHARD (Taschenb. 1820, 218): SiO_2 41.4, CaO 48.6, Al_2O_3 2.5, Fe_2O_3 2.5, MgO 1.5, Summe 96.5.

⁵ Speciell für den „Gismondin“ vom Vesuv hatte LEONHARD (Taschenb. 1825, 459) die Identität mit Phillipsit ausgesprochen (vergl. S. 1806 Anm. 3).

sit den tetragonalen oder nur rhombischen Gismondin (Polkante $61^{\circ}30'$, Horizontalkante $87^{\circ}30'$, aber schwankend 58° — 63° und $86\frac{1}{2}^{\circ}$ — 91°); G. ROSE schloss sich dem an, CREDNER widersprach¹ (vergl. S. 1806). DES CLOIZEAUX (Ann. mines 1858, 14, 413; Min. 1862, 379) liess unentschieden, ob der Gismondin optisch ein- oder zweiachsig sei. Als rhombisch² bestimmte ihn V. v. LANG (Phil. Mag. 1864, 28, 505), als asymmetrisch (stets Zwillinge oder Durchkreuzungen) an Krystallen von Görlitz A. v. LASAULX (GROTH's Zeitschr. 4, 185). Die späteren optischen Bestimmungen von DES CLOIZEAUX und besonders die von RINNE vergl. S. 1809. GROTH (Tab. Uebers. 1882, 116; 1889, 148) stellte Zeagonit und Gismondin (als unter sich nicht gleich) als Silicum-ärmere Glieder in die Phillipsit-Reihe, und betonte auch (GROTH's Zeitschr. 20, 303) die Möglichkeit der krystallographischen Vereinigung. Ganz unsicher ist jedenfalls noch gegenwärtig die chemische Zusammensetzung des Gismondins.³

Vorkommen. a) **Westfalen.** Am Hohenberg (Hamburg) bei Bühne in Drusenräumen eines Nephelinbasalts etwa 3 mm oder auch grössere lebhaft glänzende wasserhelle Krystalle, zuweilen mit weisser Bol-artiger Masse bedeckt; RINNE's Material, S. 1809.

b) **Hessen.** Im Basalt von Frauenberg bei Fulda auf Phillipsit weisse Kryställchen, Polkante $61^{\circ}4'$ (G. v. RATH, Pogg. Ann. 1867, 132, 549). Im Dolerit von Elm bei Schlüchtern „Phillipsit-Pseudomorphosen“, S. 1804.

Im **Vogelsberge** trübe weisse Krystalle im Basalt von Gedern (GREM, Min. Hess. 1895, 48), ziemlich grosse in dem von Burkards, nördlich von Gedern (NIES bei STRENG, N. Jahrb. 1875, 624); auch zwischen Gedern und Oberseemen, häufig mit einer gelben Rinde oder mit Hyalit überzogen (L. ROTR, N. Jahrb. 1879, 157; GROTH's Zeitschr. 9, 309).

Bei **Giessen** in Basalt südöstlich vom Baumgarten am Schifftenberge, sowie am Ostabhange des Schifftenberges und nordwestlich von Steinbach kleine Krystalle, meist in zusammenhängenden Krusten, die scheinbar tetragonale Pyramiden einfach, sowie in Spinell-artigen Zwillingen und Drillingen und Sechslingen; zuweilen mit einer Rinde weissen weichen Bols umgeben, oder auch in ein faseriges Mineral (Natrolith?) umgewandelt (STRENG, N. Jahrb. 1870, 430; 1874, 578). — Im Basalt von Nidda (SANDBERGER, ebenda 1874, 173. 586). — Bräunlich im Basalt vom Rossberg bei Rossdorf (GREM, Min. Hess. 1895, 48).

c) **Thüringen.** Im Nephelinbasalt der Pflasterkaute bei Eisenach (LUEDECKE, Zeitschr. ges. Naturw. 1877, 49, 160; N. Jahrb. 1881, 2, 33); vergl. S. 1727.

d) **Schlesien.** Im Basalt des Schlauroth südwestlich von Görlitz auf traubiger Drusenauskleidung von Eisenspath und Kalkspath oder radialfaserigen Natrolith-Kugeln bis 3 mm lange Krystalle und kugelige Aggregate (v. LASAULX, GROTH's Zeitschr. 4, 172).

e) **Böhmen.** Im Basalt von Salesel (SELIGMANN, GROTH's Zeitschr. 1, 337). SCHRAUF deutete (ebenda 596) die Krystalle wegen der beobachteten verschiedenen Winkel als rhombische Combinationen von $s(011)$, $n(110)$, $o(101)$, ns , no , os ($a:b:c = 0.99246:1:0.94897$), sowie als Juxtapositionszwillinge nach Art des Bournonits.

¹ KOBELL (Gesch. Min. 1864, 487) meinte, dass die von ihm analysirten (I—II.) Krystalle wohl mit MARIIGNAC's „Phillipsit“ übereinstimmten.

² Combination $(110)(011)$, $a:b:c = 0.9856:1:0.9377$.

³ Aus III. berechnet RAMMELSBURG (Mineralch. 1860, 789; 1875, 627; 1886, 111) $R_4Al_8Si_8O_{34} + 18 aq.$ Vergl. auch S. 1658.

f) **Schweiz.** Am Gerner Gletscher bei Zermatt in Drusen eines rothbraunen Granatgesteins kleine weisse tetragonale Pyramiden und halbkugelige Gruppen (KENNGOTT, Min. Schweiz. 1866, 194).

g) **Italien.** Im Leucitit am **Capo di Bove** „quadratische Oktaëder“ (G. vom RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1866, 17, 531). Auf dieses Vorkommen beziehen sich beinahe alle S. 1810 unter „Historisches“ mitgetheilten Beobachtungen. KENNGOTT (Ak. Wien 1850, 5, 248. 268) unterschied Gismondin und Zeagonit (vergl. S. 1802 Anm. 5). — Ueber das Vorkommen am Vesuv S. 1806. — Auf **Sicilien** im Val di Noto (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 379).

h) **Frankreich.** Im Dép. **Ardèche** im Basalt der Ferme Chabanc bei Saint-Agrève mit Phillipsit und Thomsonit (GONNARD, Compt. rend. 1893, 117, 590; Bull. soc. min. Paris 1894, 17, 28). Im **Puy-de-Dôme** im Basaltmandelstein von Chaux-de-Bergonne Krystallkrusten (GONNARD, Compt. rend. 1884, 98, 1067). — Als Gismondin deutete DAUBRÉE (Ann. mines 1858, 13, 244) Kryställchen auf dem neugebildeten Chabasit von Plombières.

Analysen: g) Capo di Bove. I—II.¹ KOBELL, Journ. pr. Chem. 1839, 18, 105.
III—IV.² MARIIGNAC, Ann. chim. phys. 1845, 14, 41.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	K ₂ O	H ₂ O	Summe
I.	42.60	25.50	7.50	6.80	17.66	100.06
II.	42.84	26.04	7.70	5.76	17.66	100.00
III.	35.88	27.23	13.12	2.85	21.10	100.18
IV.	38.35	29.01	13.95	2.79	16.29	100.39

19. Desmin. (Ca, Na₂) Al₂Si₈O₁₆ + 6H₂O.

Monosymmetrisch $a:b:c = 0.76227:1:1.19401^3$ v. LASAULX.⁴
 $\beta = 50^\circ 49\frac{3}{4}'$.

Beobachtete Formen: $a(100) \infty P\infty$. $b(010) \infty R\infty$. $c(001)0P$.
 $m(110) \infty P$. $\tau(250) \infty R\frac{5}{2}$. $t(130) \infty R3$.
 $f(\bar{1}01)P\infty$. $e(011)R\infty$.

$$m:m = (110)(\bar{1}\bar{1}0) = 61^\circ 9\frac{3}{4}' \quad t:b = (130)(010) = 29^\circ 25\frac{1}{2}'$$

$$m:c = (110)(001) = 57\ 3\frac{1}{2}' \quad f:c = (\bar{1}01)(001) = 89\ 30'$$

$$\tau:b = (250)(010) = 34\ 5\frac{1}{2}' \quad e:c = (011)(001) = 42\ 47\frac{1}{3}'$$

Krystalle niemals einfach, sondern stets Durchkreuzungszwillinge (Fig. 631) nach $c(001)$, analog wie beim Harmotom (Fig. 618) und Phillipsit (Fig. 622). Meist mehr oder weniger tafelig nach $b(010)$; gewöhnlich mehrere Krystalle in hypoparalleler Gruppierung garbenförmig verbunden; auch radialstrahlige bis kugelförmige Aggregate.

¹ Vergl. S. 1811 Anm. 1. ² IV. an getrocknetem Pulver.

³ In der Correctur von DANA (Min. 1892, 583).

⁴ (GROTH'S Zeitschr. 2, 578); nach Messung von cf an Krystallen vom Kniebeiss in Salzburg, von mm und mc an solchen von Naalsö.

Glasglanz; perlmutterartig auf $b(010)$. Durchsichtig bis durchscheinend. Farblos bis weiss; graulich-, gelblich- oder röthlichweiss bis ziegelroth oder braun. Strich farblos.

Spaltbar vollkommen nach $b(010)$; nur undeutlich theilbar nach $c(001)$. Bruch uneben. Spröde. Härte über 3, bis 4. Dichte 2.1—2.2.

Ebene der optischen Axen die Symmetrieebene; erste, negative Mittellinie bildet mit der Klinodiagonalen (der Längsrichtung der Krystalle) im stumpfen Winkel $\alpha c(\beta)$ etwa 5° nach v. LASAULX¹ (GROTH'S Zeitschr. 2, 579), 0° — 10° nach LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1885, 8, 346), gewöhnlich 8° (L. und M.-LÉVY, Min. roches 1888, 319). An Krystallen von Kilpatrick nach LÉVY und LACROIX für Na $\alpha = 1.494$, $\beta = 1.498$, $\gamma = 1.500$, $2V = 33^\circ$; am Pufferit $\gamma - \alpha = 0.0093$. Nach v. LASAULX $2E = 52^\circ$ — 53° für blaues Glas; nach DES CLOITZEAUX (Min. 1862, 416) an Krystall von den Färöer $2E = 51^\circ 10'$ Roth und 52° Blau. — Nach LANGEMANN (N. Jahrb. 1886, 2, 132) weichen in Schlifflinien² nach $f(\bar{1}01)$ die Auslöschungsrichtungen von der Monosymmetrie (analog wie bei Harmotom und Phillipsit) ab, nämlich von der Parallelität zur Kante mit (010) um $4\frac{1}{2}^\circ$ — 5° , zuweilen bis 9° .

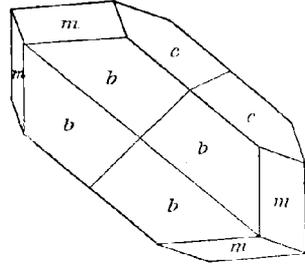


Fig. 63L. Desmin nach v. LASAULX.

Beim Erwärmen beobachtete DES CLOITZEAUX (Nouv. rech. 1867, 604) eine kleine Zunahme der Axenapertur bei 75° C. Nach LANGEMANN zeigen Schlifflinien nach (010) eine Drehung der Auslöschungsrichtungen bis zum Parallelismus zur Kante (010) (001) und darüber hinaus eine Drehung im gleichen Sinne; beim Erkalten rückläufig; nach RINNE (Sitzb. Ak. Berl. 1890, 46, 1175) ist in den bis zum Trübwerden erhitzten Krystallen von Naalsö nach dem Aufhellen in Oel die Zwillingsheilung verschwunden, die Krystalle sind einfach rhombisch,³ die Ebene der optischen Axen ist (001) und die erste, positive Mittellinie die Klinodiagonale (die Längsrichtung der Krystalle) geworden. In Canadabalsam eingeschlossene Blättchen bewahren ihren rhombischen Zustand; in Wasserdampf-haltiger Luft kehrt die monosymmetrische Zwillingsbildung zurück.

Specifische Wärme 0.2621 (JOLY, Roy. Soc. Lond. 1887, 41, 250).

Die Aetzfiguren (am Besten mit Flusssäure) entsprechen im Allgemeinen der Monosymmetrie (LANGEMANN, N. Jahrb. 1886, 2, 137).

¹ WIK (GROTH'S Zeitschr. 7, 188) beobachtete an einem Andreasberger Krystall „entgegengesetzt geneigte Schwingungsrichtungen“.

² An Material von Andreasberg, Dumbarton, Färöer, Berufjord und vom Table Mountain in Colorado.

³ Also wesentlicher Unterschied von Harmotom und Phillipsit!

Vor dem Löthrohr unter Aufblättern, Anschwellen und Krümmen zu weissem blasigem Glase schmelzbar.¹ Im Kölbchen unter Wasserabgabe² matt und undurchsichtig werdend. Durch Salzsäure unter Abscheidung von pulveriger bis schleimiger Kieselsäure (ohne eigentliche Gallertbildung) zersetzbar. Durch Behandlung mit Chlorkalium-Lösung werden CaO und Na₂O durch K₂O ersetzt, dieses durch Chlornatrium-Lösung wieder durch Na₂O verdrängt, „Lencit“ und „Analcim“ erzeugt; durch Chlorbaryum-Lösung Eintritt von BaO (LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, **28**, 559; 1885, **37**, 989). — Das Pulver reagirt alkalisch (KENNGOTT, N. Jahrb. 1867, 303. 308. 429).

Historisches. Ueber die frühere Vereinigung mit Heulandit und die Abtrennung des Desmins durch WERNER, BREITHAUPt und BROOKE vergl. S. 1752. BEUDANT (Min. 1832, **2**, 119) unterschied wegen der abweichenden Analyse vom gewöhnlichen Desmin („Stilbite“) den **Hypostilbit**, glatte radialfaserige oder dichte, matte oder wenig glänzende Kugeln von den Färöer, und den **Sphärostilbit**, ebendaher lebhaft perlmutterglänzende radialblättrige Kugeln; von GLOCKER (Min. 1839, 526), HAUSMANN (Min. 1847, 765), BREITHAUPt (Min. 1847, 442; **Hypodesmin** und **Sphärodesmin**) und besonders DES CLOIZEAUX³ (Min. 1862, 419) zum Desmin gestellt; DANA (Min. 1868, 441) führte den Hypostilbit als selbständig zwischen Harmotom und Desmin,⁴ zusammen mit dem **Pufferit** vom Pufferloch in Tirol, der früher (LIEBENER v. VORHAUSER, Min. Tir. 1852, 210) für Prehnit, auch Thomsonit gehalten, nach der Analyse von BUKEISEN (Ak. Wien. 1857, **24**, 286) aber schon von KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1856—57, 88) zum Desmin gestellt wurde; auch HAUGHTON (Phil. Mag. 1857, **13**, 509; 1866, **32**, 224) war für die Selbstständigkeit des Hypostilbits⁵ eingetreten.

Das Krystallsystem des Desmins war allgemein für rhombisch gehalten worden; nur BREITHAUPt (Min. 1847, 440) hatte unter Betonung der Analogie mit Harmotom die scheinbar einfachen Krystalle als asymmetrische Vierlinge erklärt. Der dem Harmotom ähnliche Bau wurde optisch von A. v. LASAULX (GROTH's Zeitschr. **2**, 576) zuerst beschrieben; die von LANGEMANN (S. 1813) beobachteten Anomalien wurden von BRAUNS ganz ähnlich wie bei Harmotom und Phillipsit (S. 1795) gedeutet.

¹ Geschmolzener Desmin erstarrt in Nadeln eines Pyroxen-artigen Minerals (DOELTER, N. Jahrb. 1890, **1**, 132).

² Näheres vergl. unter Färöer und Island.

³ Beim Sphärostilbit vielleicht Verwechslung mit dem Mesole (Färölith), auf den sich die Beschreibung beziehen kann, während anderes Material zur Analyse verwandt wurde. Nach HEDDLE (bei GREG u. LETTSON, Min. 1858, 163) lagen wohl mit Desmin bedeckte Färölith-Kugeln vor, wie sie auch auf Skye vorkommen.

⁴ Hiermit später (Min. 1892, 583) wieder ganz vereinigt.

⁵ Vorkommen von Skye und Bombay. Als Hypostilbit war auch von MALLET (Phil. Mag. 1856, **12**, 406) ein Laumontit (S. 1678, XXV.) bezeichnet worden.

Aelteste Analysen an ächtem Desmin¹ von Island (XLIII.) und den Färöer (XXVII.) von HISINGER 1818 und RETZIUS 1824. RAMMELSBURG (Mineralch. 1841, 2, 184; 1860, 830; 1875, 613; 1886, 183; Zeitschr. d. geol. Ges. 1869, 21, 95, 120) hielt² stets an der, einer schon von BERZELIUS aufgestellten entsprechenden Formel $\text{CaAl}_2\text{Si}_8\text{O}_{16} + 6 \text{ aq}$ fest,³ neben der auch zuletzt (Zeitschr. d. geol. Ges. 1884, 36, 244; Mineralch. 1895, 379) nur für einige intermediäre Mischungen $\text{Ca}_2\text{Al}_4\text{Si}_{11}\text{O}_{30} + 12 \text{ aq}$ zugelassen wurde, im Gegensatz zu der von FRESENIUS (GROTH's Zeitschr. 3, 68) aufgestellten und von GROTH (S. 1657) angenommenen Hypothese, dass Desmin mit Phillipsit in eine Mischungsreihe gehöre.

Vorkommen. In Hohlräumen von Mandelstein-Basalten und verwandten Gesteinen; in Granit; auf Klüften krystallinischer Schiefer. Auf Erzgängen und Eisenerzlagerstätten; auch als Thermen-Absatz (Pyrenäen).

a) Harz. Zu St. Andreasberg, besonders auf Neufang (HAUSMANN, Min. 1847, 765), kleine weisse bis graue Krystalle; einzeln, büschelförmig gruppiert oder in zusammenhängenden Krusten auf derbem Quarz, Bleiglanz und Kalkspath; zuweilen in Quarz umgewandelt (SILLEM, N. Jahrb. 1851, 405; 1852, 526. BLUM, Pseud. 2. Nachtr., 1852, 10). Auf dem Androser Ort mit schwarzem Datolith (ZIMMERMANN, N. Jahrb. 1834, 208); seltener auf Abendröthe und Samson, hier strahlige Aggregate mit aufliegenden Apophylliten auf Kieselschiefer (ZIMMERMANN, Harzgeb. 1834, 168; E. SCHULZE, Lith. Herc. 1895, 131). Vergl. S. 1813, Anm. 1 u. 2. — Im Radauthal auf Gängen im Gabbro stängelige Aggregate (F. A. ROEMER, N. Jahrb. 1848, 687; ULRICH, Zeitschr. Naturw. 1860, 33, 241; STRENG, N. Jahrb. 1862, 961).

b) Rheinpreussen. Zweifelhaft die Natur gelblichweisser Nadeln in büscheligen Aggregaten in Laacher Sandingesteins- (Th. WOLF, Zeitschr. d. geol. Ges. 1868, 20, 34) oder Hornblende-Auswürflingen (SANDBERGER, N. Jahrb. 1845, 145).

Rheinpfalz. Zu Niederkirchen bei Wolfstein, II.

c) Baden. Nach KNOR (Kaiserst. 1892, 133) ist unbestätigt FISCHER's (N. Jahrb. 1865, 437) „Desmin“ im Phonolith von Oberschaffhausen, ein lichthaarbraunes faseriges Mineral.

d) Bayern. Im Allgäu im tertiären Diabas auf der Gaisalpe (REISER, TSCHERM. Mitth. N. F. 10, 544) und im Rothplattengraben (v. GÜMBEL, Bayr. Alpengeb. 1861, 190). — Im Kieslager am Silberberg bei Bodenmais breitsäulige und büschelig gruppierte Krystalle (v. GÜMBEL, Beschr. Bay. 1868, 2, 261). — Im Fichtelgebirge auf Klüften des Hornblendeschiefers an der „Schiefen Ebene“; im Eklogit von Mühlberg bei Eppenreuth (v. GÜMBEL, Beschr. Bay. 1879, 143. 332. 325). — Im Dioritschiefer am Wege von Oberhessenbach nach Dürrmorsbach kleine Krystalle in Drusen einer Pegmatit-artigen Ausscheidung (THÜRACH bei SANDBERGER, Min. Unterfr. 1892, 20).

e) Hessen. Bei Auerbach im weissen „granatigen Salband“ Ueberzüge wasserheller Kryställchen (GREIM, Min. Hess. 1895, 47; STRENG, N. Jahrb. 1875, 730).

f) Nassau. In einem Kalkspathgange des Diabas zwischen Burg und Uckersdorf concentrirte faserige Kugeln (C. KOCH, Ver. Naturk. Nassau 1857, 12, 389). Nach LEONHARD (top. Min. 1843, 487) im Basalt der Gegend von Haiger, von Ziegen-

¹ Früher Verwechslung mit Heulandit zu befürchten; vergl. S. 1753.

² Wie die meisten anderen Autoren, vergl. auch S. 1685.

³ Mit der möglichen Modification $\text{H}_4\text{CaAl}_2\text{Si}_6\text{O}_{18} + 4 \text{ aq}$. DOELTER (N. Jahrb. 1890, 1, 132) schreibt $\text{CaAl}_2\text{Si}_4\text{O}_{12} + 2\text{SiO}(\text{OH})_2 + 4 \text{ aq}$.

berg bei Gemünden, mit Chabasit von Härtlingen, von Mähren bei Hadamar; in thoniger Wacke von Jacobsberg bei Sulz.

g) **Thüringen.** In Hohlräumen eines Amphibol-Granitit an der Struth, 2.5 km NO. von Suhl braune oder gelbliche Aggregate, Dichte 2.168, III.

Sachsen. Im Pyroxensyenit von Gröbba bei Riesa weisse perlmutterglänzende Krusten, in Drusen Krystalle (KLEMM, Sect. Riesa-Strehla 1899, 24). Auf Klüften des Syenits im Plauenschen Grunde wasserhelle Krystalle auf Laumontit (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 78); Desmin wohl auch rothe Kryställchen und blätterige Aggregate im Syenit bei der Garnisonmühle (ZSCHAU, GROTH'S Zeitschr. 25, 619).

h) **Schlesien.** Im Basalt des Wingendorfer Steinberges bei Lauban auf Phillipsit (E. WEISS, Zeitschr. der geol. Ges. 1879, 31, 800). — In Drusenräumen des Granits von Striegau excentrisch-strahlige Aggregate und Blumenkohl-artige Büschel, an freien, von $f(101)$ gebildeten kugeligen Oberflächen meist glänzend, bräunlich- bis honiggelb (vergl. S. 1655, Anm. 1); kleine strahlige Bündel graulich-erbsengelb bis wasserhell, Thomsonit-ähnlich, besonders im Ronn'schen Bruch bei Pilgramshain; die dunklere Varietät auch in Pilgramshain, besonders aber in den Fuchsbergen, früher am Mühlberge, ferner in Tschirnitz und Kalthaus; auf Quarzgängen in Gross-Rosen (SCHWANTKE, Min. Strieg. 1896, 55; BECKER, Inaug.-Diss. Bresl. 1868, 13). — Im zersetzten Hornblendegneiss des Pangelberges bei Nimptsch schwachgelbliche Aggregate, V. Nach TRAUBE (Min. Schles. 1888, 75): im Basalt von Tarchwitz bei Münsterberg weisse Nadeln; im Granit des Galgenberges bei Strehlen gelbliche Aggregate; in Ganggraniten von Niclasdorf strahlige Partien; im Pegmatit von Lomnitz und Rohrlach bei Hirschberg auf Quarz und Feldspath dicht gedrängte Krystalle und bündelige Aggregate; im Pegmatit der Abruzzen bei Cunnersdorf gelblichweisse bis fast wasserhelle Kryställchen und gelbbraune Aggregate; auf Klüften in Hornblendegestein der Grube Bergfreiheit bei Schmiedeberg weisse seidenglänzende Wavellit-ähnliche Aggregate; bei Kupferberg-Rudelstadt im chloritischen Ganggestein des Neu-Adler-Schachtes weisse blätterige Lagen mit Apophyllit, sowie nach WEBSKY (Zeitschr. d. geol. Ges. 1853, 5, 407) auf Halden des Hoffnung Ganges auf drusigem Quarz honiggelbe Krystalle. In Mandeln des Melaphyrs vom Finkenhübel bei Glatz selten Kryställchen auf Chalcedon (WEBSKY, ebenda 1869, 21, 101).

i) **Böhmen.** Im Basalt von Oberkamnitz und vom Kautner-Berg bei Böhmisches-Leipa. Im Phonolith am Werchner-Berg bei Binnowe. Bei Pöbram auf der Erbstollenstrecke vom Francisci- zum Segen-Gottes-Schachte wasserhelle Krystalle. Bei Schlaggenwald auf Quarz und Zinnerz weisse oder blässröthliche Krystallgruppen.

Mähren. Bei Marschendorf im Aktinolith-Schiefer.

k) **Ungarn.** Bei Schemnitz auf Klüftflächen von Diorit. Im Basalt von Giesshübel bei Schemnitz und von Vindornya Szöllös. In der Gegend von Visegrad bei Tolmács und Bogdány mit Chabasit und Kalkspath in Klüften und Hohlräumen Anorthit-führender Trachyte. Im Valle sacca bei Rézbánya auf Kalkspath-Skalenoëdern in Hohlräumen am Contact von Syenit und Kalkstein, auch die zersetzten Nachbargesteine vielfach durchschwärmend, gelblichweisse bis fleischrothe kugelig-traubige Aggregate, zuweilen mit hervortretenden deutlichen Krystallen (PETERS, Ak. Wien 1861, 44, 137); roth, Dichte 2.172, VI. Bei Cziklova mit Kalkspath-Rhombödern lichtfleischroth bis weiss, Dichte 2.161, VII. Bei Neu-Moldova strahlige Partien; auf Sofia auf Chabasit in Syenitklüften fächerige Krystallbüschel.

⁸ $i-l$ nach v. ZEPHAROVICH (Min. Lex. 1859, I, 122, 500; 1873, 2, 207; 1893, 3, 79).

Siebenbürgen. Sicher nach MEDOYESY (GROTH's Zeitschr. II, 264): in Spalten des Dacit von Herzegány, Dichte 2-135, VIII; im Dacit von Kis-Sebes bei Csucsá dunkel orange-fleischroth, Heulandit-ähnlich, IX.; im Diabasporphyr von Pojáná. Bei Stanizsa bläulichweisse Krystallgarben. [Andere wohl weniger sichere Vorkommen bei v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, I, 123.]

1) **Salzburg.** Am Schreckberg bei Gastein tafelige Krystalle auf Hornstein-ähnlichem Gestein. Am Kniebeiss am Radhaus-Berge bei Bockstein kleine weissliche Krystalle mit derbem Desmin und Kalkspath auf Gneiss. Auf der Mair-Alpe und Söll-Alpe im Habachthal milchweisse Aggregate auf Chloritschiefer; nach WEINSCHENK (GROTH's Zeitschr. 26, 508) auch in der Wehrklamm und am Graukogl. Nach WEINSCHENK ferner im Hollersbachthal am Weisseneck auf Klüften von Granit, Amphibolit und Epidotfels, an der Hohen Säule mit Pyrit, sowie auf Amphibolit am Fatzeneck und in der Senningerklamm; auf der obersten Scharn radialstrahlige Aggregate auf Granit; im Obersulzbachthal auf Amphibolit-Klüften an der Stierlahner Wand und am Sattelkar, hier auch grosse einzelne Krystalle.

Tirol. Im Zillenthal im Zillergrund auf corrodirten Kalkspäthen platte weisse Krystalle (v. ZEPHAROVICH, Lotos 1882, 31, 5); im Floienthal auf Periklin-Apatit-Drusen, sowie auch als Begleiter des Laumontits bis 3 cm lange Stängel (CARREIN, TSCHERNIG, Mitth. N. F. 10, 390) unterhalb des Baumgartkars. Bei Theiss mit Kalkspath und Laumontit auf Quarzdrusen sechseckige Täfelchen *bem* und rechteckige Säulchen *bcf*. Auf der Seisser Alpe am Pufferloch der Puflerit (S. 1814), mit Chabasit graulichweisse bis wasserklare concentrisch-strahlige Kugeln, deren Fasern mit starker Doppelbrechung eine nicht beträchtliche Axenapertur um eine der Längsrichtung der Fasern parallele, negative Mittellinie zeigen (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 418); Dichte 2.21 (X).—2.164 (XI). Im Fassa auf Le Palle als Ausfüllungsmasse von Kugeln körnigen Kalksteins.

Im Arlberg-Tunnel auf Klüften im Amphibolgneiss mit Chabasit farbenförmige Aggregate (v. FOULLON, Jahrb. geol. Reichsanst. 1885, 35, 100)

m) **Schweiz.** In Graubünden im Tavetsch im Kreuzlithal bei Sedrun auf verwittertem dioritischem Gestein auf Quarz, Adular und Kalkspath einzelne farblose bis gelbliche Krystalle und büschelige Gruppen (WISER, N. Jahrb. 1841, 94). Im Drun-Tobel mit Heulandit oder Laumontit farbenförmige Aggregate auf Quarz und Adular; im Cavrein mit Epidot und Rauchquarz einzelne unfrische Krystalle (G. vom RATH, Zeitschr. d. geol. Ges. 1862, 14, 443). Im Val Giuf am Crispalt mit Heulandit und Chlorit auf Rauchquarz weisse und gelbliche Krystallbüschel; ähnlich mit Quarz auf krystallinischen Epidotrinden am Culm de Vi (KENNGOTT, Min. Schweiz 1866, 187). — Im Canton Uri am Berge Mutsch im Etlzolithal bei Amsteg gelblichweisse Büschel, Kugeln und Ueberzüge mit Quarz, Glimmer, Chabasit und dicktafeligem Kalkspath auf zersetztem granitischem Gestein; farblose bis weisse Krystalle auf weissem Kalkspath aus dem Brunnthal an der Ruppelentalp im Maderanenthal (KENNGOTT). Im Rienthal auf dem rechten Ufer der Reuss, Göschenen gegenüber an der Gotthardstrasse, weisse bis gelbe, zuweilen beträchtlich grosse kugelige Gruppen, büschel- und sternförmige Partien, mit Quarz, Kalkspathtafeln, Adular, Heulandit, Eisenglimmer und erdigem Chlorit (WISER, N. Jahrb. 1840, 214); XII. Am Gotthard auf Klüften des granitischen Gesteins von der Fibia weisse und gelbliche Krystallgruppen mit Muscovit, Chlorit, Eisenglanz, Adular und Quarz, auch als Ueberzug auf den Eisenrosen; an der Sella auf Adular und Periklin (KENNGOTT). Am Schipsius mit grauem Kalkspath-Rhomboëdern, grauem Adular, grünem Titanit und Laumontit (WISER, N. Jahrb. 1839, 411). Bei Peccia im Val Maggia in Tessin mit Prehnit auf Gneiss (KENNGOTT). — Im Wallis in Hohlräumen der grünen Schiefer im Lötschenthal farbenförmige Büschel (BACHMANN, GROTH's Zeitschr. I, 519). In der Gegend von Niederwald bei Viesch weiss, gelblichweiss oder grün mit Kalkspath-

Tafeln, Adular, Epidot, Chlorit, auch auf quarzigen Ausscheidungen des Gneisses; am Giebelbach grosse Krystalle mit Quarz, Adular, grünem Fluorit und Heulandit (KENNIGOTT). Auf Klüften Glimmer-reichen Diorits am Albrun im Binnenthale, mit klaren Bergkrystallen, weissen Periklinen, Eisenglanz, Rutil, gelbem Anatas und Chlorit (WISER, N. Jahrb. 1842, 220).

n) **Italien.** Am Mont Blanc in einer Gneiss-Spalte am Miage-Gletscher radial-faserige Massen, Dichte 2·15, XIII. — Im Granit von Baveno und Monte Orfano (STRÜVER, Acc. Torino 1866, 395). — Auf Elba in Drusen des Ganggranits von San Piero in Campo bis 1·5 cm grosse kugelige Gebilde, Dichte 2·207 (G. VOM RATH, N. Jahrb. 1874, 517; Pogg. Ann. 152, 32); XIV—XV.

o) **Spanien.** In den Basalten von Almagro in Ciudad-Real und Vera in Almería (Heulandit?) (ORRO, Min. 1882, 333).

Frankreich. In den Basses-Pyrénées auf Spalten im Biotit-Gneiss von Cambo (LACROIX, Compt. rend. 1890, 110, 967). — In Dioriten und Amphiboliten der Hautes-Pyrénées: in der Schlucht von Rioumaou oberhalb Luz, am Pic d'Ayre, am Pic d'Ereslids und Pic de Caubère im Vallée du Bastan (DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 418). — Im Dép. Ariège in den metamorphischen Schieferen von Saint-Barthélemy reichlich in gelblichweissen Krusten, fächerigen und kugeligen Gruppen, auch wie der sog. Pufferit (LACROIX, Bull. soc. min. Paris 1889, 12, 526); Pufferit auch mehrorts in den schwarzen, Conseranit-führenden Kalken, besonders in der Nähe des Contactes mit Lherzolith (LACROIX, Compt. rend. 1892, 114, 377). Im Ophit bei Saint-Girons, Rimont und Labastide de Serron; auch bei Dax im Dép. des Landes. — In den Pyrénées Orientales bei Olette unter den Zersetzungsproducten der Therme „Cascade“ auf Granit als weisser strahliger Ueberzug, XVI. — Auf Gängen im Glimmerschiefer bei Saint-Christophe im Oisans, Dép. de l'Isère, kugelige Massen und deutliche Krystalle (LEONHARD, top. min. 1843, 486). Am Mont-Blanc in einer Gneiss-Spalte am Miage-Gletscher radialfaserige Massen. — In der Auvergne nur sehr unsicher (GONNARD, Min. Puy-de-Dôme 1876, 75).

p) **Irland.** Nach GREG u. LETTSOM (Min. Brit. 1858, 163) in Antrim mit Chabasit in Geoden vom Causeway; bei Ballintoy sahnfarben mit Heulandit. Bei Portrush büschelig und kugelig, weiss. Am Bengore Head kleine weisse Krystalle mit Apophyllit. Bei Ramoan; am Conical Hill bei Ballycastle; zu Bruce's Castle, auf Rathlin Island, in Grünstein, ähnlich zu Dunluce Castle. In Down im Granit der Mourne Mountains kleine weisse garbenförmige Krystalle. In Fermanagh. In Londonderry schneeweisse Krystalle im Jaspis der Kreidelfelsen am Donald's Mountain.

England. In Cornwall zwischen Botallack und Wheal Cock.

Schottland. In Aberdeenshire federig am Call Hill. In Argyleshire im Mandelstein von Staffa. Auf Kerrera Island roth auf Klüften von Grauwackeschiefer. Auf Cana. In Bute am Garbh-Corre-du auf Arran *bcn* in Granit. In Dumbartonshire schöne rothe Krystalle *bcn* am Long Craig,¹ Dumbarton Muir, Dichte 2·167, XVII; an den Kilpatrick² Hills. In Kincardineshire bei Kincardine grosse garbenförmige Aggregate; bei Kineff in Basalt. In Inverness auf Skye, mit Chabasit bei Storr, bei Talisker auf Methylzeolith Krystalle *bcmf*; schöne Vorkommen auch bei Quirang und Snizort; XX. sog. Sphärostilbit (vgl. S. 1814 Anm. 3), XXI. sog. Hypostilbit (S. 1814 Anm. 5). In Perthshire bei Glen Farg. In Renfrewshire bei Kilmalcolm weisse und gelbliche Krystalle und radialstrahlige Aggregate; bei Port Glasgow (XXII); am Loch Winnock. In Stirlingshire bei Campsie und

¹ Hier auch in Analcim oder Quarz umgewandelt (HEDDLE, Phil. Mag. 1859, 17, 44).

² Ebenso in Albit, porös (HEDDLE, Trans. Roy. Soc. Edinb. 1870, 27, 510); oder Quarz, nicht porös (SILLEM, N. Jahrb. 1851, 820; 1852, 527).

Fintny in porphyrischem Mandelstein sehr schöne rothe Krystalle *bcmf* mit rothem Heulandit (GREG u. LETTSOM).

q) **Norwegen.** Selten auf den südnorwegischen Gängen in kleinen dünnen Täfelchen (BRÜGGER, GROTH's Zeitschr. 16, 647). Bei Christiania in losen Blöcken des rothen Syenit von Maridalen hellgelb strahlig, Dichte 2.03, XXIII. Bei Arendal auf der Magnetit-Lagerstätte im Gneiss; bei Kongsberg auf Erzgängen im Glimmerschiefer.

Schweden. Bei Gustafsberg in Jemtland auf der Bjelk-Grube auf Kupfererz-Lagerstätten im Glimmerschiefer strahlige und kugelige Partien (LEONHARD, top. Min. 1843, 487); XXV. Nach ERDMANN (Min. 1853, 362) auch zu Snytberget (XXVI.) im Kirchspiel Råneå, Svappavara und fraglich Långbanshyttan.

r) **Fürör.** In doleritischem Mandelstein auf Naalsö, Svinö, Vagö, Bordö, Osterö, Sandö; grosse weisse gehäufte oder garbenförmig gruppirte Krystalle; von Naalsö besonders auf Farölith mit Apophyllit sehr dünntafelige beinahe farblose Krystalle; Dichte 2.16 (XXXVIII.) — 2.103 (XXXIX.). Wasserabgabe nach DAMOUR (Ann. chim. phys. 1858, 53, 442) in trockener Luft nach 1 Monat 3.60% (ganz ersetzbar), bei 100° C. 1.3%, 150° 13% (reducirbar auf 3.1%), 170° 16.2% (auf 9.2% reducirbar), bei Rothgluth 19.2%. — BEUDANT's Hypostilbit (XL¹) und Sphärostitbit (XL²) vergl. S. 1814.

Inland. Am Bergefjord ausgezeichnete Krystalldrusen in kopfgrossen Nieren in bröckeligem „Wackethon“ eingehüllt, in Chalcedon-Kugeln^a oder als Ueberzug auf stalaktitischen Chalcedon-Gebilden (LEONHARD, top. Min. 1843, 487). In Helgustadir am Eskifjord in einzelnen Krystallen und dicken zusammenhängenden Krystallkrusten auf Doppelspath; Dichte 2.134 (XLV.) — 2.1552 (XLVI.). Wasserabgabe nach HERSCH (XLVI.) bei 104° C. 3.84%, 150° 8.71%, 210° 12.16%, 250° 13.60% (5 Mol.), 290° 14.78%, Rothgluth 18.63% (7 Mol.).

s) **Grönland.** Am Berg Ounartorsuak, sowie auf Disco zu Siarasoak mit Chabasit und Analcim in Mandelstein (LEONHARD, top. Min. 1843, 483).

Canada. In Nova Scotia reichlich und ausgezeichnet; farblose oder gelbe, röthliche bis dunkelbraune Krystalle, garbenförmige Gruppen und kugelige Gebilde. Nach DANA (Min. 1868, 443; 1892, 585) und G. CHR. HOFFMANN (Min. Can. 1890, 101) in Cumberland Co. zu Partridge Island und Isle Haute; zu Digby Neck und Gulliver's Hole in Digby Co.; in King's Co. am Black Rock, Cape Blomidon, Hall's Harbor, Long Point und Morden; Margaretville in Annapolis Co. Nach BLUM (Pseud. 1. Nachtr. 1847, 13) Umwandlung in Quarz zu Parsborough, Cape Blomidon und Two Islands; in Grünerde (Pseud. 4. Nachtr. 1879, 112) zu Two Islands.

Lake Superior. Auf den Michipicoton Islands (DANA). Auf dem Cliff-Gange, Keweenaw Point (CREDNER, N. Jahrb. 1869, 12).

Massachusetts. Kleine Krystalle zu Chester und in den Somerville-Syenit-Brüchen (DANA, Min. 1892, 585).

Connecticut. Im Gneissbruch von Tacherville Krystalle in Hohlräumen von Ganggranit; bei Hadlyme auf Gneiss strahlige Partien (DANA). Wachsgelb im Gneiss von Stonington (RODMAN, Am. Journ. Sc. 1838, 35, 179).

New York. Bei Phillipstown fächerförmige Krystallgruppen; gegenüber West Point in bläulichem, den Gneiss durchsetzendem Feldspath honiggelbe Krystalle; klein im Grünstein von Piermont; mattgelbe Krystalle bei Peckskill (DANA).

¹ Dazu rechnet BEUDANT auch XXXVI.

² Desgl. XXXIII—XXXV u. XLII.

³ Hier auch Umwandlung in Quarz (HÄIDINGER bei BLUM, Pseud. 1847, 12).

New Jersey. Bei Bergen Hill kleine, aber glänzende Krystalle (BOURNE, Am. Journ. Sc. 1841, 40, 69). In Mc Dowell's Quarry, Upper Montclair, rothe und braune Krystalle (MOSES, School of Mines Qu. J. N. Y. 1894, 14, 323).

Pennsylvania. In Lehigh Co. auf Kalkstein von Hosensack Station, XLVIII. In Berks Co.: auf den Wheatfield Mines, XLIX.; zu Rautenbush, Dichte 2·161, L.; im Granit der Fegley's Mine, Dichte 2·2, LI. Auf den French Creek Mines, LII.

Colorado. Im Basalt des Table Mountain bei Golden weisse bis wasserhelle Krystalle, LIII.

Mexico. Auf den Gruben der Veta Madre in Guanajuato und bei Zápori in Chihuahua (LANDERO, Min. 1888, 169).

t) **Westindien.** Kleine durchsichtige Krystalle auf Klüften in Diorit bei Brown's Bay, St. Johns, sowie auf Klüften in metamorphen geschichteten Gesteinen zu Mary's Point (LIV.), St. Johns; auch bei der Brandwyn Bay, Tortola (CLEVE, Vet.-Ak. Handl. Stockh. 1870, 9, 30).

Südamerika. In **Brasilien** im Nordosten von Botocatú in Augitporphyrit der Serra de Brotas 1—2 cm dicke radial gruppirte rothbraune Krystalle, Dichte 2·24, LV.

In **Chile** nach DOMEYKO (Min. 1879, 606) in den „geschichteten Porphyren“ der Anden, besonders am Ceno de Renca (Santiago), bei Colina, Cauquenos; auf den Silber-Lagerstätten von Rodaito (Coquimbo), San Antonio (Capiapó) und La Guia de Retamo (Cabeza de Vaca); mit Amalgam zu Arqueros. Im stark zersetzten Mandelstein von der Hacienda La Quinta bei Curicó gelbliche radialfaserige Ellipsoide von „Hypostilbit“, LVI.

u) **Asien.** In **Indien** im Trapp-District des Deccan schöne grosse salmenfarbige Krystalle in garbenförmigen Aggregaten mit Apophyllit; schöne Krystalle von den Bhor- und Thul Gháts, von Poonah, der Insel Elephanta, von Bombay Harbor u. a. (MALLET, Min. India 1887, 123). Auf Krystalle bezieht sich LVII—LVIII., auf faserige Natrolith-ähnliche Partien von „Hypostilbit“ (S. 1814 Anm. 5) LIX. Ein unreiner, durch ein Chlorit-artiges Mineral gefärbter Desmin ist nach DANA (Min. 1868, 443) der Syhedrit SHEPARD's (LXI), derbe blätterige grüne Massen in Trapp aus dem Syhedree-Gebirge, Dichte 2·321.

Sibirien. In der Gegend von Nertschinsk schöne Krystalle mit Apophyllit und Heulandit in Mandelstein (LEONHARD, top. Min. 1843, 488). — Im Ilmengebirge im Schriftgranit mit Phenakit farblose bis bläuliche büschelförmig verwachsene Krystalle, Dichte 2·19, LXII.

Bei Tiflis am Berge Borschom farblose tafelige Kryställchen *ben.* Bei Surám (LXIII.) im Kaukasus blassrosa blätterige und radialfaserige Aggregate (ZJEMJATSCHENSKY, Rev. sc. natur. 1893, 335).

v) **Afrika.** In **Algier** bei Dellys (S. 1666) fächerförmige Massen am Cap Bengut, Dichte 2·143 (GENTIL, Bull. soc. min. Paris 1895, 18, 375). — In **Abessinien** in der Gegend von Gondar lose Massen aus verwittertem Dolerit stammend (LEONHARD, top. Min. 1843, 488). — Von **Gran Canaria** gelblichweisse Krystallbüschel (v. FRITSCH bei KENNGOTT, N. Jahrb. 1867, 333).

Analysen.

- a) Andreasberg. I. KERL, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1853, 17.
- b) Niederkirchen. II. RIEGEL, Journ. pr. Chem. 1847, 40, 317.
- g) Suhl. III. FOMME, GROTH's Zeitschr. 25, 617.
- h) Striegau. IV. RAMMELSBERG, Mineralchem. 1886, 181.
Nimptsch. V. ZELLNER, Isis 1834, 637.
- k) Rézbánya. VI. HIDEGH, GROTH's Zeitschr. 8, 534.
Cziklova. VII. Derselbe, ebenda.
- Herzegány. VIII. MEDGYESY, GROTH's Zeitschr. 11, 264.

- k) Kis-Sebes. IX. MEDGYESY, GROTH's Zeitschr. **11**, 264.
- l) Pufferloch. X. BUKFISCH, Sitzb. Ak. Wien 1857, **24**, 286.
 XI. PETERSEN, Ber. Offenbach. Ver. 1873, **14**, 102.
- m) Rienthal, Uri. XII. G. LEONHARD bei RAMMELSBURG, Mineralch. 1860, 829.
- n) Miage-Gletscher. XIII. COSSA, Acc. Linc. 1881, **5**, 86.
 Elba. XIV. BECHI bei D'ACHIARDI, Min. Tosc. 1873, **2**, 117.
 XV. GRATIAROLA u. SANSONI, GROTH's Zeitschr. **4**, 398.
- o) Olette, Pyrén. Orient. XVI. BOUIS, Compt. rend. 1853, **37**, 237.
- p) Dumbarton. XVII. YOUNG, Chem. News 1873, **27**, 56.
 XVIII—XIX. THOMSON, Outl. Min. 1836, **1**, 345.
 Skye. XX. HEDDLE bei GREG u. LETTSON, Min. Brit. 1858, 164.
 XXI. HAUGHTON, Phil. Mag. 1857, **13**, 510.
 Port Glasgow. XXII. FRIESE bei RAMMELSBURG, Mineralch. 1875, 612.
- q) Maridalen. XXIII. MÜNSTER bei SCHEERER, Pogg. Ann. 1845, **65**, 297.
 Barbro. XXIV. SJÖGREN, Öfv. Akad. Stockh. 1848, 111.
 Gustafsberg. XXV. Derselbe, ebenda.
 Snyttberget. XXVI. ERDMANN, Min. 1853, 361.
- r) Färöer. XXVII. RETZIUS, Årsber. 1824, **4**, 153.
 XXVIII. MOSS, Pogg. Ann. 1842, **55**, 114.
 XXIX. LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, **28**, 559.
 XXX. Derselbe, ebenda 1885, **37**, 989.
 XXXI—XXXII. WIK, GROTH's Zeitschr. **7**, 212.
 Vagö. XXXIII. DU MENIL, chem. Anal., Schmalkald. 1824, **1**, 63.
 Dalsnypen, Sandö. XXXIV. Derselbe, ebenda.
 do. do. XXXV—XXXVI. Derselbe bei BEUDANT, Min. 1832, **2**, 120. 121.
 Vagö. XXXVII. E. E. SCHMID, Pogg. Ann. 1871, **142**, 117.
 Stromö. XXXVIII. Derselbe, ebenda **142**, 116.
 Bordö. XXXIX. F. HEDDLE, Min. soc. London 1877, **1**, 91.
 „Hypostilbit“. XL. BEUDANT, Min. 1832, **2**, 120.
 „Sphärostilbit“. XLI. Derselbe, ebenda S. 121.
 Island. XLII. FUCHS u. GEHLEN, SCHWEIGG. Journ. 1814, **8**, 253.
 XLIII. HISINGER, ebenda 1818, **23**, 63.
 Berufjord. XLIV. WEBER bei RAMMELSBURG, Mineralch. 1860, 828.
 Helgustadir. XLV. SART. v. WALTERSHAUSEN, vulc. Gest. 1853, 254.
 XLVI. HERSCH, Inaug.-Diss. Zürich 1887, 21.
- s) Margaretville, N. S. XLVII. HOW, Phil. Mag. 1876, **1**, 134.
 Hosensack Station, Pa. XLVIII. SMITH, Am. Chem. Journ. 1883, **5**, 272.
 Wheatfield Mines, Pa. XLIX. BRUNNER u. SMITH, ebenda **5**, 279.
 Rautenbush, Pa. L. DAVIDSON bei SMITH, ebenda 1884, **6**, 414.
 Fegley's Mine, Pa. LI. HOSKINSON u. BRUNNER, ebenda.
 French Creek Mines, Pa. LII. EYERMAN, N. Y. Acad. Jan. 1889, 14.
 Golden, Colo. LIII. HILLEBRAND u. CROSS, U. S. Geol. Surv. 1885, No. 20, 23.
- t) Mary's Point, St. Johns. LIV. FIEBELKORN, Ak. Handl. Stockh. 1870, **9**, 30.
 Serra de Brotas, Bras. LV. GONZAGA DE CAMPOS bei HUSSAK, Bol. Comm.
 Geogr. e Geol. S. Paulo 1890, No. 7; GROTH's Zeitschr. **21**, 406.
 Curicó, Chile. LVI. DARAPSKY, N. Jahrb. 1888, **1**, 64.
- u) Nerbudda-Thal. LVII. HAUGHTON, Phil. Mag. 1857, **13**, 510.
 Bombay. LVIII—LIX. Derselbe, ebenda 1866, **32**, 224.
 Bhor Ghát. LX. Derselbe, Journ. Geol. Soc. Ireland 1868, **2**, 113.
 „Syhedrit“. LXI. TYLER bei SHEPARD, Am. Journ. Sc. 1865, **40**, 110.
 Ilmengebirge. LXII. HERMANN, Bull. soc. nat. Moscou 1848, 318; Journ.
 pr. Chem. 1849, **46**, 243.
 Surám. LXIII. MALYS bei ZJEMJATSCHENSKY, GROTH's Zeitschr. **25**, 575.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
Theor. ¹	57.51	16.31	8.94	—	17.24	100.00	
a) I.	56.30	15.90	7.40	—	17.60	99.10	1.30 Fe ₂ O ₃ , 0.60 K ₂ O
b) II.	58.33	16.66	7.16	1.62	14.50	98.53	0.26 Fe ₂ O ₃
g) III.	56.42	16.11	8.31	0.23	17.77	99.81	0.19 „ , 0.78 K ₂ O
h) IV.	56.12	16.83	7.55	1.34	17.57	99.41	
V.	60.27	14.43	6.40	—	18.50	99.71	0.21 MgO
k) VI.	59.60	15.83	8.62	—	16.73	100.78	
VII.	59.30	15.29	8.54	—	16.69	99.82	
VIII.	57.11	17.17	8.30	—	16.93	99.51	
IX.	57.12	16.08	8.82	—	16.18	98.20	
l) X.	52.84	16.30	11.79	—	17.16	98.09	
XI.	55.61	15.62	7.33	2.01	18.19	99.23	0.47 K ₂ O
m) XII.	55.75	18.50	8.04	—	17.00	99.30	0.01 Fe ₂ O ₃
n) XIII.	56.47	17.09	7.74	Spur	18.26	99.56	
XIV.	56.00	9.00	8.00	7.00	18.00	101.00	3.00 MgO
XV.	52.34	16.94	9.22	1.80	19.23	99.94	0.41 „
o) XVI.	57.60	16.10	8.60	—	17.60	99.90	
p) XVII.	57.82	15.30	8.12	0.83	17.85	99.92	
XVIII.	52.50	17.32	11.52	—	18.45	99.79	
XIX.	54.81	18.20	9.83	—	19.00	101.84	
XX.	56.54	16.43	8.90	0.46	17.05	99.38	
XXI.	52.40	17.98	9.97	1.40	17.83	99.97	0.36 MgO, 0.03 K ₂ O
XXII.	56.13	15.72	8.06	2.05	17.26	99.22	
q) XXIII.	58.53	15.73	7.02	3.07	17.05	101.90	0.50 Fe ₂ O ₃
XXIV.	58.41	16.56	7.89	—	16.53	99.93	0.54 (MgO + MnO)
XXV.	57.41	16.14	8.75	1.21	16.60	101.40	0.25 Fe ₂ O ₃ , 1.04 K ₂ O
XXVI.	56.67	16.91	7.45	0.97	17.11	99.94	0.17 „ , 0.66 „
r) XXVII.	56.08	17.22	6.95	2.17	18.35	100.77	
XXVIII.	57.18	16.44	7.74	1.11	17.79	100.58	0.32 K ₂ O
XXIX.	55.26	17.36	7.55	1.93	18.62	100.72	
XXX.	56.62	16.18	7.60	0.91	18.63	100.18	0.24 K ₂ O
XXXI.	57.09	16.52	9.03	—	17.79	100.43	
XXXII.	56.68	17.59	7.65	—	15.94	99.97	2.11 K ₂ O
XXXIII.	56.50	16.50	8.48	—	18.50	101.48	1.50 „
XXXIV.	56.50	16.50	8.23	—	18.30	101.11	1.58 „
XXXV.	55.25	17.25	7.30	1.85	19.25	100.90	
XXXVI.	52.25	18.75	7.36	2.39	18.75	99.50	
XXXVII.	56.30	17.63	7.50	2.10	17.36	100.94	0.05 MgO
XXXVIII.	56.88	16.70	7.69	1.39	17.24	99.93	0.03 „
XXXIX.	58.79	14.61	9.53	0.32	17.30	101.25	0.47 Fe ₂ O ₃ , 0.23 K ₂ O
XL.	52.43	18.32	8.10	2.41	18.70	99.96	
XLI.	55.91	16.61	9.03	0.68	17.84	100.07	
r) XLII.	55.07	16.58	7.58	1.50	19.30	100.03	
XLIII.	58.00	16.10	9.20	—	16.40	99.70	

¹ Für die Natrium-freie Verbindung CaAl₂Si₆O₁₃ + 6H₂O.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
r) XLIV.	58.02	14.94	8.33	—	17.71	100.30	1.30 K ₂ O
XLV.	57.40	16.23	7.71	0.60	16.68	99.09	0.34 „ , 0.13 MgO
XLVI.	56.91	15.59	7.47	1.14	18.73	99.84	
s) XLVII.	57.32	17.28	7.57	2.10	16.52	100.79	
XLVIII.	55.31	14.88	9.00	1.66	18.47	99.32	
XLIX.	57.49	13.03	8.06	1.36	19.42	99.36	
L.	58.08	13.11	8.10	Spur	18.53	99.62	1.38 MgO, 0.42 K ₂ O
LI.	57.54	12.67	7.85	Spur	18.97	99.84	1.72 „ , 1.09 „
LII.	58.00	13.40	7.80	Spur	18.30	99.93	1.40 „ , 1.03 „
LIII.	54.67	16.78	7.98	1.47	19.16	100.06	
t) LIV.	56.02	17.23	5.68	2.15	19.42 ¹	100.50	
LV.	60.82	16.67	4.25	1.73	18.12	101.59	
LVI.	52.67	19.80	11.25	—	16.29	100.01	
u) LVII.	56.59	15.35	5.88	1.45	17.48	98.46	0.89 K ₂ O, 0.82 MgO
LVIII.	58.20	15.60	8.07	0.49	18.00	101.28	0.92 „
LIX.	52.80	17.12	7.89	2.35	18.52	98.75	0.07 „
LX.	57.00	17.10	7.95	0.32	18.03	100.40	
LXI.	[56.92]	15.06	6.45	—	16.40	100.00	2.71 FeO, 2.46 MgO
LXII.	56.31	16.25	7.66	1.03	17.75	100.00	1.00 (Fe ₂ O ₃ + Mn ₂ O ₃)
LXIII. ²	57.77	15.76	7.35	0.63	17.28	99.93	1.14 K ₂ O

Zusatz. Dem Desmin steht jedenfalls nahe der Foresit im Turmalingranit von San Piero in Campo auf Elba, von PULLÉ und CAPACCI zu Ehren seines Entdeckers benannt (in der Zeitung *La Nazione*, Florenz 1874, Nr. 49—52), untersucht von G. vom RATH (Boll. com. geol. Ital. 1874, 5, 239; Niederrh. Ges. Bonn 1874, 105; N. Jahrb. 1874, 518; Pogg. Ann. 152, 35); als Kruste über Turmalin, Feldspath und auch Desmin bis 1 mm grosse Säulchen von der Gestalt des Desmins; weiss, auf Spaltungsflächen perlmutterglänzend; Dichte 2.405—2.407. DES CLOIZEAUX (N. Jahrb. 1876, 640) fand die optische Axenebene und Mittellinie wie beim Desmin. Vor dem Löthrohr unter Aufblähen schmelzbar; durch Salzsäure schwer zersetzbar. Wasserverlust nach G. vom RATH: bis 110° C. 1.71^{0/0}, 180° 5.65^{0/0}, Rothgluth 15.06^{0/0}.

Analysen. I. G. vom RATH a. a. O.

II. BECHI bei D'ACHIARDI,³ Min. Tosc. 1873, 2, 236.

III. PULLÉ u. CAPACCI, Boll. com. geol. 1874, 5, 311.

IV. SANSONI, Atti Soc. Tosc. 1879, 4, 317.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MnO	CaO	MgO	BeO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Summe
I.	49.96	27.40	—	5.47	0.40	—	1.38	0.77	15.07	100.45
II.	44.60	36.00	1.02	5.50	0.02	0.71	2.33	0.72	9.18	100.08
III.	44.60	38.00	1.02	5.50	0.20	0.71	3.33	0.72	6.00	100.08
IV.	49.97	24.12	—	8.33	Spur	—	—	0.46	17.06	99.94

G. vom RATH berechnet aus I. H₂₄Na₂Ca₃Al₁₀Si₂₄O₈₈ + 12H₂O, oder reducirt RAl₄Si₆O₁₉ + 6H₂O; SANSONI aus IV. Ca₂Al₆Si₁₁O₃₃ + 12H₂O, RAMMELSBERG (Mineralch. 1880, 106) auch R₄Al₁₂Si₂₁O₆₄ + 24H₂O.

¹ Davon gehen bis 100° C. 2.36^{0/0} fort.

² Nach dem Trocknen über H₂SO₄ mit 1.98^{0/0} Wasserverlust.

³ D'ACHIARDI hatte das Mineral als *Cuccheite*? (Cookeit S. 598) beschrieben.

20. Ptilolith. $(\text{Ca}, \text{K}_2, \text{Na}_2)\text{Al}_2\text{Si}_{10}\text{O}_{24} + 5\text{H}_2\text{O}$ (oder $7\text{H}_2\text{O}$).

Feinfaserig-filzige Büschel und locker-schwammige Massen, deren haarförmige Nadelchen zuweilen eine rechteckige Endfläche erkennen lassen; optische Auslöschung parallel und senkrecht zur Nadelrichtung, Doppelbrechung wegen der Dünne der Nadelchen sehr schwach. Glasglänzend; durchsichtig, farblos bis weiss. Anscheinend spaltbar senkrecht zur Längsrichtung.

Vor dem Löthrohr zu klarem Glase schmelzbar. Durch concentrirte Schwefelsäure langsam zersetzbar; Salzsäure, selbst siedende, bleibt ohne Einfluss.

Vorkommen. **Colorado, U. S. A.** In den Hohlräumen des mehr oder weniger blasigen Augitandesits, von dem Fragmente in den Conglomeratschichten der Green und Table Mountains in **Jefferson Co.** vorkommen, besonders in den Fragmenten vom Nordabhange des Green Mountain, auf Häutchen von blassbläulichem Chalcedon;¹ von W. Cross und L. G. EAKINS (Am. Journ. Sc. 1886, **32**, 117) untersucht (I.) und benannt, von *πίλον* Flaumfeder. Später von denselben Forschern (Am. Journ. 1892, **44**, 96) in **Custer Co.** südöstlich von Silver Cliff in einem stark entglasten dunkelgrauen Pechstein gefunden (II.). Wasserabgabe bei 110° C. 2.62%, 125° 3.93%, 300° 9.34%, Rothgluth 13.44%; andererseits über H_2SO_4 3.84%.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	Summe
I.	70.35	11.90	3.87	2.83	0.77	10.18	99.90
II.	67.83	11.44	3.30	0.64	2.63	13.44	99.28

Aus I. folgen $5\text{H}_2\text{O}$, aus II. $6\frac{2}{3}\text{H}_2\text{O}$; eine Differenz, die durch die Ausführung von I. im trockenen Denver, von II. im feuchten Washington erklärt wird. CLARKE nahm früher (Am. Journ. 1892, **44**, 101) die Mischung aus Gliedern mit verschiedenem Wassergehalt, und eine Verschiedenheit von I., II. und dem Mordenit, später (vergl. S. 1658) deren chemische Gleichheit an.

21. Mordenit. $(\text{K}_2, \text{Na}_2, \text{Ca})\text{Al}_2\text{Si}_{10}\text{O}_{24} + 7\text{H}_2\text{O}$.

Monosymmetrisch $a:b:c = 0.40099:1:0.42792$ PIRSSON.

$$\beta = 88^\circ 29\frac{3}{4}'.$$

Beobachtete Formen: $b(010) \infty P\infty$. $c(001) 0P$.

$l(450) \infty L^5\frac{5}{4}$.² $t(201) - 2P\infty$. $s(\bar{2}01) + 2P\infty$.

$$\begin{array}{ll} l:l = (4\bar{5}0)(4\bar{5}0) = 53^\circ 14' & s:c = (\bar{2}01)(001) = 66^\circ 8' \\ t:c = (201)(001) = 63^\circ 40' & s:t = (20\bar{1})(201) = 50^\circ 12' \\ t:l = (201)(4\bar{5}0) = 35^\circ 46' & s:l = (20\bar{1})(4\bar{5}0) = 36^\circ 7' \end{array}$$

¹ Weshalb GROTH (Tab. Uebers. 1889, 149) bei I. Beimengung von Chalcedon vermuthete, in Anbetracht des ungewöhnlich hohen Gehaltes an SiO₂.

² Von PIRSSON so gewählt wegen der dadurch erzielten Analogie mit Heulandit.

Habitus der Krystalle entsprechend Fig. 632. Auch halbkugelige, nierenförmige oder cylindrische Aggregate.

Glasglanz, auf $b(010)$ perlmutterartig. Kanten-durchscheinend. Weiss, gelblich oder röthlich. — Spaltbar vollkommen nach $b(010)$. Bruch uneben. Spröde. Härte zwischen 3—5. Dichte 2.1—2.2.

Ebene der optischen Axen senkrecht zur Symmetrieebene, im spitzen Winkel $ac(\beta)$ zur Verticalen $73\frac{1}{2}^\circ$ geneigt; Axe der grössten Elasticität die Symmetriecaxe; Axenapertur beträchtlich, unentschieden, ob a oder c die erste Mittellinie. Doppelbrechung schwach (PIRSSON).

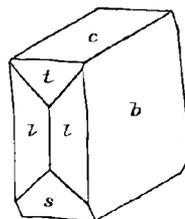


Fig. 632. Mordenit aus Wyoming nach PIRSSON.

Vor dem Löthrohr ohne Anschwellen ziemlich schwer zu weissem Email schmelzbar. Durch Säuren nicht vollkommen zersetzbar.

Vorkommen. a) **Canada.** In Nova Scotia bei Morden oder French Cross in King's Co. in Trapp mit Apophyllit, Baryt und einem Pehnit-ähnlichen Mineral faserige kugelige, weisse oder gelbliche bis röthliche Partien, Härte 5, Dichte 2.08; von How (Journ. chem. soc. 1864, 2, 100) benannt und untersucht; I. an ganz reinem Material, II. das Mittel aus I. und vier anderen Analysen an weniger reinem. Auch zu Peter's Point, mit Gyrolith. Eine etwas zersetzte Varietät fand sich später am Cape Split, westlich vom Cape Blomidon, in weissen bis rothen Massen, theilweise mit schönen Desmin-Krystallen überzogen, in rothem Thon in Hohlräumen in Trapp; zu Ehren des Sammlers STEELE von How (Min. soc. Lond. 1878, 2, 134. 251) Steeleit benannt.

b) **U. S. A.** Im westlichen Wyoming in den Hoodoo Mts. in Hohlräumen zersetzten Basalts kleine Krystalle (Fig. 632), in nach $b(010)$ parallel verwachsenen Gruppen; von PIRSSON (Am. Journ. Sc. 1890, 40, 232) aufgefunden und untersucht; Härte etwa 3, Dichte 2.15, III.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Summe	incl.
I.	67.33	13.28	3.94	2.26	0.09	12.88	99.78	
II.	68.40	12.77	3.46	2.35	0.06	13.02	100.06	
III.	66.40	11.17	1.94	2.27	3.58	13.31	99.41	0.57Fe ₂ O ₃ , 0.17MgO

How berechnete aus II. $3\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_{10} + 6\text{H}_2\text{O}$; PIRSSON aus III. $3\text{Al}_2\text{Si}_{10}\text{O}_{24} + 20\text{H}_2\text{O}$; CLARKE'S Ansicht vergl. bei Ptilolith S. 1824.

Zusatz. Im Anhang zum Mordenit erscheint bei DANA (Min. 1892, 573) der Pseudonatrolith GRATTAROLA'S (Atti soc. Tosc. 1879, 4, 229; Boll. com. geol. 1872, 284); mit Desmin im Granit von San Piero auf Elba. Kleine nadelige sechsflächige Krystalle ohne deutliche Endflächen, glas- bis perlmutterglänzend, farblos, in Masse weiss, parallel und senkrecht zur Prismenaxe auslöschend; Härte 5—6. Vor dem Löthrohr schmelzbar, doch weniger leicht als Natrolith; in Salzsäure unvollkommen löslich. SiO₂ 62.64, Al₂O₃ 14.76, CaO 8.54, MgO Spur, Alkalien 1.00, H₂O 14.82, Summe 101.76.

Ganz zweifelhafte Zeolithe sind:

1. **Dolianit.** Wie DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 435) berichtet, fand KRANTZ unter jenem Namen in einer englischen Sammlung, angeblich von Knock Station in Ayrshire in Schottland stammend, aus schwarzem Trapp, keilförmige weisse perlmutterglänzende, nach einer Richtung gut spaltbare weiche Massen mit fächerartig blätteriger Textur. Optisch einaxig, negativ; nach LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1885, 8, 356) stärker doppelbrechend als Apophyllit. Vor dem Löthrohr schwer zu weissem Glase schmelzbar; im Kölbchen Wasser gebend. Analyse unbekanntes Autors: SiO_2 53.24, Al_2O_3 34.46, CaO 5.73, MgO 0.02, H_2O 4.04, Summe 98.49.

2. **Ellagit.** Mit Epidot auf Åland (zu Finland gehörig), bräunlich- oder röthlichgelbe krystallinische, nach zwei zu einander rechtwinkeligen Richtungen spaltbare, wenig durchsichtige perlmutterglänzende Massen, vor dem Löthrohr unter Wasserabgabe zu weissem Glase schmelzbar (NORDENSKIÖLD, Beskrifn. Finl. Min. 1855, 118; Göttg. gel. Anz. 1857, 1593); IJELSTRÖM fand SiO_2 47.73, Al_2O_3 25.20, FeO 5.92, CaO 8.72, H_2O 12.81, Summe 100.38.

3. **Episphärit.** Kleine weisse, fast wie Magnesit aussehende Kugeln, gehäuft oder einzeln auf Nadeln des Natroliths in Drusen des Phonoliths von Oberschaffhausen am Kaiserstuhl in Baden; mit dem Messer zu wolligem Pulver zerschabbar; mikroskopisch äusserst zart radiafaserig, optische Auslöschung parallel der Faserichtung; vor dem Löthrohr sehr leicht zu weissem Email schmelzbar; in Salzsäure leicht unter Abscheidung gelatinöser Kieselsäure löslich, auf Al_2O_3 und schwach auf CaO reagierend (KNOP, Kaiserst. 1892, 154; Oberrhein. geol. Ver. 1888, 13; GROTH'S Zeitschr. 18, 668).

4. **Glottalith.** Von THOMSON (Outl. Min. 1836, 1, 328; Phil. Mag. 1840, 402) beschrieben als weisse, anscheinend reguläre Oktaëder, glasglänzend; Härte zwischen 3—4, Dichte 2.181; vor dem Löthrohr unter Anschwellen zu weissem Email schmelzbar; im Kölbchen viel Wasser gebend; SiO_2 37.01, Al_2O_3 16.31, Fe_2O_3 0.50, CaO 23.93, H_2O 21.25, Summe 99.00. Angeblich von Port Glasgow in Schottland. HEDDLE (Phil. Mag. 1855, 9, 181) meinte, dass Edingtonit gemengt mit Harmotom vorläge, GREG (Journ. pr. Chem. 1855, 66, 477) und LETTSOM (Min. 1858, 171) erklärten die Krystalle für Phakolith.

5. Im Basalt des Grossdehsaer Berges bei Löbau in Sachsen in Blasenräumen grösserer schlackiger Einschüsse weisse kugelige Aggregate und Krusten sehr kleiner, vielleicht hexagonaler Kryställchen; Härte 4—5, Dichte 2.162; in Säuren wenig löslich; SiO_2 57.50, Al_2O_3 18.11, CaO 4.63, MgO 1.20, K_2O 6.98, Na_2O 2.40, HO_2 10.48, Summe 101.80 (O. BEYER, TSCHERM. Mitth. N. F. 10, 31).

Nach der Art des Vorkommens kann den Zeolithen noch beigezählt werden der **Pilinit** (A. v. LASAULX, N. Jahrb. 1876, 358), benannt von *πίλιος* filzig; in Drusenräumen des Granits der Fuchsberge bei Striegau in Schlesien auf Kalifeldspath, Quarz, Epidot und Desmin als Haufwerk feiner seidenglänzender biegsamer Nadeln, von weisser, gelblicher oder schwach pürsichbührother Farbe, mit einem rhombischen Querschnitt von etwa 60° und 120°; deutlich spaltbar senkrecht zur Nadelrichtung, weniger parallel derselben; optische Auslöschung parallel und senkrecht dazu. Dichte 2.263. Vor dem Löthrohr unter starkem Schäumen zu durchsichtigem Glase schmelzbar; unlöslich in Salzsäure. Analyse I. von BETTENDORF (bei v. L.), II. von A. LINDNER (briefl. Mitth. 30. Apr. 1895):

	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	Li_2O	Na_2O	K_2O	H_2O	Summe
I.	55.70		18.64	19.51	Spur	1.18	Spur	Spur	4.97	100
II.	54.19	16.56	1.03	23.49	0.16		1.11		3.46	100

Unter den Wasser-haltigen **amorphen** Silicaten befindet sich kaum eines, das als „Mineral“, d. h. als chemische Verbindung oder isomorphe Mischung anzusehen wäre. Es sind wohl durchweg Gemenge und Zersetzungs-Producte, die eher in den Bereich der Petrographie als der Mineralogie gehören; keinesfalls wird hier eine vollständige Aufzählung und Besprechung dieser Substanzen beabsichtigt, da eine zuverlässige Identificirung der unter den mannigfachsten Namen beschriebenen Vorkommen naturgemäss nicht möglich ist.

Ein grosser Theil derselben besteht wesentlich aus **Wasser-haltigen Aluminiumsilicaten**, resp. Thon-artigen Gemengen, die auch in den üblich unter einem Namen vereinigten Varietäten besonders sehr schwankenden Wassergehalt zeigen. LE CHATELIER (Bull. soc. min. Paris 1887, 10, 204) versuchte eine Classificirung durch Bestimmung der Entwässerungs-Temperaturen, und zwar vermittelt der bei rascher Erhitzung eintretenden Verlangsamung der Temperatursteigerung (vergl. S. 827 Anm. 1). Danach sollen, abgesehen von dem gut charakterisirten Pyrophyllit und Kaolin (S. 827) drei unter den Namen Halloysit, Allophan und Montmorillonit classificirte Gruppen zu unterscheiden sein:

1. **Halloysit**,¹ Muster von Miglos im Dép. Ariège; wenig ausgeprägte Verlangsamung zwischen 150° und 200° C., eine entscheidende bei 700° C. zu Ende gehend, dann eine bei 1000° beginnende ungestüme Beschleunigung. Ebenso verhielten sich: feuerfester Thon von Forge (Seine-Inférieure) und Bolène (Vaucluse); plastischer Thon von Gentilly (Seine); Halloysit von Angleur (in Belgien), Laumède (Dordogne), Huelgoat (Finistère), Breteuil (Eure) und einer aus Russland; Lenzinit² von La Vilate (Haute-Vienne) und aus der Eifel; „Bauxite blanche siliceuse“ von Brignoles (Var); „Savon blanc“ von Plombières (Vosges); Severit³ von Saint-Sever (Landes). Die Gruppe der „Halloysite“⁴ umfasst nach LE CHATELIER alle sedimentären Thone und den grössten Theil der „argiles chimiques“; während erstere (wie schon SCHLÖSSING fand, vergl. S. 835 Anm. 2) als Gemenge von Quarz, Aluminiumsilicat und „argile colloïdale“ sehr schwankende Brutto-Analysen ergeben, zeichnen sich die „argiles chimiques“ (pla-

¹ Von BERTHIER (Ann. chim. phys. 1826, 32, 332) aufgestellt, zu Ehren von OMALUS de HALLOY; weisse nierenförmige Massen im Bergkalk auf belgischen Eisen-, Blei- und Galmei-Lagerstätten, speciell von Angleur (Anglar) bei Lüttich; SiO₂ 39.5, Al₂O₃ 34.00, H₂O 26.5. BREITHAUP (Charakt. Min.-Syst. 1832, 99) unterschied „schwereren Rahm-artigen“ und „leichteren Gummi-artigen“ Halloysit als **Galapektit** und **Gummit**, da ihm unter Angabe desselben Fundorts als Halloysit „zugleich zwei auffällig verschiedene Mineralien zugekommen“ waren. Das ist schon charakteristisch für diese „Mineralien“, noch mehr aber, zu vergleichen, welche verschiedenartigen Dinge von verschiedenen Autoren mit dem „Halloysit“ und seinen Genossen vereinigt wurden.

² **Lenzin** oder **Lenzinit** (zu Ehren von LENZ) von Kall in der Eifel (JOHN, Chem. Unters. 1816, 5, 193); SiO₂ 37.5, Al₂O₃ 37.5, H₂O 25.

³ „Lenzinite de Saint-Sévère ou Séverite“ (BEUDANT, Min. 1824 im Index; 1832, 2, 36); nach LÉON DUFOUR sandige Massen über tertiärem Gyps; nach PELLETIER (Journ. Phys. 1818, 86, 251) SiO₂ 50, Al₂O₃ 22, H₂O 26, Summe 98.

⁴ DANA (Min. 1892, 688) stellt hierher noch: **Glagerit** (BREITHAUP, Min. 1841, 357) von γλαγγός milchfarbig, vom Sauberge bei Ehrenfriedersdorf und von Berg-

stische Thone) oft durch grosse Reinheit aus (weisse Farbe, feines Korn, Unschmelzbarkeit) und die Zusammensetzung $H_4Al_2Si_2O_9 + xH_2O$, indem sie nach dem Erhitzen auf 250° C. alle das Kaolin-Silicat ergeben:

	Angleur	Huelgoat	Miglos	Breteil	Laumède	Eifel	Russland	Theor.
SiO ₂	46.3	47.9	46.3	48.3	48.7	46.6	47.7	46.5
Al ₂ O ₃	39.5	38.9	38.7	35.6	36.5	39.3	38.8	39.6
H ₂ O	14.3	14.3	14.0	14.3	13.6	13.0	14.0	13.9
Summe	100.1	100.2	99.0	98.2	98.8	98.9	100.2	100.0
Hygrosk. H ₂ O	8.5	5.4	6.5	12.5	4.0	3.5	7.0	—

2. **Allophan**,¹ Muster von Saint-Antoine, Dép. Oise; einzige Verlangsamung zwischen 150° und 220° C., ungestüme Beschleunigung bei 1000° C. wie bei Halloysit;

nersreuth im Fichtelgebirge („diese Abänderung wird auch **Kollyrit** genannt“); **Smectit** (SALVETAT, Ann. chim. phys. 1851, 31, 102) von Condé-sur-Vègre bei Houdan (Seine-et-Oise) [ursprünglich hatte BREITHAUPF mit **Smektit**, von *σμηκτός*, *σμήγω* = *σμάω* schmieren, eine Art Walkererde von Cilli in Steiermark bezeichnet]; **Indianit** (Cox, Rep. Geol. Indiana 1874, 15; 1878, 154) von Lawrence Co. in Indiana; **Glossecolit** (SNEPARD, Min. 1857, App. Suppl. III.) von Rising Fawn, Dade Co. in Georgia; **Pseudosteatit** (THOMSON u. BINNEY, Ed. N. Phil. Journ. 1862, 16, 55) von Bathgate in Linlithgowshire; **Nertschinsk** (RAZUMOVSKI bei GLOCKER, Min. 1839, 555) von Nertschinsk; **Milanit** (TRETZE, Jahrb. geol. Reichsanst. 1870, 588) von Maidanpek in Serbien; auch **Bol partim**. — Als **Bolus** (*βῶλος* Erdscholle) wurden früher alle Thon-artigen Erden bezeichnet, die in der Medicin Verwendung fanden; im Alterthum besonders berühmt die *γγή Αήμνια* (Dioskor. 5, 113), die Lemnische Erde, auch *Αήμνια σφραγίς* (Siegel, Siegelring), Lemnische Siegelerde genannt, Terra sigillata; später die T.s. von Striegau besonders berühmt (J. MONTANUS: Breve sed exquisitum, vereque philosophicum iudicium de vera nativa sigillata Strigonii a se inventa. Norimb. 1585); **Sphragid** (KARSTEN, Tab. 1808, 28, 88), auch Sphragidit. Die graulichweisse bis perlgraue Erde von Kimolos (Argentiera), *γγή Κιμωλία* (THEOPH. de lap.) oder Cimolia (PLIN. hist. nat. 35, 17) wurde von KLAPROTH (Beitr. 1795, 1, 291; 1815, 6, 283) **Cimolit** oder **Kimolit** genannt. SiO₂ 63, Al₂O₃ 23, Fe₂O₃ 1.25, H₂O 12, Summe 99.25, später SiO₂ 54, Al₂O₃ 26.5, Fe₂O₃ 1.5, K₂O 5.5, H₂O 12, Summe 99.5. Nahe stehend der **Hunterit** (HAUGHTON, Phil. Mag. 1859, 17, 18; 1862, 23, 50); sowie BREITHAUPF's (Journ. pr. Chem. 1833, 15, 325; Min. 1841, 387) **Anauxit** in verwittertem Basalt von Bilin, benannt von *ἀναυξής* nichtwachsend (vor dem Löthrohr), und OUCHAKOFF's (Bull. Ac. St.-Petersb. 1858, 16, 129; Journ. pr. Chem. 1858, 74, 254) **Pelikanit** von Kiew; auch NÖGGERATH's (bei v. DECHEN, Nat. hist. Ver. Rheinl., Bonn 1852, 9, 378) **Ehrenbergit**, rosenrothe erdige Massen als Kluffausfüllung im Trachyt des Siebengebirges, besonders im Steinbruch am „Steinchen“.

¹ VON STROMEYER u. HAUSMANN (Göttg. Gel. Anz. 1816, 2, 125; GILB. Ann. 1816, 54, 120) benannt von *ἀλλοφανής* anders erscheinend, weil das Aussehen des Originalvorkommens von Gräfenthal bei Saalfeld mehr das eines Kupfersalzes als eines Erdminerals war, himmelblaue erdige oder Hyalit-artige traubige Ueberzüge und Ausfüllungsmassen in Eisen-schüssigem Kalkstein; SiO₂ 21.92, Al₂O₃ 32.20, CaO 0.73, H₂O 41.30, CuCO₃ 3.06, Eisenoxydhydrat 0.27, Gyps 0.52, Summe 100.00; auch nach dem Entdecker RIEMANNIT genannt (BREITHAUPF, HOFFM. Min. 1818, 4b, 182). Auf Braunkohle von Friesdorf bei Bonn: **Elhuyarit** (SACK, SCHWEIGG. Journ. 1832, 65, 110; GLOCKER, Min. 1839, 536; N. Jahrb. 1834, 28); nach BUNSEN (Pogg. Ann. 1834, 31, 53) SiO₂ 21.05, Al₂O₃ 30.37, Fe₂O₃ 2.74, H₂O 40.23, CaCO₃ 2.39, MgCO₃ 2.06. Nahe verwandt der **Sulfatallophan** (MUCK, Zeitschr. Berg- u. Salin. 1880, 28, 192) im Thon von Schwelm in Westfalen und der **Plumballophan** (BOMBICCI, Atti soc.

ebenso bei Allophan von Utah und Kollyrit¹ aus den Pyrenäen. Formel vielleicht $\text{Al}_2\text{SiO}_5 + x\text{H}_2\text{O}$; manche Analysen deuten auf $5\text{H}_2\text{O}$.

3. **Montmorillonit**,² Muster von Saint-Jean de Côle, Dordogne; erste Verzögerung gegen 200°C ., eine zweite weniger markante bei 770° und eine dritte zweifelhafte bei 950° ; keine Entbindung von Wärme, im Gegensatz zu den Halloysiten. Aehnlich verhielten sich der **Confolensit**³ von Confoleus (Charente), der **Steargilit**⁴ von Poitiers (Vienne), der **Cimolit** (vergl. S. 1827 Anm. 4) von Kimolos und

ital. sc. nat. **11**; N. Jahrb. 1868, 750) vom Monte Vecchio in Sardinien, mit SiO_2 23·8, Al_2O_3 32·9, Fe_2O_3 0·5, CaO 2·4, H_2O 35·2, $(\text{MgO} + \text{PbO} + \text{Alk.})$ 2·5, P_2O_5 2·6; ferner der gelblichweisse erdige **Kieselaluminat** von Kornwestheim zwischen Stuttgart und Ludwigsburg (GRONINGER u. OPPEL, Württ. Nat. Jahresh. 1851, 189; Jahresber. Chem. 1852, 892) mit SiO_2 13·06, Al_2O_3 42·59, SO_3 5·04, Glühv. 39·32, Summe 100·01; „das“ gelbe **Carolathin**, derb mit muscheligen Bruch oder erdig-mulmig in den Steinkohlen vom Pochhammerflötz der Königin-Luise-Grube zu Zabrze bei Gleiwitz in Oberschlesien, benannt nach dem Bergmeister Prinzen von Carolath (SONNENSCHN, Zeitschr. d. geol. Ges. 1853, **5**, 223), mit SiO_2 29·62, Al_2O_3 47·25, H_2O 15·10 unter 23·13% flüchtigen Bestandtheilen; der weissliche stalaktitische **Samoit** in Lava der Samoa-Insel Upolu (DANA, Min. 1850, 288; 1892, 693), mit SiO_2 31·25 u. 35·14, Al_2O_3 37·21 u. 31·95, H_2O 30·45 u. 30·80, vergl. auch S. 309 u. 310 (XIX.).

¹ Nach DIOSKORIDES (5, 171) wurde die Samische Erde ($\Sigma\alpha\mu\acute{\iota}\alpha\ \gamma\eta$) auch $\kappa\omicron\lambda\lambda\acute{\iota}\rho\iota\omicron\nu$ (Collyrium PLINIUS, hist. nat. **35**, 16) genannt; danach bezeichnete KARSTEN (Tab. 1800, 30. 73) als Kollyrit die äusserlich ähnlichen Substanzen im Sandstein von Weissenfels in Sachsen („Salpeter“ FREIESLEBEN, geogn. Arb. **5**, 191), und im Andesit des Stephani-Schachtes bei Schemnitz („natürliche Alaunerde“ KLAPROTH, Beitr. 1795, **1**, 257; SiO_2 14, Al_2O_3 45, H_2O 42, Summe 101; von Weissenfels nach KERSTEN [Journ. pr. Chem. 1831, **61**, 24] SiO_2 23·3, Al_2O_3 42·8, H_2O 34·7, Summe 100·8; vom Berge Ezquerria in den Pyrenäen nach BERTHIER [Ann. chim. phys. 1826, **32**, 332] SiO_2 15·0, Al_2O_3 44·5, H_2O 40·5). Zum Kollyrit stellte HAUSMANN (Min. 1847, 717) auch den **Scarbroit** aus dem Kalkstein von Scarborough in Yorkshire in England (VERNON, Phil. Mag. 1829, **5**, 178; SiO_2 7·9, Al_2O_3 42·75, H_2O 48·55, Fe_2O_3 0·80), den DANA (Min. 1868, 421; 1892, 694) wiederum mit dem **Schrötterit** (GLOCKER, Min. 1839, 536; „Untheilbarer Opalinallophan“ SCHRÖTTER, BAUMGARTN. Zeitschr. 1837, **4**, 145) in Verbindung brachte, grünen bis gelblichen Massen zwischen körnigem Kalkstein und Thonschiefer am Dollinger Berge bei Freienstein in Steiermark, mit SiO_2 11·95, Al_2O_3 46·30, Fe_2O_3 2·95, H_2O 36·20, CaO 1·30, CuO 0·25, SO_3 0·78, Summe 99·73 (SCHRÖTTER, Journ. pr. Chem. 1837, **11**, 380).

² Rosenroth, in kleinen Nestern im braunen Thon von Montmorillon im Dép. de la Vienne (SALVETAT, Ann. chim. phys. 1847, **21**, 376), mit SiO_2 49·40, Al_2O_3 19·70, Fe_2O_3 0·80, MgO 0·27, CaO 1·50, $(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$ 1·50, H_2O 25·67, Summe 98·84 nach SALVETAT, und SiO_2 50·04, Al_2O_3 20·16, Fe_2O_3 0·68, MgO 0·23, CaO 1·46, Alk. 1·27, H_2O 26·00, Summe 99·84 nach DAMOUR (ebenda).

³ Blasser als Montmorillonit, von Confolens (DUFRENOY, Min. 1856, **3**, 583) mit SiO_2 49·5, Al_2O_3 18·0, MgO 2·1, CaO 2·1, H_2O 28·0, Summe 99·7 nach BERTHIER (Tr. d. ess. à voix sèche **1**, 58). Aehnlich der **Delanouit** (KENNIGOTT u. v. HAUER, Jahrb. geol. Reichsanst. 1853, **4**, 633) von Millac bei Nontron in der Dordogne, mit SiO_2 50·55, Al_2O_3 19·15, CaO 0·63, MnO 4·40, H_2O 24·05, Summe 98·78.

⁴ Weiss, gelb oder pistaciengrün im Thon der Kalke des Unteroolith bei Virolet an der Bahn von La Rochelle und im Tunnel von Poitiers (MEILLET bei DES CLOIZEAUX, Min. 1862, 205), mit SiO_2 45·30, Al_2O_3 23·30, FeO 1·21, MnO 1·48, Alk. 1·70, H_2O 27·00, Summe 99·99; bessere Schreibart wohl **Steargillit**. In der Zusammensetzung ähnlich der gelbliche **Stolpenit** (NAUMANN u. RAMMELSBURG, Pogg. Ann. 1839, **47**, 180)

Smectite (vergl. ebenda) von Reigate in England und aus Steiermark. Die hierher gehörigen Dinge sind im Allgemeinen sehr gemengt, enthalten Alkalien, Kalk, Eisen und Mangan, welche die Schmelzbarkheit erleichtern; am reinsten erschien der Steargilit von Poitiers, mit SiO_2 49, Al_2O_3 23.1, Fe_2O_3 2.4, CaO 0.5, H_2O 16.7 (bei 250°) + 7 (bei Rothgluth), Summe 98.7. Formel vielleicht $\text{H}_2\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12} + x\text{H}_2\text{O}$, also einem Hydrat des Pyrophyllit entsprechend (S. 827).

Eine zweite Abtheilung Wasser-haltiger Substanzen besteht wesentlich aus Eisenoxydsilicat, theils von hellerer, meist grüner Farbe, wie der **Chloropal** (BERNHARDI und BRANDES, SCHWEIGG. Journ. 1822, 35, 29) von Unghvár¹ am Ungh bei Munkács in Ungarn, theils von bräunlich-schwarzer bis schwarzer, wie der **Hisingerit** (BERZELIUS, POGG. Ann. 1828, 13, 505) von Riddarhyttan in Schweden; die schwarzen in der Regel von fettigem Glanz, dicht, mit muscheligem Bruch, die grünen gewöhnlich mehr oder weniger erdig, seltener (wohl durch beigemengten Opal) dicht und opalartig. Diese Eisensilicate sind im Allgemeinen offenbar noch weniger homogen² und deshalb in den Analysen noch schwankender³ als die Aluminiumsilicate. In einer Reihe von Substanzen

im Basalt von Stolpen in Sachsen und der röthliche **Erinit** (THOMSON, Min. 1836, 1, 341) vom Giant's Causeway in Irland (Erin), sowie auch der ganz Thon-artige **Razoumoffskin** (JOHN u. ZELLNER, SCHWEIGG. Journ. 1816, 18, 340) im Serpentin des Gumberges bei Frankenstein in Schlesien. Hierher gehört auch ein **Saponit** (nicht zu verwechseln mit dem von S. 807) von Plombières (NICKLÈS, Ann. chim. phys. 1859, 56, 46).

¹ Deshalb von GLOCKER (Min. 1839, 537) **Unghvarit** (Unghwarit) genannt.

² Nach KNOP (Oberrhein. geol. Ver. 1855, 15; GROTH's Zeitschr. 13, 83) liegen zum Theil auch nur Gemenge von Eisenoxydhydrat mit Quarz oder Opalsubstanz vor.

³ „Das reinste bis jetzt bekannte natürliche Eisenoxydhydrosilicat“ der zeisig-grüne **Hoferit** (KATZER, TSCHERM. Mitth. N. F. 14, 523) von Kütz bei Rakonitz in Böhmen, mit SiO_2 36.14, Fe_2O_3 45.26, Al_2O_3 1.11, Glühv. 18.15, Summe 100.66, berechnet $\text{Fe}_2\text{SiO}_5 + \text{H}_2\text{O}$. Im Chloropal nach BRANDES (vergl. oben) SiO_2 45, Fe_2O_3 32, Al_2O_3 0.75, MgO 2, H_2O 20, Summe 99.75; im gelben bis grünlichen **Nontronit** von Nontron in der Dordogne nach BERTHIER (Ann. chim. phys. 1827, 36, 22) SiO_2 44.0, Fe_2O_3 29.0, Al_2O_3 3.6, MgO 2.1, H_2O 18.7, Thon 1.2, Summe 98.6; in BREITHAUPT's (SCHWEIGG. Journ. 1829, 55, 303), zeisig- bis ölgrünem seifenartigem (pinguis fett) **Pinguit** von Wolkenstein in Sachsen nach KARSTEN (ebenda 1832, 66, 9) SiO_2 36.90, Fe_2O_3 29.50, Mn_2O_3 0.15, Al_2O_3 1.80, FeO 6.10, MgO 0.45, H_2O 25.10, Summe 100; in FREIESLEBEN's (Mag. Oryktogn. Sachs. 5, 136) leberbraunem **Fettbol** von Halsbrücke bei Freiberg nach KERSTEN (SCHWEIGG. Journ. 1832, 66, 9) SiO_2 46.40, Fe_2O_3 23.50, Al_2O_3 3.01, H_2O 24.50, Summe 97.41; in KRANTZ's (Niederrh. Ges. Bonn, März 1857, 44) grasgrünem **Gramenit** (gramen Gras, also richtiger **Graminit**) in zersetztem Basalt von Menzenberg im Siebengebirge nach BERGEMANN (ebenda 43) SiO_2 38.39, SiO_2 25.46, Al_2O_3 6.87, FeO 2.80, MnO 0.67, MgO 0.75, CaO 0.56, K_2O 1.14, H_2O 23.36, Summe 100. Im **Hisingerit** von Riddarhyttan fand HISINGER (Pogg. Ann. 1828, 13, 505) SiO_2 36.30, Fe_2O_3 44.39, H_2O 20.70, Summe 101.39, während bei anderen dazu gestellten Vorkommen der Gehalt an Fe_2O_3 von 30—40%, an H_2O von 8—22% schwankt.

erscheinen Eisenoxyd- und Thonerde-Silicat gemengt,¹ während bei anderen wieder mehr Magnesia auftritt.²

¹ Als Typus mag erwähnt werden die ziegelrothe, weiss gesprenkelte Sinopische Erde (*Σινωπική μίλτος* oder *Σινωπίς* bei THEOPHRAST, § 93), der **Sinopit** HAUSMANN'S (Min. 1847, 706) von Sinopis im Pontus, nach KLAPROTH (Beitr. 1807, 4, 345) mit SiO₂ 32, Al₂O₃ 26·5, Fe₂O₃ 21, H₂O 17, NaCl 1·5, Summe 98.

² Besonders in Serpentin-Zersetzungsproducten, wie im **Webskyit** (BRAUNS, N. Jahrb. 1887, Beil.-Bd. 5, 318; Zeitschr. d. geol. Ges. 1888, 40, 472); pechschwarz, mit bräunlichgrünem Strich, pechglänzend, amorph, zuweilen mit kleinkugelig warziger Oberfläche, Dichte 1·771 (I.)—1·745 (II.), im Paläopikrit von Amelose (I.) bei Biedenkopf und von Bottenhorn (II.) in Hessen:

	SiO ₂	FeO	Fe ₂ O ₃	MgO	H ₂ O	aq	Summe
I.	34·96	3·03	9·13	21·97	9·84	21·20	100·13
II.	36·74	3·06	11·52	17·38	10·77	21·25	100·72
Theor.	36·68	13·20	—	17·12	11·00	22·00	100·00

Aus II. berechnet BRAUNS H₂(Mg, Fe)SiO₄ + 2 aq (Theor.). Ueber die Namengebung vergl. FERD. ROEMER (Zeitschr. d. geol. Ges. 1887, 39, 222).

Register zum zweiten Bande.

(c siehe auch unter *k* und *z*, sowie umgekehrt.)

- | | | |
|-----------------------------|--|---------------------------------|
| Abrazit 1810. | Allochroit 82. 84. 88. | Anthophyllite, hydrous
1182. |
| Abriachanit 1267. | Allophan 1828. | Antiädril 1711. |
| Acdialith 1780. 1773. | Allophit 799. | Antigorit 765. 780. |
| Achirit 455. | Almandin 71. | Antillit 974. |
| Achmatit 221. | Alshedit 1616. 1633. | Antrimolith 1707. |
| Achmit 1128. | Amazonenstein 1354. | Aotea 1248. |
| Achroit 328. | Amazonit 1357. | Aphrizit 328. |
| Achтарадгит 450. | Amblystegit 967. 975. | Aphrodit 813. |
| Achтарандит 451. | Amesit 684. 688. 722. | Aphrosiderit 748. |
| Achtaryndit 451. | Amiant 1194. | Aplom 82. 84. |
| Actinote 1193. | Amiantoid 1194. | Aphyllit 1731. 1735. |
| Actynolite 1193. | Amochrysos 520. | Apyrit 328. |
| Adamsit 606. 629. | Amphibol 1194. | Aquamarin 1279. |
| Adipit 1778. | Amphibol-Anthophyllit
1182. 1196. | Aquamarinfluss 1279. |
| Adular 1353. | Amphibole, asym. 1268. | Arcticit 1555. |
| Aedelforsit 1011. 1676. | Amphibole, monos. 1186.
1249. 1257. 1263. | Ardennit 443. |
| Aedelit 475. | Amphibole, rhomb. 1179. | Arendalit 220. |
| Aegirin 1125. | Amphibolgruppe 1179. 958. | Argile 848. |
| Aegirin-Augit 1023. | Amphigen 1296. | Arfvedsonit 1249. |
| Aegyrin 1128. | Amphilogit 606. 621. | Aricit 1810. |
| Aenigmatit 1268. | Amphodelit 1537. 1545.
1544. | Arkfizit 1555. |
| Afterschörl 494. | Amphoterit 995. | Arsenikwismuth 45. |
| Agalit 992. | Analcim 1712. | Asbeferrit 1197. 1222. |
| Agalmatolith 829. 818. 827. | Anauxit 1828. | Asbest 1194. |
| Aglait 1120. | Andalusit 128. | Asbest (schillernder) 767. |
| Agricolit 45. | Andesin 1496. 1428. 1430. | Asbestin 992. |
| Aigirin (Aigyrin) 1128. | Andradit 82. | Asbestoid 1194. |
| Aigue-marine 1279. | Andreasbergolith 1794. | Aschirit 455. |
| Ainigmatit 1269. | Andreolith 1794. | Aspasilith 933. |
| Akadialyt 1780. | Angrit 1094. | Asperolith 461. 465. |
| Akanthikon 220. | Annit 547. 575. | Aspidelith 1616. |
| Akermanit 1587. | Anomit 526. 528. 547. | Aspidolith 548. 558. 560. |
| Akmit 1125. | Anorthit 1532. 1428. 1355. | Asteroit 1080. |
| Aktinolith 1186. 1193. | Anorthoit 1545. | Astochit 1197. 1224. |
| Alalith 1032. | Anorthoklas 1418. | Astrites 522. |
| Albin 1736. | Anorthose 1418. | Astrophyllit 953. |
| Albit 1447. 1428. 1355. | Anthochroit 1116. | Atheristit 1556. |
| Albit-Gesetz 1435. | Anthogrammit 1181. | Augit 1016. 1031. |
| Algerit 1555. 1572. | Antholith 1181. 1191. | Augitgruppe 958. 960. |
| Alpfit 806. | Anthophyllit 1179. | Auralit 934. |
| Alkali-Glimmer 592. | | Avalit 644. |
| Allagit 1157. 1156. | | |
| Allanit 259. | | |

- Aventurin (Feldspath) 1357.
 1354.
 Axinit 487.
- B**abingtonit 1167.
 Bagrationsit 261. 268.
 Baikalit 1031.
 Baltimorit 766. 785.
 Balvraïdit 799.
 Bamlit 144.
 Baralit 738.
 Barkevikit 1256.
 Barsowit 1548.
 Barylith 917.
 Barysilit 916.
 Barytbiotit 548. 552.
 Barytfeldspath 1428.
 Barytglomer 532. 622.
 Baryt-Harmotom 1794.
 Baryt-Kreuzstein 1794.
 Barytophyllit 669.
 Barytplagioklas 1428.
 Bastit 970.
 Bastonit 548. 565.
 Batrachit 8.
 Baulit 1397.
 Bavalit 737.
 Beaumontit 1758.
 Beffanit 1537. 1542.
 Beilstein 1198. 830.
 Bementit 469.
 Bergamaskit 1217.
 Bergflachs 1194.
 Bergfleisch 1194.
 Berghaar 1194.
 Berghaut 1194.
 Bergholz 766. 1195. 1260.
 Bergkork 766. 1194.
 Bergleder 766. 1194.
 Bergmannit 1693. 863. 1555.
 Bergpapier 1194.
 Bergseife 848.
 Bergwolfe 1194.
 Berlaunit 733.
 Berthierit 737.
 Bertrandit 409.
 Beryll 1271.
 Beryllium-Leucit 1310.
 1292.
 Berzelit 1594.
 Berzelin 904.
 Biharit 832.
 Bildstein 818.
 Biotin 1537.
 Biotit 522. 539.
 Bitterstein 1198.
 Blätterzeolith 1752.
 Blaucisenstein 1263.
 Bodenit 261. 264.
 Bol 1828.
 Bolophorit 1036.
 Bol-Steatit 1665.
 Boltomit 5.
 Bolus 1828.
 Boninit 990.
 Bonsdorffit 934.
 Bordit 1746.
 Botryolith 170.
 Bourgeoisit 1013.
 Bournonit 143.
 Bowenit 767. 787.
 Bowlingit 808.
 Brandisit 662.
 Braunmenakerz 1615.
 Braunstein, rother 1155.
 Braunsteinerz, granatför-
 miges 67.
 Bravaisit 847.
 Bredbergit 82. 88.
 Breislakit 1197.
 Brevicit 1692.
 Brevigit 1692.
 Brewsterit 1767.
 Brewsterliniit 111.
 Brithynspath 1711.
 Broccit 371.
 Bronzit 960. 966.
 Brucit 370. 389.
 Brucit-Ringe 1733.
 Bucholzit 143.
 Bucklandit 220. 245. 260.
 262.
 Bustamit 1153. 1156.
 Bustit 994. 1093.
 Byssolith 1194.
 Bytownit 1506. 1428. 1431.
 1517. 1524. 1542. 1543.
- C**acoelasit 1582.
 Calamin 1316. 1317.
 Calamit = Kalamit 1193.
 Calderit 82.
 Canaanit 1036.
 Canerinit 877.
 Caporcianit 1675.
 Cappelenit 436.
 Carintin 1201.
 Carnat 837.
 Carnatit 1522.
 Carolathin 1829.
 Cassinit 1402.
 Castellit 1616. 1619.
 Castor 1592.
 Cathkinit 808.
 Cavolinit 873. 856.
 Celadonit 849.
 Centrallassit 1747.
 Cerasit 931.
 Cererit 1328.
 Cerin 259. 267. 1328.
 Cerinit 1747.
- Cerinstein 1328.
 Cerit 1327.
 Chabasie 1772.
 Chabasit 1769. 1772.
 Chalcodit 757.
 Chalikolith 1664.
 Chalikomorphit 1749.
 Chalilith 1664.
 Chalkodith 757. 759.
 Chalkomorphit 1749.
 Chamosit 736.
 Chamosit 736.
 Chelmsfordit 1555. 1573.
 Chesterlith 1402.
 Chistolith 131.
 Chiltonit 484.
 Chladnit 968. 993.
 Chlorastrolith 486. 1666.
 Chlorit 678.
 Chloriterde 678.
 Chloritgruppe 678.
 Chloritoid 666. 675.
 Chloritspath 666. 669.
 Chloromelan 743.
 Chloromelanit 1176.
 Chloropal 1830.
 Chlorophaeit 798.
 Chlorophaenerit 799.
 Chlorophyllit 934.
 Chlorophit 752.
 Chondrit 14. 995.
 Chondrodit 370. 380.
 Chonikrit 1038. 1069.
 Christianit 1537. 1802.
 Chromchlorit 679. 688.
 Chromdiopsid 1037.
 Chromglomer 560. 606.
 626. 627.
 Chromgranat 80.
 Chromocyklit 1733.
 Chromturmalin 353. 357.
 Chrysokolla 460.
 Chrysolith 8.
 Chrysophan 665.
 Chrysopraserde 760.
 Chrysotil 767. 774.
 Chusit 21.
 Cimolia 1828.
 Cimolit 1828. 1044. 1054.
 Clay 848.
 Cleavelandit 1469.
 Clingmanit 650.
 Clintonit 664.
 Cluthalith 1719. 1676.
 Coccoolith 1032.
 Collyrium 1829.
 Comptonit 1660. 1662.
 Confolensit 1829.
 Cookeit 598. 1823.
 Corderit 918.
 Corsit 1541.
 Corundellit 650.

- Corundophilit 684. 688. 721.
 724.
 Cossait 646.
 Cossyrit 1268.
 Cottait 1375.
 Couseranit 1556.
 Couzeranit 1556.
 Creta viridis 849.
 Cristianit 1537. 1802.
 Crocalite 1688.
 Crocallyt 1689.
 Crocidolite 1265.
 Cronstedtit 742.
 Crucilith 426.
 Crucit 425.
 Cuccheite 1823.
 Culsagécit 548. 572.
 Cumatolith 1120.
 Cumingtonit 1186. 1196.
 1156. 1230.
 Cuspidin 1151. 1140.
 Cyanit 149.
 Cyanitähnliches Mineral
 1153.
 Cyanolith 1748.
 Cyboites 1714.
 Cyclopeit 1198.
 Cyclopit 1537. 1542.
 Cymatolith 1120.
 Cyprin 283. 298.

Damourit 527. 607. 623.
 624. 625. 627. 628.
 Danalith 452. 885.
 Danburit 98.
 Dannemorit 1186. 1196.
 1222.
 Daourit 328.
 Daphnit 735.
 Datolith 164.
 Datolith-Gadolinit-Gruppe
 163.
 Davidsonit 1285.
 Davreuxit 656.
 Davyn 872. 856.
 Delanout 1829.
 Delawarit 1402.
 Delessit 749.
 Delphinat 220.
 Demantoid 82. 90.
 Demidowit 468.
 Dermatit 796.
 Desmin 1812. 1753.
 Dewalquit 444.
 Dewaylith 801.
 Diabantachromyn 747.
 Diabantit 747.
 Diaclasius 971.
 Diagonit 1768.
 Diaklas 971.
 Diaklasit 971.

 Diallag 1032. 1034.
 Diamantoid 82. 90.
 Diastatit 1223.
 Dichroit 918. 922.
 Didrimit 607. 621.
 Didymit 607. 621.
 Dillenburgit 462.
 Dillnit 845.
 Dimagnetit 405.
 Diogenit 969.
 Diopsid 1016. 1033.
 Dioptas 453.
 Diphanit 650.
 Diploit 1537.
 Dipyrit 1556.
 Disterrit 662. 664.
 Disthen 149.
 Ditroit 887.
 Dolianit 1826.
 Doranit 1779.
 Dravit 328. 341.
 Dudleyit 548. 572.
 Dumasit 752.
 Dumortierit 414.
 Dunit 14.
 Duporthit 799.
 Durbachit 1205.
 Dysanalyt 1650.
 Dysklasit 1746.
 Dyssnit 1163.
 Dyssyntribit 871.

Edelit 475.
 Edelforsit 1011. 1676.
 Edenit 1186. 1195.
 Edingtonit 1710.
 Egeran 283. 287.
 Eggonit 1327.
 Ehrenbergit 1828.
 Eisenchlorit 749.
 Eisendiopsid 1043.
 Eisenfeldspath 1405.
 Eisenfrischschlacke 25.
 Eisenglimmer 548.
 Eisengymnit 802. 803.
 Eisenkalkolivin 23.
 Eisenknebelit 29.
 Eisenleucit 1310.
 Eisennatrolith 1693.
 Eisenrhodonit 1162.
 Eisenschefferit 1034. 1081.
 Eisensteinmark 845.
 Eisentalk 826.
 Eisenthongranat 71.
 Eisspath 1354. 1356.
 Ekebergit 1555. 1569.
 Ekmanit 514.
 Eläolith 853. 857.
 Elhuyarit 1828.
 Ellagit 1826.
 Emerald 1278.

 Emerald 1278.
 Emerylith 650.
 Enophit 732.
 Enstatit 960. 967.
 Ephesit 643.
 Epichlorit 754. 88. 95.
 Epididymit 1591. 1589.
 Epidot 210.
 Epidotgruppe 199.
 Epiphant 753.
 Epispärit 1826.
 Epistilbit 1761.
 Ereinit 1794.
 Erde, kimolische 1828.
 Erde, lemnische 1828.
 Erde, samische 1829.
 Erde, sinopische 1831.
 Erdmannit 197.
 Erinit 1830.
 Erlan 1049. 61.
 Ershyit 1570. 1398. 1521.
 Erythrit 1392.
 Escherit 221.
 Esfena 1615.
 Esmarkit 935. 169. 1485.
 1537. 1544. 1569.
 Esmeralda 1278.
 Fuchlorit 548. 575.
 Eudialyt 1598. 421.
 Eudidymit 1589.
 Eudidymitgruppe 1589.
 Eudnophit 1720. 1722.
 Eukamptit 549. 559.
 Euklas 180.
 Eukolit 1598.
 Eukolit-Titanit 1616. 1632.
 Eukryptit 97.
 Eulysit 30.
 Eulytin 43. 884.
 Euphyllit 608. 626. 628.
 Euralit 746.
 Euralith 746.
 Eurit 1357.
 Euthalit 1721.
 Euthallit 863. 1721.
 Euzcolith 1753.

Facellit 96.
 Fahlunit 935.
 Fargit 1691.
 Faröelith 1662. 1665.
 Faserdatolith 170.
 Faserkiesel 143.
 Faserquarz 1266.
 Faserzeolith 1684.
 Fassait 1016. 1033.
 Faujasit 1725.
 Fayalit 24.
 Federweiss 1194.
 Feldspar 1353.
 Feldspath 1353.

- Feldspath, glasiger 1354.
 Feldspathgruppe 1339.
 Felsit 1357.
 Felsittuff, pelitischer 838.
 845.
 Felspar 1353.
 Felsspath 1353.
 Ferrit 17.
 Ferrostibian 446.
 Ferrotitanit 91.
 Fettbol 1830.
 Fettstein 857.
 Fibrolith 143.
 Fischaugenstein 1735.
 Foresit 1823.
 Forsterit 3.
 Fowlerit 1153. 1156.
 Foyait 861.
 Friedelit 511.
 Frischschlacke 25.
 Frugardit 283. 299.
 Fuchsit 608. 621. 623.
 Funkit 1077.
 Fuscit 1555.

Gabbronit 862. 1555. 1568.
 Gadolinit 187.
 Gahnit 283.
 Galaktit 1685. 1691.
 Galapektit 1827.
 Galmei 1316.
 Gamsigradit 1219.
 Ganomalith 915.
 Ganophyllit 1730.
 Garnierit 804.
 Gastaldit 1259.
 Gedrit 1179.
 Gehlenit 307.
 Geikielith 1652.
 Gelberde 848.
 Gelbmenakerz 1615.
 Gellibäckit 1011.
 Gemmahuja 828.
 Genthit 804.
 Germarit 978.
 Gieseckit 869. 633.
 Gigantolith 633. 936.
 Gilbertit 845.
 Giltstein 817.
 Gismondin 1809.
 Giffit 1597.
 Giufit 1597.
 Glagerit 1827.
 Glancespar 149.
 Glanzspath 149.
 Glasschörl 494.
 Glasstein 494.
 Glaucome 849.
 Glaukolith 863. 890. 891.
 1555. 1571.
 Glaukonit 849.

 Glaukophan 1257.
 Glimmer 520.
 Glimmergruppe 515.
 Glinkit 14.
 Glossecollit 1828.
 Glottalith 1826.
 Gmelinit 1786. 1773.
 Gökumit 283. 298.
 Gongylit 633.
 Goshenit 1291.
 Grängesit 755.
 Grahamit 996.
 Gramenit 1830.
 Graminit 1830.
 Grammatit 1193.
 Grammit 1005.
 Granatgruppe 46.
 Granatit 419.
 Granatus 49.
 Grastit 698. 723.
 Greenovit 1615. 1630.
 Grenatit 419.
 Grengesit 755.
 Griesstein 1193.
 Griqualandit 1266.
 Grodhaut 699. 703.
 Grodeckit 1788.
 Groppit 937.
 Grossular 51. 58.
 Grothit 1616. 1618.
 Grovudit 1132.
 Grünerde 849.
 Grünsand 849.
 Grunerit 1196. 1219. 1230.
 Guarinit 1637.
 Gumbelit 832.
 Gummit 1827.
 Gurolith 1745.
 Gymnit 801.
 Gyrolith 1745.

Hälleflinta 1357.
 Hafnefjordit 1520.
 Hallit 549. 573.
 Halloysit 1827.
 Hammochrysos 520.
 Hampshireit 826.
 Harmotom 1792.
 Harringtonit 1707. 1708.
 Harstigit 509.
 Haughtonit 549. 566.
 Häüyn 894.
 Häüyngruppe 883.
 Häüyn-Lasurstein 913.
 Häüynophyr 893. 905.
 Havnefjordit 1520.
 Haydenit 1781. 1773.
 Haytorit 176.
 Hebetin 35.
 Hectorit 1087.
 Hedenbergit 1016. 1033.

 Hegauit 1684.
 Hekatolith 1357.
 Heliolith 1357.
 Helleflinta 1357.
 Helminth 699. 709.
 Helvetan 549.
 Helvin 447. 885.
 Helvingruppe 447. 884.
 Hemimorphit 1317.
 Hepatinerz 462.
 Hermannit 1157.
 Herschelit 1773. 1778.
 Hessonit 51.
 Heteroklin 1158.
 Heteromerit 283. 300.
 Heterotyp 1194.
 Heulandit 1749. 1753.
 Hexagonit 1228.
 Hiddenit 1121.
 Hillängsit 1197. 1223.
 Hjordahlit 1177.
 Hisingerit 1830. 760.
 Hoferit 1830.
 Högauit 1684.
 Holmesit 665.
 Holmit 666.
 Holzasbest 739. 766. 1195.
 Hornilit 196.
 Hornblende 1186. 1193.
 Hornblende, basalt. 1195.
 Hornblende, gemeine 1195.
 Hornblendegruppe 1179.
 958.
 Hornmangan 1157. 1156.
 Hornstein 1193.
 Hortonit 1090.
 Hortonolith 23.
 Howardit 14. 995. 1093.
 Howlith 469.
 Hudsonit 1090.
 Hullit 756.
 Humboldtith 1583.
 Humboldtit 169. 173.
 Humit 376.
 Humitgruppe 370.
 Hünterit 1828.
 Huronit 1537. 1547. 937.
 Hverlera 852.
 Hyalophan 1425.
 Hyalosiderit 21.
 Hyalotekit 408. 1331.
 Hydrit 1654.
 Hydrobiotit 549. 558.
 Hydrobucholzit 149.
 Hydrocastorit 1596.
 Hydrolith 1787.
 Hydronophelit 1669. 863.
 Hydrophit 767.
 Hydropit 1157. 1156.
 Hydrorhodonit 1159.
 Hydrosilicet 800.
 Hydrosteatit 826.

Hydrotalk 711.
Hydrotephroit 32.
Hydrotitanit 1651.
HydrousAnthophyllite1182.
Hygrophilit 633. 639.
Hypersthen 960. 966.
Hypodasmin 1814.
Hyposklerit 1463.
Hypostilbit 1814.
Hypoxanthit 848.

Jacksonit 475. 483.
Jade 1172. 1198.
Jade de Breton 1011.
Jade, schweizerische 1199.
Jadëit 1171.
Iberit 937.
Ichthyophthalm 1735.
Idokras 277.
Idrocastorite 1596.
Jefferisit 549. 573.
Jeffersonit 1016. 1033. 1088.
Jelletit 82. 86.
Jenkinsit 767. 787.
Jewreinowit 283. 299.
Igelströmrit 29.
Jivaarit = Iwaarit 95.
Ilvait 399.
Inanga 1248.
Indianait 1828.
Indianit 1537. 1546.
Indigolith 328. 350.
Inesit 1728.
Johnstrupit 1147. 1140.
Jolith 918. 922.
Ittnerit 901.
Jü 1245.
Iwaarit 95.

Kämmererit 679. 688. 704.
714. 716. 719. 723.
Kaersutit 1231.
Kahurangi 1248.
Kainosit 882.
Kakoklas 1582.
Kalamit 1193.
Kaliefeldspath 1332.
Kaliglimmer 599.
Kaliharmotom 1802.
Kalinatrolith 1694.
Kalinatronfeldspath 1418.
Kalinatronmikroklas 1382.
Kalinephelin 869.
Kaliophilit 869.
Kaliorthoklas 1418.
Kalkcanerinit 882.
Kalkchabasit 1787.
Kalkchromgranat 80.
Kalkeisenaugit Hedenber-
git 960.

Kalkeisengranat 81.
Kalkfeldspath 1537.
Kalkglimmer 649.
Kalkharmotom 1802.
Kalkkreuzstein 1802.
Kalklabrador 1521. 1570.
Kalkmejonit 1574. 1548.
Kalkmesotyp 1684.
Kalknatronfeldspath 1430.
Kalknatronkataplëit 1603.
Kalkoligoklas 1482. 1520.
Kalkolivin 8.
Kalksilicat, hexagonal.1015.
Kalkthongranat 51.
Kalktrisilicat 1011.
Kancelstein 51.
Kaolin 833.
Kaolingruppe 827.
Kapnikit 1155.
Karinthin 1201.
Karpholith 368.
Karphostilbit 1665.
Karyocerit 440.
Karyopilit 1161.
Kastor 1592. 1330.
Kataplëit 1603.
Kataspilit 633. 640.
Katzensilber 520.
Kawa-Kawa 1199. 1248.
Keatingine 1163.
Keatingit 1163.
Keffekil 852.
Keffekilit 852.
Keilhaut 1615. 1632.
Kelyphit 63.
Kentrolith 406.
Kentrolithgruppe 406.
Keraphyllit 1202.
Kerolith 800.
Kerit 699. 724.
Kieselalunit 1829.
Kieselgalmei 1317.
Kieselpuffer 460. 461.
Kieselmalachit 461.
Kieselmangan 1155.
Kieselspath 1355. 1469.
Kieselwismuth 45.
Kieselwismuthgruppe 43.
Kieselzinkerz 1313. 1317.
Kieselzinkspath 1316.
Killinit 633. 640.
Kimolit 1828.
Kinzigit 73.
Kirwanit 1220.
Klementit 739.
Klinochlor 680. 688.
Klinohumit 374. 392.
Klipsteinit 1157.
Knebelit 28.
Knopit 1649.
Kölbingit 1269.
Kölnische Umbra 848.

Kohlengalmei 1317.
Kokkolith 1032.
Kokscharowit 1196. 1226.
Kollyrit 1829. 1828.
Kolophonit 82. 88. 90. 297.
Komarit 806.
Konarit 806.
Kornerupin 432.
Korundophilit 684. 688. 721.
724.
Kotschubeyit 681. 688. 718.
723.
Koupholith 475. 482.
Krablit 1397.
Kraffit 1397.
Kreuzstein 1794.
Krokolith 1688.
Krokydolith 1265.
Kryophyllit 587. 588. 590.
Kryptolin 111.
Kryptoperthit 1360. 1394.
Kryptotil 432.
Kubizit 1714.
Kuboit 1714. 1721.
Kuboizit 1772.
Kulibinit 1087.
Kupferblau 461. 462. 465.
Kupfergrün 461.
Kupferpecherz 462.
Kupfersmaragd 455.
Kupfferit 1196. 1182. 1226.
Kuphit 1654.
Kuphonspath 1654.
Kyanit 153.
Kymatin 1194. 1208.

Labrador 1506. 1355.
Labrador-Bytownit 1513.
Labradorit 1506. 1428.
Labradorstein 1353.
Längbanit 445.
Lanthanocerit 1328.
Lapis Lazuli 909.
Lardit 829.
Lasur-Feldspath 1399.
Lasurit 909.
Lasurit-Lasurstein 913.
Lasurstein 909.
Latialith 897.
Latrobit 1537. 1547. 1543.
Laubanit 1727.
Laumonit 1671.
Laumontit 1670.
Lävenit 1142. 1140.
Laverstein 817.
Lawrowit 1086.
Lazulit 912.
Lazulit, spanischer 922.
Ledererit 1788.
Lederit 1616. 1635.
Lehm 848.

- Lechuntit 1691.
 Leidyit 760.
 Lemanit 1199.
 Lennilith 753. 1402.
 Lenzin 1827.
 Lenzinit 1827.
 Leonhardit 1671.
 Leopardit 1401.
 Lepidochlorit 699.
 Lepidolith 521. 592.
 Lepidomelan 523. 528. 549. 569.
 Lepidomorphit 608. 612.
 Lepolith 1537. 1545.
 Lepor 400.
 Leptochlorite 733.
 Lernilith 753.
 Lesleyit 643.
 Leucaugit 1037.
 Leuchtenbergit 679. 688. 717.
 Leucit 1296.
 Leucolite 1556.
 Leukaugit 1037.
 Leukocyklit 1733.
 Leukolith 1296. 1556.
 Leukophan 944.
 Leukophangruppe 944.
 Leukophyllit 608. 617.
 Leukotil 795.
 Leukoxen 1616.
 Levyn 1790. 1773.
 Levynit 1790.
 Lherzolith 14.
 Liebenerit 871. 633.
 Liëvrit 399.
 Ligurit 1616. 1629.
 Lilalith 521.
 Lillit 759.
 Limbachit 795.
 Limbilit 21.
 Lincolnit 1758.
 Lindsayit 1537. 1546.
 Lindseit 1546.
 Linseit 1546.
 Lintonit 1666.
 Liparit 826.
 Lithion-Eisen-Glimmer 587.
 Lithionglimmer 521. 592.
 Lithionit 523.
 Lithit 1594.
 Lithocolla 834.
 Lithomarga 834.
 Llanca 466.
 Loboit 283. 298.
 Lodranit 996.
 Loganit 699. 721. 1231.
 Logronit 996.
 Lomonit 1671.
 Lophoit 699.
 Lotalith 1083.
 Lotalit 1083.
 Loxoklas 1358. 1402. 1372.
 Lucasit 550. 572.
 Luchssaphir 923.
 Luxullianit 348.
 Lythrodcs 864.
Macle 132.
 Maclureit 370. 389. 1088.
 Maconit 699. 724.
 Magnesia-Eisen-Glimmer 539.
 Magnesiaglimmer 539.
 Magnesiathongranat 62.
 Magnesit 811.
 Malakolith 1032.
 Mangan-Amphibol 1157.
 Manganchlorit 716.
 Mangan-disthen 444.
 Manganepidot 255. 256.
 Manganfayalit 27.
 Mangangranat 67.
 Manganhedenbergit 1033. 1077.
 Manganidokras 286. 293. 298.
 Mangankiesel 1156.
 Manganocalcit 1729.
 Manganolith 1156.
 Manganopektolith 1138.
 Manganophyll 550. 569.
 Manganpennin 716.
 Manganspath 1155.
 Manganstaurolith 430.
 Manganthongranat 67.
 Manganvesuvian 286. 293. 298.
 Manganzeolith 1730.
 Maranit 132.
 Marcelin 1158.
 Margarit 523. 649.
 Margarodit 608. 618. 620. 623.
 Marialith 1554. 1558. 1565. 904.
 Marmairolith 1224.
 Marmolith 767. 785.
 Maskelynit 1525. 1312.
 Masonit 666. 669. 675.
 Maulith 1504.
 Meerschalmunit 845.
 Meerschäum 810.
 Mehlzeolith 1684.
 Meionit 1554.
 Mejonit 1554.
 Meizonit 1557.
 Melanglimmer 743.
 Melanhydrit 848.
 Melanit 81.
 Melanocerit 438.
 Melanoceritgruppe 436.
 Melanolith 756.
 Melanotekit 408.
 Melilith 1583. 1581.
 Melinit 848.
 Melinophan 950.
 Meliphanit 950.
 Melopsit 803.
 Mergel 848.
 Meroxen 522. 528.
 Mesole 1662.
 Mesolin 1780. 1662.
 Mesolith 1706. 1684.
 Mesosiderit 14. 995.
 Mesotyp 1684.
 Metachlorit 739.
 Metaleucit 1299.
 Metaperowskit 1645.
 Metasericit 609. 612.
 Metaskolecit 1700.
 Metaxit 767. 774.
 Metaxoit 767.
 Miaseit 864.
 Mica 520.
 Micaphilit 130.
 Micarell 334. 633. 641. 1555.
 Michaelsonit 198.
 Mikrofelsit 1357.
 Mikroklas 1382.
 Mikroklin 1332. 1357. 1359.
 Mikroklin-Albit 1418.
 Mikroklin-Albit-Perthit 1360.
 Mikroklin-Anorthoklas 1423. 1424.
 Mikroklin-Mikroperthit 1360.
 Mikroklinoligoklas 1418.
 Mikroklin-Orthoklas-Perthit 1360.
 Mikroklinperthit 1360.
 Mikroperthit 1358.
 Mikrophyllit 1512.
 Mikroplakit 1512.
 Mikroschörlit 330. 836.
 Mikrosommit 873. 875.
 Mikrothin 1428.
 Mikrovermiculit 836.
 Milanit 1828.
 Milarit 1596.
 Mionit 1554.
 Mizonit 1557.
 Mizzonit 1554. 1557.
 Mondstein 1353.
 Monophan 1763.
 Monradit 1077.
 Monrolith 144.
 Monticellit 6. 16.
 Montmorillonit 1829.
 Moonstone 1353.
 Mordenit 1824.
 Moresnetit 1326.
 Mormit 1519.
 Morvenit 1794.

Mosandrit 1147. 1140.
 Mountain cork 766. 1194.
 Mountain leather 766. 1194.
 Mountain wood 766. 1195.
 Muldan 1367.
 Murchisonit 1391. 1395.
 Muromontit 261. 264.
 Musgovit 523. 599.
 Mussit 1032. 86.
 Myelin 837.

Nacrit 834.

Nadelzeolith 1684.
 Nakrit 834.
 Natrolith 1680. 1684.
 Natronanorthit 1548.
 Natroncanerinit 877.
 Natronchabasit 1787.
 Natronglimmer 645.
 Natronkatapleit 1603.
 Natronleucit 1713.
 Natronmesotyp 1684.
 Natronmikroklin 1393. 1396.
 1418.
 Natrononkosin 647.
 Natronorthoklas 1418. 1372.
 1393.
 Natronrichterit 1197. 1224.
 Natronspodumen 1429.
 Natroxonolit 1748.
 Necronit 1402.
 Nekronit 1402. 1392.
 Neochrysolith 28.
 Neolith 814.
 Neotokit 1162.
 Nephelin 853.
 Nephelingrouppe 853.
 Nephrit 1198. 1232. 1172.
 Neptunit 1607.
 Nertschinskit 1828.
 Neuroolith 852.
 Newportit 670. 675.
 Nickelgymnit 803.
 Nickelsepiolith 804. 812.
 Nickelsilicat 807.
 Nierenstein 1198.
 Nigrescit 797.
 Nontronit 1830.
 Noralith 1196.
 Nordenskiöldit 1225.
 Nordmarkit 419. 426.
 Normalin 1802.
 Nosean 894.
 Noseanit 898.
 Nosian 897.
 Nosin 897.
 Noumeait 804.
 Noumeit 804.
 Numeit 804.
 Nuttallit 1555. 1573.

Ochroit 1328.

Oegirin 1128.
 Oegyryn 1128.
 Ocellacherit 609. 621.
 Oelstein 857.
 Offretit 1791.
 Oisanit 220.
 Okenit 1746.
 Olafit 1464.
 Oligoklas 1474. 1428. 1429.
 Oligoklas-Albit 1434. 1464.
 Oligoklas - Andesin 1476.
 1498.
 Oligoklasit 1482.
 Oligoklasschiefer 1482.
 Olivin 8.
 Olivingrouppe 3.
 Ollaire (pierre) 817.
 Omphacit 1035.
 Onkoit 699.
 Onkosin 609. 613. 619. 647.
 Ontariolith 1574.
 Oosit 633. 937.
 Opalinallophan 1829.
 Ophicalcit 770.
 Ophit 763. 765.
 Opsimose 1156.
 Oraviczit 839.
 Orthit 257.
 Orthochlorite 684. 688.
 Orthoklas 1332. 1356.
 Orthoklas - Mikroperthit
 1360.
 Orthoklas-Perthit 1360.
 Orthose 1354.
 Oryzit 1761.
 Osmelith 1136.
 Ossipytt 22.
 Ottrelith 666. 670. 674.
 Outremer 912.
 Ouvarovit 80.
 Owenit 740. 741.
 Ozarkit 1666.

Pagodit 828.

Pajsbergit 1156.
 Palaeonatrolith 1693.
 Palagonit 848.
 Paligorskit 1226.
 Pallasit 13.
 Parachlorit 64. 67. 754.
 Paradoxit 1367.
 Paragonit 523. 645.
 Paralokit 1556. 1571.
 Paranthin 1554.
 Parastilbit 1765.
 Pargasit 1186. 1194.
 Parophit 871.
 Parorthoklas 1418.
 Partschin 95.
 Passauit 1555.
 Pattersonit 699. 723.

Paulit 966.

Pechgranat 82.
 Peckhamit 995.
 Pegmatolith 1357.
 Pektolith 1135.
 Pelhamin 798.
 Pelhamit 754. 798.
 Pelikanit 1828.
 Pelion 923.
 Pelitischer Felsittuff 838.
 845.
 Pennin 679. 688. 710.
 Pentaklasit 1031.
 Peplolith 937.
 Peridot 8.
 Periklin 1428.
 Periklin-Gesetz 1435.
 Peristerit 1469.
 Perlglimmer 523.
 Perofskit 1644.
 Perowskit 1642.
 Perthit 1357. 1403.
 Pesillit 1157.
 Petalit 1592.
 Petrosilex 1357.
 Phacelit 96.
 Phacelitgruppe 96.
 Phäaktinit 1206.
 Phästin 970. 976.
 Phakolith 1773.
 Phenakit 38.
 Phengit 522. 527.
 Philadelphit 550. 573.
 Phillipsit 1799.
 Phlogopit 522. 524. 528. 550.
 Phönit 864.
 Pholerit 835. 840.
 Photizit 1157. 1156.
 Photolith 1136.
 Phyllit 670. 675.
 Phyllochlorit 699. 701.
 Physalit 115.
 Picroanalcima 1718.
 Pictit 1614. 1631.
 Piddingtonit 994.
 Piemontit 251.
 Pierre des amazones 1354.
 Pierre de Labrador 1353.
 Pierre de lune 1353.
 Pierre ollaire 817.
 Pierre de savon = Saponit
 807.
 Pierre de savon = Meer-
 schaum 812.
 Pierre de soleil 1353.
 Pihlit 1125.
 Pikranalcim 1718.
 Pikro-Epidot 247.
 Pikrofluit 768.
 Pikrolith 768. 782.
 Pikrophyllit 1077.
 Pikrophyllit 1077.

- Pikrosmin 796.
 Prikrotophroit 31.
 Pikrothomsonit 1664.
 Pilarit 468.
 Pilinit 1826.
 Pilit 796. 1213.
 Pilolith 796.
 Pimelit 805.
 Pinguit 1830.
 Pinit 633. 937.
 Pinitoid 633. 642.
 Piotin 807.
 Pistacit 220.
 Pitkärantit 1083.
 Plagioklas 1428.
 Plumballopphan 1828.
 Pollucit 1329.
 Pollux 1329.
 Polyadelphit 82. 91.
 Polyargit 1537. 1544.
 Polychroilit 940.
 Polychroit 929.
 Polylyth 1089.
 Polylythionit 587. 588. 590.
 Poonahlith 1704.
 Porcellophit 785.
 Portit 852.
 Porzellanerde 834.
 Porzellanit 1555. 1562.
 Porzellanspath 1555. 1563.
 Porricin 1037.
 Praseolith 940.
 Prasilith 808.
 Prasiolith 940.
 Pregrattit 646.
 Prehnit 470.
 Prehnitoid 1557.
 Prime d'émeraude 1032.
 Prismatin 431.
 Prismatingruppe 430.
 Prochlorit 679. 688.
 Proteit 1037.
 Protheit 284. 1037.
 Protobastit 973.
 Protochlorit 64. 67. 752.
 Protolithionit 555. 589.
 Protovermiculit 550. 572.
 Pseudo-Albit 1430.
 Pseudobiotit 550. 553.
 Pseudoleucit 1309.
 Pseudonatrolith 1825.
 Pseudonephelin 855. 874.
 Pseudophit 699. 701. 703.
 704.
 Pseudoskapolith 1570.
 Pseudosmaragd 1286.
 Pseudosommit 855.
 Pseudosteatit 1828.
 Pterolith 530. 568.
 Ptilolith 1824.
 Puflerit 1814. 1817.
 Pulaskit 1257.
 Punamu 1248.
 Puschkinit 221. 246.
 Pykmit 114. 117. 124.
 Pyknotrop 1554.
 Pyknophyllit 609. 617.
 Pyralolith 1037. 1083.
 Pyrargillit 940.
 Pyrauxit 828.
 Pyrenait 83. 87.
 Pyrgom 1033.
 Pyrodmalith 512.
 Pyromelan 1616. 1635.
 Pyrop 62.
 Pyrophyllit 827.
 Pyrophysalit 114. 118.
 Pyrorthit 260. 267.
 Pyrosklerit 1038. 1069.
 Pyrosmalith 512.
 Pyrosmalithgruppe 510.
 Pyroxen 1031.
 Pyroxene, asymmetrische
 1153. 1167. 1171. 1177.
 Pyroxene, monosymmetri-
 sche 1003, 1016, 1117,
 1125, 1135. 1140.
 Pyroxene, rhombische 960.
 Pyroxene, Zirkon-Pyr. 1140.
 Pyroxengruppe 908. 960.
 Pyrrholith 1537. 1544.

Quincit 812.

R siehe auch Rh.
 Rabenglimmer 587. 589.
 Radauit 1515.
 Radiolith 1691.
 Ranit 863. 1670.
 Raphilit 1231.
 Rapidolith 1554.
 Rastolyt 550.
 Ratholith 1137.
 Raunit 941.
 Razoumoffskin 1830.
 Reissit 1766.
 Rensselaerit 817. 823.
 Retinalith 770.
 Rhätizit 153.
 Rhabdilit 1231.
 Rhabdolith 1554.
 Rhastolyt 550. 574.
 Rhetinalith 770. 787.
 Rhipidolith 679. 688.
 Rhodalit 853.
 Rhodochrom 679. 688. 719.
 720.
 Rhodonit 1153. 1156.
 Rhodophyllit 679. 688.
 Rhodusit 1260.
 Rhombenporphyr 1396.
 Rhombischer Schnitt 1436.
 Rhyakolith 1356.
 Richterit 1186. 1197. 1224.
 Riebeckit 1263.
 Riemannit 1828.
 Rinkit 1150. 1140.
 Ripidolith 679.
 Riponit 1559. 1573.
 Rodit 995.
 Rörperit 33.
 Rötüsit 806.
 Romanzowit 58.
 Roscoelith 644.
 Rosellan 1537. 1544. 1538.
 Rosenbuschit 1140.
 Rosit 1537. 1544.
 Rosterit 1284.
 Rothbraunsteinerz 1155.
 Rothoffit 83. 88.
 Rothspath 1155.
 Rothstein 1155.
 Rubellan 551.
 Rubellit 328.
 Rumpfit 752.
 Ryakolith 1356.

Saccharit 1498.
 Säulenglimmer 334.
 Sagvandit 989.
 Sahlit 1032.
 Sakura-ishi 931.
 Salit 1016. 1032.
 Salmit 671. 674.
 Samoit 1829. 309.
 Sang-i-yashm 784.
 Samidin 1354.
 Saphir d'eau 923.
 Saponit 807. 1830.
 Sappare 153.
 Saphir 911.
 Sapphirin 433. 897.
 Sarkolith 1581. 1787.
 Sasbachit 1804.
 Saspachit 1804.
 Saualpit 202. 1202.
 Saussurit 1552. 203. 1199.
 Savit 1689.
 Scarbroit 1829.
 Schabasit 1772.
 Schalstein 1005.
 Schefferit 1016. 1033. 1081.
 Schillerfels 972.
 Schillerspar 970.
 Schillerspath 969.
 Schillerstein 970.
 Schmelzstein 1556.
 Schneiderit 1675.
 Schnitt, rhombischer 1436.
 Schörl 327.
 Schorlomit 81. 83. 91.
 Schrötterit 1829.
 Schuchardt 760.

- Schuppenstein 521.
Schwarzbraunsteinerz 1156.
1162.
Schweizerit 770. 780.
Schwerstein 1328.
Scolexerose 1570.
Scorza 220.
Scoulerit 1664.
Sebesit 1212.
Seebachit 1781.
Seifenstein 807.
Seladonit 849. 851.
Selwynit 847.
Semelin 1615. 1617. 1618.
Sepiolith 811.
Sericit 610. 612. 613. 621.
626.
Serpentin 761.
Serpentinastbest 767.
Serpentingruppe 761.
Severit 1827.
Sfeno 1615.
Shepardit 969.
Shergottit 1093.
Seybertit 664. 665.
Siberit 328.
Sideroklept 21.
Siderophyllit 551. 572.
Siderophyr 996.
Sideroschisolith 742. 745.
Siena, Terra di 848.
Siegelerde 1828.
Sigterit 1464.
Sigtesit 1464.
Silfbergit 1197. 1223.
Silicate 1.
Silicate (wasserhaltige
amorphe) 1827.
Silicit 1519.
Silicoborocalcit 469.
Sillimanit 141.
Simlait 845.
Sinopit 1831.
Sismondin 666. 669. 673.
Skapolith 1534.
Skapolithgruppe 1554.
Skaptolith 1554.
Skarn 1222.
Skimmer 520.
Skolecit 1698. 1684.
Skolecit, wasserfreier 1570.
Skolopsit 901.
Skorza 220.
Sloanit 1664.
Smaragd 1278.
Smaragdfluss 1279.
Smaragdit 1201. 1032.
Smaragd-Malachit 455.
Smaragd-Mutter 1279.
Smaragdochalcit 455.
Smaragdsphat 1279.
Smectit 1828.
- Smektit 1828.
Smeraldo 1278.
Smithsonit 1317.
Snaiderit 1675.
Snarumit 1183.
Soaprock Soapstone 807.
Sodait 1555.
Sodalith 885.
Sodalith-Häüynggruppe 883.
Soda-table-spar 1136.
Somervillit 1584. 1587. 465.
Sommit 855. 874.
Sonnenstein 1353. 1357.
1475. 1485. 1487.
Spadait 810.
Spangit 1808.
Spath chatoyant 970.
Spath en tables 1005.
Speckstein 815.
Specularis 520.
Spessartin 67.
Sphärodesmin 1814.
Sphärostilbit 1814.
Sphen 1609. 1615.
Sphenoklas 943.
Sphragid 1828.
Sphragidit 1828.
Spinther 1615. 1631.
Spinellan 897.
Spodumen 1117.
Spodumen, β , 1121.
Spreunstein 1693. 863. 879.
890. 1485. 1555.
Sprödglimmer 657.
Stanzait 130.
Stauroolith 417. 1794.
Staurotide 419. 1794.
Steargilit 1829.
Steatargillit 1829.
Steatit 815.
Steeleit 1825.
Steenstrupin 439.
Steinheilil 923. 930.
Steinmark 834.
Stellit 1136. 1691.
Stilbit 1752. 1814.
Stilpnomelan 757.
Stirlingit 34.
Stolpenit 1829.
Strahlstein 1193.
Strahlzeolith 1812. 1752.
Strakonitzit 1054.
Stratopeit 1162.
Strigovit 746.
Strogonowit 1555. 1571.
Strüverit 671. 673.
Stylobat 308.
Subdelessit 750.
Succinit 51.
Sulfatallophan 1828.
Sundvikit 1537. 1546.
Sunstone 1353.
- Syhedrit 1828.
Syntagmatit 1203. 1218.
1231.
Szaboit 969. 981.
- T**
Tabergit 700. 715.
Täljsten 816.
Tafelspath 1005.
Talcit 847.
Talcosit 847.
Talcum 816.
Talk 815.
Talk, nickellhaltiger, 804.
Talkchlorit 700. 713. 715.
Talkoid 817. 819.
Talksteinmark 837.
Taltalit 328. 354.
Tangiwai 784. 1199. 1248.
Tankit 1537. 1543.
Tautolith 261. 262.
Telgsten 816.
Tephroit 30.
Teratolith 845.
Terenit 1573.
Terra di Siena 848.
Terra sigillata 1828.
Tetartin 1428.
Thalackerit 1185.
Thalit 807.
Thallit 220.
Thermophyllit 770. 781. 783.
Thiorsanit 1537. 1545.
Thomsonit 1660. 1662.
Thon 848.
Thulit 202. 206. 207.
Thunerstein 494.
Thuringit 740.
Tigerauge 1266.
Timazit 1219.
Tinguait 866.
Titanate (Silicate und) 1.
Titanaugit 1043.
Titanit 1609. 1614.
Titanolivin 22.
Titanomorphit 1616.
Tobermorit 1746.
Tomosit 1157. 1156.
Topas 102.
Topas-Andalusit-Gruppe 97.
Topazolith 83. 84. 86.
Topfstein 817.
Totaigit 796.
Traversellit 1038.
Tremolit 1186. 1193.
Triklasit 935.
Triphan 1119.
Triploklas 1662.
Tritomit 441.
Troostit 37.
Tschermakit 1465. 1487.
Tschewkinit 1641.

Tuësit 840.
Tungstein 1328.
Tungsten 1328.
Turmalin 311.

Uigit 486.
Ultramarin 909.
Umbra 848.
Unghvarit 1830.
Unghwarit 1830.
Unionit 203. 208.
Uralit 1039. 1085.
Uralorthis 261. 268.
Uwarowit 80.

Vaalit 754.
Valencianit 1400.
Vanadinaugit 1086.
Vanadinbronzit 983. 1068.
Vanadiolith 1086.
Vanuxemit 1326.
Vargasit 1038.
Vasit 261. 266.
Venasquit 671. 673.
Venerit 848.
Vermiculit 551. 575. 753.
Vestanit 832.
Vesuvian 277.
Victorit 968. 996.
Villarsit 16.
Vilnit 1011.
Violan 1115.
Vittingit 1162.
Voigtit 551. 554. 555.
Volcanit 1031.

Vorhauserit 770. 779.
Vosgit 1516.
Wagit 1324.
Waldheimit 1208.
Walkererde 848.
Walkerit 1137.
Wallerian 1034. 1196. 1223.
Waluewit 658. 661.
Wargasit 1038.
Wasit 261. 266.
Wassersapphir 923.
Webskyit 1831.
Wehrlit 406.
Weissigit 1367. 1667.
Weissit 341.
Wernerin 1128.
Wernerit 1554.
Westanit 832.
Willecoxit 656.
Willemit 34.
Willemitgruppe 34.
Williamsit 770. 786.
Wilnit 1011.
Wilsonit 1556. 1574.
Wiluit 283. 301.
Wismuthblende 44.
Withamit 221. 242.
Wittingit 1162.
Wöhlerit 1144. 1140.
Wörthit 144. 147.
Wollastonit 1003.
Würfelzeolith 1714. 1772.
Wundererde 845.

Xanthit 283. 302.
Xanthitan 1616. 1635.

Xantholith 419. 426.
Xanthophyllit 658. 660.
Xanthorthis 261. 266.
Xanthotitan 1635.
Xanthotitanit 1635.
Xenolith 144. 147.
Xonaltit 1748.
Xonotlit 1749.
Xylit 766.
Xylochlor 1741.
Xyloöl 766. 1195.

Yanolith 494.
Yenit 400.
Ytterbit 189.
Yttergranat 71. 83. 88.
Yttrotitanit 1609. 1615. 1632.
Yü 1245.

Zeaconit 1810.
Zeolith (Beyer's) 1826.
Zeolithe 1653. 1654.
Zeuxit 367.
Zillertithe 1193.
Zinkfayalit 27.
Zinkglas 1316.
Zinkglaserz 1316.
Zinkspath 1316.
Zinkstaurolith 428.
Zinnwaldit 523. 587. 589.
Zirkon-Pyroxene 1140. 1176.
Zöblitzit 795.
Zoisit 200.
Zonochlorit 486.
Zunyt 416. 885.
Zurit 1585. 1586.
Zygodit 1453. 1465.

Berichtigungen.

Seite	3	Zeile	3	v. u. lies	$n(110) \propto P$	statt	$n(100) \propto P$.
„	21	„	6	v. u. lies	1824, 40	statt	1828.
„	75	„	22	v. u. lies	Andesit	statt	Diorit.
„	163	„	1	v. u. lies	$\text{Be}_2(\text{AlOH})_2(\text{SiO}_4)_2$	statt	$\text{Be}(\text{AlOH})_2(\text{SiO}_4)_2$.
„	187	„	9	v. o. lies	$\text{FeBe}_2\text{Y}_2\text{Si}_2\text{O}_{10}$	statt	$\text{Fe}_2\text{Be}_2\text{Y}_2\text{Si}_2\text{O}_{10}$.
„	290	„	9	v. u. lies	3·34	statt	33·34.
„	312	„	8	v. o. lies	$\lambda(52\bar{7}0)$	statt	$\lambda(51\bar{7}0)$.
„	312	„	8	v. o. lies	$(8.5.\bar{1}3.0)$	statt	$(8.1.\bar{1}3.0)$.
„	312	„	15	v. o. lies	$q(31\bar{4}2)$	statt	$q(4142)$.
„	409	„	10	v. o. lies	BaO	statt	BeO.
„	669	„	15	u. 16	v. o. streiche die Angabe	von ROSENBUSCH.	Dieselbe wurde von ROSENBUSCH (Physiogr. 1885, I, XV) im Druckfehler-Verzeichnis widerrufen.
„	688	„	2	v. u. lies	$-\frac{2}{5}P$ und $-\frac{1}{2}P$	statt	$\frac{2}{5}P$ und $\frac{1}{2}P$.
„	746	„	16	v. u. lies	älter	statt	jünger.
„	863	„	22	v. u. lies	Pogg. Ann. 1845, 65,	276	statt 1845, 66, 276.
„	1017	„	21	v. u. lies	$-5P5$	statt	$-5P4$.
„	1297	„	23	v. o. lies	1875	statt	1876.
„	1435	„	18	v. o. lies	$86^\circ 8'$	statt	$86^\circ 12'$.
„	1435	„	19	v. o. lies	$87^\circ 6'$	statt	$83^\circ 54'$.
„	1518	„	7	v. o. lies	XXXVIII	statt	XL.
„	1518	„	8	v. o. lies	XL	statt	XXXIX.