



Elemente der Mineralogie

Naumann, Carl Friedrich

Leipzig, 1901

Fünfte Classe: Sauerstoffsalze (Oxysalze).

[urn:nbn:de:hbz:466:1-84232](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-84232)

Tallinit, dünne hellgrünlichblaue Rinden von der Botallack-Grube in Cornwall, ist vielleicht $\text{CuCl}_2 \cdot 4\text{Cu}[\text{OH}]^2 + 4\text{H}_2\text{O}$. — Footit, tiefblaue monokline Kryställchen von der Copper Queen Mine in Arizona, ähnlich, nur mit der Hälfte des Chlorgehalts.

Sarawakit (*Frenzel*), sehr kleine diamantglänzende, fast farblose, vielleicht tetragonale Kryställchen, in Höhlungen von ged. Antimon von Borneo, ist wahrscheinlich wasserfreies Antimonoxychlorid.

Daubréit, von der Wismutgrube Constancia am Cerro de Tazna in Bolivia, bildet perlmutterglänzende, gelblich- und graulichweiße Blättchen, leicht schmelzbar, in Salzsäure löslich; wahrscheinlich ein unreines Wismutoxychlorid.

Nocerin, *Scacchi*.

Hexagonal; weisse seidenglänzende Prismen und faserige Partien. — Chem. Zus.: zufolge *E. Fischer* nach Abzug eines Gehalts an Al, K und Na (zusammen 7,34 pCt.) das Oxyfluorid $2(\text{Ca}, \text{Mg})\text{F}_2 \cdot (\text{Ca}, \text{Mg})\text{O}$. — Mit Flussspath (S. 507) in glimmerbedeckten Bomben aus dem Tuff von Nocera bei Neapel.

Fluocerit, *Haidinger*.

Hexagonal mit ∞P , ∞P , P_2 . A.-V. = 1:4,06; gewöhnlich derb und in Platten; H. = 4; G. = 5,7...5,9; Bruch uneben und splitterig; röthlichgelb, etwas harzglänzend, undurchsichtig bis kantendurchscheinend, optisch einaxig positiv. — Chem. Zus. nach *Weibull* und *Tedin* $\text{R}^2\text{O}\text{F}_4$, ein Oxyfluorid, worin R hauptsächlich Ce, La, Di mit geringer Menge von Y. Durch eine beginnende Umwandlung ist etwas Fluor gegen eine geringe Menge von Wasser (1,78 pCt.) ausgetauscht. — Auf Pegmatitgängen bei Oesterby in Dalarne mit Gadolinit, Orthit u. s. w. — Der gelbliche Hydrofluocerit von Finbo soll eine Verbindung von Cerfluorid mit Cerhydroxyd sein und ist wahrscheinlich das Endproduct der eben erwähnten Zersetzung.

Fünfte Classe: Sauerstoffsalze.

Erste Ordnung: Aluminate und Ferrate.

Chrysoberyll, *Werner*, Cymophan.

Rhombisch; $\text{P}(o)$ Polk. $86^\circ 16'$ und $139^\circ 53'$, Randk. $107^\circ 29'$, $\check{\text{P}}\infty(i)$ $119^\circ 46'$, $\infty\check{\text{P}}_2(s)$ $93^\circ 33'$ nach *Haidinger*; A.-V. = 0,4707:1:0,5823; geometrisch isomorph mit Olivin, wie *G. Rose* zuerst bemerkte; auch in gewissem Sinne mit Diaspor (A.-V. = 0,4686:1:0,3019, also c ist hier halb so lang) und Goethit.

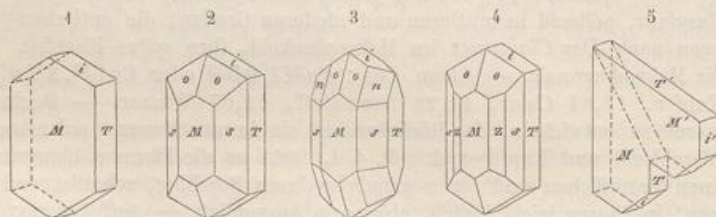


Fig. 1. $\infty\check{\text{P}}\infty.\infty\check{\text{P}}\infty.\check{\text{P}}\infty$; das Makropinakoid (M) ist wie immer vertical gestreift.

Fig. 2. $\infty\text{r}2.\infty\check{\text{P}}\infty.\infty\check{\text{P}}\infty.\text{P}.\check{\text{P}}\infty$.

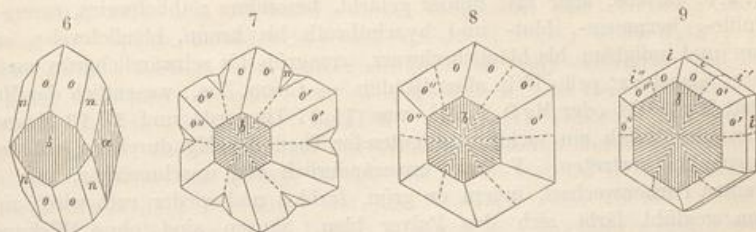
Fig. 3. Die Comb. Fig. 2 mit der Brachypyramide $2\check{\text{P}}_2(n)$.

Fig. 4. Die Comb. Fig. 2 mit dem Brachyprisma $\infty\check{\text{P}}_3(z)$.

Fig. 5. Herzförmiger Juxtapositionszwilling der Comb. Fig. 4, nach einer Fläche von $3\check{\text{P}}\infty$; die Verticalaxen beider Individuen, sowie die Streifungen der Flächen M und M' bilden $59^\circ 46'$. Bisweilen ist $\text{P}(o)$ sehr entwickelt, während in der verticalen Zone die Prismen vor $\infty\check{\text{P}}\infty$ vorwalten. Dasselbe Gesetz bildet auch Durchwachsungszwillinge, wobei der eine Krystall selbst kreuzweise durch den anderen hindurchragt.

$o : o \text{ vorn} = 139^\circ 53'$	$o : s = 140^\circ 3'$	$i : i = 149^\circ 46'$
$o : o \text{ über } i = 86 \ 46$	$n : n \text{ über } o = 107 \ 44$	$M : s = 136 \ 46$
$o : M = 136 \ 52$	$n : s = 149 \ 26$	$T : s = 133 \ 44$

Sehr oft treten nach demselben Gesetz drei Individuen zu einem cyklischen Drilling (Alexandrit genannt) zusammen. Die einzelnen Individuen zeigen dabei meist die Form von Fig. 6, worin $b = \infty \bar{P}\infty$, $a = \infty \bar{P}\infty$, $o = P$, $n = 2\bar{P}2$, auch oft $\bar{P}\infty$ erscheint. Bei diesen Drillingskrystallen (Fig. 7, 8, 9) fallen die Flächen $b (\infty \bar{P}\infty)$



in eine Ebene, welche durch deren Streifensysteme in sechs Felder getheilt wird, und da zwei benachbarte Individuen fast unter 60° zusammenstossen, so wird, wenn am Rande kein einspringender Winkel ersichtlich ist, täuschend das Ansehen von hexagonalen Formen hervorgerufen (weil die Fläche $\bar{P}\infty$ fast genau senkrecht auf $3\bar{P}\infty$ steht, hat man das die Drillinge erzeugende Gesetz wohl auch so aufgefasst, dass zwar abermals $3\bar{P}\infty$ Verwachsungsfläche, aber $\bar{P}\infty$ hier Zwillingssebene sei). — Eingewachsene und lose Krystalle, auch abgerundete Fragmente und Körner. — Spaltb. nach $\infty \bar{P}\infty$ ziemlich deutlich, nach $\infty \bar{P}\infty$ undeutlich, Bruch muschelrig; H. = 8,5; G. = 3,65...3,8; grünlichweiss, spargel-, olivengrün und grünlichgrau, auch grasgrün bis smaragdgrün; Glasglanz, im Bruch fettartig; durchsichtig bis durchscheinend, z. Th. mit schönem Trichroismus (z. B. parallel der Axe a colombinroth, b orangegelb, c smaragdgrün), auch mit bläulichem wogendem Lichtschein oder Asterismus. Der Alexandrit erscheint im durchfallenden Kerzenlicht colombinroth. Die optischen Axen liegen im Brachypinakoid, die Verticalaxe ist spitze Bisectrix; $2E = 85^\circ$; $\beta = 1,748$. Im Chr. aus Brasilien fand Brewster ungeheuer zahlreiche mikroskop. Einschlüsse einer stark expansibeln Flüssigkeit. — Chem. Zus.: das Berylliumaluminat BeAl_2O_4 oder $\text{BeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ (ein Salz der Säure $\text{H}_2\text{Al}_2\text{O}_4$), mit 19,72 Beryllerde und 80,28 Thonerde; meist ein kleiner Eisengehalt, indem entweder Be durch Fe, oder Al^2 durch Fe^2 vertreten wird. V. d. L. unveränderlich; von Borax und Phosphorsalz langsam und schwer zu klarem Glas aufgelöst; mit Kobaltsolution wird er blau; Säuren sind ohne Wirkung; Aetzkali und saures schwefelsaures Kali zersetzen ihn. — Eingewachsen im Amphibolgneiss am Schinderhübel bei Marschendorf in Mähren mit Granat und Beryll, im quarzreichen Pegmatit von Sondalo im Veltlin, im Glimmerschiefer der Grube Sarefinsk bei Stretinsk an der Takowaia im Ural ö. von Katharinenburg, im Granit von Haddam in Connecticut, Stoneham und Canton in Maine. Lose in den Edelsteinseifen von Ceylon, Pegu, Brasilien.

Gebrauch. Die schönfarbigen und durchsichtigen Varietäten oder auch die mit einem Lichtschein versehenen (Cymophan) liefern einen ziemlich geschätzten Edelstein.

Anm. Da der Chrysoberyll rhombisch ist, die übrigen Verbindungen RR^2O_4 als Spinellgruppe regulär sind, so ist diese Verbindungsform dimorph¹⁾.

1) Die zunächst folgenden Mineralien (bis zu den Boraten) bilden die ausgezeichnet isomorphen Glieder der regulären Spinellgruppe, theils Grundverbindungen, theils vielfache Mischungen derselben. Sie werden als Salze aufgefasst, in welchen die Sesquioxide gegenüber starken Basen die Rolle von Säuren spielen. In ihnen ist $\text{R} = \text{Mg, Fe, Mn, Zn, Cr}$ und $\text{R}^2 = \text{Al}^2, \text{Fe}^2, \text{Mn}^2, \text{Cr}^2$. Der Kürze halber ist mehrfach im Folgenden von einer »Vertretung« der einzelnen Bestandtheile (als Oxyde angeführt) und nicht von einer isomorphen Zumischung der

Spinell (und Pleonast oder Ceylanit).

Regulär; gewöhnliche Formen: 0, $\infty 0$ und 303, auch $\infty 0 \infty$; das Oktaeder meist vorherrschend und oft allein ausgebildet; Zwillinge nach 0, die Individuen meist stark verkürzt, wie Fig. 251, S. 133; auch polysynthetisch-lamellare Zwillinge (vgl. *Strüver*, Z. f. Kryst. II. 1878. 180); Krystalle einzeln ein- oder aufgewachsen, selten zu Drusen verbunden, auch lose, meist klein, doch bisweilen zollgross und darüber; Fragmente und Körner. — Deutliche Spaltb. fehlt; Bruch muschelrig; H. = 8; G. = 3,5 ... 4,1; farblos, aber fast immer gefärbt, besonders röthlichweiss, rosen-, carmin-, cochenille-, kermesin-, blut- und hyacinthroth bis braun, bläulichweiss, smalteblau, violblau und indigblau bis bläulichschwarz, grasgrün bis schwärzlichgrün und grünlichschwarz; Glasglanz; pellucid in allen Graden. — Chem. Zus.: wesentlich das Magnesiumaluminat MgAl_2O_4 oder $\text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$, was 74,87 Thonerde und 28,13 Magnesia gibt; doch ist gewöhnlich ein nicht unbedeutender Theil des Mg durch Fe, oft auch etwas Al^2 durch Fe^2 vertreten. V. d. L. unveränderlich und unschmelzbar, nur der rothe zeigt einen Farbenwechsel, indem er grün, farblos und wieder roth wird; mit Kobaltlösung geglüht färbt sich das Pulver blau, Säuren sind ohne Wirkung; durch Schmelzen mit saurem schwefelsaurem Kali aufschliessbar. — Hauptsächliche Abarten sind:

Edler Spinell, die rothen pelluciden Varietäten, reine Magnesia-Thonerde, wie es scheint durch etwas Cr_2O_3 gefärbt; Ceylon in den Edelsteinseifen, Ostindien, Birma.

Blauer Spinell, mit etwas (3,57 pCt.) Eisenoxyd; rauhfächige Krystalle im Kalkstein, Åker in Södermanland; durchsichtig in Ceylon ($n = 1,72$).

Chlorospinell, grasgrün, aus dem Chloritschiefer der Schischimsker Berge bei Slatoust und mit Manganepidot von Jakobsberg; RO ist bloß MgO, R_2O_3 ist Al_2O_3 mit nicht wenig (9 bis 15 pCt.) Fe_2O_3 ; also $\text{Mg}(\text{Al}^2, \text{Fe}^2)\text{O}_4$; dazu 0,5 pCt. CuO.

Ceylanit, Pleonast, schwarzer Spinell, die dunkelgrünen und schwärzlichblauen, dunkelbraunen bis ganz schwarzen, vom Gew. über 3,65; sie enthalten neben MgO und Al_2O_3 entweder bloß FeO oder meist ausserdem noch Fe_2O_3 ; diese letzteren sind daher $(\text{Mg}, \text{Fe})(\text{Al}^2, \text{Fe}^2)\text{O}_4$. — Ausgezeichnet charakteristisches Contactmineral: In den Auswürflingen des Vesuvs am Monte Somma, im Albanergebirge (wo *Strüver* einen ungewöhnlichen Formenreichtum: 0, $\infty 0 \infty$, $\infty 0$, 303, 202, 606, 30, 70, $\infty 03$, $50\frac{5}{6}$ beobachtete), im Kalkstein am Monzoni, bei Mercus und Arignac am Ariège; Amity und Warwick in New-York, Wakefield in Ontario (fast schwarze rauhe Würfel). Mikroskopisch häufig in verschiedenen silicatischen Contactgesteinen, gern neben Korund und Cordierit. Lose in Ceylon. — Umwandlungen wurden beobachtet in Speckstein, Hydrotalkit, Glimmer.

Picotit, ein dunkler Spinell, dem Ceylanit genähert, aber anderseits zwischen diesem und Chromit stehend, indem er sehr viel FeO (26,24 pCt.) und unter den Sesquioxiden Cr_2O_3 (z. B. 8 pCt.) enthält; ist $(\text{Fe}, \text{Mg})(\text{Al}^2, \text{Cr}^2, \text{Fe}^2)\text{O}_4$. H. = 8, G. = 4,08, gibt ein hellbraunes Pulver. Gemengtheil olivinreicher Gesteine, namentlich im Lherzololith und in den aus Olivingesteinen hervorgegangenen Serpentin; als mikroskopische bräunlich durchscheinende Oktaederchen in Olivinen der Basaltgesteine.

Gebrauch. Der Spinell liefert in den rothen und durchsichtigen Varietäten einen recht geschätzten Edelstein, der gewöhnlich, je nachdem er dunkel oder licht gefärbt ist, als Rubin-Spinell und Rubin-Balais unterschieden wird, während die gelblichrothen Rubicell heissen.

Hercynit, Zippe.

Derb, in klein- und feinkörnigen Aggregaten mit Spuren von O. H. = 7,5 ... 8; G. = 3,94 ... 3,95; schwarz, auf der Oberfläche matt, im Bruch glasglänzend; in dünnen Platten tiefgraulichgrün durchscheinend; magnetisch. — Chem. Zus. vorwiegend: FeAl_2O_4 , mit 61,2 Thonerde, 35,6 Eisenoxydul und nur ganz wenig Magnesia. V. d. L. unschmelzbar; das geglühte

betreffenden Verbindungen die Rede. Früher pflegte man die hierher gehörigen Glieder als eine Verbindung von 1 Mol. Monoxyd mit 4 Mol. Sesquioxyd zu betrachten, z. B. MgAl_2O_4 als $\text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$, ebenso FeFe_2O_4 als $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$.

Pulver wird ziegelroth und gibt mit Borax und Phosphorsalz die Eisenfarbe. — Bei Ronsberg, am ö. Fuss des Böhmerwalds in Blöcken eines Granat-Hornblendegesteins, begleitet von Korund und Magnetit; nach *Kalkowsky* als feinkörnige kleine Parteen in glimmerarmen Granuliten Sachsens; schwarze Aggregate im Gabbro von La Prese.

Automolit, *Werner*; Gahnit, Zinkspinell.

Regulär, O , auch $O \cdot \infty O$, theils einfach, theils als Zwilling (wie Spinell nach O); bei Franklin kommen nach *Brush* bis $4\frac{1}{2}$ Zoll grosse Hexaëder vor, an denen ∞O , O , 202 , 404 , 808 und 30 untergeordnet ausgebildet sind; Krystalle einzeln eingewachsen. — Spaltb. oktaëdrisch vollk., spröde; $H. = 8$; $G. = 4,33 \dots 4,35$, die Var. von Franklin $4,89 \dots 4,94$; dunkellauchgrün bis schwärzlichgrün und entenblau, Pulver grau; fettartiger Glasglanz; kantendurchscheinend und undurchsichtig. — Chem. Zus.: wesentlich das Zinkaluminat $ZnAl_2O_3$, was $44,22$ Zinkoxyd und $55,78$ Thonerde geben würde; doch wird stets ein Theil des ersteren durch FeO und MgO ersetzt, auch ist meist eine geringe Menge von Fe_2O_3 statt Al_2O_3 vorhanden; der A. von Fahlun ergibt $34,2$ pCt. ZnO , der aus New-Jersey fast 40 pCt. ZnO und nur nahe 50 Al_2O_3 , dafür aber $8,58$ Fe_2O_3 , wodurch sich das höhere spec. Gew. erklärt. V. d. L. unschmelzbar; mit Soda gibt das Pulver auf Kohle im Red.-F. einen Beschlag von Zinkoxyd; von Säuren und Alkalien unangreifbar. — Fahlun im Talkschiefer, Triolo bei Catanzaro in Calabrien im Kalkstein (mit $21,3$ ZnO , ferner FeO und MgO), Franklin in New-Jersey und Haddam in Connecticut, Canton-Mine in Georgia, in den diamantführenden Sanden der Prov. Minas Geraës. — Ueber eine Bildung von Zinkspinell in verglasten Thonmuffeln s. S. 374.

Zu dem Zinkspinell gehört der Kreittonit, bei welchem in noch höherem Maasse Al_2O_3 durch Fe_2O_3 , sowie ZnO durch FeO ersetzt ist; er ist daher $(Zn, Fe, Mg)(Al_2, Fe_2)O_4$. $H. = 7 \dots 8$; $G. = 4,3 \dots 4,8$; sammtschwarz bis grünlichschwarz, Pulver graulichgrün. V. d. L. unschmelzbar; mit Flüssen die Eisenfarbe; der Zinkgehalt ist nur auf nassem Wege nachzuweisen. Bodenmais in Bayern; Ornavano im Tocethale in Piemont. — Ferner der dunkelbraune Dyslyit oder Dysluit von Sterling in New-Jersey, in welchem aber Al_2O_3 zur Hälfte durch Fe_2O_3 , und ZnO gar zur grösseren Hälfte durch FeO und MnO vertreten wird, also $(Zn, Mn, Fe)(Al_2, Fe_2)O_4$; auch in korundführendem Granit von Padigur in Indien.

Franklinit, *Berthier*.

Regulär; gewöhnlich O und $O \cdot \infty O$; Krystalle an Kanten und Ecken oft abgerundet, eingewachsen, oder aufgewachsen und dann zu Drusen verbunden; auch in körnigen Aggregaten und eingesprengt. — Eigentliche Spaltb. fehlt, aber nach O erfolgt eine Ablösung; Bruch muschelig bis uneben; $H. = 6 \dots 6,5$; $G. = 5,0 \dots 5,4$; eisenschwarz, Strich braun, unvollk. Metallglanz, in dünnen Splittern schön blutroth durchscheinend; nur bisweilen schwach magnetisch, was nach *H. Fischer* in fein eingesprengtem Magneteisen begründet ist. — Chem. Zus.: ein Glied der Spinellgruppe, in welchem unter den Monoxyden ZnO ($16-22$ pCt.) vorwaltet, begleitet von FeO und etwas MnO , die Sesquioxyde namentlich aus Fe_2O_3 (bis über 60 pCt.) und Mn_2O_3 (bis über 10 pCt.) bestehen; ist daher $(Zn, Fe, Mn)(Fe_2, Mn_2)O_4$, ohne MgO und Al_2O_3 . V. d. L. unschmelzbar, leuchtet aber sehr stark und sprüht Funken, wenn er in der Zange stark erhitzt wird; gibt auf Kohle Zinkbeschlag, auf Platinblech mit Soda die Reaction auf Mangan, mit Borax ein rothes, nach dem Erkalten braunes Glas; in erwärmter Salzsäure unter Chlorentwicklung löslich. — Mit Rothzinkerz und Willemitt im körnigen Kalk zu Franklin Furnace und Sterling Hill in New-Jersey, Eibach in Nassau (Würfel).

Chromit, *Haidinger*, oder Chromeisenerz.

Regulär, in Oktaëdern, aber gewöhnlich in körnigen Aggregaten. — Bruch unvollk. muschelig bis uneben; $H. = 5,5$; $G. = 4,5 \dots 4,8$; bräunlichschwarz, Strich braun, halbmattglänzender Glanz in Fettglanz geneigt, in dünnen Schichten rothgelb bis bräunlich durchscheinend; unmagnetisch, bisweilen aber magnetisch, was nach *Fischer*

in fein eingesprengtem Magneteisen begründet ist. — Chem. Zus.: Die beiden Hauptsubstanzen sind FeO und Cr_2O_3 , was 32 Eisenoxydul und 68 Chromoxyd erfordern würde; doch ist anstatt des ersteren manchmal viel MgO (selbst bis zu 18 pCt.), bisweilen auch etwas CrO vorhanden, während an Stelle des Cr_2O_3 mehrfach Fe_2O_3 eintritt; die allgemeine Formel ist daher $(\text{Fe, Cr, Mg})(\text{Cr}^2, \text{Al}^2, \text{Fe}^2)\text{O}^4$. V. d. L. unschmelzbar und unveränderlich, nur wird der nicht-magnetische im Red.-F. geglüht magnetisch; mit Borax und Phosphorsalz gibt er die Farben des Eisens und Chroms, mit Salpeter geschmolzen im Wasser eine gelbe Solution, welche die Reactionen der Chromsäure zeigt. Säuren sind fast ohne Wirkung. — In Form von Gängen oder Nestern fast immer an den Serpentin gebunden, bei dessen Hervorgehen aus Olivin der Chromgehalt des letzteren zur Oxydation gelangte: Grochau und Silberberg in Schlesien, Hrubschitz in Mähren, Kraubat in Steiermark, Eibenthal im Banat, Gassin im Dép. des Var, Tromsøe und Rörås in Norwegen, Shetlandsinseln Unst und Fetlar, Berg Saranowsk im Ural; Baltimore und viele a. O. in den Ver. Staaten, Wooded Peak in Neuseeland, Neu-Caledonien. Als Begleiter des Platins in den Seifen des Urals.

Gebrauch. Wichtig für die Darstellung der Chromfarben, indem zuerst durch Schmelzen mit Salpeter chromsaures Kali und aus diesem Chromgrün und Chromgelb bereitet wird.

Einen Uebergang zwischen dem Chromit und dem Picotit bildet der Chrompicotit aus dem Dunit Neuseelands, indem er unter R_2O_3 nur 12 pCt. Al_2O_3 , aber 56 pCt. Cr_2O_3 enthält. Der Magnochromit von Frankenstein und aus Nordcarolina (hier Mitchellit genannt) ist ein Chromit mit 44 pCt. MgO .

Magnetit, Haidinger, oder Magneteisenerz.

Regulär; 0 und $\infty 0$ am häufigsten und in der Regel vorwaltend; auch $\infty 0 \infty$ 202, 20 und andere Formen; bis jetzt sind ausser den 3 invariablen Formen 8 Tetrakisheptaeder, 3 Triakisoktaeder, 11 Ikositetraeder, 8 Hexakisoktaeder (davon 6 nach der Formel $m0 \frac{2m}{m+1}$) sicher bekannt. Die Flächen von $\infty 0$ sind meist nach der längeren Diagonale gestreift. Zwillinge nach 0 wie beim Spinell; darnach erfolgt auch eine mit schaliger Absonderung verbundene lamellar-polysynthetische Zwillingbildung. Die mikroskopischen Kryställchen oft nach den regulären Hauptaxen zahlreich aneinander gereiht. Krystalle eingewachsen und aufgewachsen, im letzteren Falle zu Drusen verbunden; meist in körnigen bis fast dichten Aggregaten, eingesprengt, sowie secundär in losen, mehr oder weniger abgerundeten Körnern, als Magneteisensand; auch in Pseudomorphosen nach Eisenglanz, Eisenspath, Titanit, Glimmer und Perowskit. — Eigentliche Spaltb. fehlt, schalige Absonderung nach 0 aber ist oft in hohem Grade entwickelt; Bruch muschelig bis uneben; spröde; H. = 5,5 ... 6,5; G. = 4,9 ... 5,2; eisenschwarz, Strich schwarz, Metallglanz, zuweilen unvollkommen, total undurchsichtig auch in feinsten Partikelchen; sehr stark magnetisch, und nicht selten (namentlich in etwas angewittertem Zustande) polarisch. — Chem. Zus.: Eisenoxyduloxyd FeFe_2O_4 oder $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ oder Fe_3O_4 , mit 31,03 Eisenoxydul und 68,97 Eisenoxyd, oder mit 72,44 Eisen und 27,39 Sauerstoff. Im Vergleich mit anderen Gliedern der Spinellgruppe wird diese Grundverbindung relativ rein dargestellt. M. von Scalotta bei Predazzo hielt z. B. nach *Cathrein* nur noch 2,09 pCt. MgO , 0,42 MnO , 1,10 Al_2O_3 , 0,55 Cr_2O_3 ; Magnesia führt auch das sog. Talkeisenerz *Breithaupt's* von Sparta in New-Jersey, sowie ein M. aus dem Mourne-Gebirge (6,45 pCt.); M. von Pregratten ergab 1,75 NiO . Ueber titanhaltigen Magnetit s. die Anm. — V. d. L. sehr schwer schmelzbar; mit Borax und Phosphorsalz gibt er die Reaction auf Eisen; das Pulver in Salzsäure vollkommen löslich. — Sehr weit verbreitet und von verschiedenem Charakter des Vorkommens: Schöne aufgewachsene Krystalle sowohl auf Klüften krystallinischer Schiefer (Binnenthal, Scalotta im Fassathal, Wildkreuzjoch, Greiner, Fürtschlagl im Schlegeisengrund in Tirol), als in Höhlungen derben Magnetits (Traversella, Moravicza, Nordmark, Blagodat). — Körnig als Lager und Stöcke in krystallinischen Schiefen, namentlich im Gneiss, sehr oft gemengt mit Eisenglanz, Chromit, Titaneisen, Eisenkies, Kupferkies, Quarz, Calcit, Granat, Pyroxen, Amphibol u. s. w.;

kleinere Lager z. B. bei Rittersgrün und Berggiesshübel in Sachsen, Pressnitz in Böhmen, Schmiedeberg in Schlesien, Kirlibaba in der Bukowina; sehr umfangreiche in Skandinavien (Arendal, Dannemora, Gellivara und Kirunavara); New-York, New-Jersey, Pennsylvanien. In Skandinavien auch als Bestandtheil von Fahlbändern. — Selten fehlender, meist mikroskopischer Gemengtheil der Massengesteine und krystallinischen Schiefer, zwar auch in den kieselsäurereichen, wie Granit, Gneiss, reichlicher aber in den basischen wie Diabas, Gabbro, Melaphyr, Basalt, Amphibolit; schöne grosse eingewachsene Oktaëder in Chloritschiefer (Oetzthal, Fahlun) und Talkschiefer (Zermatt, Zöptau). — Als häufige mikroskopische Interpositionen in anderen Mineralien. — Körnig als angereicherte Concentrationen innerhalb basischer Eruptivgesteine, z. B. in Noriten; Taberg bei Jönköping, gemengt mit Olivin; in diese Kategorie werden auch die mit augit- und hornblendeführenden Massengesteinen verknüpften Magnetitberge des Urals (Katschkanar, Blagodat, Wissokaja Gora, Magnitnaja Gora) gerechnet. — Als Contactproduct z. B. in Kalksteinen; Spitzenberg bei Altenau im Harz, wo Rotheisenstein in Berührung mit Granit in compacten Magnetit umgewandelt ist; Siegener Gruben, wo das manganhaltige mulmig-erdige Magneteisen (sog. Eisenmulm) im Contact mit Basalt aus Eisenspath hervorgegangen ist. — Im mikroskopischen Gemenge mit Pyroxenkörnchen als eine auf kaustischem Wege vermittelte Umwandlung von Hornblende oder Biotit in Eruptivgesteinen (Andesiten, Basalten). — Lose als Sand an Meeres-, See- und Flussufern (Norddeutsche Seen, Ostsee, Gegend von Neapel, Ostküste von Nordamerika). — Als breccienartig wieder verkittete grössere Bruchstücke der primären Lagerstätten (z. B. die Tapanhoacanga genannte Ablagerung Brasiliens). — Der Magnetit wandelt sich um in Brauneisenerz, auch durch Einwirkung von kohlenensäurehaltigem Wasser (welches FeO löst, Fe_2O_3 zurücklässt) in Rotheisen. Ueber die Pseudomorphosenbildung Martit s. S. 472.

Gebrauch. Eines der vorzüglichsten Eisenerze; liefert den grössten Theil des in Norwegen, Schweden und Russland producirten Eisens; auch die natürlichen Magnete.

Anm. Der Magnetit der Eruptivgesteine ist oft in sehr schwankendem Verhältniss stark titanhaltig; so ergaben z. B. Krystalle aus dem Nephelinit von Meiches 34 FeO , 22 Fe_2O_3 , 25 TiO_2 , 4,5 MnO (A. Knop), aus den Laven des Vultur 42,07 pCt. TiO_2 (Ricciardi). Der Gehalt an Titansäure kann z. Th. darauf beruhen, dass solcher Magnetit, wie dies mehrfach beobachtet wurde, von höchst feinen Rutilprismen durchwachsen ist, oder dass er parallel der Oktaëderfläche eingeschaltete Täfelchen und Lamellen von ebenfalls schwarzem Titaneisen enthält. Andererseits ist es möglich, dass eine chemische Vertretung des Fe_2O_3 im Magnetit durch FeTiO_3 vorliegt (nach Art der Zus. des Titaneisens). Solches Titan-Magneteisen erscheint auch als kleine derbe eisenschwarze und stark magnetische Particlen von ausgezeichnet muscheligen Bruch und glasflussähnlichem Aussehen in basaltischen Gesteinen, z. B. im Unkeler Steinbruch am Rhein, mit 8,3 pCt. TiO_2 (Trappeisenerz, schlackiges Magneteisen). Von den Magneteisensanden sind viele titanhaltig (vielleicht ist übrigens mehrfach schlecht unterscheidbares Titaneisen mit analysirt worden); z. B. vom Müggelsee bei Berlin mit 5,2, vom Aetna mit 42 pCt. TiO_2 . Solcher Titanmagneteisensand (auch wohl unzutreffend magnetischer Titaneisensand genannt) findet sich ferner oft sehr reichlich am Strande der Ostsee, an den Ufern der Elbe und Eider, am Ufer des Schweriner und Goldberger Sees sowie des Tollensees in Mecklenburg. — Eine secundäre Umrandung des Magnetits durch feinkörnigen Titanit (sog. Leukoxen) ist darauf zurückzuführen, dass entweder eine mechanische Einwachsung von Rutil oder Titaneisen, oder andererseits ein chemischer Gehalt an FeTiO_3 zu der Neubildung des Titanits Veranlassung gab.

Jacobsit, Damour.

Regulär, O, auch körnige Aggregate; ritzt Glas; G. = 4,75; dunkelschwarz, stark glänzend; stark magnetisch, Strich röthlichschwarz. Ist zur Hauptsache gewissermassen ein Manganeisenmagnetit, in welchem FeO durch MnO (auch etwas MgO) ersetzt ist und neben Fe_2O_3 auch etwas Mn_2O_3 eintritt, daher die Formel $(\text{Mn}, \text{Mg}) (\text{Fe}^2, \text{Mn}^2) \text{O}_4$. V. d. L. unschmelzbar, mit Phosphorsalz im Red.-F. ein grügelbes, im Ox.-F. bei Zusatz von etwas Salpeter ein violett-braunes Glas; mit Soda auf Platinblech grün; von Salzsäure langsam aber vollständig gelöst. — In körnigem Kalk zu Jakobsberg in Wermland; Sjögrube in Örebro.

Der oktaëdrische Manganeisenmagnetit von Långban besteht aus 56,30 Mn_2O_3 und

43,09 pCt. Fe_3O_4 . — Plumboferrit, angeblich sechsseitige, dem Molybdänglanz ähnliche Täfelchen von Jakobsberg und der Sjögrube, soll $(\text{PbO}, \text{FeO}, \text{CuO}) \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ sein.

Magnoferrit, Rammelsberg (besser nach Dana Magnesioferrit).

Regulär, O; die schwarzen, auf manchen Laven des Vesuvs als Product der Fumarolen-thätigkeit vorkommenden Oktaeder sind von dünntafelförmigen Eisenglanzkrystallen durchwachsen und auch auf ihren Flächen mit dergleichen regelmässig bedeckt; die Basis des Eisenglanzes geht parallel einer Oktaederfläche. Stark magnetisch; G. = 4,65. Nach den Analysen von Rammelsberg ist die reine Substanz MgFe_2O_4 oder $\text{MgO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$, mit 20 pCt. Magnesia, 80 Eisenoxyd. Auch am Aetna, am Stromboli, auf Ascension kommen solche Magnoferrit-Oktaeder mit Eisenglanzlamellen mitunter so reichlich durchwachsen vor, dass die Spinellsubstanz ganz zurücktritt (Bergeat).

Zweite Ordnung: Borate.

4. Wasserstofffreie Borate.

Jeremejewit, Damour.

Krystalle nach Websky äusserlich hexagonale Prismen ($\infty\text{P}2$) mit pyramidal oder flach gewölbter Endigung, wobei die Pyramidenflächen auf die Prismenkanten aufgesetzt sind und beide Formen der pyramidalen Hemiedrie entsprechen, aber zugleich eine Zwillingsbildung angenommen wird (Zwillingsaxe senkrecht auf der Prismenaxe), verbunden mit Hemimorphie; A.-V. = 4:0,6836. Doch zeigt ein Querschnitt durch die hexagonalen Säulen, dass nur ein schmaler äusserer Rand derselben optisch einaxig ist (eigentlicher Jeremejewit), während der davon eingeschlossene, nur spärlich an die Oberfläche tretende Kern (Eichwaldit genannt) einen Drilling rhombischer zweiaxiger Individuen darstellt, übrigens wahrscheinlich dieselbe chem. Zus. besitzt, wie die Hülle. — H. = 5,5; G. = 3,28. — Damour erhielt: 55,03 Thonerde, 40,19 Borsäure (aus der Differenz bestimmt), 4,08 Eisenoxyd, 0,70 Kali; die Substanz ist also neutrales Aluminiumborat AlB_3O_3 oder $\text{Al}^2\text{O}_3 \cdot \text{B}_2\text{O}_3$ oder $[\text{AlO}] \cdot \text{BO}_2$. Unlöslich in Salzsäure und Salpetersäure. — Diese merkwürdigen Krystallgebilde (bis 50 Mm. lang) liegen lose im Granitgrus am Berge Sektuj, einem n. Ausläufer der Adontschilon-Kette in Sibirien.

Boracit, Werner.

Regulär und zwar tetraëdrisch-hemiëdrisch erscheinend, doch bei gewöhnlicher Temperatur aus rhombischen Theilchen bestehend (vgl. Anm.); die häufigsten Formen sind $\infty 0\infty$, $\infty 0$ und $\frac{0}{2}$, gewöhnlich herrscht auch eine der beiden ersteren vor; Fig. 66 bis 70 auf S. 54 stellen einfache Combinationen dar.

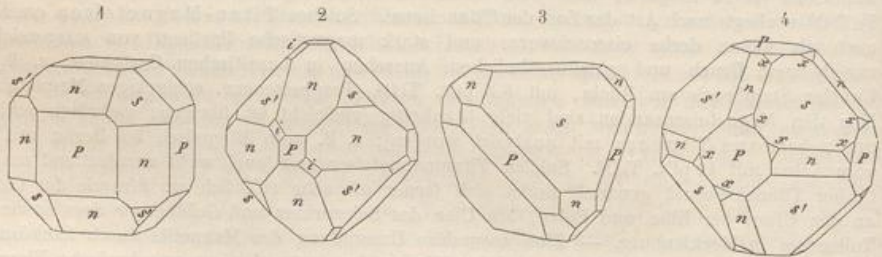


Fig. 1. $\infty 0\infty \cdot \infty 0 \cdot \frac{0}{2} \cdot \frac{0}{2}$.

Fig. 3. $\frac{0}{2} \cdot \infty 0\infty \cdot \infty 0$.

Fig. 2. $\infty 0 \cdot \frac{0}{2} \cdot \frac{0}{2} \cdot \infty 0\infty \cdot \frac{202}{2}$.

Fig. 4. $\frac{0}{2} \cdot \frac{0}{2} \cdot \infty 0\infty \cdot \infty 0 \cdot \frac{50\frac{3}{2}}{2}$.

An den lüneburger Krystallen sind Pyramidenwürfel sehr häufig, insbesondere $\infty 04$. Die Krystalle einzeln eingewachsen, vollständig ausgebildet, klein, selten bis 1 Cm. gross; bei Stassfurt kommen aufgewachsene, zu kleinen Drusen und Krystallgruppen verbundene Krystalle vor. Schrauf erwähnt Penetrationszwillinge, bei welchen eine Fläche des pos. Tetraëders die Zwillingsfläche ist. — Spaltb. nicht bemerkbar; Bruch muschelrig, spröde; H. = 7; G. = 2,9...3; farblos oder weiss, oft graulich, gelblich, grünlich; Glas- bis Diamantglanz; durchsichtig bis kantendurchscheinend;

doppeltbrechend (vgl. Anm.); $n = 1,663$ (Roth); durch Erwärmung polarelektrisch, beide Tetraëder verhalten sich gegensätzlich (S. 275). — Chem. Zus.: $\text{Mg}^7\text{Cl}^2\text{B}^{16}\text{O}^{30}$, deutbar als das von 16 Mol. der Säure HBO^2 abgeleitete saure Magnesiumsalz $\text{Mg}^7\text{H}^2\text{B}^{16}\text{O}^{32}$, in welchem 2 Hydroxylgruppen durch 2 Cl ersetzt sind; dies erfordert 62,5 Borsäure, 26,9 Magnesia, 7,9 Chlor, 2,7 Magnesium; doch wird etwas MgO durch 1 bis 2 pCt. FeO vertreten; bei Douglasshall enthalten Krystalle, welche bei Lampenlicht auf weissem Papier grasgrün erscheinen, 7,9 pCt. FeO. Oft mit kleinen Spuren von Wasser und Gehalt an Calciumsulfat; schmilzt v. d. L. unter Aufwallen schwierig zu einer Perle, welche klar und gelblich, nach der Erstarrung aber als ein undurchsichtiges und weisses Aggregat von Krystallnadeln erscheint; färbt die Flamme grün bei der Schmelzung mit saurem schwefelsaurem Kali und Flussspath; in Salzsäure schwer aber vollkommen löslich. — Eingewachsene Krystalle im Gyps und Anhydrit bei Lüneburg und Segeberg; im Carnallit von Leopoldshall bei Stassfurt und Douglasshall bei Westeregen. In der Carnallitregion von Stassfurt und der anderen subhercynischen Salzlagerstätten auch als bis kopfgrosse rundliche Knollen, feinkörnig, dicht oder faserig, mit ganz spärlichem secundärem Wassergehalt (sog. Stassfurtit).

Anm. Die zuweilen erkennbaren Subindividuen, insbesondere aber das optische Verhalten, sowie die Form der Aetzfiguren haben gelehrt, dass die Boracite in ihrem jetzigen chemisch normalen Zustande nicht aus regulärer Substanz bestehen, sondern Zwillingsstöcke rhombischer zweiaxiger Individuen darstellen, wie sich dies durch die Untersuchungen von *Mallard*, *Baumhauer* und *C. Klein* ergeben hat. Das scheinbare Rhombendodekaëder besteht im einfachsten Falle aus 12 rhombischen Pyramiden, deren Basisflächen die Flächen von ∞O sind, während sie ihre gemeinsame Spitze im Krystallmittelpunkt haben. Da je zwei dieser so gebildeten vierseitigen Pyramiden sich in paralleler Stellung befinden, so reducirt sich die Gesamtzahl der verschiedenen Stellungen auf sechs. In jedem Individuum steht die optische Axenebene parallel der längeren Rhombendiagonale und die spitze negative Bisectrix senkrecht zur Aussenfläche. Die scheinbare Fläche von ∞O dient als Zwillingsebene dieser aufbauenden Individuen, welche sich übrigens noch theilweise in sehr dünnen Lamellen durchdringen, wobei sie parallel ∞O oder auch O gestreckt sind, aber stets jene 6 Orientirungen zeigen. Die Fig. soll die Ausstriche der einzelnen Lamellen auf der Krystalloberfläche verdeutlichen. — *Mallard* und nach ihm *C. Klein* wiesen nun nach, dass bei einer Erwärmung zunächst manche Lamellen verschwinden, andere unter Festhaltung der erwähnten Gruppierung sich bilden, dann aber bei einer Temperatur von 265° der B. plötzlich und zwar für alle Farben isotrop wird, in höherer Temperatur auch so verbleibt, wogegen bei Temperaturabnahme die Zweiaxigkeit und nahezu dieselbe Feldertheilung in den Schnitten wieder zurückkehrt (bei den eisenhaltigen B.en erfolgt der Umschlag nach *Rinne* erst in etwas höherer Temperatur).



In höherer Temperatur stehen also beim B. die optischen Eigenschaften im Einklang mit der Form; es ist daher eine Dimorphie der Substanz anzunehmen, wobei die zwei Gleichgewichtslagen sich im Rahmen derselben Form abspielen. Schwer zu erklären ist freilich, wie der B. bei seiner Bildung zu der regulären Gestalt gelangte, denn es ist aus geologischen Erwägungen sehr unwahrscheinlich, dass er in solcher Temperatur entstanden sei, während welcher er künstlich einfachbrechend gemacht werden kann. — In der Temperatur, in welcher der B. isotrop wird, hört auch jede Elektricitätsäusserung auf, weshalb es wahrscheinlich ist, dass das Auftreten der elektrischen Erscheinungen durch Spannungsänderungen im Gefüge bedingt wird.

Durch Zersetzung werden die Boracitkrystalle trübe, undurchsichtig und nehmen einige Procente Wasser auf; sie verwandeln sich, ohne ihre äussere Form einzubüssen, in Aggregate von Fasern, welche nach *Volger*, vom Mittelpunkt ausstrahlend, ebenfalls eine Gruppierung in 12, den Flächen von ∞O entsprechende Systeme erkennen lassen (sog. Parazit).

Rhodizit, G. Rose.

Regulär, tetraëdrisch-hemiëdrisch; kleine Krystalle der Comb. $\infty O \cdot \frac{O}{2}$, äusserlich mit Boracit gänzlich übereinstimmend, nur ist $H. = 8$, $G. = 3,3 \dots 3,32$; ebenfalls doppeltbrechend, wird aber bei der Erhitzung nicht isotrop. *Damour* fand darin: 44,49 Borsäure, 44,40 Thonerde, 42,0 Kali, 4,62 Natron, nur 0,74 Kalk, 0,82 Magnesia, 4,93 Eisenoxyd, was wahrscheinlich auf die Formel $KAl^2B^3O^8$ geleitet. Auf rothem Turmalin und Quarz bei Sarapulsk und Schaitansk unweit Mursinsk am Ural.

Ludwigit, Tschermak.

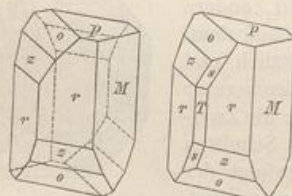
Wahrscheinlich rhombisch; fein- und parallelfaserig, auch kurz- und dünnstengelig, verworren- oder radialstrahlend; die Fasern löschen nach *Renard* parallel und senkrecht zur Längsrichtung aus; zähe und schwer zersprengbar; $H. = 5$; $G. = 3,9 \dots 4,1$; schwarzgrün mit einem Stich ins violette bis fast ganz schwarz; sehr stark pleochroitisch mit dunkelbraun und grün; seidenartiger Glanz bei der faserigen Var. — Die Analysen von *E. Ludwig* (z. B. 45,06 Borsäure, 39,29 Eisenoxyd, 47,67 Eisenoxydul, 26,94 Magnesia) führen auf die Formel $R^4Fe^2B^2O^{10}$, was man, da R^4 nahe $= 3Mg + Fe$, als $Mg^3B^2O^6 \cdot FeFe^2O^4$ deuten könnte, als eine Molekülverbindung von Magnesiumborat mit Eisenoxyduloxyd. Wird beim Erhitzen an der Luft roth, schwierig in feinen Splintern schmelzbar; leicht löslich in Säuren, in Salzsäure zu gelber, in Schwefelsäure (etwas langsamer) zu grüner Solution. — *Moraviczka* im Banat, mit Magnetkies; einer Umwandlung in Brauneisen unterworfen, wobei 20 pCt. der Masse weggeführt werden. — Gewissermassen ein Mangan-Ludwigit ist der Pinakolith, in welchem FeO und Fe^2O^3 durch MnO und Mn^2O^3 ersetzt sind; dünne und kleine rhombische Täfelchen, schwarz, metallglänzend, im Dolomit von Långban, Wermland.

Am Schluss der wasserfreien Borate mag noch der merkwürdige Nordenskiöldin (*Brögger*) aufgeführt werden. Sechseckige Tafeln mit rhomboëdrischen Abstumpfungen der Ecken, spaltbar nach OR ; $A-V. = 4:0,822$; glasglänzend, frisch durchsichtig. $H. = 5,5 \dots 6$; $G. = 4,2$; schwefel-, citron- oder weingelb. — Die empirische Zus. ist $CaO \cdot SnO^2 \cdot B^2O^3$, mit 20,4 Kalk, 54,3 Zinndioxyd, 25,4 Borsäure; kann auch als ein Orthostannat $Ca[BO]^2SnO^4$ gelten. Sehr selten, Insel Gross-Arö im Langesundfjord, mit Melinophan, diesem ähnlich.

2. Wasser- oder hydroxylhaltige Borate.

Tinkal, Hausmann (Borax).

Monoklin, $\beta = 73^\circ 25'$, $\infty P 87^\circ 0'$, $P 122^\circ 34'$; $A-V. = 4,0995:4:0,5632$; auffallend formähnlich mit Pyroxen; gewöhnl. Comb.: $\infty P \cdot \infty P \cdot \infty P \cdot \infty P \cdot P \cdot P$. Krystalle meist breit und kurz säulenförmig; seltene Zwillinge nach $\infty P \cdot \infty P$, ganz wie Pyroxen.



$$\infty P \cdot \infty P \cdot \infty P \cdot \infty P \cdot P \cdot P \cdot \infty P \cdot 2P \cdot 4P \cdot \infty P$$

M	T	P	o	r	π	s
$P:r = 104^\circ 20'$		$P:o = 139^\circ 30'$				
$M:T = 90^\circ 0'$		$M:r = 133^\circ 30'$				
$o:o' = 122^\circ 34'$		$\pi:\pi' = 96^\circ 40'$				

Spaltb. nach ∞P , undeutlicher nach ∞P ; $H. = 2 \dots 2,5$; $G. = 1,7 \dots 1,8$. Farblos, aber meist gelblich-, grünlich-, graulichweiss gefärbt; Fettglanz, pellucid. Platten parallel ∞P zeigen ausgezeichnete gedrehte Dispersion: die spitze negative Bisectrix ist parallel der Orthodiagonale; die optische Axenebene steht senkrecht zum Klinopinakoid, fällt nach derselben Richtung ein, wie die Basis, und bildet mit e für Roth $53^\circ 33'$, für Grün $54^\circ 45'$; beim Erwärmen von 21° bis auf 86° C. dreht sich die Axenebene für jede Farbe um 34° . Geschmack schwach süsslich-alkalisch. — Saures borsaures Natrium mit 40 Mol. Wasser, $Na^2B^4O^7 + 40H^2O$, mit 46,26 Natron, 36,59 Borsäure, 47,45 Wasser; doch meist verunreinigt durch seifenartige oder fette Materie; zerspringt bei schneller Erhitzung; v. d. L. bläht er sich stark auf, wird schwarz und schmilzt endlich zu einer klaren farblosen Perle, indem er die Flamme röthlichgelb färbt. Löst sich in 44 Th. kaltem Wasser. — In losen Krystallen und krystallinischen Körnern an den Ufern mehrerer Seen in Tibet; sehr massenhaft und in bis 7 Cm. grossen Krystallen auf dem Boden des seichten Clear-Sees in Californien; auch in oberflächlichen Salzablagerungen im Staate Nevada.

Gebrauch. Zur Darstellung des gereinigten Borax, welcher als Flussmittel bei Bereitung feiner Gläser und Emails, zum Löthen, zur Conservirung von Fleisch, als Arzneimittel dient.

Borocalcit.

Incrustationen an den Borsäure-Lagunen Toscanas (Bechilit *Dana's*) sind nach *Bechi* zweifach-borsaures Calcium mit 4 Mol. Wasser, $\text{CaB}^4\text{O}^7 + 4\text{H}^2\text{O}$, bestehend aus 20,92 Kalk, 52,18 Borsäure, 26,90 Wasser. Es wird noch ein anderer Borocalcit aufgeführt, der *Hayesin*, welcher (Tiza genannte) Knollen aus zarten schneeweißen Krystallnadeln bildet, sich mit Natronsalpeter und Glauberit in der Ebene von Iquique in Peru findet, aber nach *Hayes* 6 Mol. Wasser enthalten soll, $\text{CaB}^4\text{O}^7 + 6\text{H}^2\text{O}$; doch ist letzterer vermuthlich Natroborocalcit.

Colemanit, Hanks.

Monoklin, $\infty\text{P } 107^\circ 58'$; $\beta = 69^\circ 47'$; $0\text{P} : -\text{P} = 146^\circ 44'$; $\infty\text{P} : -\text{P} = 140^\circ$; A.-V. = 0,7747:1:0,5448 nach *Hiortdahl*; bis jetzt sind im Ganzen, namentlich auch durch *Jackson*, schon 39 Formen bekannt. Habitus der Krystalle bald kurzprismatisch und dann fast rhomboëdrisch, indem ∞P sehr ähnliche Winkel mit 0P und mit $0\text{P} (107^\circ 14')$ bildet, bald mehr langprismatisch und rhombisch scheinend, indem 0P und 4∞ fast gleichgeneigt gegen $\infty\text{P}\infty$ und ausgedehnt sind, bald auch mehr tafelförmig durch Vorwalten von $\infty\text{P}\infty$. Spaltb. nach $\infty\text{P}\infty$ höchst vollk., weit weniger vollk. nach 0P . — H. = 3,5...4; G. = 2,42. Glasglanz bis Diamantglanz; farblos und durchsichtig, datolithähnlich. Optische Axenebene senkrecht auf $\infty\text{P}\infty$, wahrer Winkel der opt. Axen für Gelb $55^\circ 20'$; die spitze Bisectrix liegt in dem stumpfen Axenwinkel β , gegen die Kante $0\text{P} : \infty\text{P}\infty$ unter $26^\circ 25'$ geneigt. — Chem. Zus. empirisch $\text{Ca}^2\text{B}^6\text{O}^{11} + 5\text{H}^2\text{O}$, mit 27,2 Kalk, 50,9 Borsäure, 21,9 Wasser. V. d. L. aufblättern, decrepitiirend, unvollständig schmelzend. In heisser Salzsäure völlig löslich, die erkaltete Sol. setzt Krystalle von Borsäure ab. — Death Valley in Inyo Co. und im Calico-District, San Bernardino Co. in Californien, $\frac{1}{2}$ —2 Cm. grosse prachtvolle Krystalle mit Quarz in Drusen einer derberen Var.; letztere erscheint auch als weiche kreideähnliche Substanz (*Pricëit* genannt). — Ein sehr nahe stehendes wasserhaltiges Calciumborat ist der *Pandermit*, schneeweisse, einem feinkrystallinischen Marmor ähnliche Knollen und Stöcke in grauem Gyps aus dem Hinterlande von Panderma am Schwarzen Meer.

Natroborocalcit (Boronatocalcit). Ulexit.

Weisse knollige Massen mit filzig-feinfaseriger Zusammensetzung und dem G. = 4,8, welche sich sowohl bei Iquique in Peru und in der argentinischen Provinz Jujuy, als auch in den Salzmarshen von Esmeralda Co., Nevada, sowie in Südafrika und Neuschottland finden. *Whitfield* entwickelt als wahrscheinlich die Formel $\text{NaCaB}^3\text{O}^9 + 6\text{H}^2\text{O}$, entsprechend 13,04 Kalk, 8,83 Natron, 45,24 Borsäure, 30,79 Wasser. An der Oberfläche sind die Knollen mit etwas Kochsalz sowie mit ein wenig Gyps und Glaubersalz gemengt; das Pulver ist in kochendem Wasser schwer, in verdünnter Salzsäure oder Salpetersäure leicht löslich. — Aehnliche Knollen von der Westküste Afrikas sind *Tinkalzit* genannt worden.

Pinnoit, Staude.

Tetragonal, pyramidal hemiëdrisch; P Polk. $447^\circ 37'$; beobachtete Comb. $\infty\text{P}\infty.\text{P}.\text{P}\infty$ nebst $\frac{1}{2}\text{P}3$ als Tritopyramide. A.-V. = 1:0,7609. Meist in feinkörnigen bis schwach faserigen Knollen, schwach schimmernd im Bruch, von schwefel- oder strohgelber, bisweilen pistazien-grüner, auch röthlicher oder graulicher Farbe. H. = 3...4; G. = 3,3...3,37; durchscheinend. — Chem. Zus.: wasserhaltiges neutrales Metaborat von Magnesium, $\text{MgB}^2\text{O}^4 + 3\text{H}^2\text{O}$, mit 24,39 Magnesia, 42,69 Borsäure, 32,92 Wasser. Schmilzt v. d. L. etwas schwierig zu weisser Masse; löslich in Säuren. — In den höheren Schichten der Kainitregion von Stassfurt und Leopoldshall, oft verwachsen mit erdigem Boracit oder durchwachsen von Kainit. — Hier reihen sich noch weiter an:

Ascharit (*Feil*), rein weisse Knollen im Kainit und Steinsalz von Schmidtmannshall bei Aschersleben, führen auf die Formel $3\text{Mg}^2\text{B}^2\text{O}^5 + 2\text{H}^2\text{O}$.

Szajbelyit (*Peters*), sind sehr kleine radialfaserige schneeweisse Kugeln in dem körnigen Kalk von Rezbánya, die wesentlich aus 34,65 Magnesia, 38,35 Borsäure und 7,0 Wasser bestehen, was $2\text{Mg}^5\text{B}^4\text{O}^{11} + 3\text{H}^2\text{O}$ zu entsprechen scheint; H. = 3,5; G. = 2,7.

Heintzit (*Laedeker*) oder Hintzvit (*L. Milch*); monoklin, in 2—5 Mm. grossen Krystallen mit zwei vollk. Spaltungsrichtungen und in Aggregaten. H. = 4,5...; G. = 2,13; farblos bis weiss, glasglänzend, durchscheinend, bisweilen etwas wolkig. — Jedenfalls ein wasserhaltiges Borat von Magnesium und Kalium, doch differiren die beiden vorhandenen Analysen erheblich; nach der einen wäre die Formel $\text{Mg}^2\text{KB}^3\text{O}^{10} + 8\text{H}^2\text{O}$. Schmilzt sehr leicht und

färbt die Flamme intensiv grün. Leicht löslich in Salzsäure und Salpetersäure. — Eingewachsen in Knollen von Pinnoit bei Stassfurt; auch in den Carnallit-Lösungsrückständen der Alkaliwerke von Westeregeln.

Hydroboracit (Hess), strahligblättrige Massen, fast gypsähnlich; $H. = 2$; $G. = 1,9 \dots 2$; weiss, stellenweise röthlich, durchscheinend. — Chem. Zus. nach Hess: $\text{CaMgB}^6\text{O}^{11} + 6\text{H}^2\text{O}$ mit 43,54 Kalk, 9,67 Magnesia, 50,67 Borsäure, 26,12 Wasser; schmilzt v. d. L. leicht zu klarem farblosem Glas, wobei sich die Flamme grün färbt; in erwärmter Salzsäure und Salpetersäure leicht löslich. — Am Kaukasus von unbekanntem Fundort; auch bei Stassfurt.

Sussexit (Brush), Asbestähnliche faserige Trümer in Kalkspath; $H. = 3$; $G. = 3,42$; gelblichweiss bis fleischroth, seiden- bis perlmutterglänzend, durchscheinend. Wasserhaltiges Mangan- und Magnesiumborat, $(\text{Mn}, \text{Mg})^2\text{B}^2\text{O}^5 + \text{H}^2\text{O}$, mit 40 Manganoxydul und 17 Magnesia. Schmilzt im Ox.-F. zu schwarzer krystallinischer Masse, färbt die Flamme gelblichgrün, mit Borax geschmolzen gibt er eine amethystfarbige Perle; in Salzsäure leicht löslich. — Franklingrube in Sussex Co., New-Jersey, mit Rothzinkerz, Willemit, Tephroit.

An den Borsäure-Lagunen Toscanas findet sich nach Bechi als gelbe erdige Substanz der Lagonit, der wasserhaltiges borsaures Eisenoxyd, $\text{Fe}^2\text{B}^6\text{O}^{12} + 3\text{H}^2\text{O}$ zu sein scheint. — Ebenda kommt auch als eine in Wasser lösliche weissliche Efflorescenz in mikroskopischen monoklinen Krystallen, der Larderellit vor, welcher wasserhaltiges borsaures Ammonium, $\text{Am}^2\text{B}^6\text{O}^{13} + 4\text{H}^2\text{O}$ ist.

Hambergit, Brögger.

Rhombisch; die prismatischen Krystalle zeigen in der verticalen Zone ausser $\infty\bar{P}\infty$ (oft vertical gestreift) und $\infty\bar{P}\infty$ noch ∞P ($102^\circ 46'$), oben $\bar{P}\infty$ ($107^\circ 59'$); $A.-V. = 0,7988:1:0,7268$. Spaltb. nach dem Brachypinakoid vollk., nach dem Makropinakoid minder vollk. $H. = 7,5$; $G. = 2,347$. Graulichweiss, glasglänzend, durchsichtig bis durchscheinend; optische Axenebene $\infty\bar{P}\infty$, spitze Biseatrix c . — Chem. Zus.: das Berylliumborat $\text{Be}^4\text{B}^2\text{O}^7 + \text{H}^2\text{O}$, oder vielmehr, da das Wasser nur in sehr starker Rothgluth weggeht, $\text{Be}^2[\text{OH}]\text{B}^2\text{O}^3$, mit 53,3 Beryllerde, 37,4 Borsäure, 9,6 Wasser. Decrepitirt heftig, aber schmilzt nicht; löslich nur durch Digestion mit Flusssäure. — Aeusserste Seltenheit; auf einem schmalen Gang im Eingang in den Langesundsfjord, mit Feldspath, Biotit, Barkevit und rothem Spreustein.

Anhang. Die kreideähnlichen Knollen des Howliths, aus dem Gypslager von Brookville in Nova Scotia, bestehen aus verfilzten wahrscheinlich rhombischen feinschuppigen Kryställchen und enthalten 44,22 Borsäure, 45,23 Kieselsäure, 28,69 Kalk, 44,84 Wasser, welches erst bei 360° entweicht; das Mineral ist daher ein sehr saures Silicoborat von der Formel $\text{H}^5\text{Ca}^2\text{B}^5\text{SiO}^{14}$.

Dritte Ordnung: Nitrate und Jodate.

Natronsalpeter (Chilesalpeter).

Rhomboëdrisch, $R = 106^\circ 30'$, isomorph mit Kalkspath (s. S. 307); $A.-V. = 4:0,8276$; in Grundrhomboëdern und krystallinischen Körnern. — Spaltb. nach R ziemlich vollk.; $H. = 4,3 \dots 2$; $G. = 2,4 \dots 2,2$; farblos oder licht gefärbt; durchsichtig bis durchscheinend, mit sehr starker negativer Doppelbrechung; schmeckt salzig kühlend. — Gereinigt ist er salpetersaures Natrium, NaNO_3 , mit 36,49 Natron und 63,51 Salpetersäure, wogegen der rohe Natronsalpeter mit viel Kochsalz und etwas Glaubersalz verunreinigt ist; im Wasser leicht löslich, verpufft auf glühender Kohle, doch schwächer als Kalisalpeter, schmilzt v. d. L. auf Platindraht, indem er die Flamme gelb färbt. — Schichtweise in Thon- und Sandlagern verbreitet über ein ca. 40 Qkm. grosses regenloses Gebiet bei Iquique und Tarapacá in Peru; Arané in Bolivia.

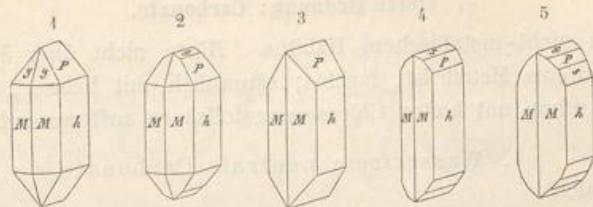
Gebrauch. Zur Darstellung von Salpetersäure und Kalisalpeter, bei der Schwefelsäurefabrikation; zum Schiesspulver nicht brauchbar, weil er die Luftfeuchtigkeit anzieht.

Kalisalpeter (Salpeter).

Rhombisch, isomorph mit Aragonit; nach Schrauf $\infty P = 118^\circ 49'$, $2\bar{P}\infty = 70^\circ 55'$, $\bar{P}\infty = 109^\circ 52'$; $A.-V. = 0,5843:1:0,7028$; künstlich dargestellte Krystalle zeigen nachstehende Formen, auch Zwillingbildungen nach ∞P^1).

4) Nach V. Vernadsky ist der rhombische Kalisalpeter hemimorph, indem an beiden Enden der Axe b verschiedene Formen, der Hemimorphie entsprechend, auftreten, auch Aetzfiguren auf ∞P darauf verweisen; er proponirt eine andere Stellung, bei welcher die Axe b zu c wird, $\infty\bar{P}\infty$ zu $0P$, ∞P zu $\bar{P}\infty$ u. s. w.

- Fig. 1. $\infty P \cdot \infty \check{P} \infty \cdot P \cdot 2 \check{P} \infty$; stehen die Flächen des Brachydomas mit denen der Pyramide, und die des Brachypinakoids mit denen des Prismas im Gleichgewicht, so gleichen die Krystalle der Comb. $\infty P \cdot P$ des Quarzes.
- Fig. 2. Die vorige Combination, zugleich mit $\check{P} \infty$. Fig. 3. $\infty P \cdot \infty \check{P} \infty \cdot 2 \check{P} \infty$.



- Fig. 4. Die Comb. Fig. 3, zugleich mit $\check{P} \infty$, doch mehr tafelartig.
- Fig. 5. Die Comb. Fig. 4, zugleich mit $4 \check{P} \infty$.

$$\begin{array}{lll} M : M = 118^\circ 49' & M : y = 144^\circ 4' & x : h = 125^\circ 4' \\ M : h = 120 \quad 35 & P : h = 144 \quad 32 & s : h = 160 \quad 24 \end{array}$$

Die in der Natur vorkommenden Varr. erscheinen jedoch nur in nadel- und haarförmigen Krystallen, sowie als flockiger und mehlartiger Beschlag oder in feinkörnigen Krusten. — Spaltb. nach $\infty P \infty$, auch undeutlich nach ∞P ; $H. = 2$; $G. = 1,9 \dots 2,4$; farblos, weiss und grau; Doppelbrechung negativ; die optischen Axen liegen im Makropinakoid und bilden mit der Verticalaxe (als negativer Bisectrix) sehr spitze Winkel; schmeckt salzig kühlend. — Gereinigt ist er salpetersaures Kalium KNO_3 , mit 46,58 Kali und 53,42 Salpetersäure; in Wasser leicht löslich, verpufft auf glühender Kohle sehr lebhaft, und schmilzt v. d. L. auf Platindraht sehr leicht, indem er die Flamme violett färbt. Der natürliche Salpeter ist jedoch stets mit anderen Salzen mehr oder weniger verunreinigt. — In den Höhlen mancher Kalksteingebirge (Salpeterhöhlen), Ceylon, Calabrien, Leonhardshöhle bei Homburg, Belgrad; als Efflorescenz der Oberfläche (Kehrsalpeter), Aragonien, Ungarn, Ostindien; in Ungarn, jedoch nur in der unmittelbaren Nähe der Ansiedelungen, auf einem Raum von 130 Quadratmeilen, zumal bei Kálló; sehr bedeutende Salpetergewinnung findet auch in Algerien, sowie bei Tacunga in Quito statt.

Gebrauch. Zu Schießpulver, zur Darstellung der Salpetersäure und bei Bereitung der englischen Schwefelsäure, als Arzneimittel, als Flussmittel zu Glascompositionen, zur Reinigung des Goldes und Silbers, als Beizmittel in der Färberei und Druckerei.

KNO_3 ist dimorph, indem es noch eine rhomboëdrische Modification besitzt, die mit $NaNO_3$ isomorph ist. In der Natur finden sich die beiden Salze nur in den einander nicht entsprechenden Formen.

Als weitere Krystallwasser enthaltende Ausblühungen kommen örtlich mit dem Kalisalpeter noch vor der Kalksalpeter (Nitrocalcit), $Ca[NO_3]_2$, und der Magnesiasalpeter (Nitromagnesit), $Mg[NO_3]_2$. Auch Barytsalpeter, $Ba[NO_3]_2$, hat sich als natürliche Krystalle, bis 4 Mm. gross und farblos, in Chile gefunden. Da das künstlich dargestellte Salz tetartoëdrisch regulär krystallisiert, so müssen die natürlich vorkommenden Oktaëder als aus zwei ungefähr im Gleichgewicht stehenden Tetraëdern gebildet gelten.

In Spalten derben Cuprits mit Malachit von den United Verde-Kupfergruben in Arizona entdeckten Wells und Penfield als grosse Seltenheit das Gerhardtit benannte basische Kupfernitrat $Cu[NO_3]_2 \cdot 3 Cu[OH]_2$, welches tief smaragdgrüne durchscheinende rhombische Krystalle bildet, mit grosser Basis und vielen oscillatorisch verbundenen Pyramiden.

Lautarit, A. Dietze.

Monokliné Krystalle, bis zu 20 Gr. schwer, prismatisch mit ∞P ($147^\circ 27'$) und ∞R_2 , oben vorwiegend OP ; $\beta = 73^\circ 38'$; A.-V. = 0,6334 : 1 : 0,6462; oft radial geordnet; farblos bis gelblich. — $H. = ca. 4$; $G. = 4,59$. Ist das Calciumjodat $Ca[JO_3]_2$ oder CaJ_2O_6 mit 44,36 Kalk und 85,64 Jodsäure, das bisherige einzige Beispiel eines reinen Jodats in der Natur. Wenig löslich in Wasser, leicht in Salzsäure unter starker Chlorentwicklung. In den Natronsalpeterlagern der Wüste Atacama, namentlich bei der Oficina Lautaro.

In derselben Gegend finden sich die dunkelgoldgelben parallelfaserigen und stengeligen Aggregate des monoklinen Dietzëits, eines Doppelsalzes von Calciumjodat und Calciumchromat, $7\text{Ca}[\text{J O}_3]_2 \cdot 8\text{CaCr O}_4$.

Vierte Ordnung: Carbonate.

Mineralien von nicht-metallischem Habitus. Härte nicht über 5; solche, deren Basis kein schweres Metall ist, farblos; sämmtlich mit heisser, zum Theil auch schon mit kalter Chlorwasserstoffsäure aufbrausend.

1. Wasserfreie neutrale Carbonate.

Kalkspath (Calcit).

Rhomboëdrisch; $R(P) 105^\circ 5'$; A.-V. = 1:0,8543; ausserordentlicher Reichthum der Formen und Combinationen; ausser $0R(o)$ und $\infty R(c)$ erscheinen am häufigsten die Rhomboëder $-\frac{1}{2}R(g)$ 135° , $R, \frac{1}{4}R 95\frac{1}{2}^\circ$, $-\frac{3}{2}R 88^\circ 12'$, $-2R(f) 79^\circ$ und $4R(m) 66^\circ$, die Skalenoëder $R3(r)$, $R2$ und $\frac{1}{4}R3$; auch das zweite hexagonale Prisma $\infty P_2(u)$ ist nicht selten, während hexagonale Pyramiden mP_2 zu den selteneren Formen gehören (bei Wisby kommen pyramidale Krystalle vor, die nur von der Deutero-pyramide $\frac{1}{3}P_2$ und $0R$ begrenzt sind). — Nach *Zippe* kannte man im Jahre 1851 bereits 41 Rhomboëder und 85 Skalenoëder, i. J. 1856 führte *Sella* 151, i. J. 1874 *Des Cloix* über 170 Formen auf; eine von *J. R. Mc. D. Irby* 1878 veranstaltete Zusammenstellung zählt 30 Rhomboëder und 155 Skalenoëder als sicher verbürgte Formen; seitdem sind noch 12 Rhomboëder und 102 Skalenoëder weiter angegeben worden. Indess sind die meisten Gestalten sehr grosse Seltenheiten: wenigstens 90 pCt. aller Formen gehören entweder ∞R , oder $-\frac{1}{2}R$ oder $R3$ an. Einige der gewöhnlichsten Combinationen sind: $\infty R, -\frac{1}{2}R$ oder auch $-\frac{1}{2}R, \infty R$, sehr häufig; ebenso $\infty R, 0R$ oder $0R, \infty R$; ferner $-2R, R$ (Fig. 167, S. 87), $R, R3$ (Fig. 169), $R3, \infty R$, $R3, \infty R, -2R$, $R3, \frac{1}{4}R3$ (Fig. 170) und viele andere, wie denn überhaupt schon viele Hunderte von verschiedenen Combinationen bekannt sind¹⁾. Krystallflächen meist eben, bisweilen gekrümmt, $0R$ oft drusig oder rauh, $-\frac{1}{2}R$ gestreift parallel der Klinodiagonale seiner Flächen, während alle Rn und ∞P_2 oft eine den Randkanten von R parallele Streifung zeigen.

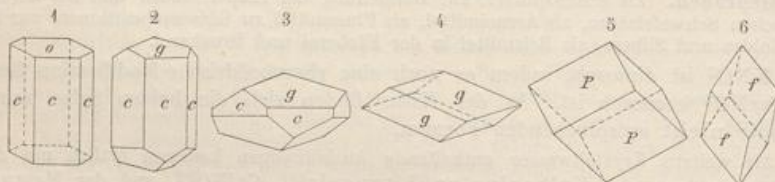


Fig. 1. $\infty R, 0R$, eine der allergewöhnlichsten Combinationen, theils säulenförmig, wie in der Figur, theils tafelförmig, wenn $0R$ vorherrschend ausgebildet ist, und dann bisweilen als papierdünne Tafel.

Fig. 2. $\infty R, -\frac{1}{2}R$; gleichfalls sehr häufig; bei vorherrschendem Rhomboëder erscheint sie wie Fig. 3, als $-\frac{1}{2}R, \infty R$.

Fig. 4. $-\frac{1}{2}R$; dieses Rhomboëder ist sehr oft selbständig ausgebildet.

1) Ueber den Kalkspath haben namentlich *Zippe*, v. *Hochstetter*, *Hessenberg*, *G. vom Rath*, *Des Cloix*, v. *Kokscharow* ausführliche Arbeiten geliefert. Eine zusammenfassende kritische Abhandlung nebst Formen- und Winkeltabellen gab *Irby* (als Göttinger Doctor-dissertation, Bonn 1878). Aus der neueren Literatur sind namentlich zu erwähnen: *Sansoni* (Andreasberg, wo 134 Formen und 359 Combinationen auftreten), Z. f. Kryst. X. 1885. 545; derselbe (Blaton in Belgien), ebendas. XI. 1886. 352; derselbe (Freiberg), ebendas. XXIII. 1894. 451; *Morton* (Norwegen), ebendas. XI. 1886. 349; *G. Cesàro* (Belgien), Mém. acad. r. de Belgique, XXXVIII. 1886. 4; *Knud Winge* (Nordmarken), Geol. Fören. Förh. Stockholm. XVIII. 1896. 527.

Fig. 5. R ; das Grundrhomboëder, selten als Krystallform, als Spaltungsform aber aus allen Individuen darzustellen.

Fig. 6. $-2R$; als selbständige Form nicht selten; so auch die mit viel Quarzsand gemengten Krystalle von Fontainebleau und von Dürkheim in der Pfalz.

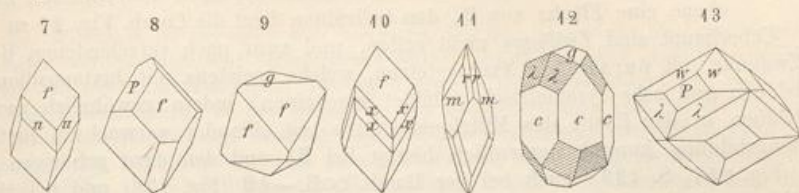


Fig. 7. $-2R \cdot \infty P2$; das Deuteroprisma stumpft die Randkanten von $-2R$ ab.

Fig. 8. $-2R.R$; das Grundrhomboëder stumpft die Polkanten von $-2R$ ab.

Fig. 9. $-2R - \frac{1}{2}R$. Fig. 10. $-2R - 2R2$. Fig. 11. $4R.R3$.

Fig. 12. $\infty R.R2 - \frac{1}{2}R$; die Flächen von $R2$ meist den Randkanten von R parallel gestreift, wie in der Figur.

Fig. 13. $R2 \cdot \frac{2}{3}R2.R$; die beiden Skalenoëder bilden mit einander horizontale Combinationenkanten; die Randkanten von $R2$ sind den Randkanten, die schärferen Polkanten von $\frac{2}{3}R2 (w)$ den Polkanten von R parallel gestreift.

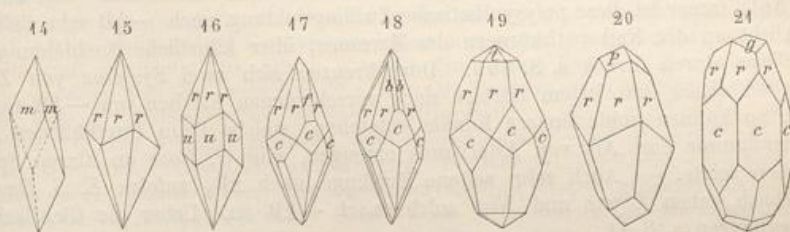


Fig. 14. $4R$; auch dieses Rhomboëder erscheint zuweilen selbständig.

Fig. 15. $R3$; das häufigste aller Skalenoëder. Fig. 16. $R3 \cdot \infty P2$.

Fig. 17. $R3 \cdot \infty R - 2R$. Fig. 18. $R3 \cdot \infty R - \frac{1}{2}R3$. Fig. 19. $R3 \cdot \infty R - \frac{1}{4}R3$; nicht selten.

Fig. 20. $R3.R$; ist aus $R3$ durch Spaltung leicht herzustellen.

Fig. 21. $\infty R.R3 - \frac{1}{2}R$.

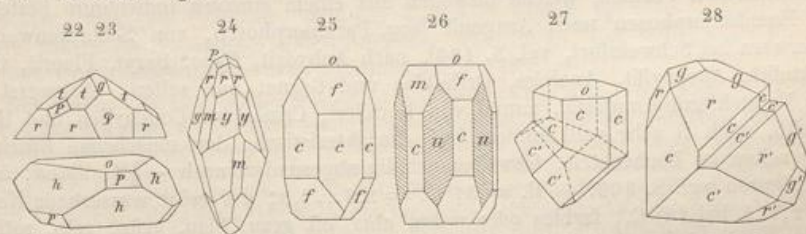


Fig. 22. $R3 \cdot \frac{1}{4}R3 - \frac{1}{2}R.R - \frac{1}{2}R$; das Rhomboëder $-\frac{1}{2}R$ ist in der Figur mit φ bezeichnet. Die Combination, deren oberes Ende in Fig. 22 dargestellt ist, findet sich in grossen vollständigen Krystallen in Derbyshire; sie kommt aber auch zuweilen ganz so vor, wie sie das Bild zeigt, d. h. unten durch $0R$ begrenzt, also anscheinend hemimorph (Ahrn im Pusterthale in Tirol); doch ist wohl in diesem wie in anderen beobachteten seltenen Fällen nur eine individuelle Anomalie, aber keine spezifische Hemimorphie anzunehmen.

Fig. 23. Die untere Figur; $-\frac{3}{2}R \cdot 0R.R$; die Polkanten des Rhomboëders $\frac{3}{2}R (h)$ messen $88^\circ 18'$, so dass selbiges dem Hexaëder sehr ähnlich ist.

Fig. 24. $R5.R3.4R.R$.

Fig. 25. $\infty R - 2R \cdot 0R$.

Fig. 26. $\infty P_2. \infty R. 0R. 4R. - 2R$; das Deuteroprisma ist gewöhnlich den Randkanten von R parallel gestreift.

Fig. 27. Zwilling nach dem Gesetz: Zwillingsebene eine Fläche von $-\frac{1}{2}R$.

Fig. 28. Die eine Art der sog. herzförmigen Zwillinge, nach dem Gesetz: Zwillingsebene eine Fläche von R; den Individuen liegt die Comb. Fig. 24 zu Grunde.

Ueberhaupt sind Zwillinge nicht selten, und zwar nach verschiedenen Gesetzen; so Zwillinge mit parallelen Axensystemen, welche meistens mit Juxtaposition beider Individuen und sehr symmetrisch gebildet erscheinen, indem gewöhnlich zwei halbe Individuen in der Ebene des Mittelquerschnitts mit einander verwachsen sind; diese Zwillingbildung kommt namentlich häufig bei R3 und den dazu gehörigen Comb. vor (Fig. 257, S. 135), auch bei der Comb. $\infty R. -\frac{1}{2}R$ (Fig. 256) und bei ähnlichen Comb. sowie bei R selbst, und dann zuweilen mehrfach wiederholt. — Bei den Zwillingen mit geneigten Axensystemen ist einerseits Zwillingsebene eine Fläche von R; dann sind die Hauptaxen beider Individuen fast rechtwinkelig auf einander (Fig. 265, S. 136 und die oben in Fig. 28 abgebildeten herzförmigen Krystalle). Noch häufiger ist das Gesetz: Zwillingsebene eine Fläche von $-\frac{1}{2}R$, bei welchem die Hauptaxen beider Individuen $127\frac{1}{2}^\circ$ bilden. Diese letztere Zusammensetzung unter anderen häufig bei R (Fig. 262, S. 136), auch in Spaltungsstücken aus derben Massen, und gewöhnlich vielfach repetirt, mit äusserst starker Verkürzung der inneren Individuen, welche nicht selten als papierdünne Lamellen erscheinen (Fig. 263, 264, S. 136); ferner ist diese polysynthetische Zwillingbildung nach $-\frac{1}{2}R$ sehr vielfach verwirklicht an den Kalkspathkörnern der Marmore; über künstliche Nachbildung solcher Zwillinge durch Druck s. S. 190. Durchkreuzen sich zwei Systeme von Zwillinglamellen dieser Art, indem letztere nach verschiedenen Flächen von $-\frac{1}{2}R$ ausgebildet sind, so können hohle lineare Kanäle entstehen, welche beim Durchblicken auf eine Kerzenflamme eine Art von Asterismus erzeugen, wie *G. Rose* an klaren Spaltungsstücken zeigte. — Auch sehr seltene Zwillinge nach $2R$, zufolge *E. S. Dana*; von Auerbach geben *Leuze* und *Nies* solche nach $-2R$ an. Ueber die Gleitflächen und Schlagfiguren s. § 91.

Grössere Krystalle, aus kleineren aufgebaut, und mancherlei Gruppierungsformen, z. B. reihenförmige, büschelförmige, garbenförmige, staudenförmige, rosettenförmige, treppenförmige Gruppen, kommen nicht selten vor. Körnige bis dichte Aggregate sehr häufig, als Kalkstein ganze Gebirge und weite Landstriche bildend; minder häufig stengelige bis faserige Aggregate; als Zapfen, Röhren, und in den verschiedensten stalaktitischen Formen, welche bisweilen aus einem einzigen Individuum bestehen. — In Pseudomorphosen nach Aragonit (sog. Paramorphosen, von Schlackenwerth und Obervern bei Schweinfurt, vgl. S. 180), nach Anhydrit, Gyps, Baryt, Fluorit, Cerussit, Pektolith, Apophyllit, Analcim, Orthoklas und Granat nur selten. Äusserst häufig als Versteinerungsmaterial, zumal von Korallen, Crinoiden, Conchylien und Holz. — Spaltb. nach R sehr vollkommen und charakteristisch, der muschelige Bruch daher nur selten zu beobachten; bisweilen schalig abgesondert nach $-\frac{1}{2}R$; spröde; über die Aetzfiguren vgl. S. 309. — $H. = 3$; $G. = 2,6 \dots 2,8$; der reine wasserhelle Kalkspath $= 2,714$ bei $18^\circ C.$; farblos oder weiss, aber oft grau, blau, grün, gelb, roth, auch braun und schwarz gefärbt; Glasglanz ist herrschend, auf manchen und namentlich auf gekrümmten Krystallflächen Fettglanz, auf $0R$ Perlmutterglanz, doch ist die letztere Fläche oft matt; pellucid in allen Graden; ausgezeichnete negative Doppelbrechung (S. 212). Ueber Ausdehnung durch die Wärme s. S. 270.

Chem. Zus. identisch mit Aragonit: Calciumcarbonat $CaCO_3$ mit 56 Kalk und 44 Kohlensäure; allein in den meisten Varietäten sind kleine Beimischungen der isomorphen Carbonate von Mg oder Fe (auch wohl von Mn oder Zn) vorhanden. Ferner kommen mechanische Beimengungen vor, wie namentlich von Quarzsand, welche die Krystallform ($-2R$ oder $R3$) nicht gestört haben, und den sog. krystallisirten Sandstein bilden (Fontainebleau in Frankreich, Dürkheim in Rheinbayern, Sievering bei Wien). V. d. L. unschmelzbar; zeigt beim Glühen starkes Leuchten und verwandelt

sich in Calciumoxyd (Aetzkalk); mit Salzsäure benetzt braust er sehr lebhaft; auch löst er sich, ohne pulverisirt zu sein und ohne Beihülfe von Wärme, sehr leicht in Säuren. Ueber Löslichkeit in kohlensäurehaltigem Wasser s. S. 375; über künstliche Bildung S. 304.

Der Kalkspath ist ungemein weit verbreitet, mit dem Quarz das häufigste Mineral; seine Varietäten werden unter sehr verschiedenen Namen aufgeführt. Der eigentliche Kalkspath begreift die frei auskrystallirten oder doch deutlich individualisirten Varr., namentlich von Erz- und Mineralgängen, in den Höhlungen von Eruptivgesteinen und der dichten Kalksteine (sehr schön von Andreasberg, Freiberg, Tharand, Przibram, Derbyshire, Pallafla und Egremont in Cumberland, Lake Superior u. a. Orten; zu Poretta bei Bologna das Grundrhomboëder R für sich allein; der klare isländische Doppelspath bildet die Ausfüllung einer ca. 43 M. langen, 5 M. breiten Höhlung im doleritischen Mandelstein bei Helgastadr am Eskifjördr). — Die aggregirten Varietäten sind entweder stengelig und faserig (die nicht zum Aragonit gehörigen Faserkalk und faserigen Kalksinter, dazu auch der sog. Onyxmarmor von Tecali in Mexico, sog. Marmor von Oran in Algier), oder seltener krummschalig (Schiefer-spath), insbesondere aber körnig bis dicht, Kalktuff, Kalkstein. Namentlich sind die Kalksteine weit verbreitet; es gehören dazu die körnigen Kalksteine, welche sowohl in den krystallinischen Schiefer als in den fossilführenden Sedimentformationen lagern und einen Theil des Marmors liefern (Statuenmarmor von Carrara, Paros, Pentelikon, Laas in Tirol); körniger Kalk ist häufig aus dichtem durch Contactmetamorphose hervorgegangen und pflegt dann mit manchfachen Silicaten erfüllt zu sein. Ferner gehören zu dem Kalkstein die gewöhnlich dichten Varietäten von jeder Färbung mit muscheligen bis splitterigem Bruch, wie sie in allen sedimentären Formationen lagern und ganze Gebirge bilden; schön gefärbte, geaderte und geflamme Varr. führen ebenfalls den Namen Marmor. Eingelagerte Muschel-schalen verleihen dem sog. Lumachell oder Muschelmarmor von Bleiberg in Kärnten buntfarbige Reflexe. Sodann bilden weitere Structurvarietäten die oolithischen Kalksteine (welche z. Th. zum Aragonit gehören), gewisse pisolithische oder erbsensteinartige Abarten (Laibach, Ofen, Vichy), sowie die Rogensteine. Die Mergel sind Gemenge von Kalkcarbonat mit mehr oder weniger Thon. Die eigentliche Kreide besteht grösstentheils aus mikroskopischen kleinen rundlichen Körnern. Durch Kohle ganz schwarz gefärbte Abarten des Kalkspaths wurden Anthrakonit genannt. Die sog. Bergmilch in Höhlen und Spalten ist ein zartes weisses Pulver, welches u. d. M. theils isolirte, theils kettenartig aggregirte Rhomboëderchen R bildet. — Indem der Kalkspath so überaus häufig durch Zersetzung kalkhaltiger Silicate secundär entsteht, ist er in sehr vielen umgewandelten Felsarten (namentlich Eruptivgesteinen) in feinsten Vertheilung vorhanden oder durchzieht dieselben als Adern und Trümer.

Kalkspath findet sich oft in Gyps oder Dolomit umgewandelt, auch durch Quarz und Chalcedon verdrängt; ferner kennt man Pseudomorphosen von schwerer löslichen Carbonaten (Eisenspath, Zinkspath, Cerussit, Malachit) nach Kalkspath (S. 184, 377), womit dann der weitere Ersatz der ehemaligen Kalkspathformen durch Roth- und Brauneisen, Eisenglanz, Pyrolusit, Pyrit, Bleiglanz, Blende zusammenhängt (S. 182).

Gebrauch. Es gibt wenige Mineralien von gleich allgemeiner Benutzung. Als wasserheller Kalkspath wird er, vermöge seiner Doppelbrechung, zu mehren optischen Instrumenten, als gelber, stark durchscheinender, späthiger Kalksinter unter dem Namen Kalkalabaster zu mancherlei Ornamenten benutzt. Der weisse körnige Kalkstein liefert den Bildhauer-Marmor, das Material zu Monumenten und architektonischen Gegenständen, sowie zu allerlei kosmetischen Utensilien; denselben Gebrauch gewähren die zahlreichen Varietäten der buntfarbigen und schwarzen Marmorarten, und auch der Faserkalk wird, als Atlasspath (*satin-spar* von Alston in Cumberland) kugelig oder halbkugelig geschliffen, zu kleineren Ornamenten verwendet. Die allerwichtigste Benutzung finden jedoch die verschiedenen Kalksteine als Bausteine, sowie, im gebrannten Zustand, als Hauptmaterial des gemeinen und des hydraulischen Mörtels, zu welchem letzteren besonders gewisse mergelige, 25 bis 30 pCt. Thon enthaltende Varietäten geeignet sind; Kalktuffe und andere sehr weiche Varietäten lassen sich sogar zu Quadersteinen zersägen, während die dünnplattigen Kalksteine in manchen Gegenden das Deckmaterial der Dächer liefern. Der gebrannte Kalk spielt auch in der Seifensiederei, Färberei, Gerberei etc. eine wichtige Rolle. Eine andere sehr ausgedehnte Benutzung ist die zum Kalken und Mergeln der Felder und Wiesen. Der sehr dichte und homogene, hellfarbige und dünn-schichtige oder plattenförmige Kalkstein liefert die Steinplatten zur Lithographie, und die Kreide findet als Zeichen- und Schreibmaterial, als Putz- und Polirmittel eine vielfache Anwendung. Kreide oder weisser Marmor dienen auch gewöhnlich zur Darstellung der Kohlensäure für chemische und technische Zwecke.

Der rhomboëdrische weisse und perlmutterglänzende Plumbocalcit (*Johnston*) ist ein Kalkspath mit einem variablen Gehalt von 3—9, selbst bis an 23 pCt. Bleicarbonat, allgemein die isomorphe Mischung $n(\text{CaCO}_3) + \text{PbCO}_3$ darstellend und deshalb sehr interessant, weil in ihm das Bleicarbonat neben Calciumcarbonat auch rhomboëdrisch krystallisiert, während es sonst für sich nur rhombisch bekannt ist. — Leadhills und Wanlockhead in Schottland, Bleiberg in Kärnten.

Der Kalkspath von Sparta in New-Jersey (Spartait), in welchem das Rothzinkerz eingewachsen ist, hält wechselnde Mengen von Manganoxydulcarbonat (bis fast 44 pCt.) isomorph beigemischt. — Bei Girgenti auf Sicilien findet sich ein strontianhaltiger Kalkspath, Strontianocalcit; auch SrCO_3 kommt für sich nur rhombisch vor. — Ein baryumhaltiger Kalkspath ist der Neotyp aus Cumberland. — Ein Kalkspath von Långban (röthliche, deutlich rhomboëdrisch spaltbare Körner in weissem körnigem Kalkspath) hielt ausser 40,06 MnCO_3 auch 2,04 BaCO_3 ; ja bei Långban kommt ein rhomboëdrisches Carbonat vor, dessen Individuen nach *Des Cloizeaux* $R = \text{ca. } 105^\circ$ zeigen und darnach spaltbar sind, aber nach *Lundström* gar 57 pCt. BaCO_3 auf nur 32 CaCO_3 ergeben.

Aus Kalkspaths Substanz besteht eine Anzahl von pseudomorphen Bildungen, für welche das ursprüngliche Mineral nicht mit Sicherheit bekannt ist. Spitzpyramidale, oft gruppenweise verbundene Formen, bis über 2 Zoll lang und innen vielfach porös, wie sie in Thonausfüllungen von Gypsspalten bei Sangerhausen, im Zechstein zwischen Amt Gehren und Königssee, in dem Marschboden von Eiderstedt in Schleswig (von den Landleuten Gerstenkörner genannt) und am Dollart vorkommen, wurden und werden für ehemaligen Gaylussit gehalten, welcher Natroncarbonat und Wasser verloren habe (deshalb als Pseudo-Gaylussit bezeichnet); auch begleiten diese Gebilde am Natronsee in Nevada in der That überall den frischen Gaylussit. Dagegen halten es *Des Cloizeaux* und *E. S. Dana* für gewiss, dass sie Pseudomorphosen nach eigenthümlichen Cölestinformen sind (vgl. dar. *van Calker* in Z. f. Kryst. XXVIII. 1897. 556). Die manchmal den Pseudo-Gaylussiten von Sangerhausen ähnlichen in der Gegend von Archangel vom Meeresboden heraufgefischten sog. Heugabeln vom Weissen Meer (Bjelomorskija Roguljki) sollen nach *Jeremejew* auch Pseudomorphosen nach Cölestin sein, aber nicht aus Calcit, sondern aus Aragonit bestehen.

Hieran reiht sich der sog. Thinolith *King's*, ein an mehreren Seen des n. w. Nevada verbreiteter, bis 50 Fuss mächtiger tuffähnlicher Absatz, ein graues bis braunes lockeres Aggregat von bis 9 Zoll langen, undeutlich spitzpyramidalen Formen, die oft in der Mitte hohl, aus krystallinisch-körnigem Kalkspath bestehen. Die Formen gleichen dergestalt den Pseudomorphosen von Bleicarbonat nach tetragonalem Phosgenit, dass vermuthet wurde, es habe sich hier eine mit letzterem isomorphe Ursubstanz $\text{CaCO}_3 \cdot \text{CaCl}_2$ in CaCO_3 umgewandelt.

Der sog. Predazzit, welcher bei Predazzo in Tirol als eine mächtige Gebirgsmasse auftritt, und äusserlich einem weissen, krystallinisch-körnigen Kalkstein oder Marmor gleicht, sowie der damit verbundene dunkelgrau gestreifte sog. Pencatit sind Gemenge von Calcit und Hydromagnesit, welcher letztere pseudomorph nach Periklasoktaëdern erscheint.

Dolomit (Rautenspath und Braunspath, Bitterspath z. Th., Perlspath).

Hexagonal, aber nicht hemiëdrisch rhomboëdrisch wie Kalkspath, sondern viertelflächig und zwar rhomboëdrisch tetartoëdrisch. Dies ergibt sich dadurch, dass Skalenoëder wie R_3 , R_5 , $4R_4$, $\frac{2}{3}R_3$ sowie Deuteroipyramiden wie $\frac{8}{3}P_2$, $\frac{1}{2}P_2$ nur mit der halben Flächenzahl auftreten; ferner durch die stets asymmetrische Gestalt der Aetzfiguren auf den Rhomboëderflächen und die Thatsache, dass man auf verschiedenen Krystallen einerseits nach rechts, andererseits nach links gerichtete Aetzeindrücke erhalten kann¹⁾. — $R = 106^\circ 15'$; A.-V. = 1 : 0,8322; die allergewöhnlichste Form ist im Gegensatz zum Kalkspath R selbst, auch gibt es Combinationen von R , $-2R$ und $-\frac{1}{2}R$, und andere, in denen $0R$, ∞R , $4R$ auftreten; R sehr häufig mit mehr oder weniger stark sattelförmig gekrümmten Flächen, seltener kugelig aufgebläht;

¹⁾ Vgl. *Tschermak*, Min. u. petr. Mittheil. IV. 1884. 402; *Becke*, ebendas. X. 1888. 442 und XI. 1890. 224. Sofern die Aetzfiguren auf derselben Fläche partienweise rechts und links geneigt sind, wären solche äusserlich einfach erscheinenden Krystalle dann als Ergänzungszwillinge zu betrachten, in welchen rechte und linke Individuen in meist unregelmässiger Durchkreuzung auftreten. Beim Magnesit und Eisenspath zeigen sich auffallender Weise auf derselben Spaltfläche gleichzeitig monosymmetrische Aetzfiguren (wie beim Calcit) und asymmetrische (wie beim Dolomit).

nach diesem ist wohl $4R$ die häufigste Form; das Rhomboëder $-\frac{1}{2}R$ oft linsenförmig gestaltet. Aeusserlich erkennbare Zwillingsskrystalle, zumal des Grundrhomboëders, als Durchkreuzungszwillinge von $+R$ und $-R$, mit parallelen Axensystemen; auch Zwillinge nach $-\frac{1}{2}R$, sowie nach $-2R$; durch Druck und Gleitung entstehen hier keine Zwillinge nach $-\frac{1}{2}R$, wie es beim Calcit leicht erfolgt. Krystalle selten einzeln eingewachsen, meist aufgewachsen, zu Drusen, bisweilen zu kugeligen, halbkugeligen, traubigen, nierförmigen, zelligen u. a. Aggregaten verbunden; mitunter pisolithisch; auch in grob- bis feinkörnigen (oft locker und porös gebildeten, zuckerig-körnigen) sowie in dichten Aggregaten. Pseudomorphosen nach Kalkspath, Anhydrit, Fluorit, Baryt und Weissbleierz. — Spaltb. nach R , Spaltungsflächen meist gekrümmt; $H. = 3,5 \dots 4,5$, härter als Kalkspath; $G. = 2,85 \dots 2,95$; farblos oder weiss, aber häufig roth, gelb, grau, grün, doch meist licht gefärbt; Glasglanz, oft perlmutterartig oder fettartig; durchscheinend, $\omega = 1,6817$, $\varepsilon = 1,5026$ für Na-Licht. — Chem. Zus.: das Calcium-Magnesiumcarbonat $CaMgC^2O^6$ oder $CaCO^3.MgCO^3$ (wohl nicht, wie man früher annahm, eine isomorphe Mischung beider Carbonate), mit 54,35 kohlen. Kalk und 45,65 kohlen. Magnesia. In der Regel ist etwas $FeCO^3$ und gar nicht selten ein wenig $MnCO^3$ vorhanden, welche beide in den eigentlichen Braunsparthen sogar einen bedeutenden Antheil an der Zusammensetzung nehmen. — Andere Substanzen, welche bei der Analyse ungefähr 3 $CaCO^3$ auf 2 $MgCO^3$ ergeben (Kolosoruk bei Bilin, Glücksbrunn bei Liebenstein) oder 2 $CaCO^3$ auf 1 $MgCO^3$ (Taberg in Schweden, Hall in Tirol) sind wahrscheinlich inhomogene Gemenge aus Calcit- und Dolomitpartikeln oder -Schichten, oder partielle Umwandlungspseudomorphosen von Calcit nach Dolomit. — V. d. L. unschmelzbar, brennt sich kaustisch; mit Salzsäure benetzt brausen die meisten Varietäten gar nicht oder sehr wenig, auch lösen sie sich gewöhnlich nur im pulverisirten Zustand und unter Mitwirkung der Wärme vollständig auf (Unterschied von Kalkspath). — Häufig vorkommendes Mineral, als Dolomit ganze Gebirgsmassen bildend; die krystallisirten Varietäten theils aufgewachsen in Höhlungen des Dolomitgesteins (Binnenthal, Campolongo am St. Gotthard, Tinz bei Gera, Glücksbrunn, Miemo) oder auf Erzgängen (Freiberg, Leogang, Kapnik, auf der Magnetitlagerstätte von Traversella), theils eingewachsen in den Chlorit- und Talkschiefern der Alpen, oder im Gyps (graue Krystalle der Comb. $4R.0R$ zu Hall in Tirol, Kittelsthal bei Eisenach, Santiago de Compostela und am Cabo de Gata in Spanien). Pisolithisch zu Zepce in Bosnien und Rakovac in Slavonien.

Anm. Körnige Gemenge von vorwiegendem Calcit und von Dolomit liefern die dichten dolomitischen Kalksteine; aus denselben lässt sich in der Kälte durch Essigsäure der Calcit ausziehen und es bleibt Dolomit übrig. Auch eine Behandlung mit kohlensäurehaltigem Wasser löst zunächst nur $CaCO^3$. In den Präparaten der dolomitischen Kalksteine sind die Calcitkörner meist irregulär begrenzt, stärker pellucid, besser spaltbar, oft nach $-\frac{1}{2}R$ zwillingsgestreift, die des Dolomits deutlicher rhomboëdrisch, minder pellucid und spaltbar, nicht polysynthetisch lamellirt. Gurhofian ist ein völlig dichter Dolomit, als Trümer im Serpentin von Gurhof in Niederösterreich, Konit ein dichter, mit Kieselsäure gemengter, dolomitischer Kalk. Braunsparth nennt man die beträchtlich eisenhaltigen (ca. 5 bis 20 pCt. $FeCO^3$) Dolomite, welche deshalb bei der Verwitterung braun werden; sehr häufig besonders auf den Erzgängen, wo sie gern Quarz und Kalkspath überkrusten. Gewöhnlich ist auch etwas $MnCO^3$ zugemischt.

Ankerit, Haidinger.

Rhomboëdrisch, $R 406^\circ 42'$, meist körnige Aggregate; Zwillingbildung nach $-\frac{1}{2}R$, oft vielfach wiederholt. Spaltb. nach R vollk., die Spaltungsflächen oft etwas gekrümmt; $H. = 3,5 \dots 4$; $G. = 2,95 \dots 3,4$; gelblichweiss bis licht gelblichgrau, braun verwitternd; zwischen Perlmutter- und Glasglanz. — Chem. Zus.: wesentlich die mit dem Dolomit isomorphe Verbindung $CaFeC^2O^6$, gemischt mit der Dolomitsubstanz $CaMgC^2O^6$, in der Regel etwas Mangan-carbonat enthaltend; die Formel kann daher auch lauten $CaCO^3.(Mg, Fe, Mn)CO^3$; durchschnittlich mit 50 pCt. Calcium-, 32 bis 35 Eisen-, 8 bis 16 Magnesium-, 3 bis 5 Mangancarbonat.

Bořický schlug vor, speciell die Vorkommnisse, in denen das Calciumeisen碳酸at mehr als das Doppelte ausmacht, Ankerit, die anderen Parankerit zu nennen. Decrepitirt v. d. L. sehr heftig zu feinem Pulver, wird schwarz und magnetisch; löst sich in Salpetersäure oder Salzsäure mit Brausen, schwieriger als Calcit, leichter als Dolomit. — Admont und Eisenerz in Steiermark, wo er bei der Verdrängung des Kalksteins durch Eisenspath eine Uebergangszone bildet (Rohwand der Bergeleute); Rathhausberg in Salzburg, Ems, Lobenstein.

Magnesitspath, Magnesit, Talkspath, Bitterspath z. Th., Giobertit.

Rhomboëdrisch, isomorph mit Kalkspath, R schwankend um $107^{\circ} 20'$; A.-V. = $1:0,8095$. Die Krystalle (Magnesitspath) meist nur einzeln eingewachsen und von der Form R, selten aufgewachsen, zu Drusen verbunden, in denen wohl auch die Comb. $\infty P2.0R$ vorkommt; zu Gross-Reifling im Ennsthal waltet ∞R (mit $0R$, auch R) vor. Häufig in körnigen und stengelig-körnigen Aggregaten, namentlich häufig aber scheinbar ganz dicht (Magnesit), jedoch u. d. M. stets krystallinisch. — Spaltb. nach R sehr vollk., Spaltungsflächen eben; H. = $4 \dots 4,5$; G. = $2,9 \dots 3,1$; die Krystalle farblos, bisweilen schneeweiss, aber meist gelblichweiss bis wein- und ockergelb, oder graulichweiss bis schwärzlichgrau gefärbt, mit lebhaftem Glasglanz, durchsichtig bis kantendurchscheinend; die dichten Abarten schneeweiss, graulichweiss bis licht isabellgelb, matt, im Strich zuweilen etwas glänzend, kantendurchscheinend. — Chem. Zus.: wesentlich Magnesiumcarbonat, $MgCO_3$, mit 47,62 Magnesia und 52,38 Kohlensäure, doch in der Regel mit kleiner Beimischung des isomorphen Carbonats von Eisen, auch wohl mit ganz geringen Mengen von Mangan- oder Calciumcarbonat; der dichte Magnesit ist zwar meist frei von Metallcarbonaten, aber oft mit einigen Proc. Kieselsäure gemengt, was endlich in förmliche Gemenge von Opal mit Magnesit übergeht. V. d. L. unschmelzbar, meist grau oder schwarz, und im letzteren Falle magnetisch werdend; von Säuren meist nur als Pulver unter Mitwirkung von Wärme gelöst. — Krystalle eingewachsen im Serpentin von Snarum, im Talkschiefer am St. Gotthard, am Greiner, im Zillerthal, Pfischthal, Ultenthal in Tirol. Grobkörniger M. bildet bei Bruck, Flachau, Mariazell, im Tragöthal u. a. O. in Steiermark, fast rein als $MgCO_3$ selbständige Lager und Linsen im Thonschiefer; oft sind die flachrhomboëdrischen Individuen durch etwas dunkle Schiefermasse getrennt (Pinolit von Trieben in Steiermark). — Der ganz dichte M., meist mit Serpentin verbunden (Baumgarten und Frankenstein in Schlesien, Hrubschitz in Mähren, Kraubat in Steiermark, Baldissero in Piemont), ist ein bei der Umwandlung des Olivinfels in Serpentin entstehendes Nebenproduct. Der kieselige M. (Kieselmagnesit) scheint ein Gemenge von M. und Magnesiumsilicat zu sein.

Gebrauch. Der Magnesit lässt sich mittels Schwefelsäure zur Bereitung von Bittersalz und zur Darstellung von Kohlensäure benutzen; auch gebraucht man ihn bei der Porzellanfabrikation, und in Steiermark zur Fabrikation feuerbeständiger Ziegel; ferner als basische Ausfütterung von Flusseisenöfen.

Breunnerit, Haidinger.

So heissen allgemein die rhomboëdrischen Carbonate, welche Magnesium und Eisen enthalten, also zwischen Magnesit und Eisenspath stehen. Besonders sind noch unterschieden worden: Mesitin; R $107^{\circ} 44'$; nur krystallisirt in schönen, stark glänzenden, erbsengelben bis gelblichgrauen, linsenförmigen Krystallen R. G. = $3,3 \dots 3,4$. Zusammengesetzt nach $2MgCO_3 + FeCO_3$, mit 59,45 Magnesium- und 40,85 pCt. Eisencarbonat. — Traversella in Piemont, Werfen in Salzburg, mit Lazulith. — Pistomesit, das Vorkommniss von Flachau unweit Radstadt bei Salzburg, grosskörnige Aggregate, deren Individuen nach R = $107^{\circ} 48'$ spalten; dunkel gelblichweiss, jedoch an der Luft braun werdend, mit fast perlmutterartigem Glasglanz; entspricht der Formel $MgCO_3 + FeCO_3$, mit 42,0 Magnesium- und 58,0 pCt. Eisencarbonat; auch zu Traversella. — Ausserdem sind noch manche fernere Breunnerite mit anderem Verhältniss der beiden Carbonate untersucht worden, welche mit zunehmendem Gehalt an $MgCO_3$ in Magnesit übergehen.

Eisenspath (Siderit, Spatheisenstein).

Rhomboëdrisch, R 107° , doch etwas schwankend; A.-V. = $1:0,8174$; in den Krystallen ist meist R vorherrschend, doch finden sich auch $0R$, $-\frac{1}{2}R$, ∞R , $-2R$,

∞P_2 , R_3 , $-2R_3$. Am Harz und in Cornwall kommen $-2R$ und $4R$ selbständig vor. Die Rhomboëder oft sattel- oder linsenförmig gekrümmt; häufig in gross- bis feinkörnigen Aggregaten, selten in kleintraubigen und nierförmigen Gestalten (Sphärosiderit), noch seltener in Trümmern von parallelfaseriger Zusammensetzung. Häufig in dichten und feinkörnigen, mit Thon verunreinigten Varietäten, welche theils in runden oder ellipsoidischen Nieren, theils in stetig fortsetzenden Lagen und zuweilen rogensteinähnlich ausgebildet sind (thoniger Sphärosiderit; nach *Kenngott* besser thoniger Siderit schlechthin, nach *Naumann* Pelosiderit, weil er von dem eigentlichen Sphärosiderit doch auffallend verschieden ist). In Pseudomorphosen nach Flussspath, Aragonit, Kalkspath, Dolomit, Baryt, Bleiglanz und Eisenkies. Spaltb. nach R vollk.; $H. = 3,5 \dots 4,5$; $G. = 3,7 \dots 3,9$; gelblichgrau bis erbsengelb und gelblichbraun, Glas- bis Perlmutterglanz, durchscheinend (ersetzt schwärzlichbraun, matt und undurchsichtig). — Chem. Zus.: wesentlich Eisencarbonat, $FeCO_3$, mit 62,08 Eisenoxydul und 37,92 Kohlensäure, allein wohl immer ist mehr oder weniger Carbonat von Mn oder Mg, oft auch von beiden isomorph zugegen; ebenso ist Calciumcarbonat nicht selten bis zu 4 oder 2 pCt. vorhanden. V. d. L. unschmelzbar, schwärzt sich aber und wird magnetisch, indem Kohlensäure und etwas Kohlenoxydgas entweicht; in Säuren mit Aufbrausen löslich. Verwittert (>wird reif<) zu Eisenoxydhydrat, wobei sich bei grösserem Mangangehalt eine bläulichschwarze Farbe einstellt (Blauerz). — Vorkommen verschiedenartig: 1) Auf Gängen für sich allein oder begleitet von Schwefelmetallen, oft krystallisiert: Siegen, Horhausen, Neudorf und Stolberg am Harz, Lobenstein, Przibram, Traversella, Cornwall. 2) Körnig als Lager und Stöcke innerhalb von Kalksteinen der krystallinischen und paläozoischen Schiefer: in den Ostalpen Erzberg bei Eisenerz in Steiermark, Hüttenberg und Friesach in Kärnten; wahrscheinlich sind diese aussen in Brauneisen umgewandelten Massen durch Verdrängung des Kalksteins entstanden. 3) Dicht und verunreinigt mit Thon bildet er bald nur einzelne Nieren, bald zusammenhängende Flötze, insbesondere in der Steinkohlenformation: Westfalen, Zwickau, Oberschlesien, Südwales, Becken des Aveyron und bei St.-Etienne; ferner im Silur Böhmens (Rokycan), im Keuper und Dogger Oberschlesiens, im Lias des n.w. Deutschlands, in der unteren Kreide der nördlichen Karpathen; häufig in der Braunkohlenformation. 4) Als faserige Sphärosideritwarzen auf den Hohlräumen von Anamesit und Basalt (Steinheim bei Hanau, Bilin, Kolosoruk). — Kohleneisenstein (Blackband) ist ein inniges Gemenge von thonigem Siderit mit Kohle, welches dickschieferige Massen von schwarzer Farbe, ohne Glanz, und vom $G. 2,2 \dots 2,9$ darstellt, 35 bis 78 pCt. $FeCO_3$ enthält, und bis 2 Fuss mächtige Flötze im Steinkohlengebirge bei Bochum, Steyerdorf im Banat, in Schottland und England bildet.

Gebrauch. Sowohl der eigentliche Eisenspath als auch der thonige Siderit liefern ein ganz vorzügliches Material für die Gewinnung von Eisen und Stahl, so dass viele der bedeutendsten Eisenwerke lediglich auf dem Vorkommen dieser Mineralien beruhen.

Von den rhomboëdrischen Substanzen, welche neben vorwaltendem Eisencarbonat auch die Carbonate von Mg, Mn oder Zn enthalten, sind hervorzuheben: Sideroplesit, ein Eisenspath von Böhmisdorf unweit Schleiz, Pöhl im Vogtlande, Dienten in Salzburg und Traversella, mit 41 bis 42 pCt. Magnesia, bildet den Uebergang zum Pistomesit. — Oligonspath von Ehrenfriedersdorf ($R 107^\circ 3'$) hält 36,84 FeO und 25,54 MnO. — Sehr manganreiche Sphärosiderite, welche als schmutzigweisse oder gelbbraune Kügelchen auf Antimonglanz oder Baryt von Felsöbánya und Kapnik sitzen, enthalten z. B. 53,07 $FeCO_3$ und 44,36 $MnCO_3$. — Aus der Gegend von Aachen untersuchte *Monheim* zahlreiche Mittelglieder zwischen Eisenspath und Zinkspath. Mischungen, welche aus vorwaltendem $FeCO_3$ mit 28 bis 40 pCt. $ZnCO_3$ bestehen, nennt man Zinkeisenspath; vgl. Zinkspath.

Manganspath (Rhodochrosit, Dialogit, Himbeerspath).

Rhomboëdrisch, isomorph mit Kalkspath; R schwankt um 107° ; bei reiner Substanz $107^\circ 4\frac{2}{3}'$ nach *Sansoni*; A.-V. darnach = $4 : 0,8483$; gewöhnlichste Formen sind R und $-\frac{1}{2}R$, z. Th. mit $0R$ und ∞P_2 , auch $4R$ mit $0R$, andere Gestalten

selten, wie das an den bis $\frac{1}{2}$ Cm. grossen Krystallen der Grube Eleonore bei Horhausen vorwaltende Skalenoëder R3; Krystalle oft sattelförmig oder linsenförmig gekrümmt, meist zu Drusen vereinigt, auch kugelige und nierförmige Aggregate von stengelig, und derbe Massen von körniger Textur; Pseudomorphosen nach Kalkspath und Bleiglanz. — Spaltb. nach R; H. = 3,5...4,5; G. = 3,3...3,6; rosenroth bis himbeerroth, durch Verwitterung schwarz werdend, Glas- oder Perlmutterglanz, durchscheinend. — Chem. Zus.: MnCO_3 (entsprechend 61,72 Manganoxydul und 38,28 Kohlensäure), mit Beimischungen der Carbonate von Ca (bei grösserer Betheiligung unzutreffend Manganocalcit genannt), Mg, auch wohl von Fe, welche in schwankenden Verhältnissen auftreten, und auf Krystallform, Farbe und Gewicht einwirken; die Var. von Horhausen, wohl die reinste bekannte, enthält 99,2 MnCO_3 und nur eine Spur Kalk, die dunkelrosenrothe von Vieille in den Pyrenäen 97,4 pCt., die ähnlich gefärbte von Kapnik fast 90, die himbeerrothe von Oberneisen und Hambach bei Diez in Nassau über 89, die rosenrothe von der Grube Alte-Hoffnung bei Voigtsberg über 81, die nur hellrothe von Beschert-Glück bei Freiberg kaum 74 pCt. MnCO_3 . Zerknistert v. d. L. oft sehr heftig, ist unschmelzbar und wird grünlichgrau bis schwarz; von Salzsäure bei gewöhnlicher Temp. langsam, in der Wärme rasch und mit starkem Brausen gelöst. — Auf Erzgängen: Freiberg, Oberneisen bei Diez in Nassau, Horhausen, Bockenrod im Odenwald, Kapnik, Nagyag, Vieille, Moët-Fontaine in den Ardennen.

Ein rosenrothes, Mangandolomit genanntes Mineral von Stirling in New-Jersey hält nur 43 bis 44 pCt. MnCO_3 gegen 50 CaCO_3 und fast 6 MgCO_3 .

Kobaltspath, Weisbach (Sphärocobaltit).

Sphäroidische Gebilde, im Bruch von grobstrahliger Zusammensetzung, deren kugelige Oberfläche u. d. M. aus lauter kleinen flachen Rhomboëdchen mit der Basis besteht; H. = 4; G. = 4,02...4,13; die Sphäroide äusserlich schwarz sammtähnlich, innerlich von erythrinrother Farbe mit pfirsichblüthrothem Strich. — Chem. Zus.: Kobaltcarbonat, CoCO_3 , mit 62,95 Kobaltoxydul und 37,05 Kohlensäure. Schwärzt sich beim Erhitzen; von Salzsäure in der Kälte wenig angreifbar, in der Wärme unter lebhafter Kohlensäure-Entwicklung löslich. — Schneeberg, mit Rosolith, 1876 von Weisbach gefunden, nachdem schon 1850 Sénarmont rhomboëdrisches Kobaltcarbonat künstlich dargestellt; Libiola bei Casarze, Ligurien.

Zinkspath (Smithsonit, Galmei z. Th.).

Rhomboëdrisch, isomorph mit Kalkspath; R $107^\circ 40'$; A.-V. = 1:0,8062; häufigste Formen sind R, 4R und R3, auch kennt man 0R, $-\frac{1}{2}$ R, 2R und ∞ P2; Krystalle meist klein und sehr klein, stumpfkantig und oft rauh, wie abgerundet; gewöhnlich nierförmige, traubige, stalaktitische und schalige, oft zellig durcheinander gewachsene Aggregate, auch feinkörnige bis dichte Massen; Pseudomorphosen nach Flussspath und Kalkspath. — Spaltb. nach R; H. = 5; G. = 4,4...4,5; farblos, doch oft licht grau, gelb, braun oder grün gefärbt; Glas- bis Perlmutterglanz, durchscheinend bis undurchsichtig. — Chem. Zus.: Zinkcarbonat, ZnCO_3 , mit 64,8 Zinkoxyd und 35,2 Kohlensäure, doch ist meist etwas isomorphes Carbonat von Eisen, Mangan, Calcium und Magnesium, zuweilen auch ein wenig von Blei und Spur von Cadmium zugemischt; der schön gelb gefärbte von Wiesloch hält über 3 pCt. CdCO_3 , eine zart rothe Var. von Boléo in Niedercalifornien 10,27 pCt. CoO ; manche Varr. sind durch etwas Kieselsäure, Thonerde und Eisenoxyd verunreinigt; verliert v. d. L. die Kohlensäure und verhält sich dann wesentlich wie Zinkoxyd; gibt zuweilen auf Kohle im Red.-F. einen rothgesäumten Beschlag von Cadmiumoxyd; in Säuren leicht und mit Brausen, auch in Kalilauge löslich. — In Kalkstein und Dolomit auf Lagerstätten, welche als Verdrängungen von jenen gelten, gewöhnlich begleitet von Kieselszink: Altenberg bei Aachen, Tarnowitz, Olkusz, Wiesloch in Baden, Dognacska und Rezbánya, Nertschinsk, Mendip und Matlock in England, Chessy bei Lyon, Gegend von Santander in Spanien, Malfidano auf Sardinien, am oberen Mississippi.

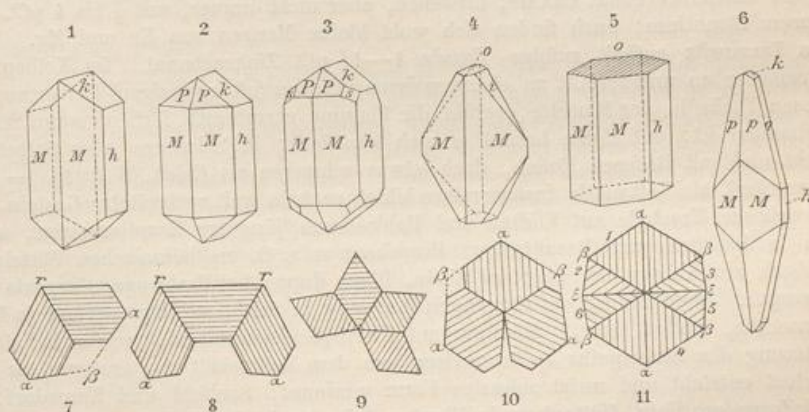
Gebrauch. Eines der wichtigsten Erze zur Gewinnung des Zinks.

Interessante Mittelglieder zwischen Zinkspath einerseits, Eisenspath und Manganspath anderseits lieferten die Galmeigruben der Umgegend von Aachen. Der Eisenzinkspath

(Monheimit) schliesst sich unmittelbar an den Zinkeisenspath (S. 533) an; seine Rhomboöder haben grüne oder gelbe Farbe, Fettglanz und etwas schärfere Polkante; sie enthalten 24 bis 36,5 FeCO₃ auf 74 bis 56 pCt. ZnCO₃ (dazu etwas CaCO₃); der Manganzinkspath von dieser Localität besitzt 7,6 bis 15 MnCO₃ auf 72,4 bis 86 ZnCO₃. — Der pistaz- bis grasgrüne Herrerit von Albarradon in Mexico ist nur Zinkspath, gefärbt durch 3,4 pCt. kohlen. Kupferoxyd.

Aragonit, Haiiy.

Rhombisch; $\infty P (M)$ $116^\circ 12'$, $\check{P}\infty (k)$ $108^\circ 27'$; A.-V. = 0,6224 : 1 : 0,7206; ausser jenen zwei Formen noch besonders häufig $\infty \check{P}\infty (h)$, $P (P)$, $oP (o)$, $6P\frac{1}{3} (p)$ und mehrere Brachydomen; gewöhnl. Combinationen $\infty \check{P}\infty . \infty P . \check{P}\infty$, wie Fig. 1, meist lang säulenförmig, $\infty \check{P}\infty . \infty P . oP$, Fig. 5, meist kurz säulenförmig, $6P\frac{1}{3} . \infty P . \check{P}\infty$, wie Fig. 6, spitz pyramidal und spiessig; von weiteren sehr spitzen Formen wurden z. B. $6P$ und $9P$, ferner $10P$ und $24P$, sowie die sehr steilen Brachydomen $9\check{P}\infty$, $16\check{P}\infty$, $20\check{P}\infty$ und $30\check{P}\infty$ bestimmt. Ausserordentliche Neigung zur Bildung von Zwillingen nach ∞P sowie von polysynthetischen Krystallen, daher einfache Individuen sehr selten sind; Wiederholung theils mit parallelen Zusammensetzungsflächen (vgl. Fig. 267 und 268 auf S. 137), wobei einzelne Individuen oft bloß lamellenförmig werden; theils cyclisch mit geneigten Zusammensetzungsflächen, wobei gewöhnlich das Ansehen von sechsseitigen längsgefurchten Säulen erzeugt wird; bei letzteren Drillingen und Vierlingen erstrecken sich von einem Individuum aus häufig kleine blatt- oder stabförmige Fortsätze mit kammförmigen Nähten in die benachbarten hinein, so dass ein äusserst complicirt ineinandergreifendes Gewebe gebildet wird, wie dies *Sénarmont* optisch, *Leydolt* an geätzten Platten erkannte. — Die letzte Zusammenstellung der Formen gab *K. Zimányi* in Z. f. Kryst. XXXI. 1899. 352; bemerkenswerth ist das starke Vorwalten der Brachyformen (43 verschiedene $m\check{P}\infty$ gegen nur 4 $m\check{P}\infty$; ferner 27 mPn gegen 7 mPn).



- Fig. 1. $\infty P . \infty P . \check{P}\infty$. — Fig. 2. Dieselbe Comb. mit P . — Fig. 3. Die letztere Comb. mit der Brachypyramide $2\check{P}2 (s)$. Solche Formen finden sich sehr schön in den Basalten und Basaltuffen, zumal bei Horschensz unweit Bilin.
- Fig. 4. $\infty P . 2\check{P}\infty . oP$; aus Spanien; die Polkante von $2\check{P}\infty (i)$ misst $69^\circ 34'$.
- Fig. 5. $\infty P . \infty \check{P}\infty . oP$; ebendaher, auch von Leogang und Herrengrund, wo die basische Fläche mit einer brachydiagonalen Streifung versehen ist.
- Fig. 6. $6P\frac{1}{3} . \infty P . \infty \check{P}\infty . 6\check{P}\infty . \check{P}\infty$; spitz pyramidale oder spiessige Krystalle, wie sie besonders auf Kalkstein- und Brauneisensteinlagern vorkommen; $q = 6\check{P}\infty$.
- Die Figuren 7 bis 11 sind Querschnitte von Zwillingen, wobei die Streifung die Richtung der Brachydiagonalen andeutet.
- Fig. 7. Zwilling; die Winkel α messen $116^\circ 12'$, ebenso der Winkel r ; der Winkel β ,

welcher oft durch die Masse beider Individuen ausgefüllt ist, $127^{\circ} 40'$; die beiden noch übrigen Winkel $121^{\circ} 55'$.

Fig. 8. Drilling; α und $r = 116^{\circ} 12'$.

Fig. 9. Vierling; oft das Schema für die spiessigen Krystalle.

Fig. 10. Drilling (z. B. von Herrengrund); Werthe von α und β wie in Fig. 7.

Fig. 11. Sechsling nach *Sénarmont*; kann auch als Drilling mit Durchkreuzung der Individuen gelten; Winkel α und β wie vorher, $\varepsilon = 168^{\circ} 30'$. Schema der meisten spanischen Krystalle, nur dass bald dieses bald jenes der vier mittleren Individuen ausfällt.

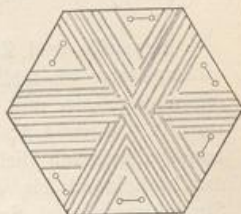
Die Krystalle einzeln eingewachsen oder zu Drusen verbunden; auch stengelige und faserige Aggregate, die letzteren entweder parallelfaserig in Platten und Trümmern, oder radialfaserig in Krusten, Stalaktiten (Sprudelstein und alle Aragonitsinter) und zackigen korallenähnlichen Gestalten (Eisenblüthe); concentrisch schalig in Kugeln (Erbsenstein oder Pisolith). Pseudomorph nach Gyps als der lockerblättrige sog. Schaumkalk (von Gera, Hettstedt, Lauterberg am Harz). Seltene Paramorphosen nach Kalkspath, welche aus mikroskopisch kleinen spiessigen Individuen bestehen, in Drusenräumen von Basalt und Anamesit (S. 180); häufiger ist das Umstehen des Aragonits in Calcit. — Spaltb. nach ∞P deutlich, auch nach ∞P , nach $\bar{P}\infty$ unvollk., Bruch muscheliger bis uneben; $H = 3,5 \dots 4$, etwas grösser als bei Kalkspath; $G = 2,9 \dots 3$, rein und normal 2,936, etwas höher als bei Kalkspath; farblos, doch oft gelblichweiss bis weingelb, röthlichweiss bis ziegelroth, auch lichtgrün, violett, grau gefärbt; Glasglanz, durchsichtig bis durchscheinend. Die optischen Axen liegen im Makropinakoid, spitze Bisectrix die Verticalaxe; Doppelbrechung negativ; $\rho < v$. Beim Erwärmen um 100° wird der Winkel ∞P um $2\frac{1}{2}'$ stumpfer, der von $\bar{P}\infty$ um $5\frac{1}{2}'$ schärfer. Werden die Krystalle erwärmt, so zeigen sie bei der Abkühlung auf ∞P positive, auf $\infty \bar{P}$ negative Elektricität. — Chem. Zus. identisch mit Kalkspath: Calciumcarbonat CaCO_3 ; bisweilen, aber nicht immer, mit $\frac{1}{2}$ bis 4 pCt. kohlensaurem Strontium; auch finden sich wohl kleine Mengen von Fe und Mg. Aragonit von Tarnowitz enthält zufolge *Traube* 1—4 $\frac{1}{2}$ pCt. Zinkcarbonat. Im Kolben erhitzt schwillt er an und zerfällt zu einem weissen, groben (oft spiessigen) Pulver von Calcit, dessen Theile in der Pincette geglüht die Flamme carminroth färben, wenn Strontium vorhanden ist; auf Kohle brennt er sich kaustisch; in Salzsäure oder Salpetersäure leicht und mit Brausen löslich, doch etwas schwerer als Calcit (S. 304). — Minder massenhaft als Kalkspath, insbesondere bildet er kein weit verbreitetes Gestein. Aufgewachsene Krystalle auf Klüften und Hohlräumen jüngerer Eruptivmassen, namentlich in Basalten und Basalttuffen; Horschens u. a. O. im böhmischen Mittelgebirge, Sasbach am Kaiserstuhl, Linz am Rhein, Blaue Kuppe bei Eschwege, Gergovia in der Auvergne. Nicht häufig auf Erzgängen (Leogang in Salzburg, Herrengrund in Ungarn, Dognacska, Alston Moor). Häufiger auf Eisenspathlagerstätten, wo er bei der Verwitterung des Eisenspaths zu Brauneisen aus dem Kalkgehalt des ersteren als Nebenproduct entsteht und meist spiessige Form annimmt: Saalfeld und Kamsdorf, Iberg und Zorge am Harz, Hüttenberg in Kärnten (hier auch die deshalb so genannte Eisenblüthe, flos ferri). Auf Spalten von krystallinischen Schiefern, Serpentin (Baumgarten), in Höhlungen von Mergel (Girgenti, Caltanissetta in Sicilien mit Schwefel). Eingewachsene Krystalle in Thon und Gyps von Molina und Valencia in Aragonien, Bastennes bei Dax im Dép. des Landes. — Sprudel- und Erbsenstein als Absatz der heissen Quellen von Karlsbad. Ueber die künstliche Bildung s. S. 304.

Gebrauch. Erbsenstein und Sprudelstein werden zu kleinen Ornamenten und Utensilien verarbeitet.

Der Tarnowitzit ist ein Aragonit mit isomorph zugemischtem Bleicarbonat (bis zu 9 pCt.); zeigt mitunter sehr verwickelte Combinationen, wie sie am Aragonit nicht bekannt sind, aber gleichfalls Zwillinge und Drillinge, bisweilen ringförmig gruppirte Zwillinge. — Friedrichsgrube bei Tarnowitz in Oberschlesien.

Witherit, Werner.

Rhombisch, isomorph mit Aragonit; ∞P $117^\circ 48'$; A.-V. = 0,6032 : 1 : 0,7302. Die Krystalle sind scheinbar hexagonale Pyramiden oder Combinationen mehrerer derselben mit oder ohne $0P$, indem rhombische Pyramiden mit Brachydomen $2m\check{P}\infty$ zusammentreten. Doch sind diese Formen nicht einfache Individuen, sondern beruhen auf cyclischer Drillingsverwachsung, indem nach dem beim Aragonit obwaltenden Gesetz (Zwillingssebene ∞P) Individuen von dreierlei Stellung unter Durchkreuzung mit einander verbunden sind, in welche dann noch dünne Lamellen nach demselben Gesetz aber mit parallelen Zusammensetzungsflächen eingeschaltet erscheinen. Die Fig. zeigt einen Horizontalschnitt nach der Basis mit solcher Drillingsbildung und der Richtung der optischen Axen, welche $26^\circ 30'$ bilden und im Brachypinakoid liegen. — Meist kugelige, traubige, nierförmige und derbe Aggregate von drusiger Oberfläche und radial-stengeliger Textur. — Spaltb. nach ∞P deutlich, $2\check{P}\infty$ und $\infty\check{P}\infty$ unvollk., Bruch uneben; H. = 3...3,5; G. = 4,2...4,3; farblos, meist leicht graulich oder gelblich gefärbt, Glasglanz, im Bruch fettartig, durchscheinend. Die spitze Bisectrix fällt in die Verticalaxe; $\rho > v$; die Krystalle oft mit einer matten und trüben Kruste. — Chem. Zus.: Baryumcarbonat $BaCO_3$, mit 77,68 Baryt und 22,32 Kohlensäure; schmilzt v. d. L. zu klarem Glas, das nach der Abkühlung emailweis erscheint; färbt die Flamme gelblichgrün; auf Kohle kommt er nach einiger Zeit zum Kochen, wird kaustisch und verhält sich dann wie reiner Baryt; in nicht zu concentrirten Säuren mit Brausen löslich. — Auf Bleiglanzlagernstätten im Kohlenkalk zu Alston Moor in Cumberland, Anglesark in Lancashire, Fallowfield bei Hexham in Northumberland, Dufton in Westmoreland, mitunter in Baryt umgewandelt; ferner Grube Himmelsfürst bei Freiberg, Leogang in Salzburg, Peggau in Steiermark.

**Alstonit, Breithaupt; Bromlit.**

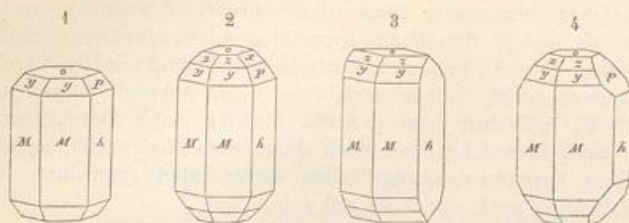
Rhombisch, isomorph mit Aragonit und Witherit; ∞P $118^\circ 50'$. Krystalle ähnlich wie bei dem letzteren als spitze hexagonale Pyramiden mit einer Randk. von 141° erscheinend, doch auch hier, wie die optische Untersuchung ergibt, Drillinge und Sechslinge (nach ∞P zusammengesetzt) darstellend. Anscheinende Pyramidenflächen horizontal gestreift, bisweilen durch eine Zwillingsnaht nach der Höhenlinie getheilt. Spaltb. nach ∞P und $\infty\check{P}\infty$ ziemlich deutlich; H. = 4...4,5; G. = 3,65...3,76; farblos, graulichweiss, schwach fettglänzend, durchscheinend. Optische Axenebene abweichend, nämlich in $\infty\check{P}\infty$ gelegen. — Chem. Zus.: Isomorphe Mischung von Baryum- und Calciumcarbonat in der Aragonitform, $(Ba, Ca)CO_3$; Ba:Ca oft wie 1:1, dann mit 66,35 Baryumcarbonat und 33,65 Calciumcarbonat; doch finden sich nach A. Becker auch Mischungen 3:4 und 1:2; bisweilen mit etwas Strontiumcarbonat. — Fallowfield bei Hexham in Northumberland, Bromley Hill bei Alston in Cumberland.

Strontianit, Sulzer.

Rhombisch, isomorph mit Aragonit und Witherit, $\infty P (M)$ $117^\circ 49'$, $\check{P}\infty (x)$ $108^\circ 12'$, $2\check{P}\infty (P)$ $69^\circ 46'$ nach Miller; A.-V. = 0,6089 : 1 : 0,7237. Zu den Pyramiden mP treten häufig die Brachydomen $2m\check{P}\infty$ im Gleichgewicht auf, und bilden mit ihnen eine scheinbar hexagonale Pyramide. An den schönen Krystallen von Hamm herrschen nach Laspeyres bei einem Habitus sehr spitze Pyramiden sammt den zugehörigen Brachydomen ($24\check{P}\infty$, $12\check{P}\infty$, $4\check{P}\infty$, $2\check{P}\infty$); sogar $40P$ wurde gemessen; am Ende erscheinen stumpfe Formen, wie $\frac{1}{3}P$, $\frac{2}{3}\check{P}\infty$; $0P$ ist hier sehr selten. Bei Oberschaffhausen am Kaiserstuhl werden zufolge Beckenkamp eigenthümliche tetraëderähnliche Formen durch eine Hemimorphie nach der Axe b bedingt.

Fig. 1. $\infty P.\infty\check{P}\infty.0P.P.2\check{P}\infty$, erscheint wie eine hexagonale Combination.

Fig. 2. Die Comb. Fig. 1 noch mit $\frac{1}{2}P (x)$ und $\check{P}\infty$, erscheint ebenso.

Fig. 3. $\infty P \cdot \infty \check{P} \infty \cdot 0 P \cdot P \cdot \frac{1}{2} P$.Fig. 4. Die Comb. wie Fig. 2, jedoch ohne $\check{P} \infty$ und mit vorwaltendem $2\check{P} \infty$.

$$\begin{aligned} M : h &= 121^{\circ} 20' \\ x : h &= 125 \ 54 \\ P : h &= 145 \ 22 \end{aligned}$$

Krystalle und Zwillingsbildungen ähnlich denen des Aragonits, oft nadelförmig und spiessig, büschelförmig gruppiert, auch tonnenähnlich nach oben verjüngt; derb in dünnstengeligen und faserigen Massen. — Spaltb. nach ∞P und nach $2\check{P} \infty$ ($69^{\circ} 16'$), unvollk.; H. = 3,5; G. = 3,6...3,73, farblos, aber oft graulich, gelblich, und besonders grünlich (licht spargel- oder apfelgrün) gefärbt; Glasglanz, im Bruch fettartig; durchscheinend bis durchsichtig; opt. Verhalten wie bei Aragonit. — Chem. Zus.: Strontiumcarbonat SrCO_3 , mit 70,17 Strontian und 29,83 Kohlensäure, doch ist in der Regel etwas Calciumcarbonat isomorph beigemischt; ca. 13 pCt. CaCO_3 enthält ein Vorkommnis aus Massachusetts (Emmonit) und ein schön krystallisiertes vom Grosskogel bei Brixlegg (Calciostrontianit). V. d. L. schmilzt er in starker Hitze nur in den äussersten Kanten, schwillt dabei blumenkohlähnlich an, leuchtet stark und färbt die Flamme roth; in Säuren leicht und mit Brausen löslich; wird die salzsaure Sol. eingedampft und der Rückstand mit Alkohol übergossen, so brennt dieser mit carminrother Flamme. — Auf Erzgängen vielfach mit und auf Baryt: Bräunsdorf bei Freiberg, Clausthal, Leogang in Salzburg, Strontian in Schottland; selbständige Gänge im senonen Kreidemergel bei Hamm in Westfalen; Nester im Kalkstein von Skotschau in Schlesien, hier auch Pseudomorphosen nach Cölestin.

Gebrauch. Zuweilen zur Darstellung der Strontianerde oder gewisser ihrer Salze benutzt; besonders wichtig wurde der Str. zur Gewinnung des Zuckers aus der Melasse.

Stromnit, gelblichweisse, dünnstengelige Aggregate von Stromness auf der Orkney-Insel Pomona, ist nur ein Gemenge von Strontianit mit Baryt.

Cerussit, Haidinger, oder Bleicarbonat (Weissbleierz und Schwarzbleierz).

Rhombisch, isomorph mit Aragonit, Witherit, Strontianit; $P(t)$ vordere Polk. $130^{\circ} 0'$, Randk. $108^{\circ} 28'$, $\infty P(M)$ $117^{\circ} 14'$, $\check{P} \infty(P)$ $108^{\circ} 16'$, $2\check{P} \infty(u)$ $69^{\circ} 20'$; wichtigste Formen sind ausserdem $0P(k)$, $\frac{1}{2}\check{P} \infty(s)$ $140^{\circ} 15'$, $4\check{P} \infty(x)$ $38^{\circ} 9'$, $\infty\check{P} \infty(l)$, $\infty\check{P} 3(e)$, $\infty\check{P} \infty(g)$. A.-V. = 0,6100 : 1 : 0,7230. Bis jetzt sind 64 einzelne Formen bekannt; vgl. u. a. v. Zepharovich (Kirlibaba) Sitzgsber. Wiener Akad. Bd. 72. 1870. 439 und (Littai in Krain) Lotos 1884; Seligmann (Braubach) N. Jahrb. f. Min. 1880. I. 338; Mügge (Sta. Eufemia in Spanien) ebendas. 1882. II. 40; Al. Schmidt (Telekes) Z. f. Krystall. VI. 1882. 545; Jeremejew (Nertschinsk), ebend. VII. 1883. 637; Liweh (Hausbaden bei Badenweiler) ebend. IX. 1884. 512.

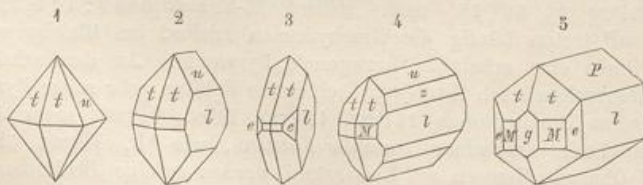
Fig. 1. $P \cdot 2\check{P} \infty$; einer hexagonalen Pyramide ähnlich, da ∞P nahe 120° ist.Fig. 2. $P \cdot \infty\check{P} \infty \cdot 2\check{P} \infty \cdot \infty P$; die Flächen u und l gewöhnlich horizontal gestreift.Fig. 3. $\infty\check{P} \infty \cdot P \cdot \infty P \cdot \infty\check{P} 3$; tafelartige Krystalle, l oft vertical gestreift.

Fig. 4. $\infty P \infty . 4 \check{P} \infty . 2 \check{P} \infty . P . \infty P$; horizontal säulenförmig oder auch tafelförmig.
 Fig. 5. $\check{P} \infty . \infty \check{P} \infty . P . \infty P . \infty P 3 . \infty \check{P} \infty$; horizontal säulenförmig.

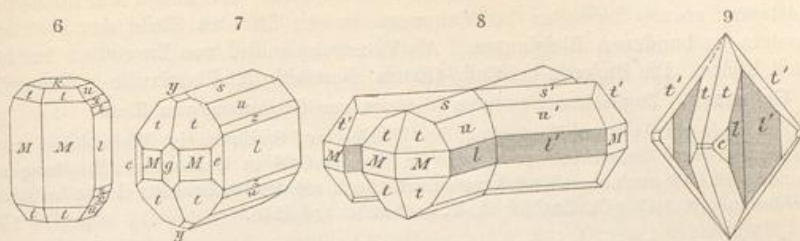


Fig. 6. $\infty P . \infty \check{P} \infty . 0 P . P . 2 \check{P} \infty . 3 \check{P} \infty . 4 \check{P} \infty$; vertical säulenförmig.

Fig. 7. $\infty \check{P} \infty . 4 \check{P} \infty . 2 \check{P} \infty . 4 \check{P} \infty . P . \infty P . \infty \check{P} \infty . \infty \check{P} 3 . 4 \check{P} \infty$.

Fig. 8. Zwilling der Comb. $\frac{1}{2} \check{P} \infty . 2 \check{P} \infty . \infty \check{P} \infty . P . \infty P$.

Fig. 9. Zwilling der Comb. Fig. 3.

$t : t = 130^{\circ} 0'$	$M : M = 117^{\circ} 14'$	$P : l = 125^{\circ} 52'$	$t : P = 136^{\circ} 9'$
$t : u = 132 50$	$M : l = 121 23$	$u : l = 145 20$	$s : l = 109 52$
$t : l = 115 0$	$e : l = 151 21$	$\alpha : l = 160 56$	$t : M = 144 14$

Habitus der Krystalle theils pyramidal, theils horizontal- (selten vertical-) säulenförmig, theils tafelförmig, die Brachydomen horizontal gestreift. Meist Zwillinge wie bei dem Aragonit nach ∞P , Berührungs- und Durchkreuzungszwillinge, auch sternförmige sechsstrahlige Drillinge mit Individuen in 3 Stellungen, sowie mehrfach zusammengesetzte Krystalle; in diesen Zwillingen schneiden sich bei Durchkreuzung der Individuen die Brachypinakoide beider unter $117^{\circ} 14'$ und $62^{\circ} 46'$; in den Drillingen bilden dieselben Flächen vier Winkel von $62^{\circ} 46'$, und zwei Winkel von $54^{\circ} 28'$. Seltene Zwillinge, bei denen $\infty \check{P} 3$ Zwillingsebene ist, und zwei der beiderseitigen Flächen von ∞P einen einspringenden Winkel von $174^{\circ} 33'$ bilden; Grube Solotuschinsk s.w. von Schlangenberg am Altai, herzförmig auf der Grube Diepenliessen bei Aachen, bei Rezbánya und Leadhills, Hausbaden bei Badenweiler, Grube Friedrichsseggen bei Braubach, wo sich zufolge *Seligmann* an die Zwillinge nach $\infty \check{P} 3$ wohl noch Krystalle nach ∞P zwillingartig anlehnen, pfeilspitzen- oder herzförmig in der Sierra del Cabo de Gata. — Krystalle theils einzeln aufgewachsen, theils zu Gruppen und Drusen verbunden; Pseudomorphosen nach Bleiglanz und Bleihornzerz, nach Anglesit, Leadhillit, Linarit, auch nach Fluorit, Eisenkies, Calcit und (?) Baryt; sehr feinkörnige und erdige Varietäten (Bleierde, diese übrigens verunreinigt durch Kalk, Thon, Eisenoxyd und etwas wasserhaltig); bei Commern in der Eifel nach *v. Dechen* in stalaktitischen Ueberzügen als ganz neue Bildung. — Spalth. nach ∞P und nach $2 \check{P} \infty$, beide ziemlich deutlich; Bruch muschelrig; spröde und leicht zersprengbar; H. = 3...3,5; G. = 6,4...6,6 (in der Bleierde bis 5,4 herabgehend); farblos, oft weiss, aber auch grau, gelb, braun, schwarz, selten grün oder roth gefärbt, die dunkeln Varr. durch Kohle oder durch allmähliche Umwandlung in Schwefelblei gefärbt (Schwarzbleierz); Diamantglanz, auch Fettglanz; pellucid in hohen und mittleren Graden. Die optischen Axen (ca. 18° bei 12° C. bildend) liegen im Brachypinakoid, c ist spitze Bisectrix; Doppelbrechung negativ; durch die Wärme wird der optische Axenwinkel nicht unbeträchtlich grösser, wie eine basische Platte zeigt; $\rho > v$ beträchtlich; mittlerer Brechungsquotient sehr hoch, 2,076 für Na-Licht. — Chem. Zus.: Bleicarbonat, $PbCO_3$ mit 83,52 Bleioxyd und 16,48 Kohlensäure; v. d. L. im Kolben verknistert er sehr stark, färbt sich gelb, verliert seine Kohlensäure und verhält sich dann wie Bleioxyd; auf Kohle reducirt er sich zu Blei, in Salpetersäure löst er sich vollständig unter Aufbrausen; auch in Kalilauge löslich. — Auf Erzgängen, meist als Umwandlungsproduct von Bleiglanz; besonders schöne Varr. bei Johanngeorgenstadt, Mies, Przibram, Zellerfeld, Clausthal, Friedrichsseggen bei Braubach und Ems in Nassau,

Tarnowitz, Leadhills, bei Kirlibaba in der Bukowina, Telekes im Borsoder Comitat, Rosas auf Sardinien, Beresowsk, mehrorts am Altai, vorzüglich aber in Transbaikalien bei Nertschinsk; Leadville in Colorado. — Bei Vilbeck in Franken als Bindemittel des Sandsteins; ebenso bisweilen bei Commern in der Eifel an Stelle des dort sonst im Sandstein vorhandenen Bleiglanzes. Als Vererzungsmittel von Encriniten bei Jaworzno unweit Kielce. Die Bleierde bei Call, Olkusz, Nertschinsk, Phönixville in Pennsylvanien.

Gebrauch. Zugleich mit anderen Bleierzen zur Gewinnung von Blei.

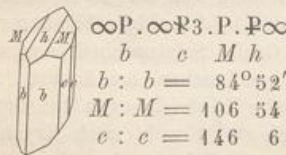
Der Iglesiasit vom Monte Poni bei Iglesias auf Sardinien ist Weissbleierz mit 7 pCt. Zinkcarbonat und bemerkenswerth, weil in ihm ZnCO_3 in isomorpher Mischung mit vorwaltendem PbCO_3 auch rhombisch krystallisiert. Auch auf der Redlichkeits-Grube bei Radzionkau in Schlesien mit 5,47 pCt. ZnCO_3 ; A.-V. = 0,5994:1:0,7246.

In der von S. 526 ab besprochenen **isodimorphen** Carbonatgruppe findet sich:

rhomboëdrisch	rhombisch
CaCO_3 als Kalkspath	als Aragonit, im Alstonit
MgCO_3 als Magnesit	—
SrCO_3 im Strontianocalcit	als Strontianit
BaCO_3 im Neotyp	als Witherit, im Alstonit
FeCO_3 als Eisenspath	—
MnCO_3 als Manganspath	—
CoCO_3 als Kobaltspath	—
ZnCO_3 als Zinkspath	im Iglesiasit
PbCO_3 im Plumbocalcit	als Cerussit.

Barytocalcit, Brooke.

Monoklin, $\beta = 77^\circ 34'$; A.-V. = 4,4204:1:0,8476; $\infty P(b) 84^\circ 52'$, $P(M) 106^\circ 54'$, $P\infty(h) 61^\circ$, nach Miller; Krystalle säulenförmig, klein, zu Drusen vereinigt; auch stengelig-körnig aggregiert. — Spalth. nach P vollk., nach $P\infty$ weniger deutlich; H. = 4; G. = 3,63...3,66; gelblichweiss, glasglänzend, durchscheinend. — Chem. Zus. stets eine Verbindung von 1 Mol.



BaCO_3 und 1 Mol. CaCO_3 , mit 66,35 des ersteren und 33,65 des letzteren; daher, unter gleichzeitiger Berücksichtigung der weder mit Aragonit und Witherit noch mit Calcit übereinstimmenden Form, wohl keine isomorphe Mischung der beiden

Carbonate — wie sie im Alstonit vorliegt — sondern die Molecularverbindung BaCaC_2O_6 . V. d. L. unschmelzbar; von Soda wird er auf Kohle zersetzt, der Baryt geht mit der Soda in die Kohle, während der Kalk zurückbleibt; in verdünnter Salzsäure mit Brausen löslich, in concentr. nur momentan aufbrausend. — Alston in Cumberland.

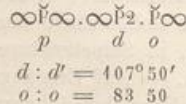
Bismutosphärit, Weissbach.

Concentrische, feinfaserige und krummschalige Kügelchen, oft ein Wismutkorn umschliessend, hellgelb bis schwärzlichbraun. H. = 3...3,5; G. = 7,3...7,4. Ist nach Winkler Bi_2CO_5 oder $[\text{BiO}]_2\text{CO}_3$, mit 94,3 Wismutoxyd und 8,7 Kohlensäure; schmilzt leicht, gibt auf Kohle Wismuthbeschlag; in Salpetersäure mit Brausen löslich. — Neustädte bei Schneeberg (Werner's Arsenikwismut), Guanaxuato, anscheinend pseudomorph nach einem tetragonalen Mineral.

2. Basische und wasserhaltige Carbonate.

a) Von leichten Metallen.

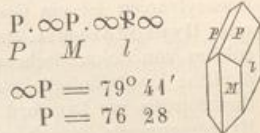
Thermonatrit, Haidinger (Kohlensaures Natron, Urao z. Th.).



Rhombisch, gewöhnl. Comb. rectanguläre Tafeln mit zweireihig angesetzten Randflächen, meist als Efflorescenz. — Spalth. nach $\infty P\infty$; H. = 4,5; G. = 1,5...1,6; farblos. — Chem. Zus.: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$, mit 44,51 pCt. Wasser, schmilzt nicht in der Wärme. — Lagunillas in Venezuela, Absatz der Natronseen in Aegypten, als Bodenausblühung in der Ebene von Debreczin.

Natron (Kohlensaures Natron, Soda).

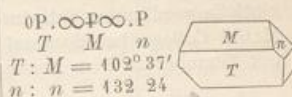
Monoklin, $\beta = 57^\circ 40'$; gewöhnl. Comb. der künstlichen Krystalle wie die Fig., als spitz rhomboidische Tafel mit zweireihig angesetzten Randflächen. A.-V. = 1,4486:1:1,4828. Die natürlichen Vorkommnisse bilden nur krystallinische Krusten oder mehlig Beschlag als Efflorescenzen des Bodens und verschiedener Gesteine. — Spaltb. nach ∞P , auch nach ∞R ; H. = 1...1,5; G. = 1,4...1,5; farblos. — Chem. Zus.: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 10\text{H}_2\text{O}$, mit 54,5 Wasser, verwittert schnell an der Luft zu Thernatrit; schmilzt bei gelinder Wärme in seinem Krystallwasser unter Ausscheidung von Thernatrit, zeigt übrigens dieselben Reactionen wie das Trona. In der Natur immer mit Thernatrit, mit Natriumsulfat und etwas Chlornatrium gemengt.



Gebrauch. Zur Seifen- und Glasfabrikation, zum Bleichen und Waschen, als Beizmittel in der Färberei, zu Glasuren, zur Bereitung des Berlinerblaus, als Beize des Tabaks.

Trona, Klaproth (Urao, in Südamerika).

Monoklin, $\beta = 77^\circ 23'$; A.-V. = 2,8459:1:2,9696. Krystalle vorwaltend durch ∞P und ∞R gebildet, breit horizontal säulenförmig nach der Orthodiagonale; unter mehreren schmalen Orthodomen ist ∞P am constantesten. Stengelige Aggregate. — Spaltb. nach ∞P ; H. = 2,5...3; G. = 2,4...2,2; farblos. — Chem. Zus.: $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{NaHCO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$, mit 49,90 Wasser; im natürlichen Zustande fast immer mit Chlornatrium und Natriumsulfat gemengt; verwittert nicht an der Luft; gibt im Kolben viel Wasser; löst sich in verdünnter Salzsäure unter starkem Aufbrausen; färbt auf Platindraht geschmolzen die Flamme röthlichgelb. — In Sukena in Fezzan; in den Natronseen Aegyptens, bei Lagunillas in Venezuela und Nizam in Ostindien; Borax-See in Californien.



Gebrauch. Wie der des gemeinen Natrons; da es nicht verwittert, so wird es in den steinernen Gegenden von Fezzan sogar als Baustein benutzt.

Gaylussit, Boussingault (Natrocaltit).

Monoklin, $\beta = 78^\circ 27'$, $\infty P = 68^\circ 51'$, $P = 110^\circ 30'$; A.-V. = 1,4895:1:1,4440; Krystalle oft säulenförmig verlängert nach P, einzeln eingewachsen in Thon. — Spaltb. nach ∞P , unvollk.; Bruch muschelrig; H. = 2,5; G. = 1,9...1,95; farblos, durchsichtig. Opt. Axenebene senkrecht zum Klinopinakoid, um b als spitze Bisectrix für verschiedene Farben gedreht; Dispersion $\rho < \nu$. — Chem. Zus.: $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{CaCO}_3 + 5\text{H}_2\text{O}$, mit 30,40 pCt. Wasser; die Verbindung bildet sich auch bei dem Leblanc'schen Sodaprocess. Langsam und nur theilweise im Wasser löslich; verknistert im Kolben, gibt Wasser, wird undurchsichtig und reagirt dann alkalisch; schmilzt v. d. L. rasch zu einer unklaren Perle, färbt die Flamme röthlichgelb. — Lagunillas in Venezuela, auch sehr häufig am kleinen Salzsee bei Ragtown in Nevada.

Pirssonit, Pratt.

Rhombisch, und zwar hemimorph nach c ; $\infty P 120^\circ 38'$; am einen Ende oft P, am anderen $3P$ allein oder mit P; Krystalle bis 15 Mm. lang. A.-V. = 0,3664:1:0,3049. — H. = 3...3,5; G. = 2,35; sehr spröde. Farblos bis trübweiss, glasglänzend; opt. Axenebene ∞P , spitze Bisectrix b ; sehr stark doppelbrechend, $\alpha = 1,504$, $\gamma = 1,575$; ausgezeichnet pyroelektrisch. — Chem. Zus.: $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{CaCO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ mit 44,88 Wasser. Unter Brausen löslich in kalter verd. Salzsäure und Salpetersäure. Sehr selten in Thon am Borax-See, Californien.

Hydromagnesit, v. Kobell.

Monoklin oder rhombisch; $\infty P 87^\circ$ bis 88° ; Krystalle klein und dünn nadelförmig, nur sehr selten deutlich; gewöhnlich kryptokrystallinisch, als rundliche plattgedrückte Knollen; bisweilen radial-stengelige Aggregate; Bruch erdig und unvollk. muschelrig; H. = 1,5...2; G. = 2,14...2,18; weiss, matt, fühlt sich etwas fettig an, färbt ab und schreibt. — Chem. Zus.: Wasserhaltiges basisches Magnesiumcarbonat, $3\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2 + 3\text{H}_2\text{O}$, mit 43,95 Magnesia, 36,27 Kohlensäure und 49,78 Wasser; v. d. L. unschmelzbar, gibt im Kolben Wasser und verhält sich wie reine Magnesia; in Säuren löslich unter starkem Aufbrausen. — Im

Serpentin bei Kumi auf der Insel Euböa, zu Hoboken in New-Jersey, Texas in Pennsylvanien, Hrubschitz in Mähren, Kraubat in Steiermark.

Der weisse, dichte sog. Baudisserit von Baldissero in Piemont scheint nur ein mit Kieselsäure innig gemengter Hydromagnesit zu sein. — Der Lancasterit von Lancaster in Pennsylvanien ist ein Gemenge von Hydromagnesit und Brucit; der Hydromagnocalcit oder Hydrodolomit, gelblichweisse travertinähnliche Kugeln vom Vesuv, wahrscheinlich ein solches von dolomitischem Kalk mit Hydromagnesit. — Weisse durchscheinende, fast paraffinähnliche krystallinische Stalaktiten, am Ende mit triklinen Formen, welche sich in einer Anthracitgrube zu Lansford bei Tamaqua in Pennsylvanien fanden, ergaben die Formel des Hydromagnesits, jedoch mit 24 Mol. H_2O (57,56 pCt. Wasser) und wurden von Genth Lansfordit genannt. Als Umwandlungsproduct desselben erscheint der faserig-strahlige rhombische Nesquehonit, $MgCO_3 + 3H_2O$, welcher auch für sich in den Anthracitgruben von Mure, Dép. Isère, vorkommt.

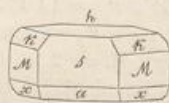
Dawsonit, Harrington.

Monoklin; dünnblättrige Krystalle, auch tremolitähnlich faserig. $H. = 3$; $G. = 2,40$; weiss, glasglänzend, durchscheinend bis durchsichtig. — Chem. Zus.: empirisch $Na_2O \cdot AlPO_3 \cdot 2CO_2 + 2H_2O$, was sich als $NaAl[OH]_2CO_3$ schreiben lässt, und 24,54 Natron, 35,45 Thonerde, 30,52 Kohlensäure, 12,49 Wasser erfordert. Aluminiumcarbonat existirt bekanntlich nicht selbständig. V. d. L. nicht schmelzbar, verliert sein Wasser erst bei 180° , ist nach der Rothgluth in verdünnter Salzsäure löslich. — Auf Klüften eines Feldspathgangs im Trentonkalk zu McGill College bei Montreal in Canada; in dolomitführendem, z. Th. thonigem Quarzgestein mit Zinnober zu Pian Castagnaio in Toscana.

b) Von schweren Metallen.

Kupferlasur, Werner (Azurit, Beudant; Chessylit).

Monoklin, $\beta = 87^\circ 36'$, $\infty P (M) 99^\circ 20'$, $-P (k) 106^\circ 3'$ nach Schrauf. A.-V. $= 0,8501:1:0,8805$. Vielen Krystallen liegt die Comb. $0P \cdot \infty P \cdot \infty P \cdot \infty P$. — P zu Grunde, andere werden vorherrschend von $\frac{1}{2}P \cdot \frac{1}{2}P \cdot \infty P$ gebildet, in anderen waltet $-P$ als kurze Säule vor. Im Ganzen sind 62 Partialformen bekannt.



$M:M = 99^\circ 20'$	$M:s = 139^\circ 40'$
$k:k = 106 \quad 3$	$M:k = 160 \quad 2$
$x:x = 146 \quad 3$	$h:k = 141 \quad 50$
$h:l = 149 \quad 36$	$s:a = 134 \quad 50$
$h:s = 92 \quad 24$	$h:a' = 132 \quad 54$

$$\infty P \cdot 0P \cdot -P \cdot \frac{1}{2}P \cdot \infty$$

$$M \quad h \quad k \quad l$$

$$0P \cdot \infty P \cdot \infty P \cdot \infty P \cdot -P \cdot \frac{1}{2}P \cdot \frac{1}{2}P \cdot \infty$$

$$h \quad M \quad s \quad k \quad x \quad a$$

Zwillinge nach $-\frac{1}{2}P \cdot \infty$ führt Groth von Chessy an. Habitus der Krystalle meist kurz säulenförmig, dick tafelförmig oder auch lang säulenförmig, wenn sie durch vorherrschende Hemidomen nebst $0P$ und ∞P nach der Axe b in die Länge gestreckt sind; mittler Grösse bis sehr klein, meist in Drusen und Gruppen vereinigt, auch in strahligen bis dichten, sowie angeflögen in erdigen Varietäten. Pseudomorphosen nach Rothkupfererz, Fahlerz und Dolomit. — Spaltb. nach $P \cdot \infty 59^\circ 12'$ ziemlich vollk., Bruch muschelrig bis uneben und splitterig; $H. = 3,5 \dots 4$; $G. = 3,7 \dots 3,8$; farbig, lasurblau, in erdigen Varr. smalteblau; Strich smalteblau; Glasglanz, pellucid in geringen Graden. Ebene der optischen Axen senkrecht zum Klinopinakoid, spitze Bisectrix im spitzen Winkel β , bildet mit der Axe c $42^\circ 36'$, mit a 75° . — Basisches Kupfercarbonat $2CuCO_3 \cdot Cu[OH]_2$ oder auch $Cu_3[OH]_2[CO_3]_2$, mit 69,19 Kupferoxyd, 23,58 Kohlensäure, 5,23 Wasser; gibt im Kolben Wasser und schwärzt sich; schmilzt v. d. L. auf Kohle und liefert ein Kupferkorn; löst sich in Säuren mit Brausen, auch in Ammoniak. — Auf Kupferlagerstätten; die schönsten Varr. zu Chessy bei Lyon, zu Neumoldova im Banat, Laurion in Griechenland, Kolywan und Nischne Tagilsk in Sibirien, Redruth in Cornwall, Phönixville in Pennsylvanien, Clifton Mine und Copper Queen Mine in Arizona, Mineral Point in Wisconsin, Burra-Burra bei Adelaide in Australien. Als

Imprägnation in permischen Sandsteinen Russlands sowie im Buntsandstein von Wallerfangen und St. Avold.

Gebrauch. Zur Darstellung von Kupfer, auch von Kupfervitriol, und als blaue Farbe.

Malachit, *Wallerius*.

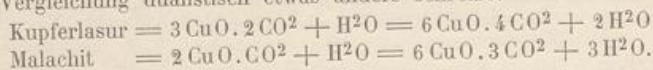
Monoklin, $\beta = 61^\circ 50'$, $\infty P = 104^\circ 20'$, $P\infty : \infty P\infty 90^\circ 45'$ nach *Hessenberg*; fast immer mikrokristallinisch, daher die Krystallformen, welche gewöhnlich die säulenförmige Comb. $\infty P.\infty P\infty.0P$ darstellen, und zwillingsartig nach $\infty P\infty$ verbunden sind, nur selten deutlich erscheinen; Zwillinge theils mit Durchkreuzung, theils nur mit Juxtaposition der Individuen ausgebildet wie in der Figur. In der Regel nadel- oder haarförmig, oder dünn tafelförmig und schuppig, in traubigen, nierförmigen, stalaktitischen Aggregaten von krummschaliger und radialfaseriger Textur, welche endlich in das Dichte übergeht; auch eingesprengt, angefliegen; als Pseudomorphose besonders nach Kupferlasur (Chessy, Moldova, Ural) und Rothkupfererz; selten, aber sehr schön nach Atacamit (Bogoslawsk), auch nach Kupfer, Kupferglanz, Kupferkies und Fahlerz (Bieber), sowie in anderen Verdrängungen nach Kalkspath, Zinkspath, Cerussit. — Spaltb. der Nadeln nach $0P$ sehr vollk., nach $\infty P\infty$ vollk.; $H. = 3,5 \dots 4$; $G. = 3,7 \dots 4,1$; farbig, smaragd- bis spangrün, Strich span- bis apfelgrün; Krystalle diamant- und glasglänzend, Aggregate seidenglänzend bis matt; pellucid in niederen Graden. Optische Axen liegen in $\infty P\infty$, spitze Bisectrix gegen die Basis $85^\circ 20'$ geneigt. — Chem. Zus.: Das basische Kupfercarbonat $CuCO_3.Cu[OH]^2$ oder auch $Cu_2[OH]_2CO_3$, mit 74,90 Kupferoxyd, 19,94 Kohlensäure, 8,46 Wasser; Verhalten wie bei Kupferlasur. — Blätterige, faserige, dichte und erdige Varr. finden sich mit anderen Kupfererzen vielorts, namentlich am Ausgehenden der Lagerstätten und mit Brauneisen, wenn eine Bildung aus Kupferkies stattfand: Saalfeld, Rheinbreitbach, Betzdorf bei Siegen, Olsa in Kärnten, Chessy bei Lyon, Cornwall, Rezbánya, Saska und Moldova im Banat, Miedzana-Gora in Polen, Nischne Tagilsk und Gumeschewsk am Ural und vielorts in Nordamerika, Clermont in Queensland.

$\infty P.0P.\infty P\infty$
 $M P s$
 Zwillingskrystall
 $P : P' = 423^\circ 40'$
 $M : M = 404^\circ 20'$



Gebrauch. Zur Darstellung von Kupfer; der dichte Malachit wird zu Tischplatten, Vasen, Dosen, Brochen, Leuchtern u. a. Ornamenten verarbeitet, auch bisweilen als Malerfarbe benutzt.

Dass die Umwandlung der Kupferlasur in Malachit auf einem Austausch von Kohlensäure gegen Wasser beruht, ergibt sich, wenn man die Formeln beider zur directen Vergleichung dualistisch etwas anders schreibt:



So ist auch die von Kupferlasur herstammende blaue Farbe des Himmels auf alten Freskengemälden manchmal in Grün verändert. — Kalkmalachit von Lauterberg am Harz, spangrüne, seidenglänzende, traubige Aggregate, ist ein Gemenge von Malachit mit Gyps. — Der Atlasit von Chañarcillo in Chile, faustgrosse dünnstengelige Massen von Malachit mit 8 pCt. Chlorkupfer, ist ein Mittelstadium bei der Umwandlung von Atacamit in Malachit.

Zinkblüthe, *Karsten* (Hydrozinkit).

Nierförmige und traubig schalige, kreideähnlich erdige oder dichte Massen, z. Th. oolithisch oder stalaktitisch, etwas spröde, oft eckig abgesondert und von blassgelber bis schneeweisser Farbe, glänzendem Strich; $G. = 3,58 \dots 3,8$. — Chem. Zus.: Ein basisches Zinkcarbonat, wahrscheinlich $ZnCO_3.2 Zn[OH]^2$ oder $Zn_3[OH]^4CO_3$, mit 75,24 Zinkoxyd, 13,62 Kohlensäure, 11,14 Wasser. Die Analysen schwanken etwas in Folge von Inhomogenität. — Mit Kieselzink und Zinkspath, aus welchem sie hervorgeht, zu Bleiberg und Raibl in Kärnten, im Höllenthal an der Zugspitze bei Partenkirchen, Cumillas und Udlas in der Provinz Santander in Spanien, Grube Guttrupala bei Iglesias auf Sardinien, Auronzo in der Lombardei, Friedensville in Pennsylvanien. Bei Ramsbeck in Westfalen bildet sie auf den Halden und in den Gruben weisse, etwas wasserreichere Efflorescenzen.

Das gediegene Blei von Långban ist nach *A. E. Nordenskiöld* häufig von einer Schicht basischen Bleicarbonats (Hydrocerussit genannt) umhüllt, welche aus farblosen und weissen sechseckigen, optisch einaxig negativen, vollk. monotomen Blättern besteht; übereinstimmende perlmutterglänzende Schuppen sitzen auch in Höhlungen von Bleiglanz von Wanlockhead.

Wiserit, gelblichweiss bis röthlich, seidenglänzend, vom Berge Gonzen bei Sargans in der Schweiz auf Klüften von Hausmannit, ergibt sich als wasserhaltiges Manganoxydulcarbonat, ist aber nach *Kenngott's* Vermuthung ein Pyrochroit, der unter Aufnahme von Kohlensäure nemalithähnlich faserig geworden.

Aurichalcit, Böttger; Messingblüthe.

Nadelförmige Krystalle von schiefer Auslöschung, nach *d'Achiardi* monoklin, und rosettenförmige Aggregate; $H. = 2$; spangrün bis himmelblau, perlmutterglänzend, durchscheinend. Ein basisches Carbonat von Zink und Kupfer, $2(\text{Zn, Cu})\text{CO}_3 \cdot 3(\text{Zn, Cu})(\text{OH})_2$; einige Varietäten enthalten bis 8 pCt. Kalk (*Delesse's* Buratit). Gibt auf Kohle im Red.-F. mit Soda starken Zinkbeschlag, mit Borax oder Phosphorsalz die Reactionen des Kupfers; in Salzsäure mit Brausen löslich. — Loktewsk am Altai, Chessy, Matlock, Leadhills, Santander, Laurion in Griechenland, Campiglia marittima, Arizona.

Nickelsmaragd, Emerald-Nickel, Texasit.

Dünne, sehr feinkrystallinische, warzige Ueberzüge auf Chromeisen von Texas in Pennsylvanien; $H. = 3$; $G. = 2,57 \dots 2,69$; smaragdgrün, schwach glänzend, durchscheinend; ist wasserhaltiges basisches Nickelcarbonat, $\text{NiCO}_3 \cdot 2\text{Ni}(\text{OH})_2 + 4\text{H}_2\text{O}$, mit 59,60 Nickeloxydul, 44,69 Kohlensäure und 28,71 Wasser; in Säuren mit Brausen löslich zu grüner Solution. — Auch am Cap Ortegal in Spanien (sog. Zaratit), auf der Insel Unst, bei Pregratten in Tirol. — Remingtonit ist eine rosenrothe Incrustation von wasserhaltigem Kobaltcarbonat auf Serpentin von Finksburg in Maryland.

Uranothallit, Schrauf, oder Uran-Kalk-Carbonat, Vogl.

Rhombisch; die sehr kleinen Blättchen und Prismen sechseckig begrenzt, mit Winkeln von ca. 120° ; meist nur in feinkörnigen Aggregaten, als Anflug und in Ueberzügen auf Uranpecherz. — $H. = 2,5 \dots 3$; zeisiggrün, halbdurchsichtig und durchscheinend, auf Spaltungsflächen perlmutterglänzend, sonst glasglänzend. — Chem. Zus.: $2\text{CaCO}_3 \cdot \text{U}[\text{CO}_3]_2 + 10\text{H}_2\text{O}$, mit 45,4 Kalk, 36,8 Urandioxyd, 23,8 Kohlensäure, 24,3 Wasser. Gibt mit Borax und Phosphorsalz Uranreaction; in Salzsäure unter Aufbrausen vollkommen zu grüner Flüssigkeit, in Schwefelsäure mit Rückstand löslich. — Joachimsthal. — Sehr nahe verwandt, aber auch noch 8,4 pCt. Kupferoxyd als Carbonat haltend, ist der Voglit von der Eliaszeche bei Joachimsthal; bildet schuppige Aggregate auf Uranpecherz, deren Individuen ganz kleine rhomboidische Lamellen von etwa 100° und 80° Flächenwinkel darstellen; smaragd- bis grasgrün, perlmutterglänzend, mild und zerreiblich. — Der schön apfelgrüne Liebigit, der das Uranpecherz von Adrianopel begleitet, ist ein wasserhaltiges basisches Carbonat von Uran und Kalk.

Bismutit, Breithaupt.

Derb, als krustenförmiger oder erdiger Ueberzug, sowie in nadelförmigen Pseudomorphosen nach ged. Wismut; doppelbrechend nach *Weisbach*; Bruch muschelig bis uneben, sehr spröde; $H. = 4 \dots 4,5$; $G. = 6,9$ und höher; gelblichgrau, strohgelb, auch berg- und zeisiggrün; schwach glasglänzend bis matt. — Chem. Zus.: Ein basisches Wismutcarbonat, doch stimmen die Analysen, z. Th. wegen Unreinheit des Materials nicht überein; führt ca. 88–90 pCt. Wismutoxyd, 6,5–8 Kohlensäure, 2–5 Wasser; ist vielleicht $\text{Bi}_2\text{CO}_5 + \text{H}_2\text{O}$ oder $\text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (nach *Dana*); möglicherweise ist der sehr variable Wassergehalt überhaupt unwesentlich (vgl. Bismutosphärit). Zerknistert v. d. L., schmilzt auf Kohle sehr leicht, und reducirt sich unter Aufbrausen zu einem leichtflüssigen Metallkorn, welches die Kohle mit Wismutoxyd beschlägt; in Salzsäure unter Brausen löslich. — Ullersreuth bei Hirschberg und Sparenberg im Vogtlande, Schneeberg, Johannegeorgenstadt; Goldgruben von Chesterfield Co. in Südcarolina (sog. Wismutspath, galmeiähnlich porös und zellig), Cashers Valley in Nordcarolina, Guanajuato in Mexico, Lydenburg-District in Transvaal. — Ein traubiger hellgelber Ueberzug auf Quarz von Schneeberg, bestehend u. d. M. aus fächerförmig gruppirten tetragonalen Täfelchen, ist nach *Thaddeeff's* Analyse möglicherweise das basische Wismutcarbonat $5\text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

Das graue pulverförmige sog. Grausilber (Selbit von Real de Catorce in Mexico ist wahrscheinlich kein kohlen-saures Silber, sondern ein Gemenge, wie auch das bei Altwolfach in Baden vorkommende, ähnlich erscheinende Mineral von *Sandberger* als sehr inniges Gemenge von erdigem Silberglanz, etwas gediegenem Silber und Brauns-path erkannt wurde.

Lanthanit, Haidinger (früher Hydrocerit).

Rhombisch, $\infty P = 92^\circ 46'$; P Randkante $= 105^\circ 42'$ nach v. Lang; A.-V. $= 0,9528:1$; 0,9548; nur selten in kleinen tafelförmigen Krystallen der Comb. $0P.\infty P.\infty P.\infty P$; gewöhnlich feinkörnige, schuppige bis erdige Aggregate. — Spaltb. basisch; H. $= 2$; G. $= 2,6 \dots 2,7$; weiss, gelb oder rosenroth, perlmutterglänzend bis matt. — Wasserhaltiges Lanthancarbonat $La^2[CO_3]^3 + 9H_2O$, mit 52,4 Lanthanoxyd, 21,4 Kohlensäure, 26,2 Wasser. In Säuren mit Brausen löslich; v. d. L. schrumpft es ein, bleibt unschmelzbar, wird weiss und undurchsichtig, nach dem Erkalten aber braun und metallisch glänzend. — Bastnäs-Grube bei Rid-darhytta in Schweden auf Cerit, Bethlehem in Pennsylvanien.

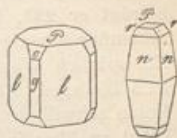
3. Chlor- und Fluor-haltige Carbonate.

Northupit, Foote.

Regulär, als O, isolirte Krystalle. H. $= 3,5 \dots 4$; G. $= 2,38$; sehr spröde; farblos und weiss, durch Verunreinigungen grau bis braun; isotrop. — Chem. Zus.: $Na^2CO_3.MgCO_3.NaCl$ mit 23,54 Chlornatrium. Schmilzt v. d. L. unter Aufschäumen; heisses Wasser zersetzt die Krystalle unter Abscheidung von $MgCO_3$. Sehr selten im Thon am Borax-See in Californien.

Phosgenit, Breithaupt; Bleihorners, Hornblei, Kerasin.

Tetragonal, P $443^\circ 56'$; A.-V. $= 4:1,0876$; die Krystalle zeigen einestheils $\infty P\infty(l)$, $0P$ mit $\infty P(g)$ und untergeordneten Flächen von P (c) oder $2P\infty$, anderentheils (wie die zweite Figur) $8P(n)$ $170^\circ 42'$, $\frac{3}{2}P(r)$ $433^\circ 8'$ und $0P$, oder auch $\frac{3}{2}P$ $150^\circ 50'$, mit ∞P und $0P$, und erscheinen daher theils kurzsäulenförmig, wobei sich auch noch wohl ∞P_2 einstellt, theils spitz pyramidal. Nach Goldschmidt deutet Flächenvertheilung und Streifung auf trapezoëdrische Hemiëdrie, nach Traube spricht die Natur der Aetzfiguren für Holoëdrie. — Spaltb. nach ∞P ziemlich vollk., Bruch muschelrig; H. $= 2,5 \dots 3$; G. $= 6 \dots 6,3$; gelblichweiss bis weingelb, grünlichweiss bis spargelgrün, graulichweiss bis grau; fettartiger Diamantglanz; pellucid in verschiedenen Graden; Doppelbrechung positiv. — Chem. Zus.: Chlorocarbonat von Blei $[PbCl]^2CO_3$ oder Verbindung von Bleicarbonat mit Chlorblei $= PbCO_3.PbCl_2$, mit 49 Bleicarbonat und 54 Chlorblei; schmilzt v. d. L. leicht im Ox.-F. zu undurchsichtiger gelber Kugel, welche eine etwas krystallinische Oberfläche zeigt; im Red.-F. bildet sich Blei unter Entwicklung saurer Dämpfe; in verdünnter Salpetersäure mit Brausen löslich, die Sol. reagirt auf Chlor. — Sehr selten, zu Matlock und Cromford in Derbyshire, Gibbas, Montevecchio und Monte Poni auf Sardinien, und zu Tarnowitz, wo die vollständig ausgebildeten und oft ziemlich grossen Krystalle im Thon meist ganz in Bleicarbonat umgewandelt sind; Laurium, Caracoles in Chile.

**Parisit, Medici-Spada**; nach dem Entdecker J. Paris benannt.

Rhomboëdrisch; A.-V. $= 4:5,8275$ nach G. Nordenskiöld; Krystalle begrenzt z. B. von kleinem $0R$ und von den beiden sehr spitzen Rhomboëdern $\frac{3}{2}R$ ($63^\circ 4'$) und $-\frac{3}{2}R$, welches mit der Basis $95^\circ 6'$ bildet; auch $-R$ und $\frac{1}{2}R$; stets Zwillinge nach der Basis, weshalb die an beiden Enden ausgebildeten Krystalle wie doppelte trigonale Pyramiden aussehen; auch anscheinend holoëdrisch entwickelt als hexagonale, horizontal gestreifte, oben pyramidal begrenzte Stengel. — Spaltb. basisch, sehr vollk., Bruch kleinmuschelrig; H. $= 4 \dots 5$; G. $= 4,35$; bräunlichgelb in das röthliche, Strich gelblichweiss; Glasglanz im Bruch, fast Perlmutterglanz auf den Spaltungsflächen; kantendurchscheinend; optisch-einaxig, starke pos. Doppelbrechung; $\omega = 1,569$, $\epsilon = 1,670$. — Chem. Zus.: Fluorhaltiges Doppelcarbonat von Ceriummetallen und Calcium, deutbar als $2[RF]CO_3.CaCO_3$ oder $[RF]^2Ca[CO_3]^3$, worin R = Ce, La, Di; die Cermetalle (ca. 60 pCt.) bestehen ca. zur Hälfte aus Ce_2O_3 , zur Hälfte aus La_2O_3 und Di_2O_3 . V. d. L. unschmelzbar; in Salzsäure unter Brausen schwer löslich. — Sehr selten in den Smaragdgruben des Muzothals in Columbia; aufgewachsen auf Aegirin zu Igaliko in Grönland; Ravalli Co. in Montana mit Pyrit; als Geschiebe (Kyschtymit) in den Kyschtymskischen Goldwäschern am Ural, doch wiegt hier La über Ce vor und Ca fehlt; auch G. $= 4,784$ (ist vielleicht umgewandelter Parisit). — Ein Baryumparisit mit Ba statt Ca ist der isomorphe Cordylit (Flink) aus Grönland, wachsgelbe, keulenförmige hexagonale Kryställchen.

Bastnäsit, Huot, oder Hamartit, A. E. Nordenskiöld.

Hexagonal mit prismatischem Habitus, gewöhnl. Comb. $\infty P.\infty P_2.0P$; weitere Dimensionen nicht bekannt. H. $= 4 \dots 4,5$; G. $= 4,93 \dots 5,18$; wachsgelb bis röthlichbraun, glas-

bis harzglänzend. — Chem. Zus.: Ein Fluocarbonat der Ceriummetalle, $R^2[CO_3]_3.RF_3$, worin $R = Ce, La, Di$, mit ca. 20 pCt. Kohlensäure, 5–8 Fluor. — V. d. L. unschmelzbar; sehr leicht zersetzbar durch Salzsäure unter Entwicklung von Kohlensäure. — Bastnäs-Grube bei Riddarhytta in Schweden mit Allanit; Cheyenne Mountain am Pikes Peak in Colorado, theilweise in Feldspath eingewachsen, als Umwandlungsproduct des Tysonits (vgl. diesen).

4. Verbindung von Carbonat mit Sulfat.

Leadhillit, Beudant.

Monoklin, nach *Haidinger* und *Laspeyres* (Z. f. Kryst. I. 4877. 494); $\beta = 89^\circ 47' 38''$; A.-V. = 4,7476:4:2,2454. Krystalle meist tafelartig nach 0P und in ihrer einfachsten Ausbildung auf den ersten Anblick an hexagonale Combinationen erinnernd; das scheinbar hexagonale Prisma besteht aus ∞P ($59^\circ 33'$) und $\infty P\infty$. Doch kommen auch sehr complicirte Combinationen vor (*Artini*, ebendas. XX. 1892. 588). Zwillinge und noch häufiger Drillinge, sowohl nach ∞R_3 wie auch nach ∞P ; nach *Mügge* lassen sich künstlich durch Erhitzen ausserordentlich zahlreiche und feine Zwillingslamellen hervorbringen; schalige Aggregate; in Pseudomorphosen nach Bleiglanz und Calcit. — Spaltb. basisch höchst vollk., sehr wenig spröde. H. = 2,5; G. = 6,26...6,55; gelblichweiss in grau, grün, gelb und braun geneigt; diamantartiger Perlmutterglanz auf 0P, sonst Fettglanz; pellucid in höheren Graden. Ebene der optischen Axen normal zu $\infty R\infty$, die spitze Bisectrix ist nach *Laspeyres* normal auf 0P, nach *Artini* bildet sie damit ca. 4° ; optische Normale die Axe b. Dispersion ziemlich bedeutend, $\rho < \epsilon$. Der Winkel der optischen Axen verengert sich bei der Erhitzung: bei 20° Temperatur beträgt er 20° , bei 60° misst er nur 16° , bei 100° (nach *Pirsson* und *Wells*) wird der L. scheinbar einaxig; nach ca. einem Tage tritt der normale Zustand wieder ein. — Chem. Zus.: Ein spärlich Wasser haltiges Sulfatocarbonat von Blei, vielleicht $4PbSO_4 \cdot 2CO_2 + H_2O$, was 82,5 Bleioxyd, 8,3 Kohlensäure, 7,5 Schwefelsäure, 4,7 Wasser erfordern würde. V. d. L. auf Kohle schwillt er etwas an, wird gelb, aber beim Erkalten wieder weiss und reducirt sich leicht zu Blei; in Salpetersäure mit Aufbrausen löslich unter Hinterlassung von Bleisulfat. — Leadhills in Schottland, Matlock in Derbyshire (optisch etwas abweichend), Taunton in Somersetshire, Grube Malo Calzetto unweit Iglesias auf Sardinien (hier bis 2 Mm. dicke, 40 Mm. im Quadrat messende Krystalle, Maxit genannt nach *Max Braun*), Ganby in Missouri, Nertschinsk in Sibirien; meist ein Umwandlungsproduct von Bleiglanz; auch in den alten Bleischlacken von den Mendip Hills (hier anscheinend rhombisch). — Der sog. Susannit vom Susanna-Gange bei Leadhills sollte angeblich eine rhomboëdrische Heteromorphie der Leadhillitsubstanz darstellen, es ist jedoch zufolge *Kenngott* sehr wahrscheinlich, dass er nur ein anscheinend optisch einaxiges Drillingsgebilde des Leadhillits ist.

Fünfte Ordnung: Selenite und Tellurite; Arsenite und Antimonite; Manganite.

Chalkomenit, Des Cloixaux und Damour.

Monoklin, $\beta = 89^\circ 9'$; beobachtete Formen ∞P ($108^\circ 20'$), $\infty P\infty$ (mit ∞P $144^\circ 40'$), $P\infty$, $-6R_3$, $-12R_6$, sämtlich mit glänzenden und ebenen Flächen, ferner 0P (mit $P\infty$ $164^\circ 6'$), $-8P\infty$, $-4P_2$, letztere mehr oder minder gerundet. A.-V. = 0,7222:4:0,2460. Krystallinische Krusten, aus blauen, durchsichtigen kleinen Kryställchen zusammengesetzt. G. = 3,76. — Nach *Damour* ein wasserhaltiges selenigsaures Kupferoxyd, $CuSeO_3 + 2H_2O$, mit 35,09 Kupferoxyd, 49,00 seleniger Säure, 15,94 Wasser. — Löslich in den gewöhnlichen Säuren. — Bildet Krusten auf einem buntkupferähnlichen Erz im Cerro de Cacheuta, s. ö. von Mendoza in Argentinien. — Ebenda kommen auch weisse perlmuttgeränzende Blättchen von wahrscheinlich selenigsaurem Blei (Molybdomenit von $\mu\lambda\lambda\beta\delta\sigma\varsigma$ Blei und $\mu\acute{\eta}\nu\eta$ Mond), kleine kobaltblüthfarbene monokline Kryställchen von selenigsaurem Kobalt (Cobaltomenit), sowie sehr feine weisse Nadelchen von secundär entstandener seleniger Säure vor.

Tellurigsäures Quecksilber, Hg_2TeO_4 , oder $2HgO \cdot TeO_2$, Magnolit genannt, fand *Genth* als weisse seidenglänzende, höchst feine nadel- und haarförmige Kryställchen mit Coloradoit (Tellurquecksilber) auf der Keystone-Grube in Colorado. — Im Ojojomo-District in Honduras wird ged. Tellur begleitet von den grünlichgelben zerreiblichen Warzen des Durdenits, eines wasserhaltigen Eisenoxydtellurits, wahrscheinlich $Fe_2O_3 \cdot 3TeO_2 + 4H_2O$ mit etwas SeO_2 statt TeO_2 .

Trippkeit, vom Rath.

Tetragonal, P Polk. $141^\circ 56'$, Randk. $104^\circ 40'$; $\frac{1}{2}P$ Polk. $134^\circ 47'$; P ; $\frac{1}{2}P = 160^\circ 36'$; andere Formen 3P, sowie ditetragonale Pyramiden, wie $\frac{2}{3}P_3$, $\frac{4}{3}P_3$, ferner ∞P , $\infty P\infty$ und 0P. A.-V. =

1:0,9160. Krystalle, höchstens 4—2 Mm. gross, vorwaltend gebildet von P, ∞P und $\infty P\infty$. Spaltb. nach $\infty P\infty$ und ∞P , beide vollk. — Blaugrün, lebhaft glänzend, einaxig positiv. — Ein arsenigsaures Kupferoxyd $nCuO \cdot As_2O_3$. Leicht löslich in Salpetersäure und Salzsäure. Beim Erhitzen entweicht sogleich arsenige Säure, welche einen aus feinsten Oktaëderchen bestehenden Beschlag bildet. — Copiapó in Chile, mit Olivenerz in Drusen von Rothkupfer.

Ekdemit, A. E. Nordenskiöld. Heliophyllit.

Tetragonal, anscheinend theilweise in rhombische Substanz umgestanden; meist derbe grobkörnige Massen; spaltb. ziemlich vollk. nach ∞P . H. = 2,5...3; G. = 7,14. Hellgelb ins grüne, stark glasglänzend auf ∞P , fettglänzend auf den Bruchflächen, in dünnen Splittern durchscheinend. — Chem. Zus.: Ein chlorhaltiges arsenigsaures Blei, vielleicht $Pb^6Cl^4As^2O^7$ oder $Pb^4As^2O^7 \cdot 2PbCl^2$. Schmilzt leicht zu einer gelben Masse, unter Entweichung eines weissen Sublimats von Chlorblei; leicht löslich in Salpetersäure und warmer Salzsäure. — Bei Långban in Wermland, eingesprengt in gelbem Calcit; Harstigrube bei Pajsberg (Heliophyllit).

Romëit, Damour.

Tetragonal, P $410^\circ 30'$, also sehr oktaëder-ähnlich; A.-V. = 1:4,029. Krystalle klein, in Gruppen; ritzt Glas; G. = 4,67...4,74; honiggelb bis hyacinthroth; nach Bertrand optisch abnorm. — Chem. Zus. wahrscheinlich antimonigsaures Calcium, $CaSb^2O^4$, was 16,2 Kalk und 83,8 antimonige Säure erfordern würde; etwas Kalk wird durch Eisen- und Manganoxydul ersetzt. Unlöslich in Säuren; schmilzt v. d. L. zu schwärzlicher Schlacke. — St. Marcel in Piemont, in Feldspath oder Manganerz.

Nadorit, Flajolot.

Rhombisch; $\infty P = 432^\circ 54'$; A.-V. = 0,4365:1:0,3896. Krystalle flach tafelförmig und spaltbar nach $\infty P\infty$. H. = 3; G. = 7,02; gelbbraun, graulichbraun; fett- bis diamantglänzend, durchscheinend; opt. Axenebene parallel $\infty P\infty$, c ist die positive Bisectrix. — Chem. Zus.: Empirisch $PbClSb^2O^2$, was gedeutet werden könnte als antimonigsaures Blei mit Chlorblei, $PbSb^2O^4 \cdot PbCl^2$, mit 32,48 Blei, 30,44 Antimon, 8,12 Sauerstoff, 8,99 Chlor, oder besser nach Groth als $[PbCl]Sb^2O^2$, d. h. ein Salz der antimonigen Säure HSb^2O^2 , in welcher das Wasserstoffatom durch die einwerthige Gruppe $PbCl$ ersetzt ist. — Löslich in Salzsäure und in einem Gemisch von wässriger Salpetersäure mit Weinsäure. — Am Gebel Nador in Constantine (Algier) in Drusenräumen eines Galmeylagers im Nummulitenkalk.

Ochrolith sind kleine dicktafelige rhombische schwefelgelbe Krystalle, wahrscheinlich von der Zus. $Pb^6Cl^4Sb^2O^7$, also analog dem Ekdemit. Harstigrube bei Pajsberg.

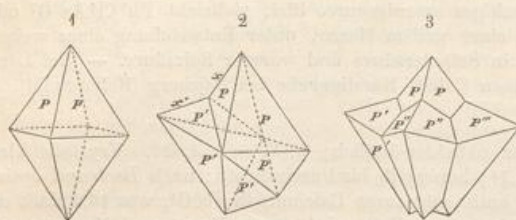
Braunit, Haidinger.

Tetragonal; P = $108^\circ 39'$; A.-V. = 1:0,9852, sehr ähnlich dem regulären Oktaëder; gewöhnl. Formen P und P.OP, auch 4P2 bisweilen vorherrschend; Zwillinge nach P ∞ ; Krystalle klein und sehr klein, zu Drusen und körnigen Aggregaten verbunden. — Spaltb. nach P ziemlich vollk.; H. = 6...6,5; G. = 4,72...4,8; eisen-schwarz bis bräunlichschwarz, Strich schwarz, metallartiger Fettglanz, undurchsichtig. — Anfangs galt der Br. als Mangansesquioxyd Mn^2O^3 (mit 69,6 Mangan, 30,4 Sauerstoff), darauf hat man aber wegen des mangelnden Isomorphismus mit Eisenglanz in ihm eine Verbindung von Manganoxydul mit Mangansuperoxyd, $MnO \cdot MnO^2$ sehen wollen; am wahrscheinlichsten ist er das manganigsaure Manganoxydul $MnMnO^3$, das Mangansalz der der Metakieselsäure entsprechenden Säure H^2MnO^3 , in welcher letzteren Formel Mn vierwerthig ist. Damit hängt zusammen, dass der Br. in der Regel noch einen Gehalt von 7—15 pCt. Kieselsäure führt, die wohl nicht an fremde Interpositionen gebunden ist, sondern zur Substanz gehört, in welcher alsdann das analoge Salz $MnSiO^3$ hinzugemischt wäre. Der Br. von Elgersburg enthält auch 2,26 pCt. Baryt. V. d. L. unschmelzbar; gibt mit Borax, Phosphorsalz und Soda die Reaction auf Mangan; in Salzsäure unter Entwicklung von Chlor löslich, bisweilen unter Zurücklassung gelatinöser oder flockiger Kieselsäure. — Auf Gängen im Porphyr mit Pyrolusit und Hausmannit zu Oehrenstock bei Ilmenau; Elgersburg, Ilfeld; St. Marcel (unrein, sog. Marcelin), Botnedal in Telemarken, Jakobsberg in Wermland in körnigem Kalk; Långbanshyttan, bis über zollgrosse Krystalle bisweilen prismatisch nach $\infty P\infty$, mit 4,2 pCt. Fe_2O^3 .

Das entsprechende Eisenoxydsalz der Säure H^2MnO_3 liegt in dem regulären Bixbyit Penfield's, $FeMnO_3$ vor (kleine Mengen von Mg und Mn vertreten Fe, solche von Ti das Mn); sehr selten in Utah; metallglänzende schwarze Würfel, bisweilen mit $2O_2$, aufgewachsen auf Topas und zersetztem Granat (Spessartin).

Hausmannit, Haidinger.

Tetragonal; $P \ 116^\circ 59'$, $P\infty \ 98^\circ 32'$ (Dauber); A.-V. = 4:1,1743; gewöhnlich P (Fig. 1) oder $P\frac{1}{2}P$, selten mit untergeordnetem ∞P ; die Krystalle stets pyramidal, zu Drusen verwachsen, ihre Flächen oft horizontal gestreift; Zwillinge nicht selten,



Zwillingsebene $P\infty$ (Fig. 2); die Zwillingsbildung wiederholt sich oft symmetrisch an allen vier unteren Polkanten eines mittleren Individuums (Fig. 3); nach einer Mittheilung von Eck sei der Hausmannit eigentlich sphenoidisch-hemiëdrisch. In körnigen Aggregaten; in Pseudomorphosen nach Manganit und Calcit. — Spaltb. basisch ziemlich vollk., weniger deutlich nach P und $P\infty$; H. = 5...5,5, G. = 4,7...4,87; eisenschwarz, Strich braun, starker Metallglanz, in ganz dünnen Schläfen durchscheinend. — Chem. Zus.: Empirisch Manganoxyduloxyd, $MnO.Mn^2O_3$ mit 72,03 Mangan und 27,97 Sauerstoff. Man hat daher den H. nach Analogie des Magnetits als $MnMn^2O_4$ aufgefasst oder wegen des Mangels einer Isomorphie mit letzterem, auch als eine Verbindung von 2 Mol. Manganoxydul mit 1 Mol. Manganhyperoxyd, $2MnO.MnO_2$. Wahrscheinlicher ist er das Mangansalz der der Orthokieselsäure entsprechenden Säure H^4MnO_4 (in welcher Mn vierwerthig), also Mn^2MnO_4 . Die Analysen ergaben auch einen ganz kleinen Gehalt an Kieselsäure (indem Mn^2SiO_4 hinzugemischt ist) und Baryt. — V. d. L. unschmelzbar, verhält sich wie Manganoxyd; in Salzsäure unter Chlorentwicklung löslich; conc. Schwefelsäure wird durch das Pulver nach kurzer Zeit lebhaft roth gefärbt. — Auf Gängen: Oehrenstock, Ilmenau und Ilfeld; bei Pajsberg, Nordmark, Långban und Grythyttä in Schweden massenhaft im Dolomit, als einzelne Krystalle und Körner, oder körnige Aggregate.

Hetairit, schwarze, radialfaserige, halbmatt bis metallisch glänzende Krusten von Sterling Hill in New-Jersey, soll zinkhaltiger Hausmannit sein, mit ZnO statt MnO .

Chalkophanit, G. E. Moore.

Rhomboëdrisch, $R = 144^\circ 30'$; A.-V. = 4:3,527; kleine Täfelchen mit vollk. basischer Spaltb., auch blätterige Aggregate und stalaktitische Formen. H. = 2,5; G. = 3,907; bläulich bis eisenschwarz mit chocoladebraunem Strich und starkem Metallglanz. Hält 59,94 Mangan-superoxyd, 6,58 Manganoxydul, 21,70 Zinkoxyd, 11,58 Wasser, woraus sich die Formel $R Mn^2O_5 + 2H^2O$ ableiten liesse, was als wasserhaltiges Salz der Säure $H^2Mn^2O_5$ betrachtet werden könnte (letztere entspräche der Kieselsäure $H^2Si^2O_5$, deren Salz der Petalit ist). V. d. L. wird er bronzegelb bis kupferroth (daher der Name). — Sterling Hill, New-Jersey, ein Umwandlungsproduct des Franklinits.

Anm. Möglicherweise gehören auch die unter den Oxyden aufgeführten Mineralien Wad, Psilomelan, Kobaltmanganerz u. a. zu den mangansäuren Salzen.

Sechste Ordnung: Sulfate.

1) Wasserfreie Sulfate.

Thenardit, Casaseca.

Rhombisch; A.-V. = 0,4734:1:0,8005; ziemlich spitze Pyramiden P , Polk. $74^\circ 48'$ und $135^\circ 41'$, Randk. $123^\circ 43'$ nach Mitscherlich, mit $0P$ und $\infty P \ 129^\circ 24'$, vielfach zu Drusen und Krusten verbunden; Zwillinge nach ∞P . — Spaltb. nach ∞P unvollk.; Bruch uneben. H. = 2,5; G. = 2,675...2,68; farblos, wasserhell und durchsichtig, häufig mit zart röthlichem

Ton, überzieht sich beim Liegen an der Luft mit einer oberflächlichen weissen Kruste. Optische Axenebene das Brachypinakoid, spitze Bisectrix α , Doppelbrechung positiv. Geschmack schwach salzig. — Chem. Zus.: Wasserfreies neutrales Natriumsulfat, Na_2SO_4 , mit 43,68 Natron und 56,32 Schwefelsäure; in Wasser leicht löslich; färbt v. d. L. die Flamme gelb, schmilzt und lässt sich auf Kohle zu Schwefelnatrium reduciren; verwandelt sich an feuchter Luft in Glaubersalz. — An Salzseen: Espartinas bei Aranjuez; Tarapacá und Aguas Blancas in der Wüste Atacama; am Balchasch-See in Centralasien, bei Schemacha am Kaukasus; am Rio Verde, Yavapai Co. in Arizona.

Gebrauch. Zur Sodabereitung, als Viehsalz.

Glaserit, Hausmann. Aphthalose.

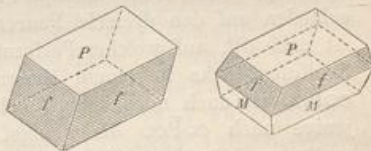
Rhomboëdrisch; $R = 88^\circ 14'$; A.-V. = 1:4,2839. Krystalle von rhomboëdrischem Habitus mit R , $-\bar{R}$, $\frac{1}{2}R$, $-\frac{1}{2}\bar{R}$, oft tafelförmig, auch durch ungleichmässiges Fortwachsen verzerrt mit einspringenden Winkeln, oder in Gruppen, welche Aragonitdrillingen ähnlich sehen; meist aber als Kruste und Beschlag. — Spaltb. nach ∞R ziemlich deutlich. $H = 3 \dots 3,5$; $G = 2,63 \dots 2,66$; glasglänzend, farblos. — Chem. Zus.: Neutrales wasserfreies Sulfat von Kalium und Natrium in wechselndem Verhältniss, $(K, Na)_2\text{SO}_4$, meist mit vorwiegendem Kalium; reines (rhombisches) KSO_4 , als supponirtes Mineral Arcanit genannt gewesen, ist bis jetzt in der Natur nicht gefunden. V. d. L. zerknisternd, schmelzend und beim Erstarren krystallisirend; färbt die Löthrohrflamme violett und wird auf Kohle im Red.-F. hepatisch; löslich in Wasser. — Inerustationen auf Vesuvlava (wo die sog. Aphthalose z. Th. rhombisches Natrium-Kaliumsulfat zu sein scheint), Krystalle zu Douglasshall bei Westeregeln in dem mit Steinsalz verwachsenen Blödit (nach Bücking), Racalmuto in Sicilien (Krystalle durch G. vom Rath irrtümlich als rhombisch beschrieben).

Mascagnin, Karsten.

Rhombisch, isomorph mit künstlichem Kaliumsulfat. A.-V. = 0,5642:4:0,7340; $\infty P = 121^\circ 8'$, $\bar{P}\infty = 107^\circ 40'$; gewöhnl. Comb. $\infty P \cdot \infty \bar{P} \cdot P \cdot 2\bar{P} \cdot \infty 0P$; meist in Krusten und Stalaktiten. — Spaltb. basisch zieml. vollk.; $H = 2 \dots 2,5$; $G = 1,7 \dots 1,8$; farblos, weiss und gelblich; mild; schmeckt scharf und etwas bitter. — Chem. Zus.: Ammoniumsulfat, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, mit 39,4 Ammoniak und 60,6 Schwefelsäure; im Wasser leicht löslich; verknistert im Kolben, schmilzt, gibt Wasser, zersetzt und verflüchtigt sich endlich gänzlich. — Als Sublimat in Klüften mancher Laven des Vesuv und Aetna; an den Suffionen in Toscana.

Glauberit, Brongniart (Brongniartin).

Monoklin, $\beta = 67^\circ 49'$; $\infty P (M) 83^\circ 2'$, $\infty P : 0P 104^\circ 29\frac{1}{2}'$, $0P : -P 147^\circ 34'$; nach v. Zepharovich; A.-V. = 1,2199:4:1,0275. Gewöhnl. Comb. $0P \cdot -P (P \text{ und } f)$, selten mit $\infty P (M)$, auch wohl $\infty P \infty$ und mehrere fernere Pyramiden, desgleichen Klinoedomen $2P \infty$, $\frac{2}{3}P \infty$; meist dick tafelförmig durch Vorherrschen von $0P$, die Flächen ihren Comb.-Kanten parallel gestreift; auch in dünnchaligen Aggregaten. — Spaltb. basisch vollk.; $H = 2,5 \dots 3$; $G = 2,7 \dots 2,8$; farblos, graulich- und gelblichweiss bis weingelb, röthlichweiss bis fleischroth und ziegelroth; Glas- bis Fettglanz; durchsichtig bis durchscheinend, jedoch in feuchter Luft an der Oberfläche sich mit einem Ueberzug von Gypskryställchen bedeckend und trübe werdend; Ebene der optischen Axen normal zu $\infty P \infty$, die spitze Bisectrix bildet nach Laspeyres mit der Normalen auf $0P$ etwas über 8° ; der sehr kleine Winkel der Axen wird durch Erwärmung (z. B. für gelbes Licht bei $45,8^\circ$) = 0, worauf dann die Axen in der Symmetrieebene auseinander gehen (S. 244); schmeckt salzigbitter. — Verbindung von 1 Mol. Natriumsulfat (51 pCt.) und 1 Mol. Calciumsulfat (49 pCt.), $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{CaSO}_4$; in Wasser unter Abscheidung von Gyps löslich. Zerknistert v. d. L. heftig, schmilzt leicht zu klarem Glas. — Im Steinsalzgebirge zu Villarubia in Spanien, Vic in Lothringen, Varengeville bei Nancy, Westeregeln bei Stassfurt, Berchtesgaden, Ischl, Priola in Sicilien, Mayo Salt Mines im Pendschab, Iquique in Peru; Borax-See in San Bernardino Co. in Californien, bis 40 Cm. lange Krystalle. Im Neocom an der Mündung des Flusses Anabara in das Eismeer sind grosse spitzpyramidale Krystalle ($-P \cdot 3P3$) in Aragonit umgewandelt.

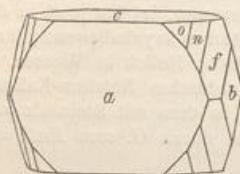


Langbeinit, Zuckerscherdt.

Regulär und zwar tetartoëdrisch; *Luedecke* beobachtete u. a. eine seltene Comb. von $\infty 0\infty$, $\infty 0$, $\pm \frac{0}{2}$, $-\frac{202}{2}$, $-\frac{20}{2}$, $-\frac{\infty 03}{2}$, $-\frac{\infty 02}{2}$; meist körnige Aggregate. — H. = 3...4; G. = 2,83; farblos, fettartig glasglänzend; nimmt an der Luft schnell Wasser auf. — Chem. Zus.: $\text{K}^2\text{SO}_4 \cdot 2\text{MgSO}_4$, mit 42,07 Kaliumsulfat, 57,93 Magnesiumsulfat. Langsam in Wasser, leicht in schwacher Salzsäure löslich. — Westeregeln und Neustassfurt, verwachsen mit Sylvin und Steinsalz; Solvayhall bei Bernburg; Thiederhall bei Braunschweig, linsenartig in grossen Massen im Steinsalz den Polyhalit vertretend. Mayo Salt Mines im Pendschab.

Anhydrit (Karstenit, Muriazit).

Rhombisch, nicht isomorph mit den folgenden, chemisch analog zusammengesetzten Mineralien. Krystalle im Allgemeinen selten. An den dicktafeligen von Aussee (Fig. 1) herrschen die 3 Pinakoide $0P$ (c), $\infty P\infty$ (a), $\infty \bar{P}\infty$ (b), und sodann namentlich mehrere übereinander liegende Pyramidenflächen wie P (o), $2P_2$ (n), $3P_3$ (f), auch ist wohl das Brachydoma $\bar{P}\infty$ (s)



90° 3' vorhanden; $c : o = 123^\circ 29'$, $c : n = 113^\circ 33'$, $c : f = 107^\circ 20'$, $b : o = 123^\circ 41'$. Die Krystalle von Stassfurt (Fig. 2) sind nach dem Makrodoma $\bar{P}\infty$ (r) 96° 30' in die Länge gezogen und in der makrodiagonalen

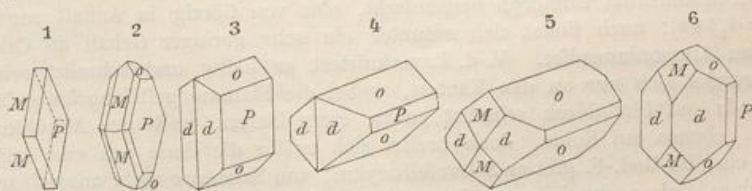
Zone treten noch auf $\frac{1}{2}\bar{P}\infty$, $\frac{1}{3}\bar{P}\infty$, $\frac{1}{4}\bar{P}\infty$, während sich mit s noch ein stumpferes Brachydoma, wahrscheinlich $\frac{1}{2}\bar{P}\infty$ oscillatorisch combinirt. A.-V. = 0,8932:1:1,0008 nach *Hessenberg*. Seltene Zwillingbildungen nach $\frac{1}{2}\bar{P}\infty$ an Spaltungsstücken, wobei die beiden Brachypinakoide b 53° 40' bilden. Häufiger zeigen sich auf $\infty \bar{P}\infty$ (b) feine Linien, welche einer lamellaren Zwillingbildung nach $\bar{P}\infty$ (r) entsprechen, die auch durch Druck und durch Erwärmung hervorgerufen werden kann. Auch ist an Spaltungsstücken vielfach die Fläche $0P$ in Folge einer Verbiegung fein parallel der Axe b gefältelt. Meist in gross- und grobkörnigen bis feinkörnigen und fast dichten, auch stengeligen und blumenkohlähnlichen Aggregaten. Sehr seltene Pseudomorphosen nach Gyps (z. B. Sulz am Neckar). — Spaltb. nach den 3 Pinakoiden, weshalb die Spaltungsstücke rechtwinkelige Parallelepipeda ergeben, doch mit physikalischen Unterschieden auf den dreierlei Paaren paralleler Flächen: die beste und sehr vollk. Spaltb. ist nach $0P$, auf welcher Perlmutterglanz erscheint oder durch Erhitzung eines kleinen Spaltungsstücks in einem Glasrohr hervorgebracht werden kann. Die Spaltb. nach $\infty \bar{P}\infty$ ist auch noch sehr, doch etwas minder vollk., mit gewöhnl. Glasglanz, diejenige nach $\infty \bar{P}\infty$ die wenigst deutliche, aber immerhin noch vollk., mit etwas matterem fettartigem Glasglanz. H. = 3...3,5; G. = 2,9...3, normal 2,963; farblos, weiss, aber häufig bläulichweiss, bläulichgrau bis smalteblau und violblau, röthlichweiss bis fleischroth, graulichweiss bis rauchgrau gefärbt; durchsichtig und durchscheinend. Optische Axenebene $\infty \bar{P}\infty$, spitze positive Bisectrix die Axe a , Axenwinkel in Luft 74½°; man erblickt deshalb durch Spaltungsstücke nach dem Makropinakoid das Axenbild. — Chem. Zus.: Calciumsulfat, CaSO_4 , mit 44,46 Kalk und 58,84 Schwefelsäure, bisweilen mit bituminösen Verunreinigungen. Schmilzt v. d. L. schwer zu weissem Email und färbt die Flamme röthlichgelb, gibt auf Kohle im Red.-F. Schwefelcalcium, mit Borax ein klares Glas; mit Soda kann er auf Kohle nicht zu einer klaren Masse geschmolzen werden, indem der Kalk als unschmelzbar zurückbleibt; mit Flussspath schmilzt er leicht zu klarer Perle, welche beim Erstarren undurchsichtig wird, bei längerem Glühen aber anschwillt und unschmelzbar wird; in Salzsäure nur sehr wenig, als feines Pulver in conc. Schwefelsäure dagegen vollkommen, und verhältnissmässig leicht löslich; von kohlensauren Alkalien zersetzbar. — Mit Gyps und Steinsalz in den Lagern und Stöcken der Salzgebirge; als dünne vielfach wiederholte dichte Lagen abwechselnd mit Steinsalzschiechten in der unteren Abtheilung

(Anhydritregion) der Stassfurter und benachbarter Salzlagerstätten des Zechsteins; in denen des Muschelkalks (Württemberg, Sulz am Neckar, schön blau), in den alpinen Salzlagerstätten von Aussee, Ischl, Hallein, Berchtesgaden, Hall in Tirol, Bex in der Schweiz, hier auch spähig und körnig oder traubig und blumenkohlähnlich mit Steinsalz verwachsen; am Sommeraukogel bei Hallstatt füllt körniger A. Ammonitenkammern aus; Wieliczka und Bochnia (hier auch der Gekrösestein in gekröseähnlich zusammengestauchten weissen fast dichten Lagen). — Aufgewachsene Krystalle an den alpinen Localitäten (Aussee, Hallein, Ischl); ringsum ausgebildete Krystalle können aus dem Stassfurter Kieserit durch dessen Lösung in Wasser isolirt werden. — Selten auf Erzlagerstätten z. B. Fahlun, Kapnik, bei Bleiberg in Kärnten in der Nähe der Bleiglantzester. — In Auswürflingen des Vesuvs, in Einschlüssen der Lava von Aphroessa bei Santorin. — Der sog. Vulpinit von Vulpino ö. von Bergamo ist nur eine graue länglich körnige Var. des A., die als Marmo bardiglio di Bergamo zu Kaminbekleidungen verarbeitet wird.

Der Anhydrit wandelt sich im Lauf der Zeit durch Wasseraufnahme in Gyps um, welcher daher oft eine epigenetische Bildung aus A. ist; Anhydritpulver nimmt bei Berührung mit Wasser 2 Mol. des letzteren auf und wird zu Gyps. In vielen Anhydriten sieht man so u. d. M. schon eine sporadische Entwicklung von neu entstandenen Gyps, in manchen Gypsen noch übrig gebliebene Reste des ursprünglichen Anhydrits. Mit der Umwandlung ist eine Volumenvermehrung um ungefähr 60 pCt. verknüpft, weshalb sich im Hangenden der Ablagerungen oft beträchtliche Dislocationen und Störungen des Schichtenbaus kund geben. Umgekehrt kann sich der Anhydrit aber auch aus Gyps bilden: wird z. B. letzterer in einer concentrirten Lösung von Kochsalz überhitzt, so verwandelt er sich in Anhydrit (*G. Rose*).

Baryt (Schwerspath).

Rhombisch, isomorph mit Cölestin und Anglesit; $\bar{P}\infty (M)$ oben $78^{\circ}20'$, $\check{P}\infty (o)$ oben $105^{\circ}24'$, $\infty P_2 (d)$ seitlich $77^{\circ}43'$, vorne $102^{\circ}17'$; diese Formen sowie $\infty \bar{P}\infty (P)$ erscheinen vorwaltend in den meisten Combinationen, welche ausserordentlich mannigfaltig sind, wie denn die Krystallreihe des Baryts eine der reichhaltigsten des rhombischen Systems ist. Habitus der Krystalle entweder tafelförmig durch Vorwalten von $\infty \bar{P}\infty$, oder säulenförmig und zwar entweder durch Vorherrschen der verticalen Zone, in welcher $\infty P (u)$, $\infty P_2 (d)$, $\infty P_4 (l)$ auftreten oder sehr häufig durch Vorwalten der brachydiagonalen Zone, namentlich mit $\bar{P}\infty (o)$; im letzteren Falle sind die Säulen daher horizontal und längsgerichtet zu stellen. $\alpha = P$, $k = 0P$, $\varepsilon = 2\bar{P}\infty$; das Makropinakoid sehr selten. A.-V. = 0,6206:1:0,7618. In seltenen Fällen zeigt sich eine individuelle Hemimorphie. Im Ganzen sind bis jetzt 120 Formen bekannt; vgl. aus der letzten Zeit *C. O. Trechmann*, Miner. Magaz. VII. 1886. 49; *Düsing*, Z. f. Kryst. XIV. 1888. 481; *Herschenz*, Z. f. allgem. Naturw. LXI. 1888. 143; *Brunlechner*, Min. u. petr. Mitth. XII. 1894. 62.



- Fig. 1. $\infty \bar{P}\infty . \bar{P}\infty$; sehr häufige Comb., die Hauptform der meisten rhombisch-tafelartigen Krystalle, zugleich die Spaltungsgestalt.
 Fig. 2. Die vorhergehende Comb. mit P und $\check{P}\infty$; nicht selten.
 Fig. 3. $\infty \bar{P}\infty . \infty P_2 . \bar{P}\infty$; sehr häufig, und die Hauptform der meisten rectangulär-tafelartigen Krystalle.
 Fig. 4. Dieselbe Comb. wie Fig. 3, nur nach $\check{P}\infty$ säulenförmig gestreckt; häufig.

Fig. 5. Die vorige Comb. mit Hinzufügung von $\bar{P}\infty$; sehr gewöhnlich.

Fig. 6. Dieselbe Comb. wie Fig. 5, nur nach $\infty\bar{P}2$ säulenförmig gestreckt.

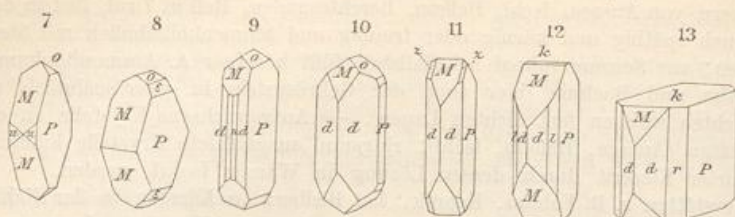


Fig. 7. $\infty\bar{P}\infty.\bar{P}\infty.\infty P.\bar{P}\infty$.

Fig. 8. $\infty\bar{P}\infty.\bar{P}\infty.\bar{P}\infty.2\bar{P}\infty$.

Fig. 9. $\infty\bar{P}\infty.\bar{P}\infty.\bar{P}\infty.\infty\bar{P}2.\infty P$; diese Comb. erscheint oft als längliche achtseitige Tafel, als ein Verbindungsglied der rhombisch- und der rectangulär-tafelartigen Krystalle.

Fig. 10. Dieselbe Comb. wie Fig. 6, nur noch mit $2\bar{P}\infty$.

Fig. 11. $\infty\bar{P}\infty.\infty\bar{P}2.\bar{P}\infty.P$.

Fig. 12. $\infty\bar{P}\infty.\bar{P}\infty.\infty\bar{P}2.\infty\bar{P}4.0P$.

Fig. 13. $0P.\infty\bar{P}\infty.\infty\bar{P}2.\infty\bar{P}5.\bar{P}\infty$.

$M:M = 104^\circ 40'$ $o:o = 74^\circ 36'$ $P:l = 158^\circ 4'$ $P:d = 144' 8'$
 $u:u = 146.22$ $d:o = 148.40$ $P:o = 127.48$ $P:r = 162.8$

(Eine andere gebräuchliche Aufstellungsweise der Barytkrystalle ist diejenige, dass das Pinakoid P als Basis $0P$ und das Makrodoma M als Grundprisma ∞P erscheint, welches seinen stumpfen Winkel nach vorne und hinten wendet.)

Die Krystalle einzeln, doch öfter in Drusen und mancherlei Gruppen (z. B. rosettenförmig, hahnenkammähnlich) vereinigt; auch in schaligen, stengeligen, faserigen, körnigen und dichten Aggregaten; in Pseudomorphosen nach Witherit und Barytocalcit. — Spaltb. nach $\infty\bar{P}\infty$ (P) vollk., nach $\bar{P}\infty$ (M) etwas weniger vollk. Eine selten zu beobachtende polysynthetisch lamellare Zwillingsbildung kommt nur an derben Spaltungsstücken und eingewachsenen Massen, nicht an aufgewachsenen Krystallen vor und scheint deshalb Gleitflächencharakter zu besitzen; sie erfolgt theils nach $\bar{P}\infty$ (der sog. Michel-Lévyt von Templeton in Quebec, den *Lacroix* als monoklines Baryumsulfat aufführte, ist nach *Dana* nur ein auf diese Weise durch Gebirgsdruck mit einer plagioklasähnlichen Streifung versehener Baryt); theils nach $\bar{P}\infty$, theils nach einem scharfen Brachyprisma (*M. Bauer*, N. Jahrb. f. Min. 1887. I. 37). — $H. = 3 \dots 3,5$; $G. = 4,3 \dots 4,6$ (normal 4,482); farblos und zuweilen wasserhell, aber meist röthlichweiss bis fleischroth, auch gelblich, grau, bläulich, grünlich und braun gefärbt; Krystalle nicht selten aufgebaut aus verschiedenfarbigen oder abwechselnden klaren und trüben Schichten. Glas- oder Fettglanz; pellucid in hohen und mittleren Graden. Die optischen Axen liegen in $0P$, spitze Bisectrix die Brachydiagonale. — Chem. Zus.: Baryumsulfat, $BaSO_4$, mit 65,68 Baryt und 34,32 Schwefelsäure; manche Varietäten halten einige pCt. Strontiumsulfat isomorph beigemischt, eine von Görzig in Anhalt sogar 15 pCt. ($G. = 4,488$); auch findet sich mitunter ein sehr geringer Gehalt an Calciumsulfat oder an Ammoniumsulfat. V. d. L. zerknistert er heftig und schmilzt sehr schwer, oder rundet sich nur an den Kanten, wobei die Flamme gelblichgrün gefärbt wird; mit Soda auf Platinblech schmilzt er zu einer klaren, nach der Abkühlung trüben Masse, ebenso auf Kohle, doch breitet sich später die Perle aus und dringt in die Kohle ein; im Red.-F. gibt er Schwefelbaryum; von Salzsäure nicht angreifbar, dagegen als feines Pulver durch conc. Schwefelsäure beim Erwärmen völlig löslich; durch kohlensaure Alkalien nicht zersetzbar. — Namentlich weitverbreitet als Gangart auf Erzgängen, wo er oft in zwei verschiedenalterigen Bildungen erscheint, verbunden mit Schwefelmetallen, Silbererzen, Bleiglanz, Kupferkies u. s. w.: Freiberg (hier auch der sog. Stangenspath), Marienberg, Clausthal, Przibram, Giftberg bei Komorau in Böhmen, Schemnitz, Offenbánya, Felsöbánya, (durch Aüripigment gelb gefärbt, von Antimonit durchwachsen); Riechelsdorf und Bieber (mit Kobalt- und Nickelerzen),

Ilfeld und Ilmenau (mit Manganerzen). Blätteriger B. oft auf Eisenspathlagerstätten (Hüttenberg in Kärnten, Neuberg in Steiermark). Selbständige meist taube Gänge bildet der B. bei Riechelsdorf in Hessen, bei Brotterode im Thüringer Wald; selbständige Lager bei Meggen an der Lenne (dicht), Villa rica in Brasilien (körnig). — Vielfach auf Hohlräumen und Klüften im Sedimentargebirge (schöne Krystalle von Dufton in Westmoreland; stalaktitisch zu Newhaven in Derbyshire). Radialfaserige Concretionen in den Subappenninenmergeln des Monte Paterno bei Bologna (Bologneser Leuchtspath). Als Bindemittel von Sandsteinen und als Knollen darin bei Rockenberg und Münzenberg in Hessen, Stapleford bei Nottingham. Als Versteinerungsmittel von Ammoniten (Banz in Bayern), von Belemniten (Nontron in Frankreich). Faserbaryt noch vom Kurprinz bei Freiberg, Rattenberg in Tirol, Chaudefontaine bei Lüttich. Baryterde auf Gängen von Freiberg, nesterweise im Mergel von Kanstein in Westfalen. Der Hepatit, ein mit bituminösen Stoffen gemengter, beim Reiben oder Schlagen hepatischen Geruch entwickelnder B. im Alaunschiefer von Andrarum in Schonen, auf Gängen bei Kongsberg.

Gebrauch. Der weisse derbe Baryt wird pulverisirt zur Verfälschung des Bleiweisses gemissbraucht; ausserdem dient das Material besonders zur Darstellung der Baryterde und mancher ihrer Präparate; auch wohl zu den sogenannten Lichtmagneten.

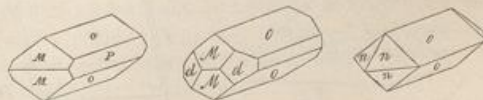
Der sog. Wolnyn von Rosenau, Muszai und Bereghszász in Ungarn ist nur Baryt, dessen Krystalle nach der Makrodiagonale säulenförmig verlängert sind. — Der angeblich rhomboedrisch krystallisirende Dreelit von der Grube La Nuissière bei Beaujeu im Dép. der Saône und Loire ist nach *Lacroix* Baryt. — Weiter ist der Eggonit, kleine lichtbraune Kryställchen auf Kieselzink vom Altenberg, die für triklin und wahrscheinlich für ein Cadmiumsilicat gehalten wurden, nach *J. D. Dana* nichts als Baryt. — Kalkbaryt (*Werner's* krummschaliger Schwerspath), dessen mandelförmige, rosettenförmige und nierförmige Aggregate gebogene krummschalige Massen bilden, hält neben Baryumsulfat etwas Calciumsulfat; Freiberg, Derbyshire. — Der schalige Allomorphit von Unterwurbach bei Rudolstadt zeigt Formen und Spalb. des Anhydrits, aber spec. Gew. sowie chem. Zus. des Baryts und ist wohl keine Dimorphie des Baryumsulfats, sondern wahrscheinlich eine Pseudomorphose nach Anhydrit.

Barytocölestin, Thomson.

Die seltenen Krystalle sind isomorph mit denen des Baryts und Cölestins, obschon ihre Winkel nicht zwischen diejenigen dieser letzteren fallen (S. 314); an einem Krystall aus dem Binnenthal maass *Neminar* $a:b = 74^\circ 34\frac{1}{2}'$; $d:d = 79^\circ 25'$; die Krystalle erscheinen als spießige rhombische Tafeln oder, wie am Greiner, als ungestaltete Individuen mit zellig zerfressener bis erdiger Oberfläche; gewöhnlich in radial-stengeligen und schaligen Aggregaten; spröde und sehr leicht zerbrechlich; H. = 2,5; G. = 4,13... 4,24; bläulichweiss. — Chem. Zus.: Entweder isomorphe Mischung von Baryum- u. Strontiumsulfat in verschiedenen Verhältnissen, $(Ba, Sr)SO_4$, oder vielleicht eher ein Gemenge von Baryt mit Cölestin, wofür es sprechen würde, dass zerfressene aussehende Krystalle um so ärmer an Strontium sind, je weiter jene Erscheinung vorgeschritten ist. — Bei Werfen in Salzburg mit Wagnerit, Nürten in Hannover, Jocketa in Sachsen, Imfeld im Binnenthal (Wallis), am Greiner in Tirol, hier im Talkschiefer mit Dolomit, Magnesit und Apatit.

Cölestin, Werner.

Rhombisch, isomorph mit Baryt und Anglesit; die Winkel etwas schwankend, was, wie es scheint, nicht in einer Gegenwart von Baryum- oder Calciumsulfat begründet ist. Bei derselben Aufstellung wie bei Baryt ist $\bar{P}\infty (M)$ $75^\circ 58'$, $\bar{P}\infty (o)$ $104^\circ 8'$, $\infty P_2 (d)$ vorne $78^\circ 49'$, $P = \infty P$; $o:M = 118^\circ 58'$ (auch hier wird analog wie beim Baryt oft die abweichende Aufstellung gewählt, dass $M = \infty P$, $P = oP$). A.-V. = 0,6086 : 1 : 0,7793. Bis jetzt sind 59 verschiedene Formen bekannt; vgl. aus der letzteren Zeit *Alex. Schmidt* in Z. f. Kryst. VI. 1882. 99; *Arxruni* und *Thaddée* ebendas. XXV. 1896. 38; *Grunenberg*, Inaug.-Diss. Erlangen 1892. — Die denen des Baryts ähnlichen Krystalle sind meist säulenförmig in der Richtung

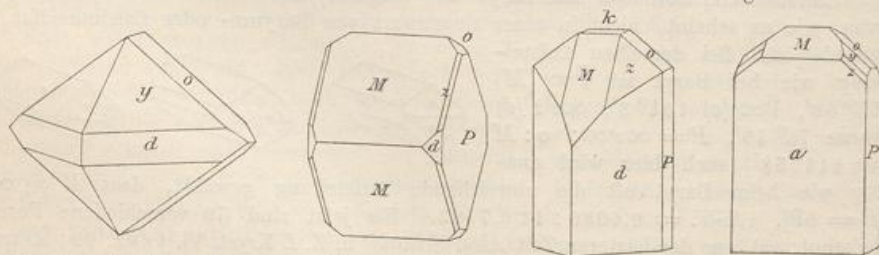


der Axe a (durch $\bar{P}\infty$, wie in den Figuren), auch prismatisch nach der Verticalaxe (durch $\infty\bar{P}2$ und $\infty P\infty$, wie Fig. 12, S. 552); selten von dem Habitus der rhombischen Tafeln des Baryts. Gewöhnlich zu Drusen vereinigt; auch in stengeligen und schaligen Aggregaten, in Platten und Trümmern von parallelfaseriger, und in Nieren von feinkörniger bis dichter Zusammensetzung. — Spaltb. wie beim Baryt nach $\infty\bar{P}\infty$ vollk., nach $P\infty$ weniger vollk.; $H. = 3 \dots 3,5$; $G. = 3,9 \dots 4$, normal $= 3,962$ nach *Kopp*; farblos und bisweilen wasserhell, häufig (meist durch Anwesenheit von organischer Substanz) bläulichweiss, bläulichgrau, smalteblau bis indigblau, selten röthlich (in der Lettenkohle des Salzschafts bei Erfurt, sowie in Dolomiten und Quarziten des Röths am Hausberge bei Jena) oder gelblich gefärbt; bei Girgenti kommen gelbe Varr. vor, die fast 14 pCt. Schwefel enthalten. Glas- bis Fettglanz; pellucid in hohen und mittleren Graden. Optisch ganz ähnlich beschaffen wie Baryt; Axenwinkel in der Luft $87^\circ 45'$. — Chem. Zus.: wesentlich Strontiumsulfat SrSO_4 mit 56,39 Strontian und 43,61 Schwefelsäure, auch enthalten manche Cölestine geringe Mengen Kalk oder Baryt (vgl. Barytocölestin); der von Clifton bei Bristol enthält von 1,2 bis selbst 10,9 pCt. BaSO_4 . Zerknistert v. d. L., schmilzt ziemlich leicht zu einer milchweissen Kugel und färbt die Flamme carminroth (nach *v. Kobell* besonders deutlich, wenn die im Red.-F. geglühte Probe mit Salzsäure befeuchtet worden ist); gibt auf Kohle im Red.-F. Schwefelstrontium; wird dieses in Salzsäure gelöst, die Sol. eingedampft und dann mit Alkohol versetzt, so brennt derselbe mit carminrother Flamme. Von Salzsäure nur wenig angegriffen; gegen conc. Schwefelsäure wie Baryt. — Am häufigsten als Trümer, Nester, Hohlraumbekleidungen in Mergeln und Kalksteinen, mit Calcit, Gyps, auch Schwefel: Pschow unweit Ratibor (schöne Krystalle im tertiären Kalkstein), Lüneburg im Mergel, Rüdersdorf bei Berlin und Jühnde bei Göttingen im Muschelkalk, Giershagen bei Stadtberge, in Letten des Rothliegenden; Dornburg bei Jena (blaue körnelig parallelfaserige Platten im Muschelkalk, nach *Mügge* wahrscheinlich pseudomorph nach Faser-gyps), Stephansstollen bei Steierdorf im Banat (im Neocomkalk), Bristol, Brousseval bei Vassy im Dép. Haute-Marne, Ville-sur-Saulx in Frankreich (in Kimmeridgemergeln), Montmartre bei Paris (Knollen im Gyps), Meudon bei Paris (auf Klüften von Kreidefeuerstein); Girgenti u. a. O. in Sicilien mit Schwefel und Gyps in Mergel, La Perticara bei Rimini, Mokattam bei Kairo in zwei Horizonten der Nummulitenformation; Drummond-Insel im Huronsee und Strontian-Insel im Eriese (schöne Krystalle, barytähnlich breit nach $\infty\bar{P}\infty$); Frankstown in Pennsylvanien, ähnlich dem Dornburger Vorkommen; in Kammern württembergischer Ammoniten. — Selten auf Erzgängen (Scharfenberg in Sachsen, Herregrund, Leogang in Salzburg, blau) und auf Blasenräumen vulkanischer Gesteine (Montecchio Maggiore bei Vicenza, Calton Hill bei Edinburgh).

Gebrauch. Zur Darstellung von Strontianverbindungen, welche in der Feuerwerkerei zur Bildung des rothen Feuers dienen; bei der Zuckerfabrikation.

Anglesit, *Beudant* (Bleisulfat, Bleivitriol, Vitriolbleierz).

Rhombisch, isomorph mit Baryt und Cölestin; $\bar{P}\infty (M)$ $103^\circ 43'$ vorne, $76^\circ 17'$ oben; $P\infty (o)$ $104^\circ 24'$ oben; $\infty\bar{P}2 (d)$ $101^\circ 13'$ vorne. In den Figuren erscheint



noch $z = P$, $k = 0P$, $a = \infty\bar{P}\infty$, $y = \bar{P}2$ (häufig). A.-V. $= 0,6088 : 1 : 0,7793$. Die Zahl der sicher bekannten Formen beträgt 65. *V. v. Lang* stellte in seiner

ausgezeichneten Monographie über den Anglesit die Krystalle so auf, dass P zur Basis $0P$, und M zum Prisma ∞P wird, welches aber seine scharfe Kante nach vorne wendet (Sitzgsber. Wiener Akad. Bd. 36. 1859. 241). — Krystalle bald nach der Verticalaxe gestreckt, wobei auch $\infty \bar{P}\infty$, beim Baryt selten, auftritt, bald nach der Brachydiagonale ausgedehnt, auch wie Fig. 4 von pyramidalem Habitus nach $\bar{P}2$; meist klein, einzeln aufgewachsen und in Drusen verbunden; Pseudomorphosen nach Bleiglanz. — Spaltb. nach $\infty \bar{P}\infty$ und $\bar{P}\infty$ nicht sehr vollk., nicht so deutlich wie beim Baryt. Bruch muschelrig; sehr spröde; $H. = 3$; $G. = 6,2 \dots 6,35$, Normalgewicht $= 6,316$; farblos, oft wasserhell, auch gelblich, grau, braun gefärbt; Diamant- und Fettglanz, durchsichtig bis durchscheinend; optische Axenebene wie beim Baryt $0P$, spitze positive Bisectrix die Brachydiagonale a , Axenwinkel aber sehr gross; starke Lichtbrechung, mittlerer Brechungsquotient um 1,88. — Chem. Zus.: Bleisulfat, $PbSO_4$, mit 73,57 Bleioxyd und 26,43 Schwefelsäure; zerknistert im Kolben, schmilzt auf Kohle im Ox.-F. zu klarer Perle, welche nach dem Erkalten milchweiss ist, gibt im Red.-F. Blei; mit Soda und Kieselsäure Reaction auf Schwefel; zu den Flüssen verhält er sich wie Bleioxyd; in Salzsäure schwer, in Kalilauge völlig löslich; Verhalten gegen conc. Schwefelsäure wie bei Baryt. — Verwitterungsproduct von Bleiglanz, meist am Ausgehenden von dessen Lagerstätten, wo die Krystalle oft in Höhlungen des zerfressenen und geschwärzten Bleiglanzes sitzen: Zellerfeld, Badenweiler, Grube Friedrich bei Wissen a. d. Sieg, Schwarzenbach und Miss in Kärnten, Moravicza, Dognacska, Felsöbánya und Borsabánya in Ungarn, Leadhills und Wanlockhead in Schottland, Insel Anglesea, Wirksworth in Derbyshire, Iglesias und Monte Ponì auf Sardinien, Beresowsk, Nertschinsk u. a. O.; prachtvoll bei Phönixville in Pennsylvanien.

Gebrauch. Wo das Bleisulfat in grösserer Menge vorkommt, da wird es mit anderen Bleierzen zur Gewinnung von Blei benutzt.

Bei Monte Ponì auf Sardinien, sowie bei Zellerfeld soll nach *Breithaupt* die Substanz des Anglesits $PbSO_4$ auch monoklin, also dimorph vorkommen (sog. Sardinian).

Breithaupt's Selenbleispath (Kerstenit) von der Grube Friedrichsglück bei Hildburgshausen, ist nach *Kersten* selensaures Blei, $PbSeO_4$; kugelige Aggregate und derb, schwefelgelb, deutlich spaltbar nach einer Richtung. — Nach *Breithaupt* kommt auf dem Gange Jaroso in der Sierra Almagrera in Spanien als Begleiter von Zinkblende Zinksulfat, $ZnSO_4$, (Zinkosit genannt) vor; sehr kleine rhombische Krystalle, isomorph mit Bleisulfat und Baryt; gelblich- und graulichweiss bis licht weingelb; Glas- bis Diamantglanz. — Der blassgrüne oder himmelblaue durchscheinende Hydrocyanit, bei der Eruption des Vesuvs im October 1868 durch Sublimation gebildet, ist $CuSO_4$ und besitzt Winkel ähnlich denen des Anglesits.

Lanarkit, *Beudant*.

Monoklin, $\beta = 88^\circ 41'$; $A.-V. = 0,8684 : 1 : 1,3836$ nach *Schrauf*; gewöhnlichste Formen $0P$, $\infty P\infty$, $\frac{2}{3}P\infty$, $-3R3$, $-2R10$; die Krystalle sind nach der Orthodiagonale zu scheinbaren Prismen verlängert, namentlich sind Orthodomen entwickelt; auch dünnstengelige Aggregate. — Spaltb. sehr vollk. nach $0P$, spurenhafte nach $\infty P\infty$; mild, in dünnen Blättchen biegsam; $H. = 2 \dots 2,5$; $G. = 6,8 \dots 7$; dunkel grünlichweiss, gelblichweiss bis grau; diamantähnlicher Perlmutterglanz auf $0P$, sonst z. Th. fettglänzend. — Das basische Bleisulfat Pb^2SO_5 oder $PbSO_4.PbO$ oder $[Pb^2O]SO_4$ mit 84,8 Bleioxyd und 15,2 Schwefelsäure. Schmilzt auf Kohle zu einer weissen Kugel, welche etwas reducirtes Blei enthält, in Salpetersäure nur theilweise mit Brausen löslich, indem neutrales Bleisulfat zurückbleibt. — Leadhills in Schottland, selten.

Die braunen glänzenden Kryställchen des Dolerophanits, welche bei der Vesuv-Eruption im October 1868 als Sublimationsproduct entstanden, sind wahrscheinlich Cu^2SO_5 ; ebenfalls monoklin, aber dem Lanarkit nicht unmittelbar ähnlich.

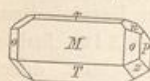
Alumian (*Breithaupt*), feinkörnige Aggregate von schneeweisser, apfelgrüner und licht himmelblauer Farbe auf zersetztem Thonschiefer in der Sierra Almagrera, hält nach der Analyse von *Utendörffer* 39 Thonerde und 61 Schwefelsäure, was auf die Formel $Al^2S^2O^9$ führen würde; nach *Goebel* auch als Efflorescenz am Ararat.

2) Wasserhaltige Sulfate.

a) Wasserhaltige einfache Sulfate.

Glaubersalz oder Mirabilit, *Haidinger*.

Monoklin, $\beta = 72^\circ 15'$, $\infty P (o) = 86^\circ 31'$, $P (n) = 93^\circ 42'$, $P\infty (x) = 80^\circ 38'$; A.-V. = 1,1161:1:1,2382; die Krystalle meist nach der Orthodiagonale verlängert,



$0P.\infty P\infty.\infty P\infty.P\infty.\infty P.P\infty.P$
 $T \quad M \quad P \quad r \quad o \quad x \quad n$
 $M:T = 107^\circ 45'$, $M:r = 130^\circ 10'$.

vorwaltend durch $0P$ und $\infty P\infty$ gebildet, zu Aussee auch nach der Verticalaxe verlängert; fernere Formen sind noch $\frac{1}{2}P\infty$, $\frac{1}{2}P\infty$, $2P\infty$, $-P$, $\frac{1}{2}P$, $-\frac{1}{2}P$, $-2P$. Meist jedoch nur als Efflorescenzen und krustenartige Ueberzüge auf Gesteinen und altem Gemäuer. — Spaltb. nach $\infty P\infty$ sehr vollk.; Bruch muschelrig; H. = 1,5 ... 2; G. = 1,4 ... 1,5; farblos, pellucid; Geschmack kühlend und salzigbitter. — Chem. Zus.: Neutrales Natriumsulfat mit 10 Mol. Wasser, $Na_2SO_4 + 10H_2O$, mit 19,27 Natron, 24,85 Schwefelsäure, 55,88 Wasser; in Wasser leicht löslich; verwittert und zerfällt an der Luft, indem es 8 Mol. Wasser verliert; im Kolben schmilzt es in seinem Krystallwasser; auf Platindraht geschmolzen färbt es die Flamme röthlichgelb. — Als Neubildung in den Salzlagerstätten zu Hallstatt, Aussee, Berchtesgaden; gelöst in Mineralquellen und Salzseen; im Thale des Ebro, bei Logroño und Lodosa, wechsellagernd mit Kochsalz in bedeutender Mächtigkeit und Ausdehnung; als 2 M. mächtige Schicht bei Bompensieri in Sicilien; bei Muchrehan am Kaukasus ein 5 Fuss mächtiges Lager von reinem Glaubersalz, welches sich über eine halbe Quadratwerst ausbreitet und von Thon und Mergel bedeckt wird. — Reussin, büschelförmige und flockige Efflorescenzen von Sedlitz und Franzensbad, ist ein mit 34 pCt. Magnesiumsulfat verbundenes Glaubersalz.

Gebrauch. Als Arzneimittel, zur Glasbereitung und zur Darstellung von Natron.

Gyps.

Monoklin, $\beta = 80^\circ 42'$; A.-V. = 0,6899:1:0,4124; gewöhnlichste Formen sind $\infty P (f) 111^\circ 30'$, $P (n) 138^\circ 32'$, $-P (l) 143^\circ 48'$ und $\infty P\infty (p)$; auch kommen viele Klinoprismen ∞Pn vor, wie besonders $\infty P\frac{3}{2}$ und $\infty P2$, deren vordere oder klinodiagonale Seitenkanten respective $88^\circ 48'$ und $72^\circ 35'$ messen; andere wichtige Formen sind die Hemidomen $\frac{1}{2}P\infty (o)$, welches die Verticalaxe unter $87^\circ 20'$ schneidet, und $-\frac{1}{2}P\infty$, welches mit $0P 10^\circ 54'$ bildet. Ueber die Formen s. *Des Cloix* aux im Bull. soc. minér. IX. 1886. 175 (vgl. Z. f. Kryst. XIV. 1888. 271).

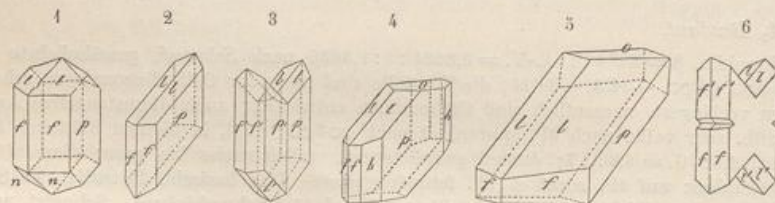


Fig. 1. $\infty P.\infty P\infty.P.-P$; Grundform vollständig ausgebildet; vergl. auch Fig. 226 auf S. 111; $l:f = 130^\circ 54'$; die Polk. von $+P (n)$ ist gegen die Axe a $33^\circ 19'$, gegen c $65^\circ 36'$ geneigt; dieselben Winkel sind für die Polk. von $-P (l)$ $28^\circ 35'$ und $52^\circ 29'$.

Fig. 2. $\infty P\infty.\infty P.-P$; die Grundform ist nur mit der negativen Hemipyramide ausgebildet; eine der gewöhnlichsten Combinationen.

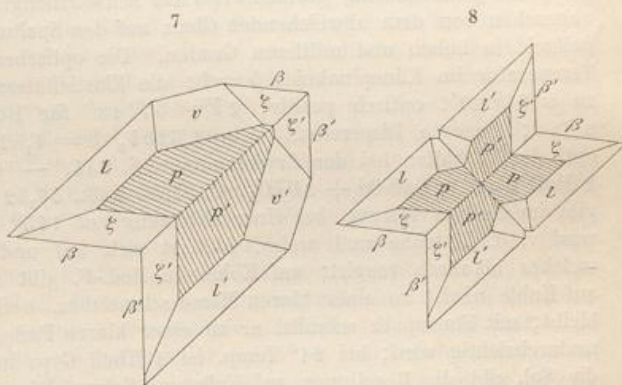
Fig. 3. Zwillingsskrystall nach $\infty P\infty$ der Form Fig. 2; s. unten.

Fig. 4. $\infty P\infty.\infty P.\infty P2.-P.\frac{1}{2}P\infty$; Bex im Kanton Waadt; die Flächen o sind meist etwas gekrümmt, und etwa 87° gegen die Verticalaxe geneigt.

Fig. 5. $-P.\infty P.\infty P\infty.\frac{1}{2}P\infty$.

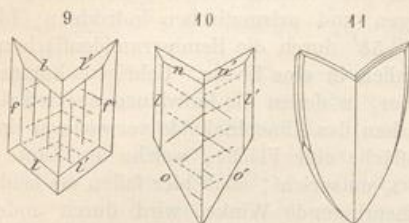
Fig. 6. Zwillingsskrystall wie Fig. 3, jedoch mit vollkommener Durchkreuzung.

Die Krystalle erscheinen theils kurz und dick, theils lang und dünn säulenförmig, gewöhnlich nach ∞P , bisweilen auch nach $-P(l)$ verlängert, theils auch tafelförmig nach $\infty R\infty$; ferner kommen oft linsenförmige Krystalle vor, denen Fig. 5 oder auch die Comb. $-P.-\frac{1}{2}P\infty.0P.\infty P$ zu Grunde liegt, deren Flächen mehr oder weniger gekrümmt sind, wie denn auch an anderen Krystallen oft convexe Flächen auftreten. — Zwillinge (Schwalbenschwanzzwillinge) sehr häufig, nach zwei verschiedenen Gesetzen: 1) Zwillingsebene und Zusammensetzungsfläche das als Krystallfläche höchst seltene Orthopinakoid $\infty P\infty$, vgl. Fig. 3, oder bei vollkommener Durchkreuzung der Individuen Fig. 6; namentlich bei tafelförmigen und prismatischen Individuen; hier wird also der einspringende Winkel von $104^\circ 58'$ durch die Hemipyramidenflächen l gebildet, die beiderseitigen Klinopinakoide p fallen in eine Ebene. Uebrigens kommen nach demselben Gesetz auch solche Zwillinge vor, in denen die Individuen seitwärts, mit ihren rechten, oder mit ihren linken Flächen des Klinopinakoids verwachsen sind. — 2) Zwillingsebene und Zusammensetzungsfläche eine Fläche, welche die Kante ll gerade abstumpft, daher dem Orthodoma $-P\infty$ entspricht; auch hier fallen die beiden Klinopinakoide in eine Ebene, aber der einspringende Winkel wird durch andere Flächen, meist durch die Hemipyramidenflächen n gebildet und beträgt in diesem Falle $128^\circ 34'$. Nach diesem Gesetz erscheinen besonders die linsenförmigen Krystalle verbunden; letztere entstehen namentlich dadurch, dass das Prisma $\infty P(f)$ fehlt und nun die Flächen $-P(l)$ mit den Hemiorthodomen $-\frac{1}{2}P\infty, \frac{1}{3}P\infty(o)$ oder mit $0P$ in eine einzige convexe Fläche verfließen, ferner auch die entgegengesetzte, durch die beiden Hemipyramiden $P(n)$ bewirkte einspringende Begrenzung krummflächig ist, wie es Fig. 11 im Durchschnitt nach dem Klinopinakoid zeigt. Dergleichen linsenförmige Zwillinge nach $-P\infty$ kommen besonders schön im körnigen Gyps am Montmartre bei Paris eingewachsen vor. Eigenthümlich erscheinen die linsenförmigen Gypswillinge von Wasenweiler am s.-ö. Fuss des Kaiserstuhls. Fig. 7 ist ein Contactzwilling der Comb. $-P.\infty P\infty.P\infty(v).$ $\frac{5}{6}P\infty(\beta).\frac{3}{4}P\frac{3}{2}(\zeta)$. Der einspringende und der gegenüberliegende ausspringende Winkel $\beta\beta' = 95^\circ 40'$. Fig. 8 stellt nach demselben Gesetz einen Durchkreuzungszwilling dar; die auf den Flächen P und P' eingezeichnete Streifung entspricht der faserigen Spaltungsfläche $P\infty$, die oft durch Risse angedeutet ist (Hessenberg).



Die Krystalle sind einzeln eingewachsen, oder zu Gruppen und aufgewachsenen Drusen verbunden; oft gebogen, schlangenförmig gewunden oder geknickt, wobei allermeist $\infty R\infty$ die Krümmungen und Runzelungen zeigt, $\infty P\infty$ eine Ebene ist; die Flächen f und p sind oft vertical gestreift. Ausserdem erscheint der G. derb in grossen späthigen Massen (Marienglas, Fraueneis), in grob-, klein- und feinkörnigen bis dichten Aggregaten; in Platten und Trümmern von stengeliger und faseriger Zusammensetzung (Fasergyps); in schuppigen Aggregaten (Schaumgyps) und als erdiger G.; in Pseudomorphosen nach Steinsalz, Anhydrit, Kalkspath. — Spaltb. nach dem Klinopinakoid p höchst vollkommen, in Folge dessen diese Fläche oft Perlmutterglanz zeigt. Die zweitbeste, aber viel weniger vollk. Spaltb. folgt eigentlich den beiden, $138^\circ 32'$ gegenseitig geneigten Hemipyramidenflächen n , doch werden, da diese Flächen beim Spalten stets oscilliren, nicht zwei ebene Spaltflächen erhalten, sondern eine

faserig oder gestreift aussehende, oft seidengänzende Trennung, welche scheinbar $P\infty$ entspricht. Eine dritte unvollk. Spaltb. geht parallel dem Orthopinakoid und verläuft in flachmuscheligen Bruch. Platte Spaltblättchen haben daher eine rhombische Form mit ebenen Winkeln von 66° und 114° . Die beiderlei Zwillingsbildungen zeigen auch abweichende Spaltungserscheinungen. In dem Zwillings nach $\infty P\infty$ (Fig. 9) geht die dritte Spaltb. (ausgezogene Linien) in beiden Zwillingshälften parallel, während die zweite Spaltb. (punktirte Linien) in beiden $131^\circ 12'$ bildet. In dem Zwillings nach



$-P\infty$ (Fig. 10) setzt sich die dritte Spaltb. der einen Hälfte beinahe in der Richtung der zweiten Spaltb. in der anderen Hälfte fort, indem sie miteinander $170^\circ 34'$ bilden oder die Knickung nur $9^\circ 26'$ beträgt. Eine fernere aber versteckte Spaltb. folgt der Krystallfläche $o = \frac{1}{2}P\infty$. Als Gleit- und Druckflächen sowie als Schlaglinien geben sich noch andere Cohäsionsminima zu erkennen; so nach der Fläche $\beta = \frac{5}{3}P\infty$ (mit

der Faserrichtung sehr nahe 14° bildend), ein anderes fast horizontal liegendes in der Zone $\frac{1}{2}P\infty : \infty P\infty$, ein ferneres parallel der Kante $-P\infty : \infty P\infty$. Mild, in dünnen Blättchen biegsam (doch nicht in allen Varietäten); H. = 4,5...2; G. = 2,2...2,4, ganz rein 2,32. Farblos und oft wasserhell, auch schneeweiss, aber häufig gefärbt, besonders röthlichweiss bis fleisch- und blutroth; gelblichweiss bis wein- und honiggelb und gelblichbraun, graulichweiss bis schwärzlichgrau, selten grün oder bläulich; abgesehen von dem abweichenden Glanz auf den Spaltungsflächen zeigt sich Glasglanz; pellucid in hohen und mittleren Graden. Die optischen Axen liegen bei gewöhnlicher Temperatur im Klinopinakoid; $b = b$; die Elasticitätsaxe c bildet mit der Normalen zu a $36^\circ 20'$; optisch positiv; $2V = 57^\circ 18'$ für Roth, $56^\circ 43'$ für Violett, also $\rho > v$; geneigte Dispersion. $\alpha = 1,5204$, $\beta = 1,523$, $\gamma = 1,5296$. Ueber das optische Verhalten bei der Erwärmung s. S. 244. — Chem. Zus.: Calciumsulfat mit 2 Mol. Wasser, $CaSO_4 + 2H_2O$, mit 32,55 Kalk, 46,52 Schwefelsäure, 20,93 Wasser; gibt im Kolben Wasser, bei einer Erhitzung auf 145° ist alles Wasser ausgetrieben; wird v. d. L. trübe und weiss, blättert sich auf und schmilzt zu weissem Email, welches alkalisch reagirt; auf Kohle im Red.-F. gibt er Schwefelcalcium; mit Soda auf Kohle nicht zu einer klaren Masse schmelzbar, weil die Kalkerde ungelöst zurückbleibt; mit Flussspath schmilzt er zu einer klaren Perle, die beim Erkalten weiss und undurchsichtig wird; bei 21° Temp. ist 1 Theil Gyps in 420 Theilen Wasser löslich, die Sol. gibt die Reactionen auf Kalk und Schwefelsäure; in Säuren nicht viel leichter löslich; eine Sodalösung verwandelt ihn in Kalkcarbonat, kochende Lösung in Aragonit. — Körniger oder dichter Gyps bildet mächtige Lager, Linsen, stockähnliche Schichtglieder in den verschiedensten sedimentären Formationen, in der Regel begleitet von Anhydrit, aus dem er oft hervorgegangen, Steinsalz (meist als Deckmaterial), Thon, Mergel. Besonders reich an G. ist die obere Dyas (am s. Harzrand, im Mansfeldschen, am N.-Westrand des Harzes, Gypsmassen, hervortretend aus dem Postpliocän Norddeutschlands wie bei Lüneburg, Segeberg; im Ural), die Trias, (im Buntsandstein, die Anhydritgruppe des Muschelkalks, im Keuper, in der alpinen Trias), das Tertiär (Pariser Becken, Wiener Becken, Karpathen, Sicilien). Schöne aufgewachsene Krystalle finden sich auf Höhlungen dieser Gypsgebirge und in Steinsalzlager (Friedrichroda, Reinhardtsbrunn, Quedlinburg, Kaaden in Böhmen, Gircanti, Castellina in Toscana). Eingewachsene Krystalle in körnigem Gyps, Mergeln und Thonen (Montmartre, Wasenweiler im Breisgau, Schöppenstedt, Podgorze bei Krakau, Baden bei Wien). Fasergyps bildet Trümer und Schnüre in Mergel und Thon. Als linsenartige Concretionen in Thonen. Als Bindemittel von Sandsteinen (Weisbach am Kocher), sowie als mit Sand erfüllte Krystalle im Sand (Sahara, transkaspische Steppe, Cariote in Bolivia). — Relativ selten und spärlich auf Erzgängen, z. Th. in der Nachbarschaft zersetzter Kiese,

als Neubildung im sog. Alten Mann. Als Product von Solfataren, wo vulkanische Aushauchungen von Schwefelwasserstoff und schwefeliger Säure die Kalksilicate des Bodens zersetzen (Krisuvik und Reykjahlid in Island, Lipari u. a. O., meist mit Schwefel). Als Umwandlung des Kalksteins durch die Einwirkung schwefelwasserstoffhaltiger Quellen (Selvena in Toscana, Aix in Savoyen). Als Ersetzungsmaterial von Fossilresten. — Ueber das Hervorgehen aus Anhydrit s. S. 554.

Gebrauch. Sowohl der rohe als der gebrannte Gyps dient als Verbesserungsmaterial des Bodens, zum Gypsen der Felder und Wiesen. Der gebrannte und mit Wasser angemachte wird als Mörtel, zur Herstellung von Estrichen, Stuckaturen, Büsten, Statuen, Abgüssen und Formen aller Art, auch zur Bereitung des künstlichen Marmors (Gypsmarmor) gebraucht; auch als Zusatz von Glasuren, zur Glas- und Porzellanmasse. Der dichte und feinkörnige weisse wird unter dem Namen Alabaster zu Vasen, Säulen, Statuen u. a. Ornamenten, der feinfaserige Gyps zu Perlen u. a. Schmuckgegenständen verarbeitet.

Kieserit, Reichardt.

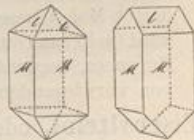
Gewöhnlich mikrokristallinisch; in sehr feinkörnigen bis dichten Aggregaten. Bei Hallstatt jedoch nach *Tschermak* auch grobkörnig, sowie in ziemlich grossen monoklinen Krystallen; nach *Bücking* als 2—4 Mm. lange, 1—2 Mm. dicke Kryställchen in den Carnallit-Lösungsrückständen der Alkaliwerke von Westeregeln. $\beta = 88^\circ 53'$; A.-V. = 0,9046 : 1 : 1,7739; vorherrschend erscheint die vollständige und im Gleichgewicht ausgebildete Grundpyramide $\pm P$, mit einer vierflächigen Zuspitzung ihrer Polecken durch die ähnlich ausgebildete Pyramide $\pm \frac{1}{2}P$; dazu noch, als Abstumpfung der orthodiagonalen Combinationsecken beider Pyramiden, das Klinodoma $\frac{1}{2}P\infty$. Die klinodiagonale Polkante von $+P = 101^\circ 32'$, die von $-P = 102^\circ 26'$, von $\frac{1}{2}P = 127^\circ 10'$, von $-\frac{1}{2}P = 128^\circ 9'$, die Randk. von $P = 93^\circ 0'$. Die Krystalle haben einige Aehnlichkeit mit denen des Lazuliths, zeigen auch vielfache Zwillingbildungen nach $-P$. Spaltb. nach P und $\frac{1}{2}P$ vollk., auch nach $\frac{1}{2}P\infty$ und $-P\infty$, unvollk.; H. = 3; G. = 2,569, in Aggregaten herab bis 2,547; farblos, graulichweiss, auch gelblich gefärbt; schimmernd, durchscheinend mit bläulichem Lichtschein, auf das Hemidoma $\frac{1}{2}P\infty$ gesehen. Ebene der optischen Axen das Klinopinakoid. — Chem. Zus.: Magnesiumsulfat mit 4 Mol. Wasser, $MgSO^4 + H^2O$, mit 28,97 Magnesia, 57,99 Schwefelsäure und 13,04 Wasser. Bisweilen mit grösserem Wassergehalt, was wohl darin begründet ist, dass das Mineral sehr begierig Wasser anzieht, und endlich in Bittersalz übergeht. Zerknistert beim Erhitzen; das Wasser entweicht erst bei Temperaturen über 200° . An der Luft überzieht er sich bald mit einer trüben Verwitterungsrinde; in Wasser sehr langsam aber vollständig löslich; mit wenig Wasser befeuchtet erstarrt das Pulver fast wie gebrannter Gyps. — Bei Stassfurt in zoll- bis fuststarken Schichten, welche mit Steinsalz wechselnd eine bis 180 Fuss mächtige Ablagerung in der oberen Region der Salzlager bilden; in ihnen kommt Sylvin in grossen, und Anhydrit in kleinen Krystallen vor; indirect technisch wichtig bei der Herstellung der Kalisalze; auch bei Kalusz in Galizien und bei Hallstatt in Oesterreich.

Szmikit sind röthlichweisse stalaktitische Knollen des entsprechenden Mangansulfats $MnSO^4 + H^2O$ aus einer aufgelassenen Grube bei Felsöbánya.

Bittersalz, oder Epsomit, Beudant.

Rhombisch hemiëdrisch; isomorph mit Zinkvitriol und Nickelvitriol; A.-V. = 0,9902 : 1 : 0,5709; die Pyramide P in den künstlichen Krystallen meist als rhombisches Sphenoid ausgebildet, wie in der zweiten Figur; gewöhnl.

Comb. $\infty P.P$ und $\infty P \cdot \frac{P}{2}$, dazu oft $\infty \check{P}\infty$, die Krystalle säulenförmig; $\infty P = 90^\circ 38'$, $l : M = 129^\circ 3'$, Polk. des Sphenoids $101^\circ 54'$. Im Mineralreich meist als körnige, faserige, erdige Aggregate, als Efflorescenz. — Spaltb. nach $\infty \check{P}\infty$ vollk.; H. = 2...2,5; G. = 1,68; farblos, pellucid. Die optischen Axen liegen in der Basis, spitze Bisectrix die Makrodiagonale; Doppelbrechung negativ; Geschmack salzigbitter. — Chem. Zus.: Magnesiumsulfat mit 7 Mol. Wasser, $MgSO^4 + 7H^2O$, mit 16,25 Magnesia, 32,53 Schwefel-



säure und 54,22 Wasser; in Wasser leicht löslich; gibt im Kolben Wasser und schmilzt; schmilzt anfangs auf Kohle erhitzt, verliert dann sein Wasser und seine Säure, fängt an zu leuchten, und wirkt nun alkalisch; mit Kobaltsolution im Ox.-F. stark gegläht, schwach rosenroth; gewinnt bei 250° die dem Kieserit entsprechende Zus. — Schön krystallisirt zu Jano bei Volterra auf Hohlräumen und Spalten von Gyps. Als Efflorescenz des Bodens (Steppen Sibiriens, Catalonien, Gegend zwischen Madrid und Toledo) und mancher Gesteine (Gneiss bei Freiberg, Schieferthon bei Offenburg in Baden); als Umbildung des Kieserits zu Stassfurt und Hallstatt; derb in dünnen Lagen zu Leopoldshall (sog. Reichardt); auch auf Erzlagerstätten (Herrengrund, Neusohl), wo kleine Mengen von Metalloxydulen die Magnesia zu vertreten pflegen; aufgelöst in Mineralwässern (Epsom, Seidschütz, Püllna, Ofen).

Anm. $\text{MgSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$ ist dimorph, indem man es aus übersättigten Lösungen künstlich auch in monoklinen Krystallen erhalten kann, welche aber schnell trübe werden, so dass hier die rhombische Form die beständigere ist. Diese Dimorphie ist deshalb sehr interessant, weil die ganz analog constituirten Eisen- und Kobaltsulfate mit 7 Mol. Wasser isomorph sind mit jener monoklinen Gestalt. Das dimorphe $\text{MgSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$ ist daher hier ebenso das verbindende Glied wie das als Kalkspath und Aragonit dimorphe CaCO_3 die Reihe der rhomboëdrischen und der rhombischen wasserfreien Carbonate RCO_3 verknüpft (vgl. Eisenvitriol).

Zinkvitriol, oder Goslarit, *Haidinger*.

Rhombisch, isomorph mit Bittersalz, doch fällt die Hemiëdrie seltener auf, indem P gewöhnlich mit allen 8 Flächen scheinbar holoëdrisch entwickelt ist; gewöhnl. Comb. der künstlichen säulenförmigen Krystalle $\infty\text{P}.\infty\bar{\text{P}}\infty.\text{P}$, wobei $\infty\text{P} = 91^\circ 7'$; A.-V. = 0,9807 : 1 : 0,5634; die natürlichen Varietäten meist körnige Aggregate von stalaktitischen, nierförmigen, krustenförmigen Gestalten; doch fanden sich auf der Mordgrube bei Freiberg im Inneren hohler Stalaktiten nach *Frenzel* Krystalle mit $\infty\text{P}.\infty\bar{\text{P}}\infty.\text{P}.\bar{2}\bar{\text{P}}\infty.\bar{\text{P}}\infty.\bar{2}\bar{\text{P}}\infty$. — Spaltb. nach $\infty\bar{\text{P}}\infty$ vollk.; H. = 2...2,5; G. = 2...2,4; farblos, graulichweiss, schmeckt widerlich zusammenziehend; optisch wie Bittersalz. — Zinksulfat mit 7 Mol. Wasser, $\text{ZnSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$, entsprechend 28,23 Zinkoxyd, 27,88 Schwefelsäure, 43,89 Wasser; sehr leicht löslich in Wasser, verliert bei 100° 40 pCt. Wasser, wobei er schmilzt; gibt, mit Kohlepulver gegläht, schwefelige Säure, mit Soda auf Kohle im Red.-F. starken Beschlag von Zinkoxyd (welches sich durch Kobaltsolution grün färbt), sowie Schwefelnatrium. — Als secundäres Erzeugniss (namentlich aus Zinkblende), Goslar, Schemnitz, Fahlun, Gagnon Mine in Montana.

Gebrauch. Künstlich dargestellter Zinkvitriol (weisser Vitriol) wird als Arzneimittel, in der Färberei, Druckerei, bei der Darstellung von Lackfarben und Firnissen gebraucht.

Fauserit (*Breithaupt*) ist ein rhombischer magnesiuhaltiger Manganvitriol, $(\text{Mn}, \text{Mg})\text{SO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$, welcher sich in ziemlich grossen Krystallen ($\infty\text{P} = 91^\circ 48'$) und röthlich- oder gelblichweissen stalaktitischen Formen in den Bergwerken von Herrengrund in Ungarn bildet. Manche dafür geltende Exemplare sind nach *Tschermak* indessen Bittersalz.

Nickelvitriol, *Cronstedt*; *Morenosit*, *Casares*.

Künstlich dargestellte Krystalle rhombisch, isomorph mit Bittersalz und Zinkvitriol; A.-V. = 0,9845 : 1 : 0,5656. Die natürlichen Vorkommnisse theils derb von muscheligem Bruch, theils faserig und haarförmig; H. = 2; G. = 2,004; smaragdgrün, die haarförmigen Individuen fast farblos; glasglänzend. — Chem. Zus.: $\text{NiSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$, mit 26,61 Nickeloxydul, 28,54 Schwefelsäure, 44,88 Wasser. Im Sonnenlicht oder bei 30° bis 40° C. verwittert er und verliert 4 Mol. Wasser; sehr leicht löslich in Wasser; gibt im Kolben viel Wasser, bläht sich auf, wird gelb und undurchsichtig. Riechelsdorf, Cap Ortegal in Spanien, Wallace-Grube am Huronsee, secundär aus Nickelerzen entstehend. — Pyromelin ist eine isomorphe Mischung von vorwiegend Nickelvitriol mit Bittersalz.

Eisenvitriol, oder Melantherit, *Beudant*.

Monoklin, $\beta = 75^\circ 44\frac{1}{2}'$ nach *v. Zepharovich*; die gewöhnlichste Comb. ist ∞P (*f*) und 0P (*b*) und liegt allen übrigen zu Grunde, daher die Krystalle kurz säulenförmig oder dick tafelförmig erscheinen. A.-V. = 1,1828 : 1 : 1,5427.

Fig. 1. $\infty P.O.P$; $f:f = 82^\circ 42'$, $b:f = 99^\circ 49'$ und $80^\circ 41'$; die Comb. erscheint fast wie ein Rhomboëder, für welches *Häuy* dieselbe wirklich hielt.

Fig. 2. $\infty P.O.P.\infty$; von *Häuy* als die Comb. $R.O.R$ gedeutet.

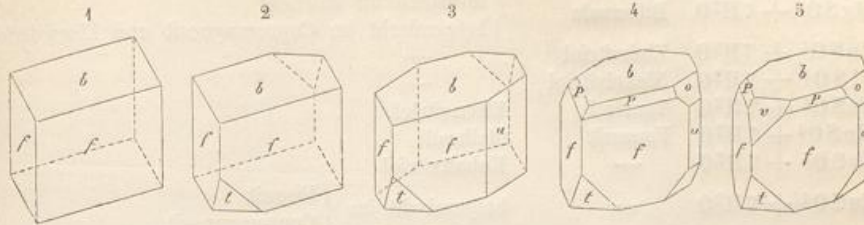


Fig. 3. Die Combination Fig. 2 mit $\infty P.\infty (u)$.

Fig. 4. Dieselbe mit $-P(P) = 104^\circ 27'$, $P.\infty (o)$, $\infty P.\infty$; $b:o = 123^\circ 46'$; $o:o = 67^\circ 23'$.

Fig. 5. Die Comb. Fig. 4 mit $-P.\infty (v)$; $v:b = 136^\circ 46'$.

Die in der Natur vork. Varr. selten deutlich krystallisirt, meist stalaktitisch, traubig, nierförmig, als Kruste und Beschlag; Pseudomorphosen nach Eisenkies. — Spaltb. basisch vollk., nach ∞P weniger deutlich; H. = 2; G. = 1,8...1,9; lauch- und berggrün, an der Oberfläche oft gelb beschlagen; pellucid in hohen und mittleren Graden; die optischen Axen liegen im Klinopinakoid, ihre spitze Bisectrix ist gleichsinnig geneigt wie die Klinodiagonale, und bildet mit dieser $44^\circ 45'$; Geschmack süßlichherb. — Chem. Zus.: Eisenoxydulsulfat mit 7 Mol. Wasser, $FeSO^4 + 7H^2O$, mit 25,89 Eisenoxydul, 28,79 Schwefelsäure, 45,32 Wasser; bisweilen mit zugemischtem Magnesiumsulfat (bei Idria mit 4,60 Magnesia) oder etwas Mangansulfat (Luckit von Utah). In Wasser leicht löslich; schmilzt v. d. L. im Kolben in seinem Krystallwasser, welches dann entweicht und weisses entwässertes Salz zurückläßt; gibt auf Kohle im Ox.-F. Eisenoxyd. — Als neueres Erzeugniß durch Zersetzung von Eisenkies, Markasit, auch Kupferkies gebildet; Goslar, Bodenmais, Fahlun, Graul bei Schwarzenberg, Potschappel bei Dresden, Idria.

Gebrauch. Künstlich dargestellter Eisenvitriol (oder grüner Vitriol) findet eine Anwendung in der Färberei und Druckerei, zur Bereitung der schwarzen Tinte, des Berlinerblaus, zur Darstellung des Vitriolöls, bei Bereitung des Goldpurpurs und anderer Präparate.

Pisanit wurde ein sehr kupferreicher Eisenvitriol, $(Fe,Cu)SO^4 + 7H^2O$ genannt, der aus einem Kupferbergwerk der Türkei stammt; die kleinen Individuen der krystallinischen Aggregate sind isomorph mit Eisenvitriol und ziemlich complicirte Combinationen mit vorwaltendem $\infty P.O.P$; $\infty P = 83^\circ 33'$, $OP = 100^\circ 40'$, $\beta = 74^\circ 38'$. Farbe wie beim Kupfervitriol. — Ein ganz ähnlicher Kupfereisenvitriol hat sich nach *C. Hintze* in dem »alten Mann« der Grube Fenice bei Massa Marittima in Toscana gebildet.

Grüne Krusten auf Vesuvlava vom April 1872, Cupromagnesit genannt, bestehen aus kleinen Kryställchen, ebenfalls von der Eisenvitriolform und sind $(Cu,Mg)SO^4 + 7H^2O$.

Nach *Volger* kommen an der Windgälle im Canton Uri neben dem gewöhnlichen Eisenvitriol auch schöne Krystalle derselben Substanz in der Form des Bittersalzes vor, von ihm Tauriscit genannt; es würde somit für die Substanz $FeSO^4 + 7H^2O$ dieselbe Dimorphie vorliegen, welche bei dem analog constituirten Magnesiumsalz bekannt ist (vgl. Bittersalz).

Mallardit, Carnot.

Krystallinische, parallelfaserige Massen; die farblosen prismatischen Individuen zeigen schiefe Auslöschung (43°), daher höchst wahrscheinlich monoklin wie der chemisch identische künstliche Manganvitriol. — Chem. Zus.: $MnSO^4 + 7H^2O$. Gibt an der Luft 2 Mol. H^2O ab. — Silbergrube Lucky Boy, s. vom Grossen Salzsee in Utah; vgl. den Fauserit, S. 560.

Kobaltvitriol, oder Bieberit, Haidinger.

Künstliche Krystalle monoklin, ähnlich dem Eisenvitriol; $\beta = 75^\circ 20'$; gewöhnlich nur stalaktitisch oder als flockige Efflorescenz. — Blass rosenroth; Geschmack zusammenziehend. — Die künstlichen Krystalle sind Kobaltsulfat mit 7 Mol. Wasser, $CoSO^4 + 7H^2O$; allein der natürliche Kobaltvitriol von Bieber enthält fast 4 pCt. Magnesia. — Bieber bei Hanau.

II

• In der isodimorphen Gruppe der Vitriole $\text{RSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$ ist bis jetzt bekannt:

	rhombisch	monoklin
$\text{MgSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$	Bittersalz	{ künstlich als solches beigemischt im Cupromagnetit und Eisenvitriol
$\text{ZnSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$	Zinkvitriol	—
$\text{NiSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$	Nickelvitriol	—
$\text{FeSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$	Tauriscit	Eisenvitriol
$\text{MnSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$	Fauserit	Mallardit
$\text{CoSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$	—	Kobaltvitriol
$\text{CuSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$	—	beigemischt im { Pisanit Cupromagnetit.

Haarsalz, oder Halotrichit, *Hausmann*; Keramohalit, Alunogen.

Haar- und nadelförmige Krystalle von unbestimmter Form; wahrscheinlich monoklin; meist als Krusten, Trümer, traubige und nierförmige Aggregate von faseriger oder schuppiger (selten körniger) Structur; $H. = 4,5 \dots 2$; $G. = 4,6 \dots 4,7$; weiss, gelblich oder grünlich, seidenglänzend. — Wesentlich: Neutrales Aluminiumsulfat mit 48 Mol. Wasser, $\text{Al}_2[\text{SO}_4]_3 + 48\text{H}_2\text{O}$, mit 15,33 Thonerde, 36,04 Schwefelsäure, 48,63 Wasser. Bläht sich im Kolben auf, gibt viel Wasser, ist unschmelzbar; wird mit Kobaltsolution blau, wenn nicht zu viel Eisenoxyd vorhanden ist; in Wasser leicht löslich; versetzt man die Solution mit etwas schwefelsaurem Kali, so bilden sich Alaunkrystalle. — Besonders im Braunkohlengebirge als Zersetzungsproduct kieselhaltiger Thongesteine: Kolosoruk, Friesdorf bei Bonn, Freienwalde, auch im Steinkohlengebirge: Potschappel; ferner als Solfatarenproduct in vulkanischen Gesteinen: Vulkan von Pasto, Insel Milo; Königsberg in Ungarn; reichlich bei Adelaide in Australien.

Tekticit (Braunsalz, Graulit), kleine pyramidale und nadelförmige, z. Th. büschelförmig gruppirte Krystalle (angeblich rhombisch) und derbe Parteen, nelkenbraun, glas- bis fettglänzend, sehr weich; ist ein Keramohalit mit ca. 5 pCt. Fe_2O_3 statt Al_2O_3 ; zerfliesst an der Luft sehr bald und schmilzt v. d. L. in seinem Krystallwasser. — Am Graul bei Schwarzenberg, zu Bräunsdorf bei Freiberg.

Aluminit, Websterit.

Kleine nierförmige Knollen von höchst feinschuppiger oder feinerdiger Zusammensetzung; u. d. M. ein Aggregat kleiner schwach doppeltbrechender, prismatischer Kryställchen, schiefwinkelig mit schiefer Auslöschung, daher wahrscheinlich monoklin (zufolge *Lacroix* rhombisch); Bruch feinerdig, mild; zerreiblich; $H. = 4$; $G. = 4,8$; schneeweiss, gelblichweiss, schimmernd oder matt; undurchsichtig. — Chem. Zus.: Im reinsten Zustande $\text{Al}_2\text{SO}_6 + 9\text{H}_2\text{O}$ oder $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SO}_3 + 9\text{H}_2\text{O}$, mit 29,69 Thonerde, 23,25 Schwefelsäure, 47,06 Wasser; doch sind viele Varr. mit mehr oder weniger Aluminiumhydroxyd gemengt. Gibt im Kolben viel Wasser, beim Glühen schwefelige Säure, der Rückstand ist unschmelzbar und verhält sich wie Thonerde; wird mit Kobaltsolution blau, gibt mit Soda Schwefelaluminium; löst sich in Salzsäure leicht. — Halle, in der Stadt und unweit davon bei Morl, in Knollen auf Schichtungsfugen oligocänen Sandes; Kochendorf in Württemberg in der Lettenkohlenformation; Melbthal bei Bonn im Löss; Mühlhausen bei Kralup im Quadersandstein; Newhaven in Sussex, Brighton, als 3 Fuss mächtiger Gang in der Kreide, Auteuil bei Paris, Lunel-Vieil im Dép. du Gard, 3 bis 4 Zoll mächtige Lage.

Der Felsöbanyit von Felsöbánya auf Baryt, steht dem Aluminit nahe; kleine kugelige Krystallgruppen, welche aus rhombischen Tafeln der Comb. $\infty\text{P} \cdot \infty\text{P} \cdot \infty\text{P}$ bestehen, wobei $\infty\text{P} 412^\circ$ misst; Spaltb. basisch; sehr mild; $H. = 4,5$; $G. = 2,33$; weiss. — $\text{Al}_2\text{SO}_6 + 40\text{H}_2\text{O}$ oder $2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SO}_3 + 40\text{H}_2\text{O}$, mit 44,04 Thonerde, 47,23 Schwefelsäure, 38,76 Wasser.

Utahit, Arxruni.

Rhomboëdrisch; gew. Comb. R.—2R.0R. als scheinbar reguläre Comb. von Würfel und Oktaeder; R:0R = $127^{\circ}44'$; A.-V. = 1:1,0576 nach *Dannenberg*. Kleine Krystalle auf Quarz, auch äusserst feine Schuppen als seidenglänzende Ueberzüge; die einzelnen Individuen haben einen breiteren grellgelben Rand, einen dunkleren braunen bis braunrothen Kern. — Chem. Zus. nach *Damour*: 58,82 Eisenoxyd, 28,45 Schwefelsäure, 3,19 Arsensäure, 9,35 Wasser, was auf die Formel $\text{Fe}^{\circ}\text{S}^{\circ}\text{O}^{18} + 4\text{H}^2\text{O}$ oder $3\text{Fe}^2\text{O}^3.3\text{S}^{\circ}\text{O}^3 + 4\text{H}^2\text{O}$ führt. *Thaddeeff* fand 42,47 pCt. Wasser und die einfachere Formel $\text{Fe}^2\text{O}^3.\text{S}^{\circ}\text{O}^3 + 2\text{H}^2\text{O}$. V. d. L. ziemlich schwer schmelzbar; gibt im Kolben erwärmt saures Wasser ab, und gewinnt die rothe Farbe des Eisenoxyds; löslich in heisser Salzsäure, nicht in Salpetersäure. — Eureka-Hill-Grube, Yuab Co., Utah; Grube Sta. Rosa, Taltal, Chile.

Coquimbit, Breithaupt.

Hexagonal rhomboëdrisch; A.-V. = 1:4,562 nach *Linck*. Die Krystalle sind dicke Tafeln oder kurze Säulen von der anscheinend holoëdrischen Comb. $0\text{P}.\infty\text{P}.\text{P}$; ausserdem erscheinen ∞P^2 , $\frac{3}{2}\text{R}$ und mehrere andere Rhomboëder, auch Zwillinge nach der Basis; 0R:R = $119^{\circ}41'$. Gewöhnlich klein- und feinkörnige Aggregate. — Spaltb. nach ∞R , auch nach R und —R, alle unvollk.; H. = 2...2,5; G. = 2,405; farblos, weiss, bläulich, licht violett und grünlich; Doppelbrechung positiv; Geschmack vitriolisch. — Neutrales Eisenoxydsulfat mit 9 Mol. Wasser, $\text{Fe}^2[\text{S}^{\circ}\text{O}^4]^3 + 9\text{H}^2\text{O}$, mit 28,46 Eisenoxyd, 42,72 Schwefelsäure, 28,82 Wasser, bisweilen ist etwas entsprechendes Aluminiumsulfat hinzugemischt; gibt v. d. L. im Kolben erst Wasser, dann schwefelige Säure, der Rückstand verhält sich wie Eisenoxyd; löslich in kaltem Wasser, aus der erhitzten Sol. präcipitirt Eisenoxyd. — In einem Lager von grünlichem Jaspis zu Tierra Amarilla bei Copiapó in der Provinz Coquimbo in Chile. Gelbe feinkrystallinische Aggregate auf Botryogen von Fahlun haben etwas abweichende chem. Zus.

Chemisch steht dem Coquimbit sehr nahe *Linck's* Quenstedtit, indem seine Analyse auf die Formel $\text{Fe}^2[\text{S}^{\circ}\text{O}^4]^3 + 10\text{H}^2\text{O}$ (mit 31,04 Wasser) führt; bildet aber monokline tafelförmige gypsähnliche Krystalle von röthlichvioletter Farbe, die in Wasser sehr leicht zu einer dicken ölähnlichen Flüssigkeit zerfliessen; mit Coquimbit zu Copiapó; Montpellier in Jowa.

Der *Ithit*, orangegelbe traubige Ausblühungen (G. = 1,812), hervorgehend aus den im Graphit von Mugrau (Böhmerwald) eingesprengten Eisenkiesen, ist wesentlich $\text{Fe}^2[\text{S}^{\circ}\text{O}^4]^3 + 12\text{H}^2\text{O}$; auch als Efflorescenz auf cretaceischem Thon bei Webrschan, Böhmen.

Copiapit, Haidinger (blättriges basisches schwefelsaures Eisenoxyd)¹⁾.

Monoklin nach *G. Linck*; $\beta = 74^{\circ}56'$; A.-V. = 0,4794 : 1 : 0,9759. Krystalle tafelförmig nach dem Klinopinakoid, ausserdem begrenzt namentlich von ∞P , $\frac{1}{2}\text{R}\infty$, $\frac{1}{3}\text{P}$, — $\frac{1}{2}\text{P}^2$ u. a. Formen; $\infty\text{P} = 134^{\circ}$ (Z. f. Kryst. XV. 1889. 44). Auch in körnigen Aggregaten. — Spaltb. nach $\infty\text{R}\infty$ vollk.; H. = 2,5; G. = 2,403; Perlmutterglanz, gelb, gelbgrün, durchscheinend. — Chem. Zus.: Wahrscheinlich $\text{Fe}^2\text{S}^{\circ}\text{O}^{21} + 18\text{H}^2\text{O}$ oder $2\text{Fe}^2\text{O}^3.5\text{S}^{\circ}\text{O}^3 + 18\text{H}^2\text{O}$, was 30,6 Eisenoxyd, 38,3 Schwefelsäure, 31,3 Wasser erfordern würde. — Copiapó in Chile, bisweilen als Kruste über Coquimbit. — Wohl identisch mit Copiapit sind die als Misy aufgeführten feinschuppigen lockeren Aggregate von schwefel- bis citrongelber Farbe aus dem Rammelsberg bei Goslar; *Blaas* erkannte jedoch manches andere sog. Misy als Metavoltin.

Castanit, monokline Prismen und derbe Aggregate, kastanienbraun, Pulver orangegelb; ist $\text{Fe}^2\text{S}^{\circ}\text{O}^9 + 8\text{H}^2\text{O}$ oder $\text{Fe}^2\text{O}^3.2\text{S}^{\circ}\text{O}^3 + 8\text{H}^2\text{O}$; auf olivengrünem Copiapit von der Sierra Gorda in Chile.

Hohmannit (*Frenzel*), breitblättrige Partien von triklinen Strahlen, kastanienbraun mit ockergelbem Strich, leicht zu ockeriger Masse zersetzbar; H. = 3; G. = 2,24; wahrscheinlich $\text{Fe}^2\text{O}^3.2\text{S}^{\circ}\text{O}^3 + 7\text{H}^2\text{O}$, mit 35,8 Eisenoxyd, 35,9 Schwefelsäure, 28,3 Wasser. Unlöslich in Wasser, leicht löslich in Salzsäure. Eingewachsen in gelbgrünem Copiapit nördl. von der Sierra Gorda bei Caracoles in Chile. — Nur eine mikrokristallinische Var. des Hohmannits dürfte nach *Frenzel* der orangerothe Amarantit von ebendaher sein. Nach *Scharitzer* sei Hohmannit ein Zersetzungsproduct des Amarantits.

Mit dem Copiapit findet sich in krustenartigen radialfaserigen Ueberzügen noch ein anderes, gelblichweisses bis schmutzig gelbgrünes Eisenoxydsulfat vom G. = 1,85, welches

1) Die folgenden wasserhaltigen (basischen) Eisenoxydsulfate sind aller Wahrscheinlichkeit nach hydroxylhaltig; nur ein Theil des in der Formel erscheinenden H^2O ist daher als Krystallwasser zu betrachten.

Stypticit genannt wurde; die Fasern scheinen monoklin zu sein. Die empirische Zus. ist $\text{Fe}^2\text{S}^2\text{O}^9 + 10\text{H}^2\text{O}$ oder $\text{Fe}^2\text{O}^3.2\text{S}^2\text{O}^3 + 10\text{H}^2\text{O}$, mit 32 Eisenoxyd, 32 Schwefelsäure und 36 Wasser; doch zeigt das Verhalten beim Erhitzen, dass 4 Mol. H^2O zur Constitution des Sulfats gehört; die Formel würde darnach sein $(\text{Fe}^2)[\text{OH}^2\text{S}^2\text{O}^8 + 9\text{H}^2\text{O}]$. Wird von kaltem Wasser theilweise gelöst, mit Hinterlassung eines basischeren unlöslichen Salzes. — Der sog. Fibroferrit, ein ebenfalls aus Chile stammendes feinfaseriges, gelbes Eisenoxydsulfat (ganz ähnlich zu Pallières im Dép. des Gard) scheint mit dem vorhergehenden identisch.

Der Apatelit bildet kleine, nierförmige und erdige, gelbe Massen (zusammengesetzt aus optisch einaxigen Kryställchen), im Thon von Auteuil bei Paris; sie ähneln zwar dem Gelbeisenerz, entsprechen aber ziemlich genau der Formel $\text{Fe}^6\text{S}^5\text{O}^{24} + 2\text{H}^2\text{O}$ oder $3\text{Fe}^2\text{O}^3.5\text{S}^2\text{O}^3 + 2\text{H}^2\text{O}$, welche 52,39 Eisenoxyd, 43,68 Schwefelsäure, 3,93 Wasser ergibt.

Raimondit, honiggelbe flache Rhomboëder, mit perlmutterglänzender Basis auf Zinnstein von Ehrenfriedersdorf, ist $2\text{Fe}^2\text{O}^3.3\text{S}^2\text{O}^3 + 7\text{H}^2\text{O}$.

Paposit, dunkelrothe, radialfaserige, stark glänzende monotome Krystalle, leicht zerbrechlich, eingewachsen in derbem Kupfervitriol im District Reventon bei Paposa in Atacama; führt auf die Formel $2\text{Fe}^2\text{O}^3.3\text{S}^2\text{O}^3 + 10\text{H}^2\text{O}$.

Karphosiderit, licht oder dunkler strohgelbe hexagonale einaxige Blättchen, monotom, fettglänzend, in nierförmigen Aggregaten oder als Incrustat; ein basisches Eisensulfat, vielleicht $3\text{Fe}^2\text{O}^3.4\text{S}^2\text{O}^3 + 10\text{H}^2\text{O}$; im Sandstein von St. Léger bei Mâcon; bei Laurion, wahrscheinlich auch in Grönland.

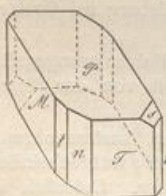
Glockerit von Obergrund unweit Zuckmantel, bildet Stalaktiten bis 2 Fuss Länge, von glänzender Oberfläche und dünnchaliger Zusammensetzung, ist im Bruch theils muschelrig, glänzend schwärzlichbraun bis pechschwarz, theils erdig, matt und gelblichbraun bis dunkelgrün. — Chem. Zus.: $\text{Fe}^4\text{S}^6\text{O}^9 + 6\text{H}^2\text{O}$ oder $2\text{Fe}^2\text{O}^3.3\text{S}^2\text{O}^3 + 6\text{H}^2\text{O}$, mit 62,96 Eisenoxyd, 45,75 Schwefelsäure, 24,29 Wasser. In Wasser unlöslich, in conc. Schwefelsäure löslich; wird beim Glühen roth unter Entwicklung von schwefeliger Säure. — Der sog. Vitriolocker von Fahlun (mit Botryogen) sowie von Goslar ist wohl nur erdiger ockergelber Glockerit.

Ebenfalls der Hauptsache nach wasserhaltiges Eisenoxydsulfat, doch wahrscheinlich eine z. Th. mit Thonerdesulfat gemengte Substanz ist der harzähnliche, olivengrüne bis leberbraune Pissophan; stalaktitisch und derb, Bruch muschelrig; wenig mild, äusserst leicht zersprengbar; H. = 2; G. = 4,9...2; durchsichtig bis durchscheinend. — Als secundäres Erzeugniss aus Alaunschiefer, Reichenbach in Sachsen und Garndorf bei Saalfeld.

In Drusen auf olivengrünem Copiapit von Lautaro in Atacama sitzen kleine gelblichgrüne und braune, sechsseitig umrandete (wahrscheinlich rhombische) Täfelchen des Planoferrits, $\text{Fe}^2\text{O}^3.\text{S}^2\text{O}^3 + 15\text{H}^2\text{O}$; in Wasser leicht löslich; das basischste und zugleich wasserreichste (51,82 pCt. Wasser) aller bis jetzt gefundenen Ferrisulfate.

Kupfervitriol, oder Chalkanthit, Glocker.

Triklin, den sehr unsymmetrischen künstlichen Krystallen liegt meist die Comb. $\infty'P.\infty P'.P'$ (M , T und P) zu Grunde, zu welcher noch besonders häufig $0P$, $\infty\bar{P}\infty$



$P'.\infty P'.\infty'P.\infty\bar{P}\infty.\infty\bar{P}\infty.\infty'P_2.2\bar{P}'_2$	
$P \quad T \quad M \quad n \quad r \quad l \quad s$	
$M:T = 123^\circ 10'$	$P:r = 130^\circ 27'$
$M:r' = 126 \quad 40$	$P:n = 120 \quad 50$
$T:r = 140 \quad 40$	$P:T = 127 \quad 40$

(n) und $\infty\bar{P}\infty$ (r) treten; $n:r = 79^\circ 49'$ oder $100^\circ 44'$. A.-V. = $0,5656:1:0,5507$; $\alpha = 82^\circ 24'$, $\beta = 73^\circ 44'$, $\gamma = 77^\circ 37'$. Der in der Natur vorkommende, gewöhnlich durch Eisen-

vitriol verunreinigte Kupfervitriol erscheint selten deutlich krystallisirt, sondern in stalaktitischen, nierförmigen u. a. Aggregaten, sowie als Ueberzug und Beschlag. — Keine deutliche Spalth.; Bruch muschelrig; H. = 2,5; G. = 2,286; farbig; berlinerblau bis himmelblau; durchscheinend; Geschmack höchst widerlich. — Ist Kupfersulfat mit 5 Mol. Wasser, $\text{CuSO}^4 + 5\text{H}^2\text{O}$, mit 31,84 Kupferoxyd, 32,40 Schwefelsäure, 36,09 Wasser; in Wasser leicht löslich, aus der Solution wird das Kupfer durch Eisen metallisch gefällt; v. d. L. im Kolben für sich schwillt er bedeutend auf, gibt Wasser (bei 100° 4 Mol., das fünfte erst über 200°) und wird weiss; auf Kohle lässt sich, zumal mit Soda, das Kupfer leicht metallisch darstellen. —

Verwitterungsproduct von Kupferkiesen: Goslar, Herrengrund, Moldova, Fahlun, Rio Tinto u. a. O.

Gebrauch. In der Färberei und Druckerei, zur Bereitung mehrerer Malerfarben und sympathetischer Tinte, zur Verkupferung des Eisens, bei der Papierfabrikation.

Brochantit, Heuland (und Krisuvigit).

Rhombisch, ∞P $104^\circ 32'$, $\checkmark \infty$ $152^\circ 37'$ nach v. Kokscharow; A.-V. = 0,7739 : 1 : 0,4871. Comb. wie die Figur, kurz (auch länger) säulenförmig, vertical gestreift; auch feinstengelig nierförmig. — Spaltb. nach $\infty \checkmark \infty$ vollk.; H. = 3,5...4; G. = 3,78...3,9; smaragd- bis schwärzlichgrün, Strich hellgrün; Glasglanz; durchsichtig bis durchscheinend. Die optischen Axen liegen im Makropinakoid, die Makrodiagonale b ist spitze Bisectrix. — Basisches Kupfersulfat $\text{CuSO}_4 \cdot 3\text{Cu}[\text{OH}]^2$, auch darstellbar durch $\text{Cu}^4[\text{OH}]^6\text{SO}_4$, enthaltend 70,36 Kupferoxyd, 17,74 Schwefelsäure, 11,90 Wasser. Nach Ludwig verliert er erst bei 300° Wasser und hinterlässt ein Gemenge von Kupfersulfat und -Oxyd. Gibt, mit Kohlepulver gemengt, beim Erhitzen schwefelige Säure, schmilzt auf Kohle und hinterlässt endlich ein Kupferkorn; in Säuren und in Ammoniak löslich, nicht in Wasser. — Am Ural bei Gumeschewsk, Mjednorudjansk (wo $\infty \checkmark P$ und $\infty \checkmark P$ 16, vorne mit $170^\circ 46'$ auftreten) und Nischne Tagilsk, Rezbánya, Nassau an der Lahn, Solfataren von Krisuvig in Island (Forchhammer's Krisuvigit); Monarch Mine in Chaffee Co., Colorado, Pisco in Peru.

$$\begin{array}{c} \infty \checkmark \infty . \infty P . \checkmark \infty . \checkmark \infty \\ P \quad d \quad o \quad M \\ P : d = 127^\circ 44' \\ P : o = 103 \quad 42 \end{array}$$



Stelznerit, Arxruni.

Rhombisch, kleine prismatische Kryställchen der Comb. $\infty P . \infty \checkmark \infty . P . \checkmark \infty . 0P$; ∞P $126^\circ 32'$, P vordere Polk. $135^\circ 44'$; A.-V. = 0,5037 : 1 : 0,7058. — G. = 3,88; schön grün, lebhaft glänzend, ähnlich dem Brochantit, welcher nur 4 Mol. Kupferhydroxyd mehr enthält, durchscheinend. — Chem. Zus.: $\text{CuSO}_4 \cdot 2\text{Cu}[\text{OH}]^2$ mit 67,22 Kupferoxyd, 22,61 Schwefelsäure, 10,17 Wasser. — Remolinos in Vallinar, Chile.

Langit, Maskelyne.

Rhombisch; die sehr kleinen Krystalle stellen die langgestreckt tafelförmige oder breit säulenförmige Comb. $0P . \infty \checkmark \infty . \infty P . \checkmark \infty$ dar, in welcher ∞P = $123^\circ 44'$ und $0P : \checkmark \infty$ = $128^\circ 44'$; meist zu Zwillingen oder zu sternförmigen Drillingen verwachsen. A.-V. = 0,5347 : 1 : 0,3393. — Spaltb. nach $0P$ und $\infty \checkmark \infty$; H. = 2,5; G. = 3,48...3,50; grünlichblau, auf $0P$ stark glänzend; die optischen Axen liegen im Brachypinakoid. — Chem. Zus. nach Maskelyne und Warington: $\text{CuSO}_4 \cdot 3\text{Cu}[\text{OH}]^2 + 2\text{H}_2\text{O}$, gleichsam Brochantit mit 2 Mol. Wasser; entsprechend 65,11 Kupferoxyd, 16,42 Schwefelsäure, 18,47 Wasser; leicht löslich in Säuren und in Ammoniak. — Cornwall, als Krusten auf Schiefer; auf Buntkupfer von Viel-Salm; Andacollo in Chile (früher als Brochantit geltend).

Der den cornwaller Langit begleitende mikrokristallinische blasser blaue Waringtonit entspricht der Formel $\text{CuSO}_4 \cdot 3\text{Cu}[\text{OH}]^2 + \text{H}_2\text{O}$, mit 67,60 Kupferoxyd, 17,06 Schwefelsäure, 15,34 Wasser. Dieselbe Formel fand Pisani für Vorkommnisse aus Cornwall, die von ihm Langit genannt wurden. — Nach Tschermak ist das unter dem Namen Devillin aufgeführte Mineral nur ein lagenweises Aggregat von Langit und feinschuppigem Gyps.

Herrengrundit, Brexina; Urvölgyit, Szabó.

Monoklin nach Brexina; β = $88^\circ 50'$; herrschende Form $0P$, wozu die Krystalle sechseckige, 1—2,5 Mm. im Durchmesser haltende, kaum 0,2 Mm. dicke Tafeln bilden; am Rande treten auf $\frac{1}{2}P\infty$, $\frac{3}{4}P\infty$ und eine Reihe von Prismen, deren häufigstes ∞P , sodann $\infty P\frac{3}{4}$; A.-V. = 1,8161 : 1 : 2,8004. Krystalle stark gestreift parallel der Kante $0P$: $\infty P\infty$. Spaltb. nach $0P$ vollk., nach ∞P deutlich. Zwillinge nach $0P$. — H. = 2,5; G. = 3,13. Durchsichtig, auf $0P$ starker Glasglanz, bisweilen perlmutterartig. Größere einzelne oder fächerförmig angeordnete Krystalle dunkelsmaragdgrün, kleine zu Rosetten gruppierte spangrün. Doppelbrechung negativ; opt. Axenebene parallel der Streifungsrichtung auf $0P$; Bisectrix nicht merkbar von der Verticalen auf $0P$ abweichend. — Chem. Zus. zufolge Cl. Winkler und Schenek: 49,96 Kupferoxyd, 8,17 Kalk, 24,59 Schwefelsäure, 17,76 Wasser, woraus sich $(\text{Cu}, \text{Ca})^5\text{S}_2\text{O}_{11} + 6\text{H}_2\text{O}$ als Formel ergibt, worin Cu:Ca = 4:1; da nur die Hälfte des Wassers Krystallwasser ist, so

würde die Formel eigentlich $2\text{Cu}[\text{OH}]^2\text{SO}_4 \cdot \text{Ca}[\text{OH}]^2 + 3\text{H}_2\text{O}$ lauten. *Groth* fand in den dünnen Tafeln zahlreiche mikroskopische Nadeln, möglicherweise dem Gyps angehörig, eingelagert. — In Salpetersäure ganz, in Salzsäure und Ammoniak theilweise bis auf einen weissen Rückstand von Gyps löslich. Die salpetersaure Lösung gibt mit Ammoniak eine azurblaue Lösung, worin ein Tropfen Oxalsäure einen weissen Niederschlag hervorbringt. — Herrengrund in Ungarn, auf Grauwackenschiefer mit Gyps, Malachit, Calcit.

Ein später von *A. Weisbach* als *Arnimit* aufgeführtes Mineral, dünne Ueberzüge auf dem sog. Porzellanjaspis von Planitz bei Zwickau, ist zufolge *Winkler* $\text{Cu}^5\text{S}^2\text{O}^{11} + 6\text{H}_2\text{O}$, d. h. ein Herrengrundit, in welchem der Kalk auch noch durch Kupfer ersetzt ist; oder der Herrengrundit ist ein kalkhaltiger *Arnimit*. Nach den Analysen von *Berwerth* scheinen auch Mittelglieder zwischen beiden zu existiren (sog. Herrengrundit mit nur 2 pCt. Kalk).

Johannit, *Haidinger* (Uranvitriol).

Monoklin, $\infty\text{P} = 69^\circ$, $\beta = 85^\circ 40'$; Krystalle sehr ähnlich denen des Trona, aber sehr klein und in nierförmige Aggregate versammelt. — Spaltb. nach ∞P ; H. = 2...2,5; G. = 3,19; lebhaft grasgrün, Strich lichter. — Wasserhaltiges Uransulfat mit kleinem Kupfergehalt. In Wasser schwer löslich; gibt im Kolben Wasser, wird braun und verhält sich zu Borax und Phosphorsalz wie Uranoxyd. — Sehr selten; Joachimsthal und Johanngeorgenstadt.

b) Wasserhaltige Sulfate mehrerer Metalle.

Blödit, *John* (Astrakanit, Simonyit).

Monoklin; $\beta = 79^\circ 22'$; A.-V. = 1,3494 : 1 : 0,6705, nach *Groth* und *Hintze*. Die einfachste und gewöhnlichste Comb. ist beistehende. Die meisten der sehr vollkommen ausgebildeten Krystalle zeigen noch manche untergeordnete Formen, beson-



$\infty\text{P} \cdot \infty\text{P} \cdot \infty\text{P} \cdot 2$	m	b	n
$\infty\text{P} \cdot \infty\text{P} \cdot \text{P} \cdot \text{P} \cdot \infty\text{P}$	a	p	d
$m : m = 74^\circ 0'$			
$n : n = 112^\circ 54'$			
$m : c = 96^\circ 23'$			
$n : c = 98^\circ 51'$			
$p : p = 122^\circ 17'$			
$p : c = 143^\circ 5'$			
$d : c = 146^\circ 37'$			
$d : p = 158^\circ 56'$			

ders Hemipyramiden und Prismen. Gewöhnlich indessen in körnigen bis dichten (bisweilen auch in stengeligen) Aggregaten, welche ganze Schichten bilden; H. = 2,5...3,5; G. = 2,22...2,28; farblos oder lichtgrau, rötlich, gelblich, auch bläulichgrün gefärbt; glasglänzend, pellucid; Ebene der optischen Axen $\infty\text{P} \cdot \infty$, die spitze Bisectrix a halbirt ungefähr den spitzen Winkel β und bildet mit c für Roth $42^\circ 9'$, für Blau $41^\circ 5'$. — Chem. Zus.: Magnesium-Natrium-Sulfat mit 4 Mol. Wasser, $\text{Na}^2\text{Mg}[\text{SO}_4]^2 + 4\text{H}_2\text{O}$,

liefernd 18,58 Natron, 11,97 Magnesia, 47,91 Schwefelsäure, 24,54 Wasser. Verwittert an der Luft und löst sich in Wasser leicht; gibt beim Erwärmen sein Wasser rasch ab, erhält nach *Tschermak* bei 100° die Zus. des Löwëits; die zweite Hälfte des Wassers entweicht erst bei 200°C . und darüber. — Bei Stassfurt mit Kainit (zollgrosse Krystalle auf den derben Massen und auf Carnallit); auch zu Douglasshall bei Westeregeln; ferner bei Hall, Ischl und Hallstatt (hier in dünnen Krusten zwischen Steinsalz, als *Simonyit*); unter dem Salz der Bittersalzseen an der Ostseite der Wolgamündungen, in weissen, undurchsichtigen Krystallen (als *Astrakanit*); bei Mendoza und S. Juan, am ö. Fuss der Anden in Argentinien; sehr schön in den Mayo Salt Mines im Pendschab.

Selten ist bei Leopoldshall der meist gelbliche *Leonit*, ein Kali-Blödit, der K^2 statt Na^2 enthält; ebenfalls monoklin, aber in Dimensionen nicht unwesentlich von dem Blödit verschieden.

Löwëit, *Haidinger*.

Tetragonal nach *Dana*, auf Grund einer undeutlichen Spaltungspyramide; eine deutl. Spaltb. würde 0P entsprechen; Bruch muschelrig; H. = 2,5...3; G. = 2,376; gelblichweiss bis fleischroth, glasglänzend, zuweilen fast wie Feueropal erscheinend; Geschmack schwach salzig.

— Chem. Zus.: Magnesium-Natrium-Sulfat mit 2,5 Mol. Wasser = $2\text{Na}^2\text{Mg}[\text{SO}_4]^2 + 5\text{H}_2\text{O}$, mit 20,21 Natron, 13,02 Magnesia, 52,12 Schwefelsäure, 14,65 Wasser. — Bei Ischl, mit Anhydrit verwachsen.

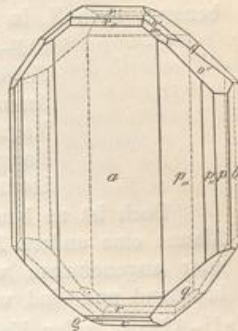
Syngenit, v. Zepharovich (Kaluszt, Rumpf).

Monoklin; $\beta = 76^\circ 0'$ nach v. Zepharovich; ∞P $73^\circ 55'$; A.-V. = 4,3699:4:0,8738. Die häufigsten Formen sind: $\infty\text{P}\infty$, $\infty\text{P}\infty$, 0P , $\infty\text{P}3$, $\infty\text{P}2$, ∞P , $\infty\text{P}2$, $-\text{P}\infty$, $\text{P}\infty$, $2\text{P}\infty$, $\text{P}\infty$, P , 2P . Die Krystalle sind nach der Verticalaxe lang gestreckte schmale Täfelchen mit vorwaltendem Orthopinakoid, im Allgemeinen mit rectangulären oder lanzettförmigen Umrissen;

$\infty\text{P}\infty$ vertical gestreift an den grösseren Krystallen; die verticale Zone, worin $\infty\text{P}3$ vorwaltet, oftmals mit unvollständigen Flächen, $\text{P}\infty$ oft auch nur einseitig vorhanden, $\infty\text{P}\infty$ gewöhnlich nur rechts oder links. Die Tafeln meist in paralleler oder auch in divergenter Richtung zu lamellaren Aggregaten verbunden. Spaltb. nach ∞P , nach $\infty\text{P}\infty$, sowie (vielleicht Absonderung) nach $\infty\text{P}\infty$; H. = 2,5; G. = 2,603; farblos, durchsichtig. Ebene der opt.

$$\begin{array}{ccccccc} \infty\text{P}\infty & .\infty\text{P}\infty & .0\text{P} & .\infty\text{P} & .\infty\text{P}2 \\ a & b & c & p & p'' \\ \infty\text{P}3 & .\text{P} & .2\text{P}2 & .2\text{P} \\ p''' & o' & e' & o'' \\ \text{P}\infty & .-\text{P}\infty & .\text{P}\infty & .2\text{P}\infty & .-\frac{2}{3}\text{P}\infty \\ q & r & r' & r'' & p \end{array}$$

$$\begin{array}{l} l:b = 423^\circ 37' \\ p:b = 434 \quad 3 \\ c:r = 451 \quad 49 \\ r:a = 432 \quad 12 \\ c:q = 439 \quad 42 \\ x:o = 459 \quad 22 \end{array}$$



Axen parallel der Orthodiagonale, die spitze Bisectrix a bildet $2^\circ 46'$ mit der Normalen auf $\infty\text{P}\infty$; wirkl. Winkel der opt. Axen für Roth $26^\circ 34'$, Blau $29^\circ 24'$, stark veränderlich mit der Temperatur; Brechungsquotient $\gamma = 1,518$ für Gelb, Doppelbrechung negativ. — Chem. Zus.: $\text{K}^2\text{Ca}[\text{SO}_4]^2 + \text{H}_2\text{O}$, oder vielmehr, da das Mineral unter Zurücklassung von Calciumsulfat leicht von Wasser angegriffen wird: $\text{K}^2\text{SO}_4 \cdot \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$, mit 28,79 Kali, 17,11 Kalk, 48,91 Schwefelsäure, 5,19 Wasser. Decrepitirt heftig, leicht schmelzbar zu einer weissen Perle; 400 Th. Wasser lösen 1 Th. Syngenit vollkommen. — In Steinsalz-Drusen zu Kalusz in Ostgalizien.

Aus der Auflösung von Salzkrusten, welche aus den Fumarolen der Vesuvlaven im Jahre 1855 entstanden waren, erhielt *Seacchi* zwei krystallisirte und zwar monoklin isomorphe Salze: den Pikromerit ($\beta = 75^\circ 42'$) mit dem A.-V. = 0,7265:4:0,4900; ist Magnesium-Kalium-Sulfat mit 6 Mol. Wasser, $\text{K}^2\text{Mg}[\text{SO}_4]^2 + 6\text{H}_2\text{O}$; fand sich später auch als dünne Kruste auf Kainit zu Leopoldshall, Stassfurt und Aschersleben (sog. Schönit). Ferner den Cyanochrom oder Cyanochroit ($\beta = 74^\circ 56'$) mit dem A.-V. = 0,7477:4:0,5052; ist Kupfer-Kalium-Sulfat mit 6 Mol. Wasser, $\text{K}^2\text{Cu}[\text{SO}_4]^2 + 6\text{H}_2\text{O}$.

Polyhalit, Stromeyer.

Monoklin oder rhombisch, deutliche Krystalle nicht beobachtet; als breite langgestreckte, nach einer Richtung spaltbare Säulen, meist zu parallel-stengeligen bis faserigen, mitunter zu stengelig-blätterigen Aggregaten verwachsen. H. = 3,5; G. = 2,77...2,78. Farblos, doch meist fleisch- bis ziegelroth, selten grau gefärbt; schwach fettglänzend, kantendurchscheinend. — Chem. Zus.: $2\text{CaSO}_4 \cdot \text{K}^2\text{Mg}[\text{SO}_4]^2 + 2\text{H}_2\text{O}$, wasserhaltige Verbindung der Sulfate von Calcium (2 Mol.), Kalium (1 Mol.) und Magnesium (1 Mol.), mit 45,17 Calcium-, 28,93 Kalium-, 19,92 Magnesiumsulfat, 5,98 Wasser; löst sich in Wasser mit Zurücklassung von Gyps, daher die obige Schreibweise der Formel; nach vorheriger Entwässerung wird er im Wasser erst hart, schwillt dann bedeutend auf und zersetzt sich noch leichter; schmilzt auf Kohle äusserst leicht zu unklarer röthlicher Perle, die im Red.-F. erstarrt, weiss wird und eine hohle Kruste bildet. — Wechsellagernd in sehr dünnen Schichten mit Steinsalz in der sog. Polyhalitregion von Stassfurt und Umgegend; auch in den tieferen Regionen der alpinen Steinsalzlagerstätten zu Ischl, Hallein, Hallstatt, Aussee, Berchtesgaden; Vic; Stebnik in Galizien.

Krugit ist ein dem Polyhalit ähnliches Mineral aus dem Steinsalzlager von Neu-Stassfurt, theils weiss, theils durch Bitumen grau gefärbt, von H. = 3, G. = 2,804 und der Formel $4\text{CaSO}_4 \cdot \text{K}^2\text{Mg}[\text{SO}_4]^2 + 2\text{H}_2\text{O}$.

Alaune.

Die Alaune bilden eine der ausgezeichnetsten isomorphen Gruppen. Regulär, gewöhnlich nur 0, hin und wieder $\infty 0\infty$ und $\infty 0$; künstliche Krystalle zeigen parallelflächige Hemiëdrie (Pentagondodekaëder). Die allgemeine Constitution entspricht der

Formel $\overset{\text{II}}{\text{X}}\overset{\text{III}}{\text{R}^2}[\text{SO}_4]^4 + 24\text{H}_2\text{O}$, worin $\text{X} = \text{K}^2, \text{Na}^2, \text{Am}^2 (= 2\text{NH}^4)$, oder $\text{Mg}, \text{Mn}, \text{Fe}$, und $\text{R}^2 = \text{Al}^2, \text{Fe}^2, \text{Cr}^2$ bedeutet. Die Grundverbindungen vereinigen sich zu mannichfachen isomorphen Mischungen. Die Alaune sind leicht löslich in Wasser und schmecken süßlich zusammenziehend. Die in der Natur vorkommenden Alaune sind, benannt nach X, in etwas anderer Schreibweise folgende:

Kali-Alaun	$\text{K}^2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}^2[\text{SO}_4]^3 + 24\text{H}_2\text{O}$
Natron-Alaun	$\text{Na}^2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}^2[\text{SO}_4]^3 + 24\text{H}_2\text{O}$
Ammoniak-Alaun	$\text{Am}^2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}^2[\text{SO}_4]^3 + 24\text{H}_2\text{O}$
Magnesia-Alaun	$\text{MgSO}_4 \cdot \text{Al}^2[\text{SO}_4]^3 + 24\text{H}_2\text{O}$
Mangan-Alaun	$\text{MnSO}_4 \cdot \text{Al}^2[\text{SO}_4]^3 + 24\text{H}_2\text{O}$
Eisen-Alaun	$\text{FeSO}_4 \cdot \text{Al}^2[\text{SO}_4]^3 + 24\text{H}_2\text{O}$

Doch ist zu bemerken, dass in einem Theil der natürlich vorkommenden sog. Alaune eine andere Zahl von Wassermoleculen (z. B. 22 statt 24) nachgewiesen ist oder angenommen wird; diese faserigen sog. Alaune verhalten sich auch doppeltbrechend und sind wenigstens zum Theil sicher monoklin.

Kali-Alaun, oder Kalinit.

Meist als Efflorescenz, selten deutlich krystallisirt; H. = 2...2,5; G. = 4,75; farblos; besteht aus 9,93 Kali, 10,78 Thonerde, 33,75 Schwefelsäure, 45,54 Wasser; schmilzt im Kolben, bläht sich auf und gibt Wasser; die trockene Masse bis zum Glühen erhitzt gibt schwefelige Säure und wird mit Kobaltsolution blau. — Auf Klüften mancher Laven; in Brandfeldern des Steinkohlengebirges, Saarbrücken; als Ausblühung kieshaltiger Gesteine.

Natron-Alaun, oder Mendozit.

Dem Kali-Alaun ganz ähnlich; G. = 4,88; als weisse seidenglänzende faserige Aggregate bei San Juan in Argentinien; auf Milo; zu Shimane, Prov. Idzumo in Japan (der Alaunformel mit 24 Mol. H_2O entsprechend). — 2—3 Zoll lange und stecknadeldünne, zu pilzförmlichen weissen Massen vereinigte Krystalle (doppeltbrechend) von der Grube Alcaparrosa bei Copiapó, welche das Monoxyd zur Hälfte aus Na^2 , zur anderen aus Mg bestehend enthalten (mit 24 Mol. H_2O), wurden Stüvenit genannt. — Der farblose faserige Tamarugit von den Cerros Pintados in Chile hat genau die Zus. des Natronalaunsulfats, aber nur 42 Mol. Wasser.

Ammoniak-Alaun, oder Tschermigit.

Meist in parallelfaserigen Platten und Trümmern; G. = 4,75; farblos, weiss und durchscheinend; enthält 5,75 Ammoniak; gibt im Kolben Sublimat von schwefelsaurem Ammoniak, und entwickelt mit Soda erhitzt Ammoniak. — Tschermigit in Böhmen und Tokod bei Gran in Ungarn, an beiden Orten in Braunkohle; im Krater des Aetna mit anderen schwefelsauren Salzen; Solfatara bei Pozzuoli.

Magnesia-Alaun.

Der Pickeringit von Iquique in Peru, faserig, weiss und seidenglänzend, doppeltbrechend, ist chemisch dem Magnesia-Alaun ähnlich, hält jedoch nur 22 Mol. Wasser; findet sich auch am Mäanderfluss in Neuschottland. — Bosjesmanit sind lange dünne schneeweisse Fasern aus einer Höhle am Bosjesman- (Buschmann-) Fluss in Südafrika, ein Magnesia-Alaun nebst etwas Mangansulfat mit 22 oder 24 Mol. Wasser.

Der farblose seidenglänzende Sonomait aus den Umgebungen des Geysirs in Sonoma Co., Californien, führt auf die Formel $3\text{MgSO}_4 \cdot \text{Al}^2[\text{SO}_4]^3 + 33\text{H}_2\text{O}$, besitzt also eine von den Alaunen etwas abweichende Constitution. — Ein noch anderes, dem Pickeringit nahestehendes Magnesium-Aluminium-Sulfat ist der Pikroalumogen, welcher in der Eisengrube von Vigneria auf Elba stalaktitische, knotige, faserig-strahlige (monokline oder triklin) Massen bildet, weiss mit einem Stich ins Rosenrothe; erhitzt schmilzt er in seinem Krystallwasser. — Chem. Zus.: $2\text{MgSO}_4 \cdot \text{Al}^2[\text{SO}_4]^3 + 22\text{H}_2\text{O}$.

Mangan-Alaun, oder Apjohnit.

In der Lagoa-Bai in Südafrika kommt ein haarförmiger Alaun vor, der fast ganz genau nach der obigen Formel zusammengesetzt ist, welche 7,68 Manganoxydul erfordert.

Ein schmutzigweisse Aggregate feinfaseriger Nadelchen bildender Alaun von Felsőbánya, welcher 3,7 pCt. Zinkoxyd, aber nur 22 Mol. Wasser führt, und doppeltbrechend mit gerader Auslöschung ist, wurde Dietrichit genannt.

Eisen-Alaun, oder Halotrichit, *Glocker*; Feder-Alaun.

Zu Idria findet sich Eisen-Alaun apfelgrün, gelblichweiss, seidenartig faserig, an der Luft dunkel und erdig werdend, von tintenartigem Geschmack. Auch in einem farbigen Alaun von Mörsfeld in Rheinbayern besteht das Monoxyd fast nur aus Eisenoxydul, aber der Wassergehalt beträgt wohl 22 Mol. Ganz ähnliche Eisen-Alaune finden sich zu Björkbackagard in Finnland, zu Urumia in Persien, auch an der Solfatara von Pozzuoli. Die weissen bis 5 Cm. langen Fasern des von Copiapó löschten nach *Linck* sämtlich schief gegen die Längsrichtung aus und sind deshalb wohl triklin, obwohl sie genau 24 Mol. Wasser enthalten. — Manche sog. Bergbutter, welche von anfangs butterähnlicher Consistenz, zuweilen aus Alaunschiefern herausschwitzt, ist ebenfalls hierher zu stellen. Das sog. Hversalt von Island, mit 4,57 Eisenoxydul und 2,49 Magnesia gehört wegen seiner geringeren Wassermenge, Doppelbrechung und wahrscheinlich schiefer Auslöschung der Fasern nicht zu den eigentlichen Alaunen.

Gebrauch. Der aus Alunit, Alaunschiefer, Eisenkiesen, Alaunerde u. s. w. im Grossen dargestellte Kali-Alaun dient als Arzneimittel, als Beizmittel bei der Färberei und Druckerei, bei der Gerberei, Papierfabrikation, zur Bereitung verschiedener Lackfarben u. a. Zwecken.

Voltait, *Seacchi*.

Die kleinen oft undeutlichen Krystalle anscheinend regulär (in den Formen O und ∞ O, auch ∞ O ∞), aber nach *Blaas* tetragonal, wobei gewöhnlich eine Zwillingsbildung nach ∞ P2 derart herrscht, dass (ähnlich wie bei Hausmannit) um ein centrales Individuum sich vier andere gruppieren. A.-V. = sehr 1:4 genähert. H. über 3; G. = 2,79, nach *Blaas* 2,6. Dunkelgrün und schwarz, in grösseren Stücken undurchsichtig, an den Kanten ölgrün durchscheinend. Strich grüngrau; lebhaft glänzend, an der Oberfläche sich bald etwas trübend, aber nicht weiter verwitternd. *Blaas* erhielt: 43,85 Eisenoxyd, 3,72 Thonerde, 5,24 Eisenoxydul, 7,35 Magnesia, 2,37 Kali, 4,62 Natron, 49,42 Schwefelsäure, 46,60 Wasser, was auf die empirische Formel $R^5(R^{2,2}S^{10}O^{44} + 15H^2O)$ führt. Frühere Analysen weichen etwas ab, u. a. ergeben sie auch keine Magnesia. Das Mineral kann also weder nach seiner Krystallform noch nach seiner Zusammensetzung und Wassermenge als ein Eisenoxydul-Eisenoxyd-Alaun betrachtet werden. — Unter den Fumarolenbildungen der Solfatara bei Neapel, gewöhnlich mit Haarsalz verunreinigt, im Rammelsberg bei Goslar und bei Kremnitz, eingeschlossen in faserigen Eisenvitriol; als Zersetzungsproduct eisenkieshaltiger trachytischer Gesteine bei Madeni Zakh in Persien mit Hversalt in über 4 Cm. grossen Krystallen.

Metavoltin, *Blaas*.

Hexagonal, kurze Prismen mit der Basis oder sechsseitige Tafelchen, fest aneinanderhaftend und oft kaum 0,5 Mm. gross, zu einem schuppigen Aggregat von schwefel-, ocker- bis braungelber Farbe verbunden. H. = 2,5; G. = 2,53; ausgezeichnet dichroitisch, durch die Basis gesehen (w) schwefelgelb, durch die Prismenflächen erscheint das parallel der Hauptaxe schwingende Licht (e) grün. — Hält nach *Blaas*: 21,20 Eisenoxyd, 2,92 Eisenoxydul, 9,87 Kali, 4,65 Natron, 46,90 Schwefelsäure, 44,58 Wasser, was vielleicht auf die empirische Formel $R^5(R^{2,3}S^{12}O^{50} + 18H^2O)$ führt. Es ist das als künstliches Laboratoriumsproduct längst bekannte, von *Scheerer* chemisch und von *Haidinger* optisch untersuchte sog. *Maus'sche* Salz. — Mit Voltait, aus dessen Zersetzung hervorgegangen, zu Madeni Zakh in Persien.

Alunit, *Beudant* (Alaunstein).

Rhomboëdrisch, R 89° 10', nach *Breithaupt*, also dem Hexaëder sehr nahe kommend, isomorph mit Jarosit; A.-V. = 1:1,2520; gewöhnlich kommen nur R und die Comb. $R \cdot \frac{1}{4}R$ (177° 46') vor; doch sind auch andere Rhomboëder wie $2R$, $\frac{2}{3}R$, $\frac{5}{6}R$, und $0R$ nachgewiesen; am Mont Dore auch dünne basische Tafelchen. Die Krystalle klein, oft krummflächig und zu Drusen gruppiert; meist in klein- und feinkörnigen, erdigen bis dichten Aggregaten, welche gewöhnlich mit Quarz, Hornstein oder zersetztem Feldspath gemengt und innig durchwachsen sind. — Spaltb. basisch ziemlich vollk.; H. = 3,5...4; G. = 2,6...2,75; farblos, weiss, gelblich, röthlich, graulich gefärbt; Glasglanz, auf $0R$ Perlmutterglanz; durchscheinend, Doppelbrechung positiv. — Chem. Zus.: $K_2O \cdot 3Al_2O_3 \cdot 4SO_3 + 6H_2O$, was auch als $K_2SO_4 \cdot Al_2[SO_4]^3 \cdot 2Al_2[OH]^6$, Verbindung von 4 Mol. Kaliumsulfat, 4 Mol. Aluminiumsulfat und 2 Mol. Aluminium-

hydroxyd aufgefasst wird, mit 44,37 Kali, 36,98 Thonerde, 38,62 Schwefelsäure, 13,03 Wasser; Kali kann z. Th. durch Natron ersetzt werden. Verliert erst nahe der Glühhitze Wasser (und einen Theil Schwefelsäure); v. d. L. zerknistert der krystallisirte heftig; unschmelzbar, gibt mit Soda eine Hepar und wird mit Kobaltsolution blau. Conc. Schwefelsäure, sowie Kalilauge lösen ihn in der Wärme schwer; Salzsäure ist ohne Wirkung; aus dem geglühten Mineral zieht Wasser Alaun aus, wobei wesentlich Aluminiumhydroxyd zurückbleibt. — Tolfa bei Civitavecchia, Bereghszász, Paráđ und Muszai in Ungarn, Insel Milo, Pic de Sancy am Mont Dore, Rosita Hills in Colorado, hier überall im Bereich von trachytischen Gesteinen, deren Feldspathe durch Schwefelwasserstoffexhalationen umgewandelt wurden; in den sulfidischen Erzen der National Bell Mine, Colorado. Im feinkörnigen Gyps von Hadji-Kán bei Kelif in Buchará; als erbsen- bis apfelgrosse Concretionen in den Quarzsanden des unteren Oligocäns bei Wurzen unfern Leipzig.

Gebrauch. Liefert ein treffliches Material zur Bereitung des Alauns, dessen wesentliche Elemente er enthält; der römische Alaun von la Tolfa ist berühmt wegen seiner Güte.

Der bei la Tolfa, Muszai und in der Steinkohle von Zabrze in Oberschlesien vorkommende Löwigit ist anscheinend amorph, licht strohgelb, löslich in Salzsäure, und von dem Alunit nur durch den etwas grösseren Wassergehalt unterschieden, indem er nämlich in der erst-erwähnten Formel nicht 6, sondern 9 Mol. H_2O (18,33 pCt.) ergibt.

Jarosit, Breithaupt.

Rhomboëdrisch, R 89° 15' nach G. A. König; A.-V. = 4:1,2492, isomorph mit Alunit; gewöhnl. Comb. 0R.R., tafelförmig; Krystalle klein, zu Drusen verbunden; auch in körnigen und schuppigen Aggregaten. — Spaltb. basisch deutlich; in sehr dünnen Lamellen etwas elastisch; H. = 3...4; G. = 3,45...3,26; nelkenbraun bis dunkel honiggelb und schwärzlich-braun; Glasglanz oder Diamantglanz, auf den Spaltungsflächen fast Perlmutterglanz; die hellfarbigen Varr. hyacinthroth durchscheinend bis durchsichtig. — Chem. Zus. analog dem Alunit: $K_2O \cdot 3Fe_2O_3 \cdot 4SO_3 + 6H_2O$ oder $K_2SO_4 \cdot Fe_2[SO_4]_3 \cdot 2Fe_2[OH]_6$, also ein Alunit, worin alles Al durch Fe ersetzt ist (ergebend 9,40 Kali, 47,98 Eisenoxyd, 31,94 Schwefelsäure, 10,77 Wasser). — Gang Jarosó in der Sierra Almagrera, Schwarzenberg und Hauptmannsgrün in Sachsen, auf eisenschüssigem Quarz und Limonit zu Smrkovic bei Pisek (Böhmen), Beresowsk, Vultur gold mine in Arizona, South Arkansas in Chaffee Co. in Colorado, Tintic-District in Utah, Mexico.

Als Ettringit bezeichnete J. Lehmann sehr feine seidenglänzende Prismen, welche in Kalkstein-Einschlüssen aus der Lava vom Ettringer und Mayener Bellenberg am Laacher See vorkommen und hexagonal krystallisiren mit P, ∞P , 0P, $\frac{1}{2}P$; A.-V. = 4:0,9434; optisch negativ; G. = 4,750. Die Analyse ergab: 27,27 Kalk, 7,76 Thonerde, 46,64 Schwefelsäure, 45,82 Wasser, woraus sich vielleicht die Formel $Ca_6Al_2S_3O_{18} + 33H_2O$ ableitet. Ein ähnliches Mineral bei Tombstone in Arizona.

Gelbeisenerz.

Wahrscheinlich hexagonal; nierförmig, knollig, in Platten und derb, auch erdig; Bruch muscheliger, eben und uneben; H. = 2,5...3; G. = 2,7...2,9; schön ockergelb; Strich gelb; wenig glänzend bis matt, im Strich glänzender; undurchsichtig. — Nach Rammelsberg wird die chem. Const. des von Kolosoruk, welches 46,73 Eisenoxyd, 7,88 Kali, 0,64 Kalk, 32,44 Schwefelsäure und 13,56 Wasser ergab, durch die Formel $K_2O \cdot 4Fe_2O_3 \cdot 5SO_3 + 9H_2O$ sehr genau ausgedrückt. Im Kolben wird es roth, indem es erst Wasser und dann schwefelige Säure gibt; in Wasser gar nicht, in Salzsäure schwer löslich. — Secundärbildung aus Eisenkies: Kolosoruk und Tschernig in Böhmen in Braunkohle, Modum in Norwegen in Alaunschiefer (von genau derselben Zus., nur K durch Na ersetzt), Insel Tscheleken im Kaspischen Meer.

Urusit, Frenzel.

Sehr kleine rhombische Kryställchen von desminähnlichem Habitus, zu citron- bis pomeranzgelben weichen Knollen und pulverigen Massen zusammengefügt. G. = 2,22. — Chem. Zus.: $2Na_2O \cdot Fe_2O_3 \cdot 4SO_3 + 7H_2O$, mit 17,0 Natron, 24,9 Eisenoxyd, 43,8 Schwefelsäure, 17,3 Wasser. — Unlöslich in Wasser, leicht löslich in Salzsäure; von kochendem Wasser zersetzbar unter Hinterlassung von rothem Eisenoxyd. — Mit Eisenvitriol auf der Hochfläche Urus an der Naphtha-Insel Tscheleken im Kaspischen Meer. — Der feinfaserige orangegelbe Sideronatriit von der Grube San Simon bei Huantajaya in Chile scheint damit identisch.

Ferronatriit (Mackintosh) bildet selten deutliche spiessige Krystalle mit rhomboëdrischer Endigung (A.-V. = 4:0,5528), meist lamellar sternförmige Gruppen, ähnlich dem Wavellit;

blass grünlichweiss, graulich und weiss; optisch einaxig. — Ist $3\text{Na}^2\text{SO}_4 \cdot \text{Fe}^2[\text{SO}_4] + 6\text{H}_2\text{O}$, mit 49,9 Natron, 47,4 Eisenoxyd, 54,4 Schwefelsäure, 44,6 Wasser. — Sierra Gorda bei Caracoles in Chile, mit anderen Sulfaten.

Botryogen, Haidinger.

Monoklin, $\beta = 62^\circ 26'$, $\infty\text{P } 449^\circ 56'$, $\text{P } 425^\circ 22'$, $\frac{2}{3}\text{P}\infty 444^\circ 0'$; A.-V. = 0,6524:4:0,5992; die gewöhnlichste anorthitähnliche Comb. ist $\infty\text{P} \cdot \infty\text{P} \cdot 2\text{P} \cdot \frac{2}{3}\text{P}\infty$, die kleinen Krystalle immer sehr kurz säulenförmig; häufiger sind kleintraubige und nierförmige Aggregate feinstengelliger Individuen. — Spaltb. nach ∞P ; H. = 2...2,5; G. = 2...2,4; hyacinthroth, pomeranzgelb und gelblichbraun; sehr merklich dichroitisch; Strich ockergelb; Geschmack schwach vitriolisch. Die Analyse von *Clere* ergab 48,7 Eisenoxyd, 0,5 Eisenoxydul, 6,7 Magnesia, 4,8 Zinkoxyd, 37,6 Schwefelsäure, 34 Wasser, woraus sich vielleicht die Formel $2\text{R} \cdot \text{O} \cdot \text{Fe}^2\text{O}^3 \cdot 4\text{SO}^3 + 15\text{H}_2\text{O}$ ableitet. In Wasser theilweise löslich; bläht sich v. d. L. auf, gibt beim Glühen schwefelige Säure und verhält sich dann wie Eisenoxyd. — Mit Bittersalz zu Fahlun, Tierra Amarilla bei Copiapó, Madeni Zakh in Persien.

Roemerit, Grailich.

Triklin; A.-V. = 0,9684:4; 2,6425 nach *Linck*; Krystalle tafelförmig nach OP mit flächenreicher brachydiagonaler Zone, oft monoklin erscheinend. $\infty\text{P}'$ bildet mit $\infty\text{P}\infty 128^\circ 45'$, mit $\infty\text{P}\infty 133^\circ 2'$, mit $\text{OP } 440^\circ 27'$; auch als grobkörniges Aggregat. — Spaltb. basisch sehr vollk.; H. = 3...3,5; G. = 2,4...2,2; licht oder dunkel kastanienbraun, violettbraun, rostbraun, lebhaft glasglänzend, durchscheinend. — Ist vielleicht $\text{FeSO}_4 \cdot \text{Fe}^2[\text{SO}_4] + 12\text{H}_2\text{O}$, welchem entsprechen würde 9,4 Eisenoxydul, 20,8 Eisenoxyd, 44,7 Schwefelsäure, 28,4 Wasser. Einige Analysen ergaben 45 Mol. Wasser, auch einen kleinen Gehalt an ZnO oder MgO . — Rammelsberg bei Goslar, Madeni Zakh in Persien, Copiapó.

Quetenit (*Frenzel*), derb und in undeutlichen prismatischen, röthlichbraunen Krystallen, eingewachsen in Kupfervitriol von Quetena in Chile, ist $\text{MgO} \cdot \text{Fe}^2\text{O}^3 \cdot 3\text{SO}^3 + 13\text{H}_2\text{O}$.

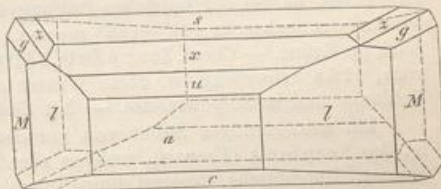
Kröhnkit, Domeyko.

Monoklin nach *Darapsky*; langgezogene prismatische Krystalle, namentlich begrenzt von $\infty\text{P} (433^\circ 54')$ und $\text{P}\infty (134^\circ 52')$, wohl auch von P und $\infty\text{P}\infty$; $\beta = 72^\circ 44'$; A.-V. = 0,446:4:0,435. — Spaltb. nach dem Klinodoma und Prisma. Faserige und stengelige Aggregate von Glasglanz und blass himmelblauer Farbe; H. = 2,5; G. = 4,98. — Chem. Zus.: $\text{CuSO}_4 \cdot \text{Na}^2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$, mit 23,5 Kupferoxyd, 48,4 Natron, 47,5 Schwefelsäure, 40,6 Wasser. Leicht löslich in Wasser, Lösung reagirt sauer. Bei Calama in der Wüste Atacama, mit Kupferkies und Gelbeisenerz.

Linarit, oder Bleilasur, Breithaupt.

Monoklin, $\beta = 77^\circ 23'$, A.-V. = 1,7164:1:0,8296; $\infty\text{P } 61^\circ 41'$ und $118^\circ 19'$, $2\text{P}\infty 52^\circ 34'$ nach *v. Kokscharow* und *v. Zepharovich*. Die flächenreichen Krystalle,

an denen schon 29 Formen nachgewiesen sind, erscheinen meist breit säulenförmig in der Richtung der Orthodiagonale, vorwiegend von OP (darnach bisweilen tafelförmig), $\infty\text{P}\infty$ und den Hemidomen $2\text{P}\infty$, $\frac{3}{2}\text{P}\infty (62^\circ 34')$, $\text{P}\infty (74^\circ 49')$ gebildet, und seitwärts durch ∞P , $\infty\text{P}^2 (98^\circ 48')$, $\frac{1}{2}\text{P}\infty (135^\circ 56')$, 2P^2 und $\infty\text{P}\infty$ begrenzt; Zwillinge nach $\infty\text{P}\infty$ oft mit sehr ungleich grosser Entwicklung der Individuen. — Spaltb. nach $\infty\text{P}\infty$, sehr vollk. und nach OP , minder vollk.; H. = 2,5...3; G. = 5,3...5,45; farbig, rein lasurblau, Strich blassblau; Diamantglanz, durchscheinend; opt. Axenebene senkrecht auf $\infty\text{P}\infty$. — Chem. Zus.: Basisches Sulfat von Blei und Kupfer, empirisch $\text{PbCuSO}_5 + \text{H}_2\text{O}$ oder $(\text{Pb,Cu})\text{SO}_4 \cdot (\text{Pb,Cu})[\text{OH}]^2$, mit 55,70 Bleioxyd, 19,82 Kupferoxyd, 19,98 Schwefelsäure, 4,50 Wasser. Gibt im Kolben etwas Wasser und entfärbt sich; reducirt sich auf Kohle im Red.-F. zu einem Metallkorn, welches weiter erhitzt einen Beschlag von Bleioxyd liefert. — Linares in Spanien und Leadhills in Schottland, Caldbeck



$\text{OP} \cdot \infty\text{P}\infty \cdot \infty\text{P} \cdot \infty\text{P}^2$

$c \quad a \quad M \quad l$

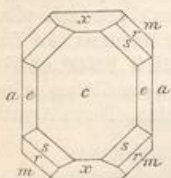
$\text{P}\infty \cdot \frac{3}{2}\text{P}\infty \cdot 2\text{P}\infty \cdot \frac{5}{7}\text{P}^2 \cdot 2\text{P}^2$

$s \quad x \quad u \quad z \quad g$

und Keswick in Cumberland, Rezbánya, Nassau an der Lahn, Lölling in Kärnten, S. Giovanni auf Sardinien, Nertschinsk in Sibirien, Kara Oba im Bezirk Karkaralinsk (Zwillinge nach 0P), Grube Ortiz in der Sierra Capillitas, Argentinien. Bei der Zersetzung zerfällt er nach *Peters* in Cerussit und Malachit.

Caledonit, *Beudant*.

Rhombisch nach *Miller*, *Haidinger*, *Hessenberg* und *Busz*; A.-V. = 0,9163:4:1,4032; ∞P (m) 95°, $\checkmark \infty$ (e) 70°57', 2 $\checkmark \infty$ (x) 36°10'; die einfachste Comb. ist 0P. $\infty \checkmark \infty$.0P; die



0P. $\infty \checkmark \infty$.0P. $\checkmark \infty$.2 $\checkmark \infty$.P. $\frac{2}{3}$ P
e a m e x r s

c : e = 123° 9' c : s = 125° 50'

c : x = 108 5 c : r = 115 43

m : m = 95 0 c : a = 90 0

Fig. gibt die Horizontalprojektion einer mehrzähligen Comb. nach *Miller*. Nach *Schrauf* und *Jeremejew* monoklin und meist nach 0P verzwilligt. Krystalle gewöhnlich horizontal-säulenförmig nach den Flächen a, c und e (die Brachydomen stark längs gestreift), auch nadel-förmig und zu Büscheln gruppiert. — Spaltb. nach $\infty \checkmark \infty$ deutlich, basisch

und prismatisch unvollk.; H. = 2,5...3; G. = 6,4; bläulichgrün, spangrün bis berggrün; fettglänzend, pellucid in höheren Graden. — Chem. Zus.: Nach *Flight* ein basisches Sulfat von Blei und Kupfer, vielleicht $5PbSO_4 \cdot 2Pb(OH)_2 \cdot 3Cu(OH)_2$; die gefundene Zus.: 68,42 Bleioxyd, 40,47 Kupferoxyd, 47,30 Schwefelsäure, 4,05 Wasser stimmt freilich mit dieser Formel nicht sonderlich überein. Ein von *Brooke* namhaft gemachter Gehalt an Kohlensäure stammte von dem begleitenden Cerussit. V. d. L. auf Kohle leicht zu Blei reducierbar; löslich in Salpetersäure unter Brausen mit Hinterlassung von Bleisulfat. — Leadhills in Schottland, Red-Gill in Cumberland, Rezbánya in Ungarn, Malacalzetta auf Sardinien, Beresowsk im Ural, sehr selten.

Lettsomit, *Percy*, oder Kupfersammterz, *Werner*; Cyanotrichit, *Dana*.

Rhombisch nach *E. Bertrand*, doch nur als kurz haarförmige Individuen, welche zu feinen sammtähnlichen Drusen und Ueberzügen vereinigt sind; schön smalteblau; die spitze negative Bisectrix steht normal auf der Längserstreckung der Krystalle, welcher die opt. Axenebene parallel geht; deutlich pleochroitisch. — Chem. Zus.: Wasserhaltiges Aluminium-Kupfer-sulfat, vielleicht $4CuO \cdot Al_2O_3 \cdot SO_3 + 8H_2O$, welchem 49,3 Kupferoxyd, 15,9 Thonerde, 42,4 Schwefelsäure, 22,4 Wasser entsprechen würde. — Alt-Moldova im Banat, Grube La Garonne im Dép. des Var, in radial angeordneten Kryställchen als Anflug auf Sandsteinplatten, Morenci in Arizona. — Der schön blaue und pellucide, kleine traubige Concretionen bildende Woodwardit aus Cornwall hat ganz ähnliche chem. Zus.

Zinkaluminat, *Bertrand* und *Damour*.

Sechseckig umgrenzte Täfelchen, doch ist die Zugehörigkeit zum hexagonalen System zweifelhaft, da bei der optischen Prüfung das Kreuz in Hyperbeln auseinandergeht, und einige Winkel des Sechsecks 124°—128° messen. H. über 3; G. = 2,26; weiss mit einem schwachen Stich ins Grüne. — Chem. Zus.: $6ZnO \cdot 3Al_2O_3 \cdot 2SO_3 + 48H_2O$, was 38,42 Zinkoxyd, 24,12 Thonerde, 42,48 Schwefelsäure, 25,28 Wasser erfordert. Gibt auf Kohle Zinkbeschlag, löslich in Kalilauge und in Salpetersäure. — Mit Zinkspath zu Laurion in Griechenland.

Ein wasserhaltiges Sulfat von vorwiegend Kupfer und Zink, $3(Cu, Zn, Ca)SO_4 + 3H_2O$, ist der Serpierit (*Frenzel*), welcher ebenfalls zu Laurium auf Zinkspath aufgewachsen vorkommt. Rhombische, äusserst dünne, nach der Basis tafelartige, und nach der Brachydiagonale verlängerte Krystalle von 0,5—4 Mm. Länge und 0,25—0,5 Mm. Breite; ∞P 89°42', 0P:P 115 32'; A.-V. = 0,8586:4:1,3637. Optische Axenebene das Makropinakoid, spitze negative Bisectrix parallel c. Schön blau mit einem Stich ins Grüne, in Büscheln gruppiert.

Salvadorit (*Herx*), Aggregate bläulichgrüner, auch mehr blauer monokliner Krystalle von der Grube Salvador bei Quetena in Chile, ist ein Kupfereisenvitriol von der Formel $Cu^2Fe[SO_4]_3 + 24H_2O$, mit ca. 48 Kupferoxyd, 9 Eisenoxydul, 28 Schwefelsäure, 45 Wasser.

Uranopilit, *Weisbach*.

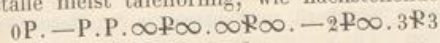
Sammtähnliche gelbe Incrustationen auf Uranpecherz oder Glimmerschiefer von Johann-georgenstadt und Joachimsthal, bestehend aus zarten flachen Kryställchen mit schiefer Endigung und schiefer Auslöschung. G. = 3,75...3,97. Ist vielleicht $8UO_3 \cdot CaO \cdot 2SO_3 + 25H_2O$, was 77,6 Uranoxyd, 4,9 Kalk, 5,4 Schwefelsäure, 15,4 Wasser entsprechen würde. Er bildet einen Theil dessen, was *Werner* Uranocker genannt hat; die Analysen dieser letzteren

citron-, pomeranz-, bis schwefelgelben milden und zerreiblichen Ueberzüge von denselben Fundorten ergeben dieselben Stoffe, aber in etwas anderen Verhältnissen.

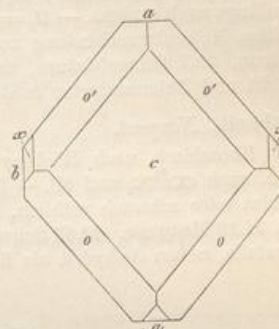
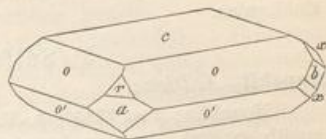
3) Sulfate mit Haloidsalz.

Kainit, Zincken.

Monoklin nach *Groth*; $\beta = 85^\circ 5'$; A.-V. = 1,2486 : 1 : 0,5863; die auf Drusen der körnigen Aggregate nicht häufig vorkommenden, aber mitunter recht grossen Krystalle meist tafelförmig, wie nachstehende Comb.:



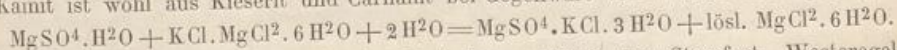
<i>c</i>	<i>o</i>	<i>o'</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>r</i>	<i>x</i>
<i>o</i> : <i>o</i>	=	425° 59'		<i>b</i> : <i>o'</i>	=	118° 35'
<i>o'</i> : <i>o'</i>	=	122 49		<i>c</i> : <i>o</i>	=	144 2
<i>o</i> : <i>o'</i>	=	74 13		<i>c</i> : <i>o'</i>	=	141 45
<i>a</i> : <i>o</i>	=	116 8		<i>c</i> : <i>a</i>	=	94 54
<i>a</i> : <i>o'</i>	=	108 54		<i>r</i> : <i>a</i>	=	136 26
<i>b</i> : <i>o</i>	=	117 0		<i>b</i> : <i>x</i>	=	148 33



Vgl. auch *v. Zepharovich* in Z. f. Kryst. VI. 1882. 234; gewöhnlich als feinkörniges Aggregat. —

Spaltb. nach $\infty P \infty$ sehr deutlich, nach ∞P deutlich, nach $\infty P \infty$ undeutlich. G. = 2,07... 2,15. Farblos, lichtgrau, gelblich bis dunkel fleischroth. Die optischen Axen liegen nach *Groth* in $\infty P \infty$; spitze Bisectrix bildet mit *c* 8° ($10^\circ 43'$ nach *v. Zepharovich*) im spitzen Winkel β ; geneigte Dispersion, Doppelbrechung negativ; wirl. Winkel der optischen Axen für Gelb $84^\circ 33'$. — Chem. Zus.: $MgSO_4.KCl + 3H_2O$, was

16,4 Magnesia, 15,7 Kalium, 32,2 Schwefelsäure, 14,3 Chlor und 24,7 Wasser erfordert; doch wird bisweilen ein Antheil KCl durch NaCl ersetzt. Wird an der Luft nicht feucht, löst sich in Wasser leicht, bei rascher Lösung bleiben wohl eingeschlossene wasserhelle Kieseritkörner zurück. Das Salz lässt sich nicht umkrystallisiren; aus der Lösung krystallisirt zuerst das von *Scacchi* unter dem Namen Pikromerit eingeführte Doppelsalz (vgl. S. 567), zuletzt aber gewöhnliches Bittersalz heraus, während Chlormagnesium und Chlorkalium in der Mutterlauge zurückbleiben. Kainit ist wohl aus Kieserit und Carnallit bei Gegenwart von Wasser hervorgegangen:



Bildet selbständige Schichten in den Kalisalzlagern von Stassfurt, Westeregeln u. a. O. um den Harz; auch zu Kalusz in Galizien als stellenweise 60—80 Fuss mächtiges Lager. Wichtiges Material für die Fabrikation von Kalisalzen; dient gemahlen als Dünger.

Zu dieser Gruppe gehören noch:

Sulfohalit, farblose glänzende, glattflächige Rhombendodekaeder (vielleicht tetraëdrisch); sehr selten sitzend auf Hanksit vom Boraxsee in Californien; $2Na_2SO_4.NaCl.NaF$.

Connellit, schön blaue, durchscheinende, spitze hexagonale Kryställchen, traubig aggregirt, ein wasserhaltiges Kupfersulfat mit -Chlorid; von einigen cornwallen Gruben.

Spangolith (*Penfield*), rhomboëdrisch mit vorwaltendem 0R, auch pyramidal, aber hemimorph und polar-pyroelektrisch; basisch spaltb.; glasglänzend, dunkelgrün, ein sehr basisches wasserhaltiges Aluminium-Kupfersulfat mit 4,14 pCt. Chlor; aus Arizona und von St. Day, Cornwall.

Arzrunit (*Dannenberg*), drüsige Ueberzüge kleiner rhombischer, aber wie die hexagonale Comb. $\infty P.P.0P$ aussehender Kryställchen; lebhaft blaugrün, stark pleochroitisch, leicht schmelzbar. Wird nach Abzug vieler Verunreinigungen angenommen als Verbindung von basischem Bleisulfat (Lanarkit) mit basischem Kupferchlorid, $[Pb^2O]SO_4 + 3(CuCl_2.H_2O).Cu[OH]^2$. — Grube Buena Esperanza bei Challacollo, Prov. Tarapacá, Chile.

4) Sulfat mit Carbonat (vgl. S. 546 Carbonat mit Sulfat).

Hanksit, Hidden.

Hexagonal, gewöhnliche bisweilen quarzähnliche Comb. der ca. 4 Cm. langen und dicken Krystalle $\infty P.P.2P.0P$, auch $\frac{1}{2}P$, die Prismenflächen horizontal gestreift; $0P:P = 430^\circ 45'$, $\infty P:P = 442^\circ 16'$; A.-V. = 4:4,0056. Auch Gruppen von dann mehr tafelförmigen Krystallen, — H. = 3...3,5; G. = 2,562; wachsweiß, in Gelb neigend, durchsichtig bis durchscheinend, auch opak durch Verunreinigungen; einaxig negativ. — Chem. Zus. der reinen Krystalle nach *Mackintosh* und *Penfield*: das Carbonatsulfat $4Na^2SO_4.Na^2CO_3$. Leicht löslich in Wasser braust mit Säuren. — Mit Steinsalz, Thenardit, Glauberit am Boraxsee in San Bernardino Co., Californien.

5) Sulfat mit Nitrat oder Borat.

Darapskit, A. Dietze.

Monoklin; $\beta = 77^\circ 5'$; A.-V. = 4,5258:4:0,7544; quadratähnlich tafelig nach dem vollk. spaltb. $\infty P\infty$, daneben hauptsächlich entwickelt ∞P und eine gerundete Orthodomenzone; Zwillinge nach $\infty P\infty$. — H. = 2...3; G. = ca. 2,2; farblos durchsichtig. — Chem. Zus.: Wasserhaltige Molecularverbindung von Natriumsulfat und -nitrat, $Na^2SO_4.NaNO_3 + H^2O$, mit 38,0 Natron, 32,7 Schwefelsäure, 22,0 Salpetersäure, 7,3 Wasser. Leicht löslich in Wasser. Mit Blödit und Natronsalpeter in der Pampa del Toro, Chile.

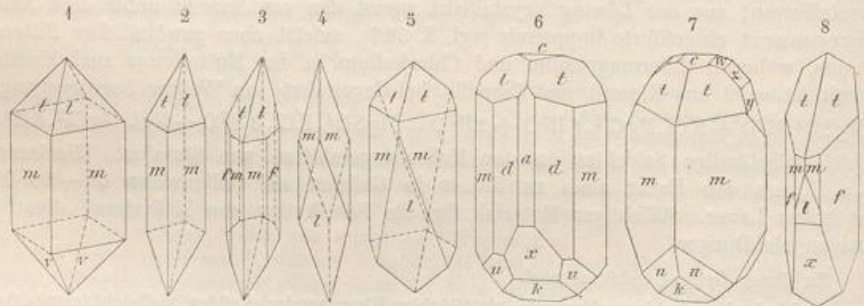
Sulfoborit, Naupert.

Rhombsch, nach *Bücking*; A.-V. = 0,6196:4:0,8400; Formen: P (Randk. $443^\circ 56'$), ∞P , $P\infty$, auch $\infty P\infty$ und $0P$. — H. etwas über 4; spröde; G. frisch und rein 2,44; durchsichtig, farblos oder schwach röthlich. — Chem. Zus. nach *Thaddeeff*: $2MgSO_4.2Mg^2B^2O_5 + 9H^2O$, mit 34,19 Magnesia, 22,62 Schwefelsäure, 19,93 Borsäure, 23,70 Wasser. Ca. 3–4 Mm. lange Krystalle, neben Anhydrit als Rückstand aus gelöstem Carnallit von Westeregeln.

Siebente Ordnung: Chromate.

Rothbleierz, Werner, oder Krokoit, Breithaupt; Bleichromat.

Monoklin, $\beta = 77^\circ 27'$, $\infty P 93^\circ 42' (m)$, — $P 119^\circ 12' (t)$, $P 107^\circ 38' (v)$, $\infty P_2 56^\circ 10' (f)$ nach *Dauber*; A.-V. = 0,9603:4:0,9474.



- Fig. 1. ∞P .— $P.P$, beide Hemipyramiden im Gleichgewicht; Luzon.
 Fig. 2. ∞P .— P , nur die negative Hemipyramide ausgebildet; Luzon.
 Fig. 3. Die vorige Comb. mit dem Klinoprisma ∞P_2 ; Luzon.
 Fig. 4. $\infty P.4P\infty$, das Grundprisma mit einem sehr steilen Hemidoma (l); Beresowsk.
 Fig. 5. ∞P .— $P.4P\infty$, die Comb. Fig. 2 mit demselben Hemidoma; Beresowsk.
 Fig. 6. $\infty P.\infty P_2.\infty P\infty$.— $P.P\infty.3P\infty.2P_2.0P$; Beresowsk.
 $m \quad d \quad a \quad t \quad k \quad x \quad u \quad c$
 Fig. 7. ∞P .— $P.P\infty.2P_2.0P.2P\infty.P\infty.\frac{1}{2}P\infty$; Beresowsk.
 $m \quad t \quad k \quad u \quad c \quad y \quad z \quad w$
 Fig. 8. ∞P_2 .— $P.3P\infty.4P\infty.\infty P$; Beresowsk.

$d:d = 129^{\circ} 46'$	$v:v = 107^{\circ} 38'$	$x:c = 138^{\circ} 43'$
$t:t = 119 \quad 42$	$m:v = 139 \quad 22$	$w:c = 155 \quad 56$
$m:t = 146 \quad 3$	$y:c = 119 \quad 44$	$a:c = 102 \quad 33$

Im Ganzen sind 58 Formen als sicher bekannt; *Dauber* bildete 1860 schon 54 verschiedene Combinationen ab. Die Krystalle säulenförmig nach ∞P (bisweilen auch nach $-P$), vertical gestreift, in Drusen vereinigt, oder der Länge nach aufgewachsen. — Spaltb. nach ∞P ziemlich deutlich, nach den beiden verticalen Pinakoiden unvollk.; mild; $H. = 2,5 \dots 3$; $G. = 5,9 \dots 6$; hyacinthroth bis morgenroth, Strich pomeranzgelb, Diamantglanz, durchscheinend. Optische Axenebene $\infty R \infty$, spitze Bisectrix im stumpfen Winkel β , ca. 51° gegen die Verticale geneigt. — Chem. Zus.: Neutrales Bleichromat, $PbCrO_4$, mit 68,91 Bleioxyd, 31,09 Chromsäure. *Bourgeois* stellte diese Substanz künstlich in rhombischen, mit dem Anglesit völlig isomorphen Krystallen dar. — Zerknistert v. d. L. und färbt sich dunkler; schmilzt auf Kohle und breitet sich aus, während der untere Theil unter Detonation zu Blei reducirt wird; mit Borax oder Phosphorsalz im Ox.-F. grün, im Red.-F. dunkler; gibt mit Soda Blei; in erhitzter Salzsäure löslich unter Entwicklung von Chlor und Abscheidung von Chlorblei; färbt sich in Kalilauge erst braun, löst sich dann zu gelber Flüssigkeit. — Auf Quarzgängen im zersetzten Granit mit Bleiglanz: Beresowsk, Mursinsk und Nischne Tagilsk; auf Gangquarz im Talkschiefer zu Congonhas do Campo in Brasilien, Labo auf der Insel Luzon; Adelaide Mine im Dundas District, Tasmania; früher in Letten zu Rezbánya.

Jössait, ebenfalls von Beresowsk, rhombisch und formell dem Arsenkies ähnlich, pomeranzgelb, soll nach *Platner* ein Chromat von Blei und Zink sein.

Im Natronsalpeter von Tarapacá sollen nach *Raimondi* Partikelchen von Kaliumchromat K_2CrO_4 (Tarapacait) die gelbe Farbe bedingen.

Phönicit, *Haidinger*; Phönikochroit, *Glocker* (Melanochroit).

Angeblieh rhombisch; kleine, fast rechtwinkelig tafelförmige Krystalle, fächerartig gruppiert oder zellig durcheinander gewachsen, zu lagenförmigen Schalen über Bleiglanz verbunden und von Rothbleierz bedeckt. — Spaltb. nach einer Richtung sehr vollk.; $H. = 3 \dots 3,5$; $G. = 5,75$; cochenilleroth bis hyacinthroth; Diamant- und Fettglanz; kantendurchscheinend. — Chem. Zus.: $Pb^3Cr_2O_9 = 3PbO \cdot 2CrO_3$, mit 76,88 Bleioxyd und 23,12 Chromsäure; im Kolben zerknistert er nicht; auf Kohle schmilzt er leicht; im Red.-F. gibt er Blei, mit Borax und Phosphorsalz die Reaction auf Chrom. In Salzsäure löslich unter Abscheidung von Chlorblei. — Beresowsk. — Nach *Somolow* ist ein Theil des sog. Melanochroit von Beresowsk ein ganz anderes Mineral (Beresowit genannt), indem die Deutung der Analyse auf die Formel eines Carbonatochromats, $2PbO \cdot 3PbCrO_4 \cdot PbCO_3$ führt, mit 79,5 Bleioxyd, 17,9 Chromsäure, 2,6 Kohlensäure; dunkelroth, ebenfalls sehr vollk. monotom, aber $G. = 6,69$.

Vauquelinit, *Berzelius*; Laxmannit.

Monoklin, $\beta = 69^{\circ} 3'$ im Mittel; $\infty P \ 109^{\circ}$, $0P: \infty P = 127^{\circ} 36'$; $A.-V. = 0,7497:4:4,3908$; hauptsächlich Formen $0P$, $\infty P \infty$, ∞P , ∞R_2 und mehr Orthodomen; liniendicke krystalinische Krusten, deren Drusenräume mit kleinen glänzenden Krystallen bedeckt sind. $H. = 3$; $G. = 5,77$; pistaz- bis dunkelolivengrün, Strich licht pistazgrün. — Chemisch ein Phosphochromat von Blei (und Kupfer), vielleicht nach *Rammelsberg* $2(Pb, Cu)CrO_4 \cdot (Pb, Cu)_3[P O_4]^2$, welchem 74,4 Bleioxyd (hierzu die ca. 11 pCt. Kupferoxyd eingerechnet), 15,0 Chromsäure, 10,6 Phosphorsäure entsprechen würde. Schmilzt v. d. L. auf Kohle unter starkem Aufschäumen zu dunkelgrauer, metallglänzender, von kleinen Bleikörnern umgebener Kugel; mit Borax und Phosphorsalz im Ox.-F. ein grünes, im Red.-F., zumal nach etwas Zinnzusatz, ein rothes Glas; in Salpetersäure löslich mit gelbem Rückstand. — Beresowsk in Sibirien und Congonhas do Campo in Brasilien (erdige grüne Krusten) in Rothbleierz; als dünne drusige Kruste auf Pyromorphit von Wanlockhead und Leadhills in Schottland.

Achte Ordnung: Molybdate und Wolframate; Uranate.

1. Molybdate.

Wulfenit, *Haidinger* oder Gelbbleierz, *Werner*; Molybdänbleispath.

Tetragonal, und zwar pyramidal-hemiëdrisch (über die Hemimorphie s. unten), isomorph mit Scheelbleierz und Scheelit; $P \ 134^{\circ} 43'$; $A.-V. = 1:4,5771$ (vgl. *Koch*,

Bleiglanzlagerstätten: Bleiberg und Kappel in Kärnten, Berggieshübel in Sachsen, Przibram, Rezbánya, Badenweiler, Sarraus auf Sardinien, Swinzowaja Gora in der Kirgisensteppen, Zacatecas in Mexico, Wheatley-Mine bei Phoenixville in Pennsylvania (dünn tafelig), Comstockgang in Nevada, Tecomah-Mine und Mount Nebo in Utah (Krystalle bis $4\frac{1}{2}$ Zoll Grösse); im Silver-District, Juma Co., Arizona (sehr schöne rothe und intensiv gelbe tafelförmige, sowie braungelbe spitzpyramidale Krystalle); Broken Hill.

Der blassbläulichgrüne bis olivengrüne Powellit in tetragonalen Kryställchen von pyramidalem Habitus (A.-V. = 4:4,5445, isomorph mit Wulfenit und ebenfalls pyramidal-hemiëdrisch ist Calciummolybdat CaMoO_4 , gemischt mit etwas CaWO_4 . Peacock-Grube im westl. Idaho, South Hecla Copper Mine in Michigan. — Belonosit, weisse tetragonale Nadeln aus einem Gesteinseinschluss in der Vesuvlava von 1872, ist vielleicht Magnesiummolybdat MgMoO_4 .

2. Wolframate.

Scheelbleierz, oder Stolzit, *Haidinger*; Wolframbleierz.

Tetragonal, und zwar pyramidal-hemiëdrisch, $P\ 434^\circ 25'$, also isomorph mit Wulfenit und Scheelit; A.-V. = 4:4,567; meist sehr spitze, pyramidale, fast spindelförmige Krystalle der Comb. $2P.P.\infty P$, oder kurz säulenförmig; klein, einzeln oder knospenförmig und kugelig gruppirt. — H. = 3; G. = 7,9...8,4; grau, braun, auch grün und roth gefärbt, fettglänzend, wenig pellucid. — Chem. Zus.: Neutrales Bleiwolframat, PbWO_4 , mit 48,99 Bleioxyd und 51,01 Wolframsäure; schmilzt v. d. L. recht leicht, beschlägt die Kohle mit Bleioxyd und erstarrt bei der Abkühlung zu einem krystallinischen Korn; gibt mit Phosphorsalz im Ox.-F. ein farbloses, im Red.-F. ein blaues Glas, mit Soda auf Kohle Bleikörner; löst sich in Salpetersäure unter Abscheidung von gelber Wolframsäure; auch löslich in Kalilauge. — Zinnwald in Sachsen, Coquimbo in Chile, Manhan Bleigrube bei Southampton in Massachusetts.

Zu Broken Hill in Australien kommt PbWO_4 in monoklinen Formen vor (Raspit); eine unmittelbare Isomorphie mit Wolframit lässt sich nach *Hlawatsch* noch nicht nachweisen.

Der pistaziengrüne Cuprotungstit von den Kupfergruben von Llamuco bei Sanjago in Chile soll CuWO_4 , der Cuproscheelit von La Paz in Niedercalifornien $(\text{Ca,Cu})\text{WO}_4$ sein.

Scheelit, v. *Leonhard* (Schwerstein, Tungstein).

Tetragonal und zwar pyramidal-hemiëdrisch, isomorph mit Wulfenit und Scheelbleierz; A.-V. = 4:4,5356; $P(n)\ 430^\circ 33'$, und $P\infty(P)\ 413^\circ 52'$ nach *Dauber*; über die Formen vgl. *Max Bauer*, Württemb. naturw. Jahreshefte von 1874.

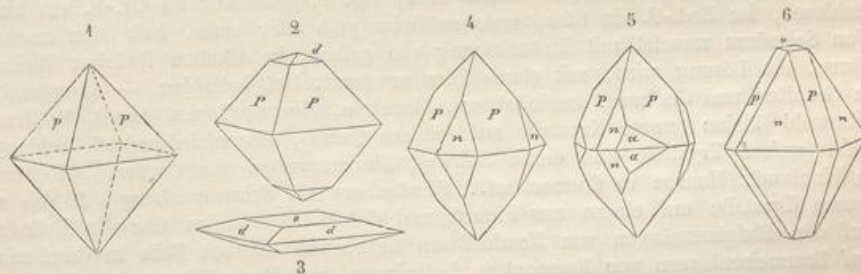


Fig. 1. Die Deuteropyramide $P\infty$ für sich allein; sehr häufig, überhaupt in den meisten Krystallen bei weitem vorherrschend, weshalb sie früher mehrfach als Grundform gewählt wurde; die Rücksicht auf die Isomorphie mit Stolzit und Wulfenit fordert jedoch die Pyramide n zur Grundform. In den Figuren müsste daher eigentlich nicht eine Polkante, sondern eine Fläche von P (sowie von d) dem Beschauer zugewandt sein.

Fig. 2. $P\infty.\frac{1}{2}P\infty$; die letztere Form (d , Randk. $34^\circ 8'$) selten, auch andere flache Pyramiden erscheinen wie d ; besonders $\frac{1}{2}P\infty(b)$.

Fig. 3. $0P.\frac{1}{2}P\infty$; oft linsenförmig, $0P$ drusig.

Fig. 4. $P\infty.P$; häufig.

Fig. 5. $P\infty.P.3P3$; die letzte Form (a) erscheint hemiëdrisch als Tritopyramide.

Fig. 6. $P.P\infty.0P$; nicht selten, auch wohl mit d statt o .

$$P:d = 140^{\circ} 8'$$

$$P:n = 140^{\circ} 2'$$

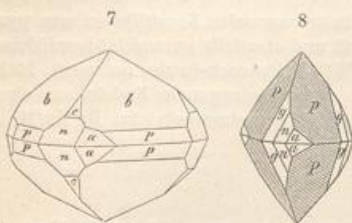
$$d:o = 162^{\circ} 56'$$

$$n:a = 154^{\circ} 39'$$

$$n:g = 155^{\circ} 37'$$

$$g:P = 164^{\circ} 23'$$

In Fig. 7, der Comb. $\frac{1}{2}P\infty.P\infty.P.\frac{1}{2}P.3P3$, erscheint (wie in Fig. 5) $3P3$ als eine rechts gewendete Tritopyramide; Fig. 8 zeigt ausserdem noch $P3$ (g) als eine links gewendete Tritopyramide. Die auf den Flächen P angedeutete Combinationsstreifung



ist sehr gewöhnlich und wichtig für die Erkennung der nur durch die Hemiëdrie bedingten Zwillinge. Nicht ganz selten sind Ergänzungszwillinge mit parallelen Axensystemen als Penetrationszwillinge, welche auf den ersten Blick ganz wie einfache Krystalle erscheinen, indem sich zwei Individuen der Comb. 8 von entgegengesetzter Bildung gegenseitig so durchkreuzen, dass die beiderseitigen Flächen P coincidiren; die beiderseitigen Streifensysteme stossen dann in einer Naht zusammen, welche

den Höhenlinien der P -Flächen entspricht; dieselben Flächen sind dagegen an einfachen Krystallen gewöhnlich ihren Höhenlinien parallel gestreift. — Habitus der Krystalle meist pyramidal, selten tafelartig; einzeln aufgewachsen, selten eingewachsen; die grossen Krystalle von Schlaggenwald bisweilen schalig zusammengesetzt nach den Flächen von $P\infty$; knospenförmige Gruppen und Krystallstöcke vieler parallel verwachsener Individuen mit stark drusigen oberen und unteren Enden sehr gewöhnlich; Pseudomorphosen nach Wolframit. — Spaltb. nach P ziemlich vollk., nach $P\infty$ und $0P$ weniger vollk.; Bruch muscheliger und uneben; H. = 4,5...5; G. = 5,9...6,4; farblos, doch meist grau, gelb, braun, auch roth, selten grün gefärbt; Fettglanz, z. Th. in Diamantglanz übergehend, pellucid in niederen Graden; optisch-einaxig positiv, jedoch oft mit getrenntem Kreuz. — Im reinen Zustand das Calciumwolframat $CaWO_4$, mit 19,44 Kalk und 80,56 Wolframsäure; Molybdänsäure ist gewöhnlich vorhanden, von Spuren bis selbst zu 8 pCt., am meisten in den dunkeln Abarten, und beeinflusst das Schwanken der Winkel; mitunter auch kleine Mengen von Kieselsäure und etwas Eisenoxyd (selten Kupferoxyd und dann grün); bisweilen mit etwas Fluor. V. d. L. schmilzt er nur schwierig zu durchscheinendem, mit Borax leicht zu klarem Glas, welches bei vollkommener Sättigung, nach dem Erkalten milchweiss und krystallinisch wird; mit Phosphorsalz im Ox.-F. ein klares, farbloses, im Red.-F. ein Glas, welches heiss gelb oder grün, kalt blau erscheint. Von Salzsäure zersetzt mit Hinterlassung von gelber, in Alkalien löslicher Wolframsäure; die Lösung wird, mit etwas Zinn erwärmt, tief indigblau. — Hauptsächlich in Graniten und Gneissen, begleitet von Zinnstein, Fluorit, Topas, Apatit, Wolframit: Zinnwald (kleine braune Krystalle auf trübem Quarz), Ehrenfriedersdorf, Schlaggenwald (weisse Krystalle und derbe Stücke); Zinnerzgruben von Cornwall, Pitkäranta in Finnland, Monroe in Connecticut. Fürstenberg bei Schwarzenberg i. S. (bis zollgrosse Krystalle auf einem aus Fluorit und Calcit bestehenden Gang in Kalkstein). Auf den Bleiglanzgängen von Neudorf am Harz, von Carrock Fells in Cumberland. Auf Brauneisenlagern von Framont in Lothringen, auf Magnetitlagern von Traversella (z. Th. grosse eingewachsene Krystalle mit herrschender Grundpyramide). Auf Drusen krystallinischen Schiefers am Söllnkahr im Krimler Achenthal; auf Klüften von Hornblendeschiefen am kl. Mutschen im Etzlithal und Kammegg bei Guttannen.

Wolframit, Werner (Wolfram).

Monoklin; $\beta = 89^{\circ} 22'$, $\infty P (M) 100^{\circ} 37'$, $-\frac{1}{2}P\infty (P) 64^{\circ} 54'$. A.-V. = 0,8300 : 1 : 0,8678 nach Des Cloiseaux; vgl. Seligmann, Z. f. Kryst. XI. 1886. 349.

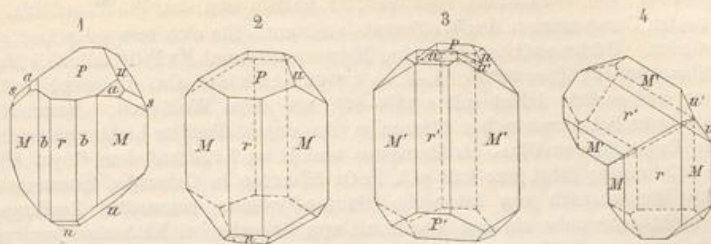
Fig. 1. $\infty P.\infty P2.\infty P\infty.-\frac{1}{2}P\infty.P\infty.-P.-2P2.\frac{1}{2}P\infty.$

$M \quad b \quad r \quad P \quad u \quad a \quad s \quad n$

Fig. 2. $\infty P.\infty P\infty.-\frac{1}{2}P\infty.P\infty.\frac{1}{2}P\infty.$ Beide Krystalle von Zinnwald.

$M \quad r \quad P \quad u \quad n$

$$\begin{array}{llll} M:r = 140^{\circ} 18' & r:n = 117^{\circ} 6' & u:u' = 98^{\circ} 6' & u:M = 115^{\circ} 9' \\ P:r = 118 \quad 6 & b:r = 157 \quad 28 & P:u = 132 \quad 5 & u:M' = 144 \quad 20 \end{array}$$



Andere, durch das vorwaltende Orthopinakoid mehr tafelartige Combinationen sind $\infty P \infty \cdot \infty P 2 \cdot \infty P \cdot 0 P$. — $\frac{1}{2} P \infty \cdot P \infty$ mit fast horizontaler Basis (Ehrenfriedersdorf), und $\infty P \infty \cdot \infty P \cdot \infty P 2 \cdot P \infty \cdot P$ (Schlaggenwald, Nertschinsk); merkwürdig sind die lamellaren Krystalle aus dem Trachyt von Felsöbánya, welche durch den Mangel von ∞P (wofür wohl $\infty P 3$ auftritt), durch die Gegenwart von $\infty P \infty$, sowie durch steile Hemidomen (zumal $\frac{5}{2} P \infty$) charakterisirt sind, so dass ihre Form an die einseitig geschärfter Meissel erinnert. Zu Chorolque in Bolivia auch verlängert nach der Klinodiagonale oder fast würfelig durch alleiniges Auftreten der 3 Pinakoide. — Krystalle aber meist theils kurz säulenförmig, theils breit tafelförmig, grössere oft schalig zusammengesetzt; die verticalen Flächen meist vorherrschend, und vertical gestreift. Zwillinge nicht selten, besonders nach zwei Gesetzen: a) Zwillingssebene und Zusammensetzungsfläche $\infty P \infty$, der einspringende Winkel der beiderseitigen Flächen $\frac{1}{2} P \infty$ (P und P') misst $123^{\circ} 48'$, während u und u' fast in eine Ebene fallen, da sie $179^{\circ} 2'$ bilden, Fig. 3; b) Zwillingssebene $\frac{3}{2} P \infty$, die beiden Verticalaxen sind unter $119^{\circ} 54'$ geneigt, und der einspringende Winkel der beiden Flächen $P \infty$ misst $142^{\circ} 0'$, während r und r' scheinbar in eine Ebene fallen, aber $178^{\circ} 54'$ bilden, Fig. 4. Häufig in stengeligen, schaligen und grosskörnigen Aggregaten mit stark gestreiften Zusammensetzungsflächen; Pseudomorphosen nach Scheelit. — Spaltb. nach $\infty P \infty$ sehr vollk., bisweilen mit Ablösung nach $\infty P \infty$; Bruch uneben; H. = 5...5,5; G. = 7,143...7,544; bräunlichschwarz, Strich röthlichbraun oder schwärzlichbraun, metallartiger Diamantglanz auf Spaltungsflächen, ausserdem oft Fettglanz, meist undurchsichtig, selten in feinen Krystallen oder dünnen Lamellen durchscheinend; an solchen von der Grube Bajewka bei Katharinenburg erkannte *Des Cloix*, dass die optischen Axen im Klinopinakoid liegen, und die eine Bisectrix mit der Verticalaxe 19° bis 20° bildet. — Chem. Zus.: Isomorphe Mischungen von Eisenoxydul- und Manganoxydulwolframat, in ganz schwankenden Verhältnissen (womit auch die Winkelverschiedenheiten zusammenhängen), allgemein $(Fe, Mn) WO_4$ oder $m Fe WO_4 + n Mn WO_4$, daher im Allgemeinen zwei Varietäten unterschieden werden können: manganreiche mit röthlichbraunem Strich und geringerem sp. Gew., und eisenreiche mit schwärzlichbraunem Strich und grösserem sp. Gew.; der Zinnwalder z. B. hält 75,7 WO_3 , 14,7 MnO und 9,6 FeO , der Ehrenfriedersdorfer dagegen 76,1 WO_3 , 4,7 MnO und 19,2 FeO . Bisweilen findet sich etwas Kalk oder Magnesia, auch wird in mehreren Varr. ein wenig Niobsäure oder Tantsäure angegeben, mitunter ist Indium oder Thallium nachgewiesen. Schmilzt v. d. L. auf Kohle in starkem Feuer zu einer magnetischen Kugel mit krystallisirter Oberfläche; gibt mit Phosphorsalz im Red.-F. die Reaction auf Wolfram, mit Soda auf Platinblech die auf Mangan; von Salzsäure wird das Pulver in der Wärme und an der Luft vollkommen zersetzt, der gelbliche Rückstand löst sich grösstentheils in Ammoniak; in conc. Schwefelsäure erhitzt wird das Pulver blau; auch gibt es, mit Phosphorsäure stark eingekocht, eine schön blaue Flüssigkeit von syrupähnlicher Consistenz. — Vorwiegend mit Zinnstein und dessen Begleitern: Zinnwald, Ehrenfriedersdorf, Geyer, Schlaggenwald, am Harz, in Cornwall, Lockfoll und Godolphins Ball in Cumberland, Chanteloube bei Limoges, Nertschinsk,

Aduntschilon, Bajewka bei Katharinenburg. Im Gegensatz zu diesen Lagerstätten im alten meist granitischen Gebirge, auch auf Klüften des Trachyts zu Felsobánya.

Gebrauch. Zur Darstellung verschiedener Farben und des Wolframstahls.

Die beiden Componenten des Wolframits sind auch für sich rein oder fast ganz rein gefunden worden. Hübnerit ist das reine Manganwolframat MnWO_4 mit 23,4 MnO und 76,6 WO_3 ; $\infty\text{P} = 100^\circ 42'$, $\beta = 89^\circ 7'$; A.-V. = 0,8362:4:0,8668, also isomorph mit Wolframit; Auslöschung auf $\infty\text{R}\infty$ bildet mit e $49^\circ - 20^\circ$, wie beim Wolframit. Mammoth-District in Nevada; als bräunlichschwarze bis blassgelbe, im durchfallenden Licht rubinrothe bis gelbe langtafelige Krystalle von Glas- bis Harzglanz und $G. = 7,177$ auf dem Royal Albert-Gang in Ouray Co., Colorado; führt nur 0,24 pCt. FeO; Silverton in Colorado, Inverness Co. in Nova Scotia. Im Manganspath von Adervielle (Hautes-Pyrénées) rosenrothe Zwillinge nach ∞P . Chemisch steht sehr nahe ein sog. Wolframit von Bajewka bei Katharinenburg mit nur 2,42 FeO, sowie einer von Schlaggenwald mit nur 3,74 FeO. — Als Reinit (*v. Frisch*) beschrieb *Luedcke* von Kimbosan in Kai (Japan) einen schwarzbraunen, tetragonalen Krystall, welcher P (Polk. $103^\circ 32'$) mit schmalen Abstumpfungen der Polkanten darstellte; A.-V. = 4:4,279; $G. = 6,64$; in sehr dünnen Splittern violett bräunlich durchsichtig; er bestand aus 23,40 Eisenoxydul und 75,43 Wolframsäure, ist also das reine Eisenwolframat FeWO_4 . Bemerkenswerth ist, dass dasselbe nicht mit dem Wolframit (und Hübnerit) isomorph ist und anderseits seine tetragonale Form auch keine Uebereinstimmung mit dem analog constituirten Scheelit zeigt.

Breithaupt's körniger schwarzer Ferberit aus der Sierra Almagrera in Spanien ist nach den Analysen auch fast reines Eisenwolframat, hält aber nur 69,5 pCt. WO_3 , weshalb er sich der Wolframitformel nicht anschliesst; *Rammelsberg* schlägt dafür $2\text{FeWO}_4 \cdot \text{FeO}$ vor.

3. Uranate.

Uranpecherz, *Werner*, oder Nasturan, *v. Kobell*. Uraninit.

Regulär, wenn krystallisirt, gewöhnlich 0, auch mit $\infty 0$ und $\infty 0 \infty$; meist aber scheinbar amorph, derb und eingesprengt, auch nierförmig von stengeliger und krummschaliger Structur; Bruch flachmuschelig bis uneben; aber glatt; H. = 5...6; $G. = 8...9,7$; pechschwarz, grünlichschwarz und graulichschwarz, Strich bräunlichschwarz, Fettglanz, undurchsichtig. — Chem. Zus.: Gilt als ein Salz der Uransäure

$\text{H}^{\text{VI}}[\text{UO}_6]$, in deren 2 Mol. die 12 H vorwiegend durch vierwerthiges Uran, zum geringeren

Theil durch Blei ersetzt sind; so schreibt *Blomstrand* die Formel $(\text{U}^{\text{IV}}, \text{Pb}^{\text{II}})^2 \cdot [\text{UO}_6]^2$. Gewöhnlich mit Thorium, oft mit den Metallen der Lanthan- und Yttriumgruppe; Kalk und Wasser sind in kleinen Mengen zugegen, auch offenbare Verunreinigungen wie Eisen, Kieselsäure, Arsen, Wismut, Magnesia. In den derben Massen pflegt der Gehalt an den Sauerstoffverbindungen des Urans nur selten 80 pCt. zu erreichen; die Krystalle sind ärmer an den seltenen Erden. Bemerkenswerth ist noch der Stickstoffgehalt, den *Hillebrand* in den an den seltenen Erden reichen in einer Menge von 0,43 bis 2,62 pCt. auffand; auch ist das Uranpecherz der Träger von Helium. Die als Bröggerit unterschiedene krystallisirte Var. hält ca. 6 pCt. ThO_2 (das Uranpecherz von Glastonbury 9,79 ThO_2). Die reinsten und frischesten Substanzen scheinen das höchste spec. Gew. zu haben. — V. d. L. unschmelzbar; gibt mit Borax und Phosphorsalz im Ox.-F. ein gelbes, im Red.-F. ein grünes Glas; von Salpetersäure in der Wärme leicht gelöst, die Sol. gibt mit Ammoniak ein schwefelgelbes Präcipitat; von Salzsäure nicht angegriffen. — Als Gemengtheil granitischer Gesteine, meist krystallisirt; Halbinsel Anneröd, Elvestad in Råde und Huggenaeskilen bei Vandsjö in Norwegen (0 und $\infty 0$); im Pegmatit auf der Insel Digelskär bei Öregrund in Schweden ($\infty 0 \infty 0$); Branchville und Glastonbury in Connecticut, Mitchell Co. in Nordcarolina ($\infty 0 \infty$ vorwaltend). Ferner meist derb auf Erzgängen mit Silber-, Blei-, Kupfererzen: Marienberg, Annaberg, Johanngeorgenstadt, Joachimsthal, Przibram, Redruth in Cornwall. Das U.p. verwittert leicht und eine Menge von Umwandlungsproducten geht aus ihm hervor.

Gebrauch. Das Uranpecherz findet in der Emailmalerei seine Anwendung, und wird auch ausserdem zur Darstellung des Urangelbs u. a. Farben, des Uranglases u. s. w. benutzt.

Das Pittinerz (*Breithaupt*) ist ein Uranpecherz, welches durch Verwitterung geringere Härte (3...4), geringeres Gew. (4,8...5,5) und grünen Strich angenommen hat; bisweilen entsteht so eine weiche erdige, tief zeisiggrüne Masse. — Coracit von der Nordküste des Lake Superior ist unreines derbes Uranpecherz, von haarfeinen Kalkspathadern durchzogen.

Ein anderes verunreinigtes und durch Wasseraufnahme verändertes Uranpecherz scheint A. E. v. Nordenskiöld's Clevëit zu sein. Regulär, $\infty 0 \infty$, oft mit $\infty 0$ und 0, gewöhnlich nur unregelmässige Körner; H. = 5,5; Gew. = 7,49; eisenschwarz, undurchsichtig, matt und wenig glänzend, Strich schwarzbraun. Die Analyse ergab ausser den Uranoxyden 6,87 Yttererde, 3,47 Erbiumsquoxyd, 2,33 Ceroxyde, 4,76 Thoroxyd, 11,34 Bleioxyd, 1,05 Eisenoxyd, 4,28 Wasser. In ihm wurde neben Argon zuerst das Element Helium nachgewiesen. In Salzsäure unter Abscheidung von Chlorblei leicht löslich. Im Feldspath zu Garta bei Arendal.

Als ferneres Zersetzungsproduct des Uranpecherzes mag hier das sog. Gummierz (Gummit, Urangummi) angereicht werden, wenn es auch nach seiner jetzigen Zusammensetzung kein Uranat mehr darstellt. Es scheint amorph, ist jedoch vielleicht thatsächlich krystallinisch; eingesprengt, in schmalen Trümmern, selten nierförmig; Bruch muscheliger bis uneben; H. = 2,5...3; G. = 3,9...4,5; röthlichgelb bis hyacinthroth, röthlichbraun, Strich gelb, Fettglanz, wenig durchscheinend bis undurchsichtig. — Die Analysen ergeben 64—75 pCt. Uranoxyd UO_3 , ferner namentlich PbO , Fe_2O_3 , SiO_2 , CaO , 10—14 pCt. Wasser, gewöhnlich auch ganz kleine Mengen von Mn_2O_3 , MgO , bisweilen BaO und P_2O_5 . Eine befriedigende Formel ist nicht aufgestellt. — Johanngeorgenstadt (auf der Eliaszeche als sog. Eliasit), Schneeberg, Joachimsthal und Příbram; Flat rock-Mine, Mitchell Co. in Nordcarolina.

Uranosphärit, Weisbach.

Halbkugelige feindrusige krystallinische Warzen von ziegelrother bis pomeranzgelber Farbe, schalig und radial struirt. H. = 2...3; G. = 6,36. Die Analyse von Winkler führt auf das uransäure Salz $Bi_2O_3 \cdot 2UO_3 + 3H_2O$, welches 42,4 Wismutoxyd, 52,7 Uranoxyd, 4,9 Wasser ergeben würde. — Grube Weisser Hirsch bei Neustädtel unfern Schneeberg.

Neunte Ordnung: Tellurate.

Montanit, Genth.

Erdige, weiche Substanz, matt oder von wachsartigem Glanz, gelblichweiss, Ueberzüge über Tellurwismut bildend und aus dessen Oxydation entstanden. Genth fand in einer Var.: 66,87 Wismutoxyd, 26,83 Tellursäure, 0,56 Eisenoxyd, 0,39 Bleioxyd, 5,94 Wasser, was auf die Formel $Bi_2O_3 \cdot TeO_3 + 2H_2O$ führt; eine andere ergab nur 2,80 Wasser, was 1 Mol. H_2O entspricht. Gibt v. d. L. die Reactionen von Wismut und Tellur; löslich in Salzsäure unter Chlor-entwicklung. — Highland in Montana; Davidson Co. in Nordcarolina.

Zehnte Ordnung: Phosphate, Arsenate, Vanadinate, Niobate, Tantalate.

Diese, auf analog zusammengesetzte Säuren zurückzuführenden Salze sind hier in eine Ordnung vereinigt worden. Dieselben leiten sich ab von den:

- Orthosäuren, z. B. der Orthophosphorsäure H_3PO_4 , Orthoarsensäure H_3AsO_4 ; allgemein H_3QO_4 , worin $Q = P, As, V, Nb, Ta$; das neutrale Salz ist daher für zweiwerthige Metalle $R_3[QO_4]^2$, für dreiwerthige RQO_4 ;
- Pyrosäuren, z. B. der Pyrophosphorsäure $H_4P_2O_7$, allgemein $H_4Q_2O_7$;
- Metasäuren, z. B. der Metaphosphorsäure HPO_3 , allgemein HQO_3 oder $H_2Q_2O_6$; das neutrale Salz ist daher für zweiwerthige Metalle $R[QO_3]^2$, für dreiwerthige $R[QO_3]^3$.

1. Wasserfreie neutrale Salze.

Phosphate.

Xenotim, Beudant (Ytterspath).

Tetragonal, sehr zirkonähnlich; P Randk. $82^\circ 22'$; Polk. $124^\circ 30'$; A.-V. = 4:0,6187; eine übliche Form ist die Grundform mit schmalem ∞P oder $0P$; auch säulenförmige Krystalle mit $\infty P \infty$ und ∞P ; an den Enden mit P , $2P \infty$ oder $3P3$; ferner derb und eingesprengt, sowie in abgerollten Körnern. Charakteristisch ist eine regelmässige Verwachsung mit Zirkon, wobei

die Hauptaxen beider Mineralien zusammenfallen, vgl. Fig. 282 auf S. 443. Spaltb. nach ∞P ; $H. = 4,5$; $G. = 4,45 \dots 4,68$; röthlichbraun, haarbraun, gelblichbraun und fleischroth, auch honiggelb (s. u.), Strich gelblichweiss bis fleischroth; Fettglanz, in dünnen Splittern durchscheinend; Doppelbrechung positiv. — Chem. Zus. wesentlich: Neutrales orthophosphorsaures Yttriumsesquioxyd, YPO_4 oder $Y^2[PO_4]^3$, welchem 64,47 Yttererde und 38,53 Phosphorsäure entspricht; doch kann statt des Yttriums Erbium in grosser Menge eintreten (bis zu 24 pCt. Er_2O_3), auch Cer vorhanden sein (bis 44 pCt. Ce_2O_3); SiO_2 (bis 3,5 pCt.) und ThO_2 , auch UO_2 und SO_3 sind ebenfalls bisweilen nachgewiesen. V. d. L. unschmelzbar; mit Borsäure und Eisendraht gibt er Phosphoreisen; in kochenden Säuren unlöslich. — Accessorisch eingewachsen in Graniten und pegmatitischen Gängen: Schreiberhau im Riesengebirge, Schwalbenberg bei Königshayn unfern Görlitz, Schüttenhofen im Böhmerwald und Pisek, Hitteröe bei Flekkefjord u. a. Punkte (Arendal, Krageröe) im s. Norwegen, Ytterby in Schweden. — Aufgewachsen in honiggelben Krystallen (sog. Wiserin, früher z. Th. für Zirkon gehalten, scheint frei von Cermetallen); Berg Fibia in der St. Gotthardgruppe, auf Gneiss an der Wyssi-Turbenalp, Alp Lercheltini im walliser Binnenthal (selten und leicht mit dortigem Anatas zu verwechseln). — Lose in den Goldwäschen von Clarksville in Georgia, in den goldführenden Sanden von Brindletown in Nordcarolina, in den diamantführenden Sanden von Minas Geraes und Bahia (sog. Castelnaudit).

Anm. Nach Kraus und Reilinger ist der Xenotim aus dem von ihnen aufgefundenen, formell ganz übereinstimmenden Yttrium-Sulfatophosphat Hussakit durch Auslaugung des Schwefelsäuregehalts in dem letzteren hervorgegangen, und so konnte auch in einigen Xenotimkrystallen noch ein Rest von Schwefelsäure nachgewiesen werden.

Monazit, Breithaupt (Edwardsit).

Monoklin, $\beta = 76^\circ 14'$; A.-V. = 0,9742 : 1 : 0,9227; $\infty P(M)$ $93^\circ 23'$, $P\infty(e)$ $96^\circ 18'$, nach v. Kokscharow; G. vom Rath fand an einem Krystall von Laach $\beta = 76^\circ 32'$, $\infty P = 93^\circ 35'$, und $P\infty = 96^\circ 15'$; an Krystallen aus Nordcarolina maass E. S. Dana $\beta = 76^\circ 20'$, $\infty P = 93^\circ 26'$. Die nachstehenden Figuren und Winkel nach v. Kokscharow.

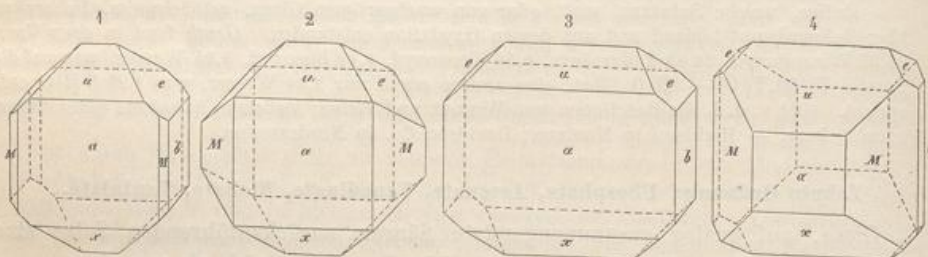


Fig. 1. $\infty P\infty.\infty P\infty.P\infty.-P\infty.P\infty.\infty P$. Fig. 3. $\infty P\infty.\infty P\infty.-P\infty.P\infty.P\infty$.

Fig. 2. $\infty P\infty.\infty P.P\infty.-P\infty.P\infty$. Fig. 4. $\infty P.-P\infty.P\infty.P\infty.\infty P\infty$.

$$\begin{array}{lll} M:a = 130^\circ 44' & x:a = 126^\circ 15' & e:b = 131^\circ 51' \\ u:a = 140^\circ 44' & M:e = 109^\circ 14' & e:u = 126^\circ 31' \end{array}$$

Die schiefe Basis erscheint nur selten. Bisweilen entsteht ein scheinbar prismatischer Habitus durch Vorherrschen der Hemipyramide P (häufig in Nordcarolina, auch bei Olivone im Tessin). Zwillinge selten, Zwillingsebene das Orthopinakoid, nach diesem Gesetz auch kreuzförmige Zwillinge. Krystalle dick tafelförmig oder ganz kurz säulenförmig, einzeln ein- oder aufgewachsen. — Spaltb. nach $\infty P\infty$ vollk., auch nach $0P$; $H. = 5 \dots 5,5$; $G. = 4,9 \dots 5,25$; röthlichbraun, hyacinthroth, fleischroth, auch topasgelb, schwach fettglänzend, kantendurchscheinend, bisweilen durchsichtig. Ebene der optischen Axen senkrecht auf dem Klinopinakoid; die spitze Bisectrix c liegt im stumpfen Winkel β und bildet mit c $4^\circ-4^\circ$; wahrer Winkel der opt. Axen 44° , scheinbarer 29° für Roth; $\gamma - \alpha = 0,051$. — Chem. Zus. in den reinsten Varr.: Neutrales Orthophosphat von Ceroyd und Lanthanoyd (auch Didymoyd), $(Ce, La, Di)PO_4$; der

Gehalt an Phosphorsäure beträgt ungefähr 28—29 pCt. In brasilianischem M. fand *Gorceix* neben 34,3 Ceroxyd gar 39,9 Didymoxyd (wobei Lanthanoxyd fraglich). In manchen Monaziten ist aber auch ein beträchtlicher Gehalt an Thorerde, bis 18 pCt. nachgewiesen worden; da das Thorium nicht als Vertreter der Cermetalle gelten kann, so hielt *Penfield* dafür, dass es als Thoriumsilicat (Orangit) mechanisch vorhanden ist; im M. aus Nordcarolina fand er auch die entsprechende Menge Kieselsäure (1,4—2,8 pCt.) und wies er gelatinisirende dunkelbraune harzglänzende fremde Körner nach. *Blomstrand* dagegen betrachtet den Thor- und Siliciumgehalt als wesentliche Bestandtheile des M. selbst. Uebrigens erweisen sich viele Monazite u. d. M. als mit zahlreichen fremden Interpositionen erfüllt. V. d. L. schwer schmelzbar, mit Schwefelsäure befeuchtet färbt er die Flamme grün; in Salzsäure löslich mit Hinterlassung eines weissen Rückstandes. — Als accessorischer Gemengtheil eingewachsen in granitischen Gesteinen: Schreiberhau im Riesengebirge, Schüttenhofen im Böhmerwald und Pisek in Böhmen, Nöterö und Gegend von Moss in Norwegen, Impilaks in Finnland, Miask, Amelia Court House in Virginien (Massen von 15—20 Pfund im Albitgranit), Alexander Co. und Stony Point in Nordcarolina; amerikanische Vorkommnisse sind wohl auch Eremit genannt worden. Nach *Derby* mikroskopisch in vielen Gneissen und manchen Graniten Brasiliens. — Aufgewachsen in meist gelben und braunen diamantglänzenden Krystallen (z. Th. sog. Turnerit): Le Puy nahe St. Christophe im Dauphiné mit Anatas, Quarz, Ilmenit, Albit; Sta. Brigitta unweit Ruáras im Tavetschthal, Cornerathal, Piz Cavradi, Perdatsch im Val Nalps, Amsteg im Maderaner Thal, Alp Lercheltini im Binnenthal in der Schweiz, Säulenkopf auf der Nillalpe bei Prägratten, Tirol. In Sanidin-Auswürflingen des Laacher Sees. — Als lose Kryställchen und Körnchen in manchen Sanden: Fluss Sanarka im Ural, in den goldführenden Sanden des östl. Sibiriens und Nordcarolinas, vom Rio Chico bei Antioquia (Columbien), in den Diamantsanden von Minas Geraës und Bahia; der diamantführende Sand von Caravellas in Bahia wird vorwiegend aus gelben glänzenden Monazitkörnern zusammengesetzt. In einer thonähnlichen Kluftausfüllung (kaum 1 Mm. grosse Krystalle) bei Nil St. Vincent in Belgien, nach *Renard*.

Gebrauch. Dient wie andere Mineralien, welche La, Di, Er, Y, Th, Zr, Ce, Nb enthalten (Thorit, Orangit, Aeschynit, Euxenit, Yttrotantalit, Gadolinit, Orthit, Cerit, Zirkon) zur Darstellung der Leuchtkörper im Gasglühlicht.

Kryptolith (Phosphocerit) nannte *Wöhler* äusserst feine weingelbe durchsichtige Nadelchen (nach *H. Fischer* etwa 0,045—0,224 Mm. lang, 0,004—0,016 Mm. dick), welche in derbem, namentlich röthlichem Apatit von Arendal eingewachsen sind, und erst dann sichtbar werden, wenn ein Apatitstück eine Zeitlang in verdünnter Salpetersäure gelegen hat; sie machen 2—3 pCt. der Masse aus. Die Analyse gab 70,26 Ceroxyd (mit etwas Lanthan und Didym), 4,54 Eisenoxydul, 27,37 Phosphorsäure, daher die Zus. des Monazits. Unschmelzbar; als feines Pulver von conc. Schwefelsäure vollständig zerlegbar. — *Mallard* fand im Apatit von Midbø n. von Tvedestrand Kryställchen, die er für identisch mit *Wöhler's* Kryptolith hält und welche die Schmelzbarkeit, Härte, optischen und geometrischen Eigenschaften des Monazits zeigten. Die Nadelchen liegen auch im Moroxit von der Slüdianka in Sibirien. Eine ganz übereinstimmende Zus. hat nach *Watts* ein grüngelbes krystallinisches Pulver, welches beim Auflösen des gerösteten Kobaltglanzes von Johannesburg in Schweden zurückbleibt.

Triphylin, Fuchs, und Lithiophil, Brush und Dana.

Rhombisch, fast nur derb in individualisirten Massen oder grosskörnigen Aggregaten; doch wies *Tschermak* an einigen zersetzten Exemplaren die Comb. von ∞P 133°, ∞P_2 97° 59', P_{∞} 79° 6', $2P_{\infty}$ 87° 3', $0P$ und ∞P_{∞} nach. A.-V. = 0,4348:4:0,5265. Spaltb. nach $0P$ vollk., nach ∞P_{∞} und $0P$ unvollk. H. = 4...5; G. = 3,5...3,6. — Chem. Zus.: Allgemein ein Phosphat von Lithion, Eisenoxydul und Manganoxxydul, $Li(Fe, Mn)PO_4$. Es existiren zwei Endglieder, nämlich 1) der grünlichgraue blaugefleckte fettglänzende Triphylin, das manganhaltige Lithioneisenphosphat $LiFePO_4$; manganfrei würde dasselbe bestehen aus 45,5 Eisenoxydul, 9,5 Lithion, 45 Phosphorsäure; 2) der hell lachsfarbige, bräunlichgelbe, glas- bis fettglänzende Lithiophil, das eisenhaltige Lithionmanganphosphat $LiMnPO_4$, welches eisenfrei 45,4 Manganoxxyd, 9,6 Lithion, 45,3 Phosphorsäure enthalten würde. Zwischen beiden bestehen Uebergänge. Geringe Mengen von CaO, MgO, Na₂O pflegen vorhanden zu sein. Mit

der Zunahme des Eisens wachsen die Werthe der Brechungsquotienten und verkleinern sich zunächst die optischen Axenwinkel rapid; die opt. Axenebene ist für Lithiophililit 0P, für Zwischenglieder $\infty P \infty$, für Triphylin wahrscheinlich $\infty P \infty$ (Penfield); vgl. auch S. 238. V. d. L. zerknistern diese Mineralien und schmelzen dann sehr leicht und ruhig, färben dabei die Flamme intensiv lithionroth mit blassgrünen Streifen am unteren Ende, nach vorheriger Befeuchtung mit Schwefelsäure deutlicher grün; mit Soda auf Platinblech die Reaction auf Mangan; leicht löslich in Salzsäure; wird die Sol. abgedampft und der Rückstand mit Alkohol digerirt, so brennt der letztere mit purpurrother Flamme. — Der Triphylin findet sich am Rabenstein bei Zwiesel in Bayern, mit Beryll, Oligoklas und grünem Glimmer, zu Ketyö im finnischen Kirchspiel Tammela (sog. Tetraphylin), Norwich in Massachusetts, Grafton in New-Hampshire. Bei der Verwitterung wird er braun und undurchsichtig und geht in den sog. Pseudotriplit über. Der Lithiophililit zu Branchville in Connecticut und bei Tubbs Farm in Maine. — Bei Branchville kommt sehr selten auch das rhombische tiefweingelbe Natronmanganphosphat NaMnPO_4 , Natrophilit (Brush und E. S. Dana) vor.

In einem Pegmatitgang bei Grafton (New-Hampshire) findet sich als grosse Seltenheit noch ein anderes neutrales Orthophosphat, der monokline Graftonit (Penfield), welcher in dünnen lachsfarbigten Lagen gesetzlich mit blassgrünem Triphylin verwachsen ist; seine Formel ist $(\text{Fe, Mn, Ca})^3[\text{PO}_4]^2$.

Beryllonit, E. S. Dana und Wells.

Rhombisch, $\infty P 120^\circ 45'$; A.-V. = 0,5724:1:0,5490. Kurzprismatische oder tafelfartige Krystalle, sehr flächenreich, mit besonders entwickelter Prismen- und Brachydomenzone. Ausser den 3 Pinakoiden wurden gleich bei der ersten Untersuchung 42 Prismen, 3 Makrodomen, 41 Brachydomen, 20 Pyramiden festgestellt. Zwillinge nach ∞P . Spaltb. namentlich basisch sehr vollk.; Bruch ganz quarzähnlich. H. = 5,5...6; G. = 2,843; glasglänzend, farblos, weiss oder schwach gelblich. Auf 0P ausgezeichnete fast quadratähnliche natürliche Aetzeindrücke; reich an mikroskopischen Flüssigkeiten, darunter auch liquide Kohlensäure. — Chem. Zus.: Das dem Triphylin ganz analoge Natriumberylliumphosphat NaBePO_4 mit 24,4 Natron, 49,7 Beryllerde, 55,9 Phosphorsäure. Langsam aber völlig in Säuren löslich. — In einem zersetzten Granitgang zu Stoneham in Maine.

Arsenate.

Berzelit, Kühn (Kühnit, Brooke).

Regulär; Combination $202.\infty 0 \infty.\infty 0.\infty 02$ nach Flink; meist derb ohne Spaltb.; gelblichweiss bis honiggelb und schwefelgelb, bisweilen grün, weil dann mit unzähligen kleinen Hausmannit-Kryställchen durchwachsen; fettglänzend; isotrop, doch längs unregelmässiger Sprünge doppeltbrechend. H. = 5; G. = 4,07...4,09. — Chem. Zus.: Neutrales Orthoarsenat von Kalk und Magnesia, worin auch ganz wenig Manganoxydul, $(\text{Ca, Mg, Mn})^3[\text{AsO}_4]^2$, mit ca. 23 Kalk, 45 Magnesia, 60 Arsensäure; Flink fand 8,4 MnO und 0,73 Na₂O. V. d. L. leicht zu brauner Perle schmelzend; in Salpetersäure vollkommen löslich. — Långban in Schweden in Kalkstein; auf der Mossgrube in Wermland (stark doppeltbrechend und regelmässig zweiaxig). — Der Pyrrhoarsenit, ebenfalls von Långban (feuerroth) und von der Sjö-Grube in Örebro (morgenrothe Adern im Hausmannit), ist ein auch etwas Antimonsäure haltender, grösstentheils einfachbrechender Berzelit, in welchem MgO bis auf kaum 1 pCt. sinkt, MnO bis über 20 pCt. steigt und daneben ein Na₂O-Gehalt von 5 pCt. erscheint.

Carminspath, Sandberger (Carminit) bildet bei Horhausen in Rheinpreussen auf Quarz und Brauneisenerz büschelförmige und traubige Aggregate feiner rhombischer glasglänzender Nadelchen, von H. = 2,5, G. = 4,105, carminroth bis ziegelroth. Besteht aus 29,44 Eisenoxyd, 23,62 Bleioxyd, 47,24 Arsensäure, was vielleicht auf die Formel $\text{Pb}_3[\text{AsO}_4]^2.10\text{FeAsO}_4$ führt; in Säuren mit gelber Farbe löslich; Kalilauge zieht Arsensäure aus.

Vanadinate.

Pucherit, Frenzel.

Rhombisch, formell ähnlich dem Euchroit; hauptsächliche Formen nach Frenzel, welcher die Ebene der vollkommensten Spaltbarkeit als 0P nimmt: $\infty P 123^\circ 55'$, 0P, $\infty P \infty$, $P \infty$, P^2 (seidl. Polk. $143^\circ 20'$), $\frac{1}{2}P$; A.-V. = 0,5327:1:2,3357. Krystalle sehr klein, einzeln aufgewachsen, hyacinthroth, gelblichbraun, röthlichbraun bis schwärzlichbraun, glas- bis diamantglänzend; H. = 4; G. = 6,249. — Chem. Zus. nach Frenzel: Neutrales orthovanadinsaures Wismut, BiVO_4 , mit 71,77 Wismutoxyd und 28,23 Vanadinsäure (davon ein kleiner Theil durch Arsensäure und Phosphorsäure vertreten). Decrepitirt heftig, gibt in Salzsäure unter Chlorentwicklung

eine tiefrothe Lösung, die beim Stehen oder Eindampfen grün wird, und beim Verdünnen einen gelblichen Niederschlag bildet. — Pucherschacht bei Schneeberg, Grube Sosaer Glück bei Eibenstock, Grube Arme Hilfe bei Ullersreuth im reuss. Vogtland.

Dechenit, Bergemann.

Rhombisch; bei Kappel in Kärnten sehr kleine rhombische Pyramiden, mit den Polk. $443^{\circ}30'$ und $425^{\circ}30'$, Randk. 91° (nach *Grailich*); A.-V. = 0,8354:1:0,6538, sonst nur in kleinsten traubenförmigen oder in dünnchaligen warzigen Aggregaten; pseudomorph nach Bleiglanz-octaëdern. H. = 3,5; G. = 5,84...5,83; roth bis röthlichgelb und nelkenbraun, Strich gelblich bis pomeranzgelb, im Bruch fettglänzend, kantendurchscheinend. — Chem. Zus.: Neutrales metavanadinsäures Blei, $\text{Pb}[\text{VO}_3]_2$, mit 54,99 Bleioxyd und 45,01 Vanadinsäure, auch ist bisweilen etwas ZnO vorhanden. V. d. L. in der Zange und auf Kohle leicht zu gelblicher Perle schmelzend, aus welcher sich auf Kohle Bleikörner reduciren, mit Phosphorsalz im Red.-F. grün, im Ox.-F. gelb. In verdünnter Salpetersäure leicht löslich, auch zersetzbar in Salzsäure unter Bildung von Chlorblei und einer grünen Solution, die sich mit Wasser bräunlich färbt, sowie in Schwefelsäure unter Abscheidung von Bleisulfat. — Schmale Trümer im dunkelrothen Letten des Buntsandsteins bei Niederschlettenbach in Rheinbayern; Zähringen bei Freiburg i. Br. als gelbrothe Krusten auf Quarz; auch bei Kappel in Kärnten.

Fischer's Eusynchit, gelblichrothe kleine kugelige und traubige Aggregate, sowie radial-faserige Ueberzüge, scheint ein neutrales Orthovanadinat, $\text{R}^3[\text{VO}_4]_2$, worin $\text{R} = \text{Pb}$ und Zn im At.-Verh. 3:4. Leicht schmelzbar zu bleigrauer Kugel, aus welcher auf Kohle Blei reducirt wird; in Salpetersäure leicht löslich. — Hofgrund bei Freiburg i. Br. auf zelligem Quarz.

Niobate und Tantalate.

Columbit, G. Rose (Niobit).

Rhombisch, isomorph mit Tantalit; sehr nahe homöomorph mit Wolframit, wie *G. Rose* zeigte; $\text{P}(u)$ Polk. $104^{\circ}40'$ und $151^{\circ}0'$, Randk. $83^{\circ}8'$ nach *Schrauf*. A.-V. = 0,4074:1:0,3347. Gewöhnlichste Formen sind: $0\text{P}(c)$, $\infty\text{P}\infty(b)$, $\infty\text{P}\infty(a)$, $\infty\text{P}(g)$ $135^{\circ}40'$ $\infty\text{P}3(m)$ $104^{\circ}26'$, $\text{P}(u)$, $2\text{P}(s)$, $3\text{P}3(o)$ $3\text{P}\frac{3}{2}(\pi)$, $\frac{1}{2}\text{P}\infty(l)$ $164^{\circ}0'$, $\text{P}\infty(k)$ $143^{\circ}0'$, $2\text{P}\infty(h)$ $112^{\circ}26'$, $\text{P}\infty(i)$ $104^{\circ}42'$, $2\text{P}\infty(e)$ $62^{\circ}40'$, und andere. Die mannichfaltigen und oft sehr complicirten Combinationen sind entweder tafelförmig bei sehr vorwaltendem Brachypinakoid (Fig. 1, 2, Krystalle aus Bayern, Russland, Connecticut), oder kurz (jedoch horizontal) säulenförmig, wenn mit dem Brachypinakoid zugleich Brachydomen vorherrschen (Fig. 3, 4, Krystalle aus Grönland).

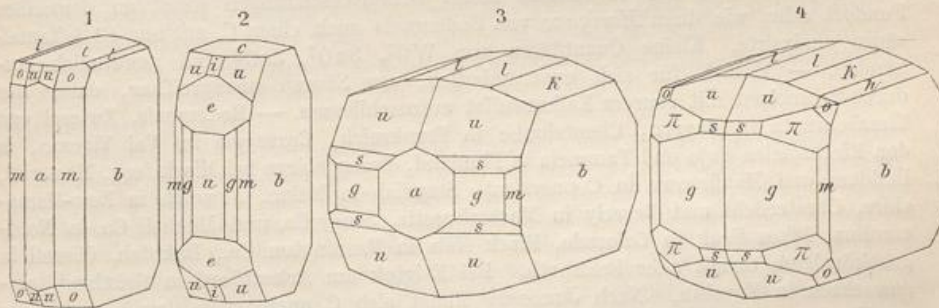
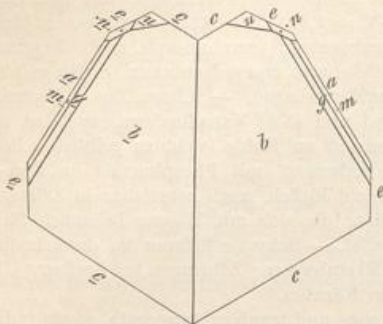


Fig. 1. $\infty\text{P}\infty \cdot \infty\text{P}3 \cdot \infty\text{P}\infty \cdot 0\text{P} \cdot 3\text{P}3 \cdot \text{P} \cdot \frac{1}{2}\text{P}\infty$.
 Fig. 2. $\infty\text{P}\infty \cdot \infty\text{P}\infty \cdot \infty\text{P} \cdot \infty\text{P}3 \cdot 0\text{P} \cdot \text{P} \cdot 2\text{P}\infty \cdot \text{P}\infty$.
 Fig. 3. $\infty\text{P}\infty \cdot \text{P}\infty \cdot \frac{1}{2}\text{P}\infty \cdot \text{P} \cdot \infty\text{P}\infty \cdot \infty\text{P} \cdot 2\text{P} \cdot \infty\text{P}3$.
 Fig. 4. $\infty\text{P}\infty \cdot \frac{1}{2}\text{P}\infty \cdot \text{P}\infty \cdot 2\text{P}\infty \cdot \infty\text{P} \cdot \text{P} \cdot 3\text{P}3 \cdot \infty\text{P}3 \cdot 2\text{P} \cdot 3\text{P}3$.

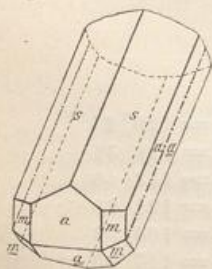
$m:a = 129^{\circ}17'$	$o:b = 120^{\circ}6'$	$i:a = 129^{\circ}24'$
$m:b = 140\ 43$	$o:c = 127\ 48$	$i:c = 140\ 36$
$g:a = 157\ 50$	$o:m = 142\ 22$	$e:a = 148\ 40$
$g:b = 112\ 10$	$l:b = 99\ 30$	$e:c = 121\ 20$
$u:b = 104\ 30$	$k:b = 108\ 30$	$s:u = 160\ 59$
$u:c = 138\ 26$	$h:b = 123\ 47$	$\pi:b = 117\ 33$

Die umstehenden Figuren und Winkel sind *Schrauf* entlehnt (Sitzgsber. Wiener Akad. Bd. 44. 1861. 445). An Krystallen von Standish in Maine fand *E. S. Dana* das auf *Schrauf*'s Stellung bezogene A.-V. als 0,4023:4:0,3579. Krystalle stets eingewachsen; $\infty P\infty$ meist vertical gestreift, zumal an den tafelförmigen Krystallen;



bei letzteren findet sich bisweilen eine Zwillingbildung nach $2\bar{P}\infty$ (e), so dass die beiden Verticalaxen $62^\circ 40'$ bilden, wie in beistehender Abbildung eines Zwillings von Bodenmais ($n = 2\bar{P}2$), welcher durch die verticale Streifung auf *b* selbst federartig gestreift erscheint. — Spalth. nach $\infty P\infty$ recht deutlich, nach $\infty \bar{P}\infty$ ziemlich deutlich, basisch undeutlich; $H. = 6$; $G. = 5,37 \dots 6,39$; nach *Marignac* steigt das *G.* mit dem Gehalt an Tantalsäure. Bräunlich-schwarz bis eisenschwarz; Strich kirschroth in den frischen und reinen Varr., ausserdem röthlichbraun bis schwarz; metallartiger Diamant-

glanz; undurchsichtig, in dünnen Splittern durchscheinend. — Chem. Zus.: Der *C.* ist nur selten bloß metaniobsaures Eisenoxydul, $Fe[NbO_3]_2$, gewöhnlich eine Mischung von diesem mit tantalsaurem Eisenoxydul, $mFe[NbO_3]_2 + nFe[TaO_3]_2$, mit vorwaltendem Niobat; die tantalreichen Columbite gehen daher in die niobreichen Tantalite über. FeO wird, wie im Tantalit, immer theilweise durch MnO ersetzt; in einer Var. von Branchville in Connecticut fand *Comstock* gar 15,58 pCt. des letzteren auf nur 0,43 FeO ; die allgemeinste Formel wäre darnach $(Fe, Mn)[(Nb, Ta)O_3]_2$. Die grönländischen *C.e* sind die tantalärmsten; aus solchen erhielt *Marignac* nur 3,30, *Hermann* nur 0,56 pCt., *Blomstrand* selbst gar keine Tantalsäure ($n = 0$); dies ist also das reine Niobat, welches 21,18 Eisenoxydul und 78,82 Niobsäure erfordern würde. Auch die *C.e* aus Nordcarolina und Colorado sind nach *Lawrence Smith* sehr arm an Tantalsäure. Dagegen fand *Blomstrand* in dem *C.* von Haddam mehr als 28, in einer Var. von Bodenmais fast 23, in einer anderen Var. ebenda über 30, und *Rammelsberg* sogar 33 pCt. Tantalsäure; hierin ist $m:n = 4 \dots 2:1$. Uebrigens wechselt auch hier das Verhältniss beider Grundverbindungen selbst an demselben Fundort sehr, wie denn *Marignac* von Bodenmais auch einen *C.* mit nur 13,4 Tantalsäure analysirte. Kleine Quantitäten von WO_3 , SnO_2 , ZrO_2 sind gewöhnlich vorhanden. — V. d. L. für sich unveränderlich, von Säuren unangreifbar, daher nur durch Schmelzen mit saurem Kaliumsulfat aufzuschliessen. — Bodenmais, Zwiesel und Tirschenreuth in Bayern, Chanteloube in Frankreich, Craveggia im Val Vigizzo, in den Kirchspielen Pojo und Tammela in Finnland, Ilmengebirge bei Miask (sog. Mengit), Haddam und Middletown in Connecticut, Standish in Maine, Acworth in New-Hampshire, Chesterfield und Beverly in Massachusetts, Janey Co. und Mitchell Co. in Nordcarolina, Pikes Peak in Colorado, Black Hills in Pennington Co., Dakota, überall in grobkörnigem Granit oder Feldspath. Bei Evigtok am Arksutfjord in Grönland, eingewachsen in Kryolith. Nach *Janovsky* findet sich *C.* auch unter den Körnern des sog. Iserins.



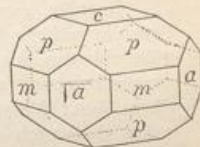
Eine tetragonale Modification der Columbitsubstanz liegt in dem Mossit (*Brügger*) vor; kleine schwarze Krystalle mit $\infty P\infty$, $0P$, P (Polk. $423^\circ 9'$, Randk. $84^\circ 38'$), $P\infty$, $3P\infty$ u. s. w. A.-V. = 4:0,6438; in der Fig. ist $m = \infty P$, $a = \infty P\infty$, $s = P$. Die meisten Krystalle sind aber Zwillinge nach $P\infty$, prismatisch verlängert nach der Polkante von P , weshalb sie am freien Ende völlig rhombischen einfachen Krystallen gleichen. — $G. = 6,45$. Die Analyse ergab $Fe[NbO_3]_2$ und $Fe[TaO_3]_2$ im Verhältniss 1:1, was 46,9 Eisenoxydul, 31,2 Niobsäure, 54,9 Tantalsäure erfordert. — Von einem Pegmatitgang bei Berg im Kirchspiel Råde bei Moss, Norwegen.

Tantalit, Ekeberg, und Ixiolith.

Rhombisch, isomorph mit Columbit; Krystalle meist säulenförmig verlängert und dick tafelförmig nach $\infty P\infty$, ihre Flächen glatt, aber oft uneben und nur selten spiegelnd; auch derb und eingesprengt. Spaltb. sehr unvollk. nach $\infty P\infty$; Bruch muscheliger, bis uneben; H. = 6...6,5; G. = 6,3...8,0, überhaupt um so höher, je mehr Tantalsäure, um so leichter, je mehr Niobsäure vorhanden ist; eisenschwarz; unvollkommener Metallganz, in Diamantganz und Fettganz geneigt; undurchsichtig. — Chem. Zus.: Wesentlich Mischungen von metatantalsäurem und -niobsäurem Eisenoxydul (und Manganoxxydul): $mFe[TaO_3]^2 + nFe[NbO_3]^2$; dabei ist m grösser als oder mindestens gleich n , und hier gehen alsdann die Tantalite in die Columbite über. Ganz reines niobfreies $Fe[TaO_3]^2$ würde aus 43,95 Eisenoxxydul und 86,05 Tantal-säure bestehen; sehr reich an letzterer ist die Var. von Chanteloube. Gewöhnlich ist in den Tantaliten auch etwas SnO_2 , bisweilen sehr spärlich TiO_2 vorhanden. Uebrigens ist das Verhältniss beider Grundverbindungen selbst an demselben Fundpunkt nicht constant. Eine Var. von Broddbo ergab noch 6 pCt. Wolframsäure. Die zinnreichen Varietäten sind auch meist reicher an MnO (4 bis 7 pCt.), und von Nordenskiöld unter dem Namen Ixiolith (richtiger Ixionolith) von den übrigen Tantaliten getrennt worden; doch enthielt auch ein zinnfreier T. von Utö 9,5 MnO (daneben 4,2 Kalk), ein anderer aus den Goldwäschen der Sanarka gar 43,88 MnO , aber nur 0,67 SnO_2 und WO_3 . — V. d. L. unschmelzbar und unveränderlich; von Säuren gar nicht oder nur wenig angegriffen. — Selten; bei Finbo und Broddbo unweit Fahlun in Schweden, bei Chanteloube unweit Limoges, Paris in Maine, überall in Granit eingewachsen.

Tapiolit, E. Nordenskiöld.

Tetragonal, und isomorph mit Mossit; in seiner Substanz aber mit dem Tantalit völlig übereinstimmend, weshalb auch hier ein Beispiel von Dimorphie vorliegt. Die abgebildete Comb. zeigt $\infty P(m)$, $\infty P(a)$, $P(p)$, $OP(c)$; A.-V. = 4:0,6528; doch kommen auch hier wie beim Mossit Zwillinge nach $P\infty$, verlängert nach einer Polkante von P vor. Nach Brögger ist der als rhombisch geltende sog. Tantalit (Skogbölit) von Härkäsaari im finnischen Kirchspiel Tammela und von Skogböle im Kirchspiel Kimito nichts als auf diese Weise verzwilligter und dadurch scheinbar rhombisch aussehender Tapiolit. — H. = 6; G. = 7,36...7,8; schwarz, stark glänzend. Eine Analyse von Rammelsberg ergab z. B. 43,28 Eisenoxxydul und Manganoxxydul, 73,94 Tantalsäure und 44,22 Niobsäure. — Auch zu Sukkula im Kirchspiel Tammela im Granit, in den Feldspathbrüchen von Topsham, Maine.



Anm. Die isomorphen RNb^2O_6 und RTa^2O_6 sind auch dimorph, indem das erstere im rhombischen Columbit und tetragonalen Mossit, das letztere im rhombischen Tantalit und tetragonalen Tapiolit vorliegt. — Wenn Tapiolit auch eine Isomorphie mit Rutil zeigt, so erklärte dies Kennigott in der Weise, dass, sofern die Formel des Rutils Ti^3O_6 geschrieben wird, sowohl dieser, als jede Grundverbindung des Tapiolits 3 At. Metall (zusammen mit 42 Valenzen) auf 6 At. Sauerstoff aufweist.

Yttrötantalit, Berzelius.

Rhombisch nach Nordenskiöld; den Krystallen, welche bald kurz säulenförmig, bald tafelförmig erscheinen, liegt meist die Comb. $\infty P.\infty P\infty.OP$ zu Grunde; sie sind stets eingewachsen und meist sehr unvollkommen ausgebildet; ∞P $421^\circ 48'$, $2P\infty.OP$ = $403^\circ 26'$ (schwankend von $404^\circ 30'$ bis 405°); auch in eingewachsenen Körnern und krystallinischen Partien. Bruch muscheliger bis uneben; theils sammtschwarz mit grauem Strich und halbmetallischem Glanz, theils wie amorph bräunlichgelb bis strohgelb, glas- bis fettglänzend. — Chem. Zus.: Wesentlich wohl ein (Pyro-)Tantalat (und -Niobat) von Yttrium und Erbium, $Y^4[Ta^2O_7]^3$ mit tantalsäurem Kalk und Eisenoxxydul, sowie kleineren Mengen von Uran, Wolfram und Zinn. Ein Wassergehalt von 4—6 pCt. ist wahrscheinlich secundär aufgenommen. V. d. L. unschmelzbar, in Säuren nicht löslich, durch Schmelzung mit saurem schwefelsäurem Kali aber völlig zersetzbar. — Ytterby, Finbo und Korarfvet in Schweden.

Fergusonit, Haidinger (Brauner Yttrötantalit).

Tetragonal, und zwar pyramidal-hemiédrisch, überhaupt isomorph mit Scheelit und Wulfenit; $P(s)$ $428^\circ 28'$ nach Miller; A.-V. = 4:4,464; gewöhnliche Comb. $P.\frac{1}{2}\infty P\frac{1}{2}.OP$, in anderen Krystallen ist auch die halbe ditetragonale Pyramide $3P\frac{1}{2}(z)$ recht vorherrschend ausgebildet (vgl. die Figur); die undeutlichen Krystalle von Ytterby erscheinen als kurze tetragonale Prismen oder Pyramiden mit abgestumpften Polecken; die von Schreiberhau bilden dünne, bis

$$\begin{array}{l} 3P\frac{1}{2}.P.\infty P\frac{1}{2}.OP \\ \frac{2}{2} \quad \quad \quad \frac{2}{2} \\ \pi \quad s \quad r \quad i \\ s:s = 400^\circ 54' \\ s:i = 445^\circ 16' \\ \pi:r = 469^\circ 17' \end{array}$$



3 Linien lange, sehr spitze und etwas bauchige tetragonale Pyramiden, oft in feine Strahlen ausgezogen; gewöhnlich eingewachsen in Quarz. — Bruch unvollk. muschelrig; spröde; H. = 5,5...6; G. = 5,6...5,9, bei Verwitterung leichter und weicher werdend; dunkel schwärzlichbraun bis pechschwarz, Strich hellbraun, fettartiger halbmattglänzender Glanz, undurchsichtig, nur in feinen Splittern durchscheinend. — Chem. Zus.: Wesentlich ein (Ortho-)Niobat (und -Tantalat) von Yttrium $Y(Nb, Ta)O_4$ mit Erbium, Cer, Uran in verschiedenen Verhältnissen, auch Eisen, Kalk u. s. w.; ein geringer variabler Wassergehalt ist mit grösster Wahrscheinlichkeit secundär. Eine Analyse des F. aus Massachusetts von *Laurence Smith* ergab z. B. 46,04 Yttererde, 4,23 Ceroxyd, 0,25 Eisenoxydul und Uranbioxyd, 48,75 Niobsäure, 4,65 Wasser. Das Mineral wird bei einer 500°—600° nicht überschreitenden Temperatur plötzlich glühend und entwickelt Helium, dessen Betrag im Ganzen 0,0326 pCt. ausmacht; dabei vermindert sich das spec. Gew. — Sehr selten; Cap Farewell in Grönland, Ytterby in Schweden, Helle unweit Arendal (sog. Tyril), Josephinenhütte unweit Schreiberhau im Riesengebirge (uranreich), auch im Feldspath des Granits von Rockport, Massachusetts, in den goldführenden Sanden von Brindletown, Burke Co., in Nordcarolina.

Der Sipylit (*J. W. Mallet*) in kleinen irregulären Partien von bräunlichschwarzer Farbe und metallischem Harzglanz, dürfte dem Fergusonit nahe stehen, da ein Krystall eine tetragonale Pyramide mit Randk. 427° ergab (A.-V. = 4:4,476) und die Substanz zur Hauptsache das Erbium-Orthoniobat $ErNbO_4$ mit Cermetalen darzustellen scheint, sofern der Wasserstoff des gefundenen Wassers mit als Metall berechnet wird. Zeigt v. d. L. lebhaftes Aufglühen, noch stärker als Gadolinit. — Little Friar Mountains bei Amherst in Virginien in einem Gemenge von Allanit und Magnetit.

Mikrolith, *Shepard*.

Regulär, gewöhnlich in der Comb. $O.\infty O$ und $O.2O_2$, auch 303 und 20 ist beobachtet. — Bruch muschelrig bis uneben; H. = 5...6; G. = 5,5...5,6; hellgraugelb, strohgelb bis dunkelröthlichbraun, ins Braunschwarze; fettglänzend bis glasglänzend, durchscheinend bis kantendurchscheinend, auch einmal vollkommen durchsichtig gefunden von dem G. = 6,13. — Chem. Zus.: Wesentlich ein neutrales (Pyro-)Tantalat (und -Niobat) von Kalk, $Ca^2Ta^2O_7$, worin neben CaO auch etwas MgO , MnO , FeO oder Alkalien zugegen sind, auch etwas Ta durch Nb ersetzt ist, ferner ist ein kleiner Gehalt an Fluor und Wasser nachgewiesen. — Eingewachsen im Albit zu Chesterfield in Massachusetts; in den Glimmergruben von Amelia Co., Virginien, in bis $\frac{3}{4}$ Zoll grossen Krystallen und grossen krystallinischen Massen; im turmalinführenden Petalit von Utö (sehr kleine Krystalle); auf den Feldspathen granitischer Gänge bei Le Fate und Facciatoia auf Elba (0,5 Mm. gross); mikroskopisch auf Aegirinkrystallen von Igaliko, Grönland. — Zum Mikrolith gehört wohl auch der Pyrrhit (*G. Rose*) von Alabaschka unweit Mursinsk (kleine pomeranzgelbe Oktaeder) und im Granit von San Piero auf Elba.

Hjelmit, *Nordenskiöld*.

Rhombisch nach *Weibull*; Formen ∞P 429 $\frac{3}{4}$ °, $\frac{1}{2}P\infty$, $\infty P\frac{3}{2}$ 408 $\frac{1}{2}$ °, $P\infty$ 434 $\frac{1}{2}$ °; A.-V. = 0,465:4:4,026. Krystalle als stumpfe vierseitige Pyramiden sind aber sehr selten; gewöhnlich derb in kleinen Trümmern, dem schwarzen Yttrotantalit sehr ähnlich. Bruch körnig; H. = 5; G. = 5,82; samtschwarz, Strich schwärzlichgrau; metallglänzend. — Hält nach *Weibull* hauptsächlich 72,2 Tantalsäure und 3,6 Niobsäure, 2,4 Wolframsäure und Zinnsäure, 6,2 Kalk, ferner Magnesia, Uran und wenig Wasser, doch war das Material nicht unzersetzt. — Bei Korarvet in grobkörnigem Granit mit Pyrophyllit, Granat und Gadolinit.

Samarskit, *H. Rose* (Uranotantal, Yttrilmenit).

Rhombisch, gewöhnl. Comb. des aus N.-Carolina $\infty P\infty.\infty P\infty.P\infty.\infty P\frac{3}{2}.P$, mitunter mit ∞P und $3P\frac{3}{2}$ nach *E. Dana*; ∞P 422°46', $\infty P\frac{3}{2}$ 95°, $P\infty$ 93°; A.-V. = 0,5456:4:0,5478, Krystalle meist rectangulär-prismatisch, indem $\infty P\infty$ und $\infty P\infty$ im Gleichgewicht, oder tafelförmig durch Ueberwiegen eines derselben; auch wohl scheinbar rectangulär-prismatisch durch Vorwalten von $P\infty$; in eingewachsenen platten Körnern bis zur Grösse einer Haselnuss, mit polygonalen Umrissen. Bruch muschelrig; spröde; H. = 5...6; G. = 5,6...5,8; samtschwarz, Strich dunkel röthlichbraun; starker halbmattglänzender Glanz oder Fettglanz, undurch-

sichtig. — Chem. Zus. sehr complicirt; nach *Rammelsberg's* Annahme $R^3R^2(Nb, Ta)^6O_{21}$, worin das zweierthe R = Fe, Ca, UO_2 , das dreierthe R = Y, Ce; ferner geringe Mengen von SnO_2 , WO_3 ; einige Analysen fanden auch Zr und Th, v. *Christschoff* bis 4,5 pCt. Germanium. Im Kolben zerknistert er etwas, verglimmt, berstet dabei auf, wird schwärzlichbraun und vermindert sein G. bis auf 5,37; v. d. L. schmilzt er an den Kanten zu schwarzem Glas; mit

den Flüssen die Reactionen auf Niobsäure, Eisen und Uran; von Salzsäure schwer, aber vollständig zu einer grünlichen Flüssigkeit gelöst; leichter durch Schwefelsäure oder saures schwefelsaures Kali zerlegt. — Ilmengebirge bei Miask; in mehreren Grafschaften von N.-Carolina, namentlich Mitchell Co. in der Nähe des North Joe River, (bis über 20 Pf. schwere Massen, hier, wie bei Miask von Columbit begleitet). — Der Nohlit von Nohl bei Kongsberg steht dem Samarskit nahe und ist vielleicht nur eine Zersetzungsphase desselben.

Ännerödit, Brögger.

Rhombisch, in Winkeln dem Columbit sehr ähnlich; P Polk. $99^{\circ}41'$ und $149^{\circ}52'$, Randk. $87^{\circ}46'$; $\infty P = 136^{\circ}2'$; beobachtete Formen ausser den Pinakoiden: ∞P , ∞P_3 ($100^{\circ}44'$), ∞P_5 ($127^{\circ}48'$), P, 2P, $2P_2$, P_3 , $2P_3$ ($58^{\circ}23'$) u. a. A.-V. = 0,4037:1:0,3610. Gestalten bald langprismatisch polykrasähnlich, bald vertical tafelförmig nach ∞P , bald scheinbar quadratisch durch Gleichgewicht der beiden verticalen Pinakoide, bald kurzprismatisch und scheinbar monoklin. Durchkreuzungszwillinge nach ∞P_5 , auch Zwillinge nach $2P_3$. — Bruch unvollk. muschel. — H. = 6; G. = 5,7; schwarz, Strich heller, schwach metallischer bis fettähnlich halbmattglänzender Glanz, undurchsichtig bis kantendurchscheinend. — Chem. Zus. nach Blomstrand: 48,43 Niobsäure, 2,54 Kieselsäure, 16,28 Uranoxydul, 2,37 Thorerde, 2,56 Ceroxyde, 7,40 Yttriumoxyde, 2,40 Bleioxyd, 2,38 Eisenoxydul, 3,35 Kalk, 8,19 Wasser, geringe Mengen von ZrO_2 , MnO, MgO, Alkalien; ist vielleicht ein Pyroniobat. Brögger sieht den Wassergehalt als secundär an, da er auch bisweilen fast fehlte. Die wasserfreie Substanz würde der Zus. des Samarskits sehr nahe kommen; krystallographisch bestehen indessen erhebliche Gegensätze. Der Ännerödit scheint in derselben Beziehung zum Columbit zu stehen, wie der Samarskit zum Tantalit. — In Pegmatitgängen der Halbinsel Änneröd bei Moss in Norwegen.

Koppit, A. Knop.

Regulär, einzig beobachtete Form ∞O , vormalig zum Pyrochlor gerechnet; braun, durchsichtig, mikroskopische Flüssigkeitseinschlüsse enthaltend. G. = 4,45...4,56. — Chem. Zus. nach Knop: 64,90 Niobsäure, 10,40 Cer- (Didym-, Lanthan-) Oxyd, 16,00 Kalk, 4,80 Eisenoxydul, 0,40 Manganoxydul, 4,23 Kali, 7,52 Natron; ausserdem ein Fluorgehalt unter 2 pCt.; unterscheidet sich daher von dem Pyrochlor durch das Fehlen der Titanate und Thorate; die Zus. wird vielleicht, abgesehen von dem geringen Fluorgehalt, durch $5RO \cdot 2Nb_2O_5$ dargestellt. — Mit Apatit und Magnoferrit im körnigen Kalk von Schelingen (auch seltener bei Vogtsburg) am Kaiserstuhl.

Am Schluss seien noch erwähnt die diamantglänzenden röthlich- und grünlichgelben Körner des Stibiotalantalits aus den Zinnerzsanden von Greenbushes in Westaustralien, welche $Sb(Ta,Nb)O_4$ sind und 40,2 Antimonoxyd, 51,4 Tantal säure, 7,6 Niobsäure ergaben (analog dem Antimonoeker).

2. Wasserhaltige Phosphate, Arsenate, Vanadate.

a) Einfache Phosphate, Arsenate, Vanadate.

Brushit, Dana.

Monoklin, isomorph mit Pharmakolith; $\beta = 83^{\circ}24'$; A.-V. = 0,6236:1:0,3548; Krystalle lang säulenförmig, abgeplattet nach dem vollk. spaltbaren Klinopinakoid, zu zarten Gruppen und Krusten verbunden; farblos bis blassgelblich, durchsichtig bis durchscheinend; G. = 2,208; leicht löslich in Säuren; glüht mit grünem Licht und schmilzt v. d. L. Ist $HCaPO_4 + 2H_2O$; mit 32,55 Kalk, 44,29 Phosphorsäure, 26,16 Wasser; das Krystallwasser geht bei 240° , der Rest erst beim Glühen fort. Insel Sombbrero, ein Product der Wirkung löslicher Bestandtheile des Guano auf den unterliegenden Korallenkalk; als gelblichweisses Pulver in der Minervagrotte im s. w. Départ. Hérault. — Von der ersten Lagerstätte wurden noch unterschieden der monokline Metabrushit, $2HCaPO_4 + 3H_2O$, und der amorphe Kollophan, $Ca_3[P_2O_7] + H_2O$. — Auf der Insel Moneta findet sich unter ähnlichen Verhältnissen der trikline Monetit, $HCaPO_4$.

Ein fernerer basisches wasserhaltiges Calciumphosphat ist der farblose, monokline, langsäulenförmige Isoklas von Joachimsthal (∞P ca. $136^{\circ}50'$), welcher empirisch $4CaO \cdot P_2O_5 + 5H_2O$ ist, was man als $Ca_3[P_2O_7] \cdot Ca(OH)_2 + 4H_2O$ deuten kann.

Pharmakolith, Hausmann.

Monoklin, isomorph mit Brushit; $\beta = 83^{\circ}13'$, A.-V. = 0,6137:1:0,3622, nach Schrauf. In der folgenden Figur ist $P = \infty P$, $o = OP$, $f = \infty P$ $117^{\circ}47'$,

$g = \infty P_3 \ 157^\circ 2'$, $n = P_\infty \ 140^\circ 26'$, $l = 3P_3 \ 139^\circ 4'$. Krystalle nach der Klinodiagonale säulenförmig verlängert, klein und sehr selten; meist nur kurz nadel- und haarförmig, zu kleinen traubigen, nierförmigen Gruppen und radialfaserigen Krusten verbunden. — Spaltb. nach ∞P_∞ sehr vollk., mild, in dünnen Blättchen biegsam; $H. = 2 \dots 2,5$; $G. = 2,730$; farblos, weiss, auf ∞P_∞ perlmutterglänzend, die faserigen Aggregate seidenglänzend; durchscheinend. — Chem. Zus.: $H\text{CaAsO}_4 + 2H_2O$, mit 25,9 Kalk, 53,3 Arsensäure, 20,8 Wasser, wie die Analyse identischer künstlicher Krystalle durch *Dufet* feststellte; Reactionen dieselben wie bei Haidingerit. — Mit arsenhaltigen Erzen zu Andreasberg, Joachimsthal, Glücksbrunn, Wittichen, Riechelsdorf, Markkirchen.

Der ähnliche weisse Pikropharmakolith, kleine kugelige und traubige, radialblättrige Aggregate, schwach perlmutterglänzend, ist wahrscheinlich $(\text{Ca}, \text{Mg})[\text{AsO}_4]_2 + 6H_2O$. — Riechelsdorf, Freiberg, Joplin in Missouri.

Haidingerit, Turner.

Rhombisch, $\infty P \ 100^\circ$, $\bar{P}_\infty \ 127^\circ$, $\frac{1}{2}\bar{P}_\infty \ 147^\circ$, auch $\infty\bar{P}_\infty$ und $\infty\bar{P}_\infty$ sind vorwaltend; A.-V. = 0,8394 : 4 : 0,4986; die Figur stellt die Comb. $\infty P \cdot \infty\bar{P}_\infty \cdot \bar{P}_\infty$ dar; Krystalle kurz säulenförmig, klein, meist zu drusigen Krusten verbunden. Zwillinge nach ∞P . — Spaltb. nach $\infty\bar{P}_\infty$ sehr vollk.; mild, dünne Blättchen biegsam; $H. = 2 \dots 2,5$; $G. = 2,8 \dots 2,9$; farblos, weiss, durchsichtig und durchscheinend. — Chem. Zus.: $H\text{CaAsO}_4 + H_2O$, mit 28,27 Kalk, 58,10 Arsensäure, 13,63 Wasser; schmilzt in der Zange im Ox.-F. zu weissem Email und färbt die Flamme hellblau, auf Kohle unter Arsendämpfen zu einem halbdurchscheinenden Korn; leicht löslich in Säuren. — Aeusserst selten: Joachimsthal, Wittichen, Grube Wolfgang bei Alpirsbach.

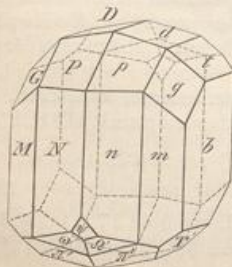
Roselith, Lévy.

Triklin nach *Schrauf* mit Axenwinkeln (89° , $90^\circ 34'$, $89^\circ 20'$) welche sehr nahe 90° sind (Mineral. Mitth. 1874. 137). Die kleinen, oft kugelige Aggregate bildenden Krystalle sind sehr flächenreich und von vielgestaltigem Habitus, dabei innerlich nach mehreren Gesetzen lamellar verzwillingt. Bemerkenswerth ist die reichliche Entwicklung der Makrodomen mit complicirtem Zeichen, das Fehlen des Brachypinakoids und das zweifelhafte Auftreten der Prismenflächen. $H. = 3,5$; $G. = 3,46$; dunkelrosenroth. — Chem. Zus.: nach *Winkler*: 25,51 Kalk, 10,25 Kobaltoxydul, 3,65 Magnesia, 52,39 Arsensäure, 8,20 Wasser, woraus die Formel $R^3[\text{AsO}_4]_2 + 2H_2O$ resultirt, worin $R = 40 \text{ Ca} : 3 \text{ Co} : 2 \text{ Mg}$. Gibt mit Salzsäure eine blaue, beim Verdünnen rothe Lösung. Gruben Daniel und Rappold bei Schneeberg, auf Quarz.

Der triklin formähnliche weisse Brandtit von der Harstig-Grube bei Pajsberg ist ganz analog $\text{Ca}^2\text{Mn}[\text{AsO}_4]_2 + 2H_2O$. — Weiter reiht sich hier an der triklinen Fairfieldit, meist in radialstrahligen weissen bis blass strohgelben Aggregaten, mit einer vollk. gypsähnlichen Spaltb. und diamantähnlichem Perlmutterglanz. $H. = 3,5$. Ist analog $\text{Ca}^2\text{Mn}[\text{P}_2\text{O}_7]_2 + 2H_2O$, mit 34,0 Kalk, 49,6 Manganoxydul, 39,4 Phosphorsäure, 10 Wasser; doch sind die Formen nicht unmittelbar mit Roselith und Brandtit übereinstimmend. Branchville in Connecticut, auch nach *Sandberger* zu Rabenstein im bayr. Wald als Zersetzungsproduct von Triphylin. — Messelit (*Muthmann*), undeutliche triklinen Kryställchen, sternförmig gehäuft, farblos bis bräunlich, auf bituminösem Schieferthon bei Messel in Hessen, ist $(\text{Ca}, \text{Fe})^3[\text{P}_2\text{O}_7]_2 + 2\frac{1}{2}H_2O$.

Wapplerit, Frenzel.

Triklin nach *Schrauf* (Z. f. Kryst. IV. 1880. 281), doch mit fast monokliner Vertheilung und Anordnung der Flächen. $\alpha = 90^\circ 44'$, $\beta = 95^\circ 20'$, $\gamma = 90^\circ 10\frac{1}{2}'$. A.-V. = 0,9004 : 4 : 0,2615.



$$\begin{array}{lll} m = \infty P' & t = 3, \bar{P}'_\infty & g = 3, \bar{P}'_{\frac{1}{2}} \\ M = \infty P & T = 3, \bar{P}'_\infty & G = 3, \bar{P}'_{\frac{1}{2}} \\ n = \infty \bar{P}'_2 & p = 2, \bar{P}'_2 & \omega = 4, \bar{P}'_4 \\ N = \infty \bar{P}_2 & P = 2, \bar{P}_2 & \Omega = 4, \bar{P}_4 \\ d = \bar{P}'_\infty & \pi = 2, \bar{P}_2 & \Psi = 10, \bar{P}_\infty \\ D = \bar{P}'_\infty & H = 2, \bar{P}_2 & b = \infty \bar{P}_\infty \end{array}$$

$$\begin{array}{lll} b : n = 144^\circ 19' & b : t = 128^\circ 40' & g : p = 157^\circ 17' \\ b : N = 143^\circ 59' & g : b = 123^\circ 44' & d : D = 150^\circ 48' \\ b : m = 132^\circ 0' & g : P = 159^\circ 8' & \end{array}$$

Prismenzone meist vorherrschend. Krystalle klein, meist reihenförmig gruppiert, krystallinische Krusten, hyalitähnliche, kleintraubige oder zähne Aggregate und derbe glasähnliche Ueberzüge. Spaltb. nach $\infty P\infty$; mild; H. = 2...2,3; G. = 2,48; farblos, weiss, wasserhell. *Frenzel* erhielt 44,19 Kalk, 8,29 Magnesia, 47,70 Arsensäure, 29,40 Wasser, also ein Magnesia-Kalkarsenat $HRAsO_4 + 3\frac{1}{2}H_2O$, worin R = Ca und Mg, im Verh. 4:3. — Verliert bei 100° $2\frac{1}{2}$ Mol. Wasser (18 bis 20 pCt.) und verwandelt sich (wie Pharmakolith) alsdann in Haidingerit; bei 360° entweicht der Rest Wasser. — Joachimsthal, Schneeberg, Wittichen, Riechelsdorf, Bieber; von Pharmakolith begleitet.

Newberyit, vom Rath.

Rhombisch, P Polk. 109° 49' und 112° 19'; $\infty P = 92^\circ 39'$; A.-V. = 0,9548 : 4 : 0,9360 nach *Al. Schmidt*. Meist tafelförmig durch breite Ausdehnung von $\infty P\infty$ oder rechtwinkelig säulenförmig durch gleichmässige Ausbildung der verticalen Pinakoide, am Ende namentlich mit $\frac{1}{2}P\infty$ (52° 13'), $\frac{1}{2}P\infty$ (86° 13') und $\frac{1}{2}P\infty$ (56° 13'), auch mit P. — Spaltb. nach $\infty P\infty$ vollk., basisch unvollk.; H. etwas über 3; G. = 2,4. Wasserhell, doch mit feinem Guanostaub verunreinigt. — Chem. Zus. nach *Mac Ivor*: 23,02 Magnesia, 44,25 Phosphorsäure, 35,73 Wasser, woraus sich die Formel $HMgPO_4 + 3H_2O$ ergibt. — Im Guano der Skipton-Höhlen bei Ballarat, Victoria in Australien, quadratzollgrosse Krystalle; im Guano von Mejillones in Chile.

Hoernesit, Haidinger.

Monoklin, sehr wahrscheinlich isomorph mit Vivianit und Kobaltblüthe. Die bis halbzollgrossen sternförmig gruppierten Krystalle ähneln der gewöhnlichen Comb. des Gypses (Fig. 2, S. 556); doch messen ungefähr die Winkel $ff(\infty P) = 107^\circ$, $ll = 152^\circ$, Kante ff : Kante $ll = 144^\circ$; Spaltb. nach $\infty P\infty$ vollk.; H. = 0,5...4,0; G. = 2,474; äusserst mild und in dünnen Blättchen biegsam; weiss, blass rosaroth, perlmutterglänzend, pellucid. — Chem. Zus. nach *K. v. Hauer*: $Mg_3[AsO_4]_2 + 8H_2O$, mit 24,28 Magnesia, 46,57 Arsensäure, 29,15 Wasser; schmilzt schon in der Kerzenflamme, gibt im Glasrohr mit Soda und Kohle erhitzt ein Sublimat von metallischem Arsen; mit Kobaltsolution befeuchtet und erhitzt rosenroth. — Früher ein einziges Stück im kais. Mineralienkabinet zu Wien, wahrscheinlich von Cziklova oder Oravicza; 1882 von *Bertrand* auch in einer thonigen Gangmasse von Nagyag gefunden. — Im Guano von Mejillones findet sich in weisslichen Knollen auch der monokline Bobierit, von der analogen Zus. $Mg_3[PO_4]_2 + 8H_2O$.

Vivianit, Werner (Blau-eisenerz, Anglarit, Mullicit).

Monoklin, isomorph mit Kobaltblüthe; nach *G. vom Rath* ist $\beta = 75^\circ 34'$ (= c : a' in Fig. 3); A.-V. = 0,7498 : 4 : 0,7017.

∞P (m) = 108° 2'	P (v) = 120° 26'	$P\infty$ (w) = 54° 40'
∞P_3 (y) = 152 48	$\frac{1}{2}P$ (r) = 142 13	$\frac{1}{2}P\infty$ (n) = 39 15
$\infty P\infty$ (a)	$\frac{1}{2}P$ (x) = 132 8	$\frac{1}{2}P\infty$ (g) = 142 30
$\infty P\infty$ (b)	$\frac{1}{2}P$ (z) = 148 34	$\frac{1}{2}P_3$ (q)
0P (c)	$3P_3$ (s) = 60 27	

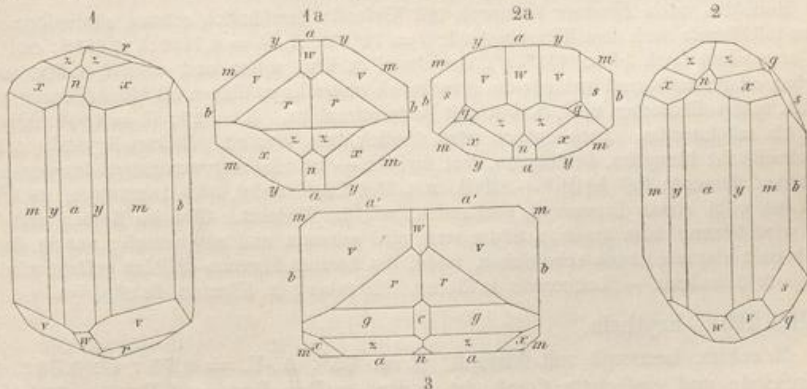


Fig. 1. $\infty P, \infty P\infty, \infty P\infty, \infty P_3, P, \frac{1}{2}P, \frac{1}{2}P, P\infty, \frac{1}{2}P\infty$; Cornwall.

Fig. 2. $\infty P, \infty P\infty, \infty P\infty, \infty P_3, P, 3P_3, P\infty, \frac{1}{2}P, \frac{1}{2}P, \frac{1}{2}P\infty$; Cornwall. —

Fig. 1a und 2a sind die entsprechenden Horizontalprojektionen.

Fig. 3 die der Comb. $\infty P\infty, \infty P\infty, \infty P, \frac{1}{2}P\infty, \frac{1}{2}P, \frac{1}{2}P, 0P, P\infty, \frac{1}{2}P\infty$; Commeny.

Die Krystalle von Bodenmais sind ähnlich Fig. 3, zeigen jedoch am Ende nur P und $P\infty$ vorherrschend; OP ist nur selten und sehr untergeordnet. Alle Krystalle sind säulenförmig durch Vorherrschen der verticalen Formen; meist klein, einzeln aufgewachsen oder gruppirt; auch kugelige, nierförmige Aggregate von radial stengeliger und faseriger Textur, eingesprengt und in staubartigen Theilen als Blau-eisenerde. — Spaltb. nach $\infty P\infty$ sehr vollk.; mild, in dünnen Blättchen biegsam; $H. = 2$; $G. = 2,6 \dots 2,7$; indigblau bis schwärzlichgrün und bläulichgrün, Strich bläulichweiss aber bald blau werdend; auch die Blau-eisenerde ist auf der Lagerstätte oft farblos, wird aber bald blau; Spaltungsfl. stark perlmutterglänzend; durchscheinend, in Lamellen durchsichtig. — Doppelbrechung sehr stark; die Ebene der opt. Axen mit grossem Winkel steht senkrecht auf $\infty P\infty$, spitze Bisectrix die Orthodiagonale. — Der V ist ursprünglich farblos und in diesem Zustande nur neutrales wasserhaltiges Eisenoxydul-Orthophosphat gewesen, $Fe^3[PO_4]^2 + 8H_2O$, mit 43,03 Eisenoxydul, 28,29 Phosphorsäure, 28,68 Wasser; an der Luft aber hat er sich theilweise in basisches Eisenoxydphosphat oxydirt, und so enthalten die blauen Vivianitkrystalle eine grosse Menge Eisenoxyd. Die farblosen Krystalle aus dem Sand des Delaware, welche an der Luft grün werden, sind in der That oxydfrei. In den übrigen Analysen sinkt der Eisenoxydulgehalt von 42,74 auf 9,75, und steigt der Eisenoxydgehalt von 4,12 auf 38,20 pCt.; es sind 87 bis 0,5 Mol. des Oxydulphosphats und 3 bis 99,5 Mol. des Oxydphosphats darin vorhanden. Gibt im Kolben viel Wasser, bläht sich auf und wird stellenweise grau und roth; schmilzt in der Zange und färbt die Flamme bläulichgrün; brennt sich auf Kohle roth und schmilzt zu grauer glänzender magnetischer Kugel. In Salzsäure und Salpetersäure leicht löslich; durch heisse Kalilauge wird er schwarz. — Schöne krystallisirte Varietäten auf Höhlungen von Eisenkies in Cornwall und bei Tavistock in Devonshire; bei Commentry und Cransac in Frankreich, in den Brandschlacken der Steinkohlenformation; mit Magnetkies zu Bodenmais und Amberg in Bayern, Starkenbach im n. ö. Böhmen, bei Allentown in New-Jersey, Middletown in Delaware und anderweit in Nordamerika; auch krystallisirt in Säugethierknochen z. B. aus dem Laibacher Torfmoor; als ebenfalls ursprünglich weisse Knollen und Ueberzüge in den thonigen Sanden bei den antwerpener Festungswerken; Blau-eisenerde zu Eckartsberga und Spandau, zu Anglar im Dép. de la Haute-Vienne, in den Mullica-Hills in New-Jersey, hier und bei Kertsch in der Krim auch krystallisirt als Ausfüllung von Petrefacten; in Torfmooren und im Raseneisenstein.

Gebrauch. In einigen Gegenden wird der erdige Vivianit als blaue Farbe benutzt.

Sympleksit, Breithaupt.

Monoklin, nach Krenner isomorph mit Vivianit; gewöhnlich schmal säulenförmig, auch etwas tafelförmig nach dem Klinopinakoid; $\beta = 72^\circ 43'$; $A.-V. = 0,7806:1:0,6812$; $\infty P = 406^\circ 36'$, ausserdem noch $\frac{1}{2}P\infty$ ($155^\circ 40'$), manchmal $\infty P\infty$, selten und schmal $\infty P\infty$ sowie OP . Flächen oft gerundet und uneben; die gewöhnlich zarten Kryställchen oft büschelförmig gruppirt. Spaltb. sehr vollkommen nach $\infty P\infty$ mit Perlmutterglanz. $H. = 2,5$; $G. = 2,957$; blass indigblau bis seladongrün. Auch optisch ganz ähnlich dem Vivianit. Dickere Krystalle sehr stark pleochroitisch: blaugrün, lichtölgrün, fast farblos. — Ist oder war wenigstens das wasserhaltige Eisenoxydularsenat $Fe^3[AsO_4]^2 + 8H_2O$, mit 36,6 Eisenoxydul, 39,0 Arsensäure, 24,4 Wasser, auch ist wohl etwas Eisenoxyd vorhanden, wie im Vivianit. Gibt im Kolben erst Wasser und wird braun, dann arsenige Säure und wird schwarz und magnetisch; nur in der Spitze der blauen Flamme etwas schmelzbar, wobei die äussere Flamme hellblau gefärbt wird; leicht löslich in Salzsäure. — Lobenstein in Reuss, Hüttenberg in Kärnten, Felsőbánya.

Kobaltblüthe, Erythrin.

Monoklin, isomorph mit Vivianit; β ca. 75° ; $A.-V. = 0,75:1:0,70$; die gewöhnlichste und einfachste Comb. ist $\infty P\infty.\infty P\infty.P\infty$, mit $P\infty = 55^\circ 9'$; auch ein paar verticale Prismen, sowie die Hemipyramide P ($118^\circ 24'$) sind nicht selten. Krystalle klein, meist nadel- und haarförmig, büschel- und bündelartig, auch sternförmig gruppirt. Pseudomorphosen nach Speiskobalt. — Spaltb. nach $\infty P\infty$ sehr vollk., fast mild, in dünnen Blättchen sogar etwas biegsam; $H. = 2,5$; $G. = 2,9 \dots 3,0$;

kermesin- bis pfirsichblüthroth (zuweilen schmutziggrün in Folge von Zersetzung), Strich blassroth; auf Spaltungsflächen perlmutterglänzend, durchscheinend. Optische Axen und Bisectrix liegen wie im Vivianit. — Chem. Zus.: $\text{Co}^3[\text{AsO}_4]^2 + 8\text{H}_2\text{O}$, mit 37,47 Kobaltoxydul, 38,46 Arsensäure, 24,07 Wasser; kleine Beimischungen der isomorphen Arsenate von Nickel, Eisen oder Calcium zugegen. Gibt im Kolben Wasser und wird blau, oder (bei Eisengehalt) grün und braun; schmilzt auf Kohle im Red.-F. unter Arsendämpfen zu grauer Kugel von Arsenkobalt; Borax färbt er blau; in Säuren leicht löslich zu rother Solution; conc. Salzsäure gibt jedoch eine blaue Solution, welche erst durch Wasserzusatz roth wird; mit Kalilauge digerirt wird er schwarz, während sich die Lauge blau färbt. — Zersetzungsproduct kobalthaltiger Kiese, besonders des Speiskobalts; Schneeberg, Saalfeld, Riechelsdorf, Allemont, Modum.

Der Kobaltbeschlag, pfirsichblüth- bis rosenroth, erdig, kleinkugelig und nierförmig, ist ein Gemeng von Kobaltblüthe und arseniger Säure, welche letztere durch heisses Wasser ausgezogen wird.

Der Köttigit von der Grube Daniel bei Schneeberg ist eine, der Kobaltblüthe ganz ähnliche Neubildung, eine isomorphe Mischung von vorwaltendem wasserhaltigem Zinkarsenat (30,52 pCt. ZnO) mit etwas solchen Kobaltarsenats (6,94 CoO), $(\text{Zn}, \text{Co})^3[\text{AsO}_4]^2 + 8\text{H}_2\text{O}$, worin Zn:Co = 3:1 ist. Dünne, pfirsichblüthrothe bis weisse Ueberzüge von blätterig-faseriger Zus., deren Individuen (∞P ca. 406°) in Form und Spaltb. mit Kobaltblüthe übereinstimmen.

Nickelblüthe, Annabergit, Nickelocker.

Monoklin; die kurz haarförmigen höchst zarten Krystalle zeigen u. d. M. den Habitus der Kobaltblüthe; flockige Efflorescenzen, auch derb und eingesprengt, erdig. H. = 2...2,5; G. = 3...3,4; apfelgrün bis grünlichweiss, schimmernd bis matt, im Strich glänzender. — Chem. Zus.: $\text{Ni}^3[\text{AsO}_4]^2 + 8\text{H}_2\text{O}$, mit 37,47 Nickeloxydul, 38,46 Arsensäure, 24,07 Wasser; bisweilen eine kleine isomorphe Zumischung des entsprechenden Kobalt- oder Eisenarsenats. Gibt auf Kohle Arsendampf und die Reactionen auf Nickel; schmilzt im Red.-F. zu einer schwärzlichgrauen Kugel; in Säuren leicht löslich. — Zersetzungsproduct nickelhaltiger Kiese; Annaberg und Schneeberg, Saalfeld, Riechelsdorf, Allemont, Sierra Cabrera.

Der Cabrerit ist eine etwas deutlicher krystallisirte Var. von einem Braunspathgang der Sierra Cabrera in Spanien, welche nur 20 pCt. NiO, und dafür über 9 MgO und 4 CoO enthält; auch mit grünem Adamin in den Galmeigruben von Laurion in kleinen Adern und Nestern von radialer Textur (mit 4,64 MgO und 2,04 FeO). Die apfelgrünen, auf der vollk. Spaltfläche perlmutterglänzenden Lamellen sind ganz isomorph mit Kobaltblüthe.

Anm. Hoernesit, Bobierit, Vivianit, Symplesit, Kobaltblüthe, Köttigit, Nickelblüthe, Cabrerit bilden mit ihrer analogen chemischen Zusammensetzung eine ausgezeichnete isomorphe Gruppe.

Ludlamit, Field und Maskelyne.

Monoklin, $\beta = 79^\circ 27'$; ∞P $131^\circ 23'$; $0\text{P}:\text{P} = 144^\circ 29'$; $\text{P}:\infty\text{P} = 143^\circ 23'$; $\text{P}:\infty:\text{P} = 143^\circ 19'$; $\text{P}:\infty:\infty\text{P} = 137^\circ 44'$; A.-V. = 2,2527:1:1,9820; vorherrschend 0P und P , auch $\infty\text{P}:\infty$, ∞P und $\text{P}:\infty$; 0P und P beide nach ihren Combinationskanten gestreift, $\infty\text{P}:\infty$ sehr glänzend. — Spaltb. nach 0P sehr vollk., nach $\infty\text{P}:\infty$ deutlich; H. = 3,5; G. = 3,42; ziemlich grosse, hellgrüne, durchsichtige und glänzende Krystalle mit einer charakteristischen dreiflächigen Gestalt in der freien Endigung. Opt. Axenebene parallel dem Klinopinakoid, Doppelbr. pos.; die Bisectrix bildet $67^\circ 5'$ mit der Verticalaxe im spitzen Winkel ac . — Basisches wasserhaltiges Eisenoxydulphosphat von der empirischen Formel $7\text{FeO} \cdot 2\text{P}_2\text{O}_5 + 9\text{H}_2\text{O}$ oder $2\text{Fe}^3[\text{PO}_4]^2 \cdot \text{Fe}(\text{OH})_2 + 8\text{H}_2\text{O}$, mit 53,05 Eisenoxydul, 29,90 Phosphorsäure, 17,05 Wasser. Beim Erhitzen decrepitirt er heftig, wird schön dunkelblau und gibt Wasser. Löslich in verdünnter Salz- und Schwefelsäure; oxydirt sich etwas an der Luft, wie Vivianit, zu einem Eisenoxydul-oxydphosphat. — Wheal Jane Mine bei Truro in Cornwall.

Hureaulit, Alluaud.

Monoklin, $\beta = 89^\circ 27'$; ∞P $64^\circ 0'$; $\text{P}:\infty\text{P} = 96^\circ 45'$; A.-V. = 4,6977:1:0,8886; häufige Comb. $\infty\text{P}:\text{P}:\infty\text{P}$; noch öfter kommen solche von mehr tafelförmigem Habitus mit vorherrschendem $\infty\text{P}:\infty$ vor; Krystalle klein, vertical gestreift; auch knollige und kugelige Aggregate

Naumann-Zirkel, Mineralogie. 14. Aufl.

von stengeliger oder körniger Textur, und drusiger Oberfläche. — $H. = 3,5$; $G. = 3,48 \dots 3,20$; röthlichgelb und röthlichbraun, auch violblau und röthlichweiss; mit muscheligen Bruch, fettglänzend, durchscheinend. — Chem. Zus.: $5(\text{Mn, Fe})\text{O} \cdot 2\text{P}^2\text{O}^5 + 5\text{H}^2\text{O}$, mit 44 Manganoxydul, 8 Eisenoxydul, 39 Phosphorsäure, 12 Wasser, $= \text{H}^2(\text{Mn, Fe})^5[\text{P}^2\text{O}^4]^4 + 4\text{H}^2\text{O}$. In Säuren leicht löslich. — Bei Huréault unweit Limoges und La Vilate bei Chanteloube, in Cavitäten von Heterosit oder Triphylin; Branchville in Connecticut.

Andere wasserhaltige Eisenmanganphosphate sind zunächst noch: der Heterosit (Heteroposit), ebenfalls von Huréault, derb in individualisirten Massen, glas- bis fettglänzend, ziemlich leicht zersprengbar, grünlichgrau in das Blaue schielend, doch an der Luft dunkel viol- bis lavendelblau oder violettbraun werdend. Ist wahrscheinlich nur ein zersetzter Triphylin, dessen Spaltb. auch von *Tschermak* noch nachgewiesen wurde. Nach *Stelzner* auch in den granitischen Quarzstöcken der Sierra von Cordoba, hier aus Triplit hervorgegangen. — Pseudotriplit ist ein gleichfalls aus der Zersetzung des Triphylins hervorgegangenes und äusserlich dem Triplit sehr ähnliches Mineral von Bodenmais in Bayern, nach *Tschermak* ein Gemeng aus Kraurit und Wad.

Der braune Alluaudit von Chanteloube bei Limoges, nach zwei, unter 90° geneigten Flächen ziemlich leicht, nach einer dritten, auf jenen beiden rechtwinkeligen Fläche nur schwierig spaltbar, ist ebenfalls ein Phosphat von Eisenoxyd, Manganoxydul und Alkalien, mit 2,6 pCt. Wasser, übrigens wohl nur ein Zersetzungsproduct des Triplits; auch zu Norwich in Massachusetts in Krystallen, deren Form und Spaltb. an Triphylin erinnert.

Triplidit, Brush und Edw. Dana.

Monoklin, bisweilen prismatische Krystalle zeigend; $\beta = 71^\circ 46'$; $A.-V. = 4,574:4:4,4925$; gewöhnlich faserig bis stengelig. $G. = 3,697$; durchscheinend bis durchsichtig, glas- bis fettartig diamantglänzend, gelblich- bis röthlichbraun. — Mittlere Zus.: 48,45 Manganoxydul, 14,88 Eisenoxydul, 0,33 Kalk, 32,11 Phosphorsäure, 4,08 Wasser, führt auf die Formel $4(\text{Mn, Fe})\text{O} \cdot \text{P}^2\text{O}^5 + \text{H}^2\text{O}$ oder $\text{R}[\text{R} \cdot \text{O} \cdot \text{H}]\text{P}^2\text{O}^4$; trotz der Analogie der Zus. ist der Triplidit mit Olivenit, Libethenit und Adamin nicht isomorph. Eine grosse Formähnlichkeit existirt aber mit dem Wagnerit, und *Brush* und *Dana* bringen das Mineral mit dem letzteren analog zusammengesetzten Triplit in Verbindung, indem das Hydroxyl (OH) das Fluor des Triplits ersetze. — Branchville in Fairfield Co., Connecticut.

Ganz analog zusammengesetzt ist *Sjögren's* Sarkinit (Polyarsenit); monoklin, $\beta = 62^\circ 14'$; $A.-V. = 2,0043:1:1,5880$; rosenroth und fleischroth, oft in Kugeln; $\text{Mn}[\text{Mn} \cdot \text{O} \cdot \text{H}]\text{AsO}_4$. Harstigs-Grube bei Pajsberg, Sjö-Grube bei Örebro.

Reddingit, Brush und Edw. Dana.

Rhombisch, kleine Krystalle, mit P, $\bar{P}2$ und $\infty\bar{P}\infty$ in den Höhlungen derber, glasglänzender, blässerose-rother bis farbloser Massen; $A.-V. = 0,8676:1:0,9485$; $H. = 3 \dots 3,5$; $G. = 3,402$. — Trotz der vollkommenen Isomorphie mit Skorodit und Strengit ist die Zusammensetzung nicht analog, indem der Reddingit auf die Formel $\text{Mn}^3[\text{P}^2\text{O}^4]^2 + 3\text{H}^2\text{O}$ führt, welcher 52,05 Manganoxydul (z. Th. durch etwas FeO vertreten), 34,74 Phosphorsäure, 13,21 Wasser entspricht, also stimmt weder der Oxydationszustand der Metalle, noch die Anzahl der Wassermoleküle überein. Löslich in Salz- und Salpetersäure. — Branchville in Fairfield Co., Connecticut.

Zu Branchville in Connecticut haben *Brush* und *Edw. Dana* noch andere wasserhaltige Phosphate, namentlich ebenfalls von Mangan aufgefunden, nämlich:

Fillowit, Aggregate von krystallinischen, leicht von einander trennbaren Körnern mit Harz- und Fettglanz, wachsgelb, durchsichtig bis durchscheinend; selten in monoklinen ($\beta = 89^\circ 54'$), durch gleichmässige Ausbildung von P und $-2\bar{P}\infty$ (neben $0\bar{P}$) sehr rhomboöderähnlichen Krystallen. $A.-V. = 4,7303:1:4,4190$. $H. = 4,5$; $G. = 3,43$. — Chem. Zus.: $3\text{R}^3[\text{P}^2\text{O}^4]^2 + \text{H}^2\text{O}$, worin RO vorwiegend MnO (40,49), FeO, CaO und etwas Na₂O (3,84) ist.

Dickinsonit, grüne, blätterige, fast glimmerähnliche Massen, glasglänzend bis durchsichtig, selten in monoklinen pseudorhombischen Krystallen ($\beta = 61^\circ 30'$) von vollk. basischer Spaltb.; $A.-V. = 4,7320:1:4,4984$. — Ist ebenfalls $3\text{R}^3[\text{P}^2\text{O}^4]^2 + \text{H}^2\text{O}$, worin RO hauptsächlich (weniger) MnO mit 31,6 pCt., (mehr) FeO, (mehr) Na₂O.

Aus Nordmarken in Wermland kommen noch folgende wasserhaltige Manganarsenate: **Chondroarsenit**, gelbe Körner mit harzähnlichem Bruch (ähnlich dem Chondrodit), eingewachsen in Schwerspath, der in Hausmannit vorkommt; $H. = 3$. Vielleicht das basische Manganoxydarsenat $\text{Mn}^3[\text{AsO}_4]^2 \cdot 3\text{Mn}[\text{OH}]^2$, mit etwas Ca und Mg; ergab 51,5 Manganoxydul, 33,5 Arsensäure und 7,8 Wasser, der Rest Kalk und Magnesia. — Pajsberg.

Allaktit, monoklin, $\beta = 84^\circ 47'$; A.-V. = 0,6128:4:0,3338; bräunlichroth, durchsichtig, axinit-ähnlich, stark pleochroitisch mit hyacinthroth und olivengrün. — $\text{Mn}^3[\text{AsO}_4]^2 \cdot 4\text{Mn}[\text{OH}]^2$. Moss-Grube.

Hämafibrit, radialstrahlige Aggregate in Drusen, rhombisch, braunroth bis granatroth, verwittert schwarz. A.-V. = 0,5261:4:4,4540. — $\text{Mn}^3[\text{AsO}_4]^2 \cdot 3\text{Mn}[\text{OH}]^2 + 2\text{H}_2\text{O}$. Moss-Grube. — Chemisch ähnlich der schwefelgelbe derbe Xanthoarsenit von der Sjö-Grube.

Hämatolith (Diadelphit), kleine, rhomboëdrische braunrothe bis granatrothe Krystalle, leicht basisch spaltb.; A.-V. = 4:0,8885. — $\text{MnAsO}_4 \cdot 4\text{Mn}[\text{OH}]^2$ mit Al, Fe, Mg. Moss-Grube. Aehnlich der Arsenioplëit.

Synadelphit, rhombische, schwarzbraune bis schwarze Krystalle; A.-V. = 0,8582:4:0,9492. — $2(\text{Mn,Al})\text{AsO}_4 \cdot 5\text{Mn}[\text{OH}]^2$. Moss-Grube. Aehnlich der Flinkit von der Harstigs-Grube.

Skorodit, Breithaupt.

Rhombisch, isomorph mit Strengit; die etwas spitze Grundform P (p), (mit Polk. $144^\circ 40'$ und $102^\circ 52'$, Randk. $144^\circ 6'$ nach vom Rath), meist vorherrschend mit $\infty\bar{P}\infty$ (a), $\infty\bar{P}2$ (d), auch $\infty\bar{P}\infty$ (b), $2\bar{P}\infty$ (m), 0P, ∞P (n), $2\bar{P}2$ (s); A.-V. = 0,8658:4:0,9544.

$n:n = 98^\circ 8'$
 $d:d = 59^\circ 56'$
 $m:a = 155^\circ 36'$
 $p:i = 160^\circ 32\frac{1}{2}'$
 $p:d = 140^\circ 28'$
 $p:s = 160^\circ 27'$
 $p:b = 122^\circ 40'$
 $n:d = 160^\circ 54'$
 $n:p = 144^\circ 43'$

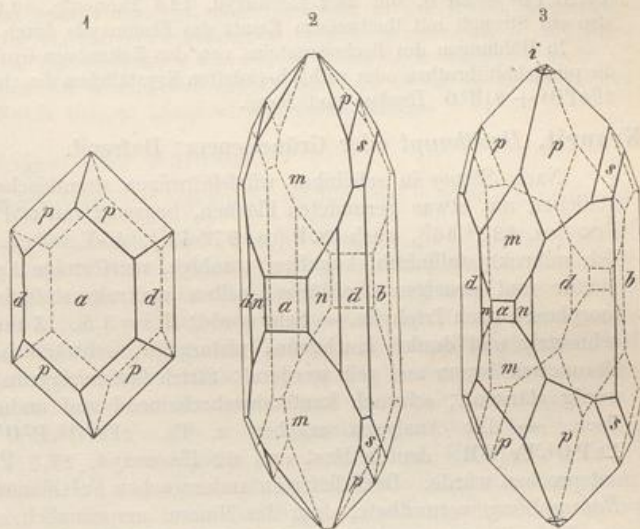


Fig. 1. P. $\infty\bar{P}\infty$. $\infty\bar{P}2$.

Fig. 2. P. $\infty\bar{P}\infty$. $\infty\bar{P}\infty$. ∞P . $\infty\bar{P}2$. $2\bar{P}\infty$. $2\bar{P}2$.

Fig. 3. Dieselbe Comb. mit etwas anderem Habitus und noch $\frac{1}{2}P$ (i).

Krystalle pyramidal, oder kurz säulenförmig, klein, drusenartig gruppirt; auch feinstengelige, faserige, erdige und dichte Aggregate. — Spaltb. nach $\infty\bar{P}\infty$ deutlich, nach $\infty\bar{P}2$ unvollk.; wenig spröde; H. = 3,5...4; G. = 3,4...3,2; lauch-, berg-, seladongrün bis grünlichschwarz, auch indigblau, roth und braun; durchscheinend; Glasglanz. Doppelbrechung positiv, optische Axenebene $\infty\bar{P}\infty$, spitze Bisectrix die Verticalaxe. — Chem. Zus.: Neutrales Orthoarsenat von Eisenoxyd mit 2 Mol. Wasser, $\text{FeAsO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$, mit 34,62 Eisenoxyd, 49,80 Arsensäure, 15,58 Wasser, ohne alles Eisenoxydul. Gibt im Kolben Wasser und wird gelblich; stärker erhitzt sublimirt er arsenige Säure; auf Kohle schmilzt er unter Arsendämpfen zu grauer, metallisch glänzender, magnetischer Schlacke; in Salzsäure leicht (in Salpetersäure nicht) löslich; die Sol. ist braun und gibt mit Goldsolution kein Präcipitat; Kalilauge zieht Arsensäure aus unter Abscheidung von Eisenoxyd. — Graul bei Schwarzenberg in Sachsen, Dernbach bei Montabaur, Lölling in Kärnten, Chanteloube bei Limoges, Cornwall, Beresowsk, Nertschinsk, Antonio Pereira in Brasilien und Ouro Preto (oft tafelförmig nach $\infty\bar{P}\infty$). Als krustenförmiger Absatz aus den heißen Quellen und Ausfüllung von Hohlräumen in den Kieselsintermassen des Yellowstone National Park.

Strengit, Aug. Nies.

Rhombisch, isomorph mit Skorodit; P Polk. $444^{\circ}0'$ und $104^{\circ}58'$, ∞P_2 ($60^{\circ}3'$) und ∞P_{∞} , diese drei Formen in Comb. wie Fig. 4 des Skorodits; A.-V. = 0,8652:4:0,9827. Selten einzelne Krystalle, meist kugelige, nierförmige, radialfaserige Aggregate mit drusiger Oberfläche. — Spaltb. nicht sehr deutlich nach ∞P_{∞} ; H. = 3...4; G. = 2,87; roth in verschiedenen Nüancen, pfirsichblüthroth, kermesinroth, mitunter fast farblos; durchsichtig bis durchscheinend; Glasglanz. Ist das dem Skorodit ganz analoge Eisenoxydphosphat $FePO_4 + 2H_2O$ mit 42,7 Eisenoxyd, 38,0 Phosphorsäure, 19,3 Wasser. Gibt im Kolben viel Wasser; leicht löslich in Salzsäure, unlöslich in Salpetersäure; v. d. L. leicht zu schwarzer glänzender Kugel schmelzbar. — Eisensteingrube Eleonore am Dünsberg bei Giessen; Grube Rothläufchen bei Waldgirmes; mit Dufrenit und Kakoxen in Rockbridge Co., Virginia. — Das entsprechende Thonerdephosphat findet sich als Variscit.

Die kleinen gelben faserigen Kügelchen des rhombischen Koninckits von Richelle bei Visé in Belgien sind $FePO_4 + 3H_2O$, entsprechend dem Zepharovichit.

Aehnlich dem Strengit ist der Barrandit, ganz kleine, radial-faserig und concentrisch-schalige Kugeln und traubige Aggregate von grünlich-, röthlich-, bläulich- oder gelblichgrauer Farbe auf silurischem Sandstein bei Cerhovic unweit Beraun in Begleitung des Wavellits. Ist $(Fe, Al)PO_4 + 2H_2O$, mit 26,2 Eisenoxyd, 42,6 Thonerde, 40,6 Phosphorsäure, 20,6 Wasser; also ein Strengit mit theilweisem Ersatz des Eisenoxyds durch Thonerde.

In Höhlungen des Pecheisensteins von der Kaltenborn-Grube bei Eisfeld (Siegen) sitzen die pfirsichblüthrothen oder röthlich-violetten Kryställchen des rhombischen Phosphosiderits, $2FePO_4 + 3\frac{1}{2}H_2O$ (Bruhns und Busz).

Kraurit, Breithaupt oder Grüneisenerz; Dufrenit.

Nach Streng in scheinbar würfelförmigen rhombischen (optisch monoklinen) Kryställchen mit etwas gerundeten Flächen, begrenzt von ∞P_{∞} , ∞P_{∞} und gerundetem P_{∞} (ca. $133^{\circ}50'$), auch ∞P (ca. $97^{\circ}44'$); A.-V. = ca. 0,873:4:0,426; gewöhnlich mikrokristallinisch, kugelige, traubige, nierförmige Aggregate von radial-faseriger Textur und drusiger Oberfläche, selten makrokristallinische Gruppen; als Pseudomorphosen nach Triphylin. — Sehr spröde; H. = 3,5...4 und darüber; G. = 3,3...3,5; schmutzig und dunkel lauchgrün, pistazgrün, schwärzlichgrün, durch Zersetzung zu Brauneisen braun und gelb werdend; Strich fast zeisiggrün; schimmernd oder nur sehr wenig glänzend; schwach kantendurchscheinend und undurchsichtig; stark pleochroitisch. — Die Analysen ergeben z. Th. $2Fe_2O_3.P_2O_5 + 3H_2O$, was sich als $FePO_4.Fe[OH]^3$ deuten lässt und 62 Eisenoxyd, 27,5 Phosphorsäure, 10,5 Wasser entsprechen würde. Doch lieferten andere neben Fe_2O_3 auch bis zu 10 pCt. FeO, daher Rammelsberg vermuthete, dass das Mineral ursprünglich ein Eisenoxydulphosphat (wie der Vivianit) gewesen sei. Noch andere ergaben etwas zu viel Phosphorsäure (bis 32,6 pCt.). — Gibt im Kolben Wasser, schmilzt sehr leicht zu poröser, schwarzer, nicht magnetischer Kugel, färbt dabei die Flamme bläulichgrün; in Salzsäure leicht löslich. Die mit der Verfärbung eintretende Zersetzung besteht nach Diesterweg in einem allmählichen Verlust der Phosphorsäure, Zutritt von etwas Wasser, und schliesslich in einer Umwandlung zu Brauneisen. — Auf Brauneisen im Siegen'schen, Waldgirmes, Hirschberg in Reuss, Hauptmannsgrün im Vogtland, Anglar im Dép. der Haute-Vienne, Rockbridge Co. in Virginia.

Delvauxit ist ein braunes Eisenoxydphosphat von Visé in Belgien, welches von seinem ca. 40 pCt. betragenden Wassergehalt schon ca. 20 pCt. über Schwefelsäure verliert.

Beraunit, Breithaupt; Eleonorit, Nies.

Monoklin nach Streng, welcher die krystallisirten Varietäten als Eleonorit aufführt; $\beta = 48^{\circ}33'$; P klinodiag. Polk. $39^{\circ}56'$; A.-V. = 2,755:4:4,0457; Krystalle hauptsächlich begrenzt von P, ∞P_{∞} und $0P$; gewöhnlich tafelförmig nach ∞P_{∞} , welche Fläche parallel der Combinationskante mit $0P$ gestreift erscheint. Zwillinge nach ∞P_{∞} , wobei beide $0P$ $97^{\circ}6'$ bilden, auch Durchkreuzungszwillinge. Krystalle nur 4—2 Mm. gross, gewöhnlich parallel gestellt zu Drusen oder aufgeblättern Partien und radialblättrigen oder -strahligen Krusten verbunden (Beraunit). — Spaltb. parallel ∞P_{∞} ; H. = 3...4; rothbraun bis dunkelhyacinth-roth mit gelbem Strich; auf ∞P_{∞} Glasglanz, in Perlmutterglanz geneigt; stark pleochroitisch;

braunroth parallel der Längsrichtung, hellgelb senkrecht dazu. — Chem. Zus.: Wahrscheinlich nach *Streng* $3\text{Fe}^2\text{O}^3 \cdot 2\text{P}^2\text{O}^5 + 8\text{H}^2\text{O}$, was sich als $2\text{FeP}^4\text{O}^4 \cdot \text{Fe}[\text{OH}]^3 + 2\frac{1}{2}\text{H}^2\text{O}$ deuten lässt, und 52,8 Eisenoxyd, 34,3 Phosphorsäure, 45,9 Wasser entsprechen würde. *Bořický* und *Frenzel* geben eine nur wenig abweichende Formel. Dass der seit 1844 bekannte Beraunit und die 1880 gefundenen Krystalle des Eleonorits identisch sind, ist zufolge *E. Bertrand* gewiss, nach *E. S. Dana* kaum zweifelhaft. V. d. L. leicht zu krystallinisch erstarrender schwarzer metallglänzender Kugel schmelzend; leicht löslich in Salzsäure. — Der Eleonorit auf den Gruben Eleonore bei Bieber und Rothläufchen bei Waldgirmes (zwischen Wetzlar und Giessen), begleitet von Kaurit, Kakoxen u. s. w.; der Beraunit mit denselben Mineralien zu St. Benigna im Berauner Kreise in Böhmen (hier auch als Pseudomorphosen nach Vivianit), sowie mit Brauneisen auf der Grube Vater Abraham bei Scheibenberg in Sachsen.

Kakoxen, *Steinmann*.

Mikrokrystallinisch, sehr zarte faserige und nadelförmige, nach *H. Fischer* schief ($5-8^\circ$), nach *Luquer* gerade auslöschende Individuen, welche zu sammtähnlichen Ueberzügen, kleinen Kugeln, nierförmigen Partien verbunden sind; sehr weich; G. = 2,3...2,4; ockergelb, sehr rein fast citrongelb; seidenglänzend. — Chem. Zus.: wahrscheinlich $2\text{Fe}^2\text{O}^3 \cdot \text{P}^2\text{O}^5 + 12\text{H}^2\text{O}$, deutbar als $\text{FeP}^4\text{O}^4 \cdot \text{Fe}[\text{OH}]^3 + 4\frac{1}{2}\text{H}^2\text{O}$, mit 47,2 Eisenoxyd, 20,9 Phosphorsäure, 34,9 Wasser. Gibt im Kolben Wasser und Spuren von Flusssäure; schmilzt in der Zange zu schwarzer glänzender Schlacke und färbt die Flamme bläulichgrün; löslich in Salzsäure. — Auf Brauneisen zu St. Benigna und auf Sandstein über Wavellit zu Cerhovic in Böhmen, Amberg in Bayern; Gruben Rothläufchen bei Waldgirmes und Eleonore am Dünsberg bei Giessen (wo die Zus. etwas abweicht); Noblis Mine in Lancaster Co., Pennsylvanien.

Pharmakosiderit, *Haidinger*, oder Würfelerz.

Regulär, tetraëdrisch-hemiëdrisch; gewöhnlich $\infty 0 \infty$, mit $\frac{0}{2}$ oder mit $\infty 0$, auch ein sehr hexaëderähnliches Trigondodekaëder fast wie Fig. 58, S. 49; Krystalle meist sehr klein und in Drusen versammelt. — Spaltb. $\infty 0 \infty$, unvollk., wenig spröde; H. = 2,5; G. = 2,9...3; lauchgrün, pistazgrün bis honiggelb und braun; Strich hellgrün oder gelb; Diamant- bis Fettglanz; pellucid in geringen Graden mit anomaler Doppelbrechung; pyroelektrisch. — *Hartley* gibt die Formel $2\text{FeAsO}^4 \cdot \text{Fe}[\text{OH}]^3 + 5\text{H}^2\text{O}$, entsprechend 40,88 Eisenoxyd, 39,18 Arsensäure, 49,94 Wasser; doch ist immer mehr oder weniger Kalium vorhanden (in einer Probe 4,54 pCt.), von welchem er annimmt, dass es den Wasserstoff in der Hydroxylgruppe vertritt; auch ist etwas Phosphat zugemischt. Gibt im Kolben Wasser, wird roth und bläht sich dann ein wenig auf; schmilzt auf Kohle unter starkem Arsengeruch zu stahlgrauer magnetischer Schlacke; löst sich leicht in Säuren; von Kalilauge schnell röthlichbraun gefärbt und grösstentheils zersetzt. — St. Day in Cornwall, am Graul bei Schwarzenberg, Kahl in der Wetterau, Eisenbach bei Neustadt im Schwarzwald, Mammoth Mine in Utah, auch im goldführenden Quarz von Victoria in Australien.

Varisцит, *Breithaupt*.

Rhombisch in undeutlichen sechsseitigen Krystallen, meist als nierförmige und halbkugelige, krustenförmige, manchmal radialfaserige Ueberzüge und Trümer, häufig scheinbar amorph; Bruch muschelrig, bisweilen uneben; etwas spröde; fühlt sich fettig an; H. = 4...5; G. = 2,34...2,4; smaragd-, apfel-, span- und berggrün bis ganz farblos; schwacher Fettglanz, durchscheinend; opt. Axenebene $\infty \rho \infty$, spitze negative Bisectrix die Axe *a*. — Chem. Zus.: $\text{AlP}^4\text{O}^4 + 2\text{H}^2\text{O}$, mit 32,34 Thonerde, 44,92 Phosphorsäure, 22,77 Wasser, also völlig analog dem Strengit und Skorodit. Bisweilen ist etwas Chromoxyd und Eisenoxyd vorhanden. Gibt im Kolben ziemlich viel Wasser und wird dabei schwach rosenroth; färbt in der Pincette die Flamme bläulichgrün, schmilzt nicht und brennt sich weiss, mit Kobaltsolution dagegen blau; in warmer conc. Salzsäure auffallend schnell löslich. — Messbach bei Plauen im Vogtland, in Quarz und Kieselchiefer; Montgomery Co., Arkansas, auf Quarz, reichlich damit gemengt.

Zepharovichit (*Bořický*), ein bei Trzenie in Böhmen, auf silurischem Sandstein vorkommendes, kryptokrystallinisches, grünlich-, gelblich- oder graulichweisses, durchscheinendes Mineral von muschelrigem Bruch; H. = 5,5, G. = 2,38; ist vielleicht $\text{AlP}^4\text{O}^4 + 3\text{H}^2\text{O}$, wenn von verschiedenen Beimengungen abgesehen wird.

Kallait, Fischer v. Waldheim (Türkis).

Anscheinend amorph, jedoch nach *Bücking* u. d. M. ein Aggregat allerkleinster doppeltbrechender Partikelchen oder kurzer dicker Fasern; in Trümmern und Adern, nierförmig, stalaktitisch, als Ueberzug, auch derb, eingesprengt und in kleinen Geröllen; Bruch muscheliger und uneben; $H. = 6$; $G. = 2,62 \dots 2,8$; himmelblau bis spangrün, auch zuweilen pistaz- oder apfelgrün, Strich grünlichweiss; sehr wenig glänzend; undurchsichtig bis schwach kantendurchscheinend. — Zur Hauptsache ein wasserhaltiges Phosphat von Aluminium, doch ist, abgesehen von einem Gehalt an Eisenoxyd noch Kupferoxyd vorhanden, welches wegen der Homogenität des Materials nicht wohl in Form einer beigemengten färbenden Kupferverbindung zugegen sein kann, sondern als wesentlicher Bestandtheil gelten muss. In den besseren neueren Analysen schwankt Thonerde von 35,03 bis 40,19, Eisenoxyd von Spur bis 4,07, Kupferoxyd von 5,27 bis 8,57, Phosphorsäure von 28,63 bis 34,42, Wasser von 18,6 bis 19,8 pCt.; eine befriedigende Formel ist noch nicht aufgestellt. Gibt erst bei sehr hoher Temperatur Wasser ab, zerknistert im Kolben heftig, wird beim Glühen schwarz und später braun, wahrscheinlich durch Abscheidung von Kupferoxyd; färbt die Flamme grün; unschmelzbar, gibt mit Borax und Phosphorsalz die Reactionen auf Kupfer und Eisen, und löst sich in Säuren, auch in Alkalihydraten. — Der orientalische Türkis findet sich bei Maden am Süabhäng der Gebirgskette Ali-Mirsai zwischen Kotschan und Nischapur in Persien als kleine Gänge in einer verwitterten Breccie porphyrischen Trachyts; in den Kara-Tube-Bergen in Turkestan, 50 Werst von Samarkand; im Bezirk von Karkaralinsk in der Kirgisensteppe (mit dem hohen Gehalt von 7,67 pCt. CuO und 3,52 FeO, $G. = 2,887$); im Megarathal am Sinai mit schaligem Brauneisen auf Klüften von Carbonsandstein. — Mt. Chalchuitl in den Cerillos-Bergen in New-Mexico (Adern und Nester in zersetztem Trachyt, angeblich aus Kaolin entstanden), Burro Mts. in New-Mexico, Turquoise Mountain in Cochise Co. und Mohave Co. in Arizona; 35 Miles n. w. von Silver Seak im Columbus-District Nevadas. Andere weniger schöne Varietäten bei Jordansmühl in Schlesien, Oelsnitz in Sachsen. — *v. Zepharovich* beschrieb eine merkwürdige Pseudomorphose von Kallait nach Apatit aus Californien.

Gebrauch. Der Kallait liefert in seinen himmelblauen Varietäten den unter dem Namen Türkis bekannten Edelstein, welcher zu mancherlei Schmucksachen verarbeitet wird. Vieles was als Türkis in den Handel kommt, ist jedoch nur blau gefärbtes fossiles Elfenbein.

Blomstrand untersuchte mehrere Mineralien von der auflässigen Grube bei Vestanå in Schonen, und erkannte dabei drei verschiedene Thonerde-Phosphate, nämlich Berlinit $= 2Al_2O_3 \cdot 2P_2O_5 + H_2O$, Trollit $= 4Al_2O_3 \cdot 3P_2O_5 + 3H_2O$, und Angelith $= 2Al_2O_3 \cdot P_2O_5 + 3H_2O$; das letztere perlmutterglänzende derbe und barytähnliche farblose Mineral hat eine ganz analoge Constitution, wie der Kaurit; findet sich auch in bis 6 Mm. grossen monoklinen Krystallen zu Machacamamarca, ferner bei Tatasi (Prov. Potosi) in Bolivia. — Ein kupferhaltiges (7,10 pCt.) Thonerdephosphat in türkisblauen oder grünlichblauen kugeligen Massen von der West-Phoenix-Mine in Cornwall beschrieb *Collins* als Henwoodit.

Wavellit, Werner (Lasionit).

Rhombisch (mikrokrystallinisch), $\infty P (d) 126^\circ 25'$, $\bar{P}\infty (o) 106^\circ 46'$ nach *Senff*; A.-V. $= 0,5049 : 4 : 0,3754$; gewöhnl. Comb. $\infty \bar{P}\infty \cdot \infty P \cdot \bar{P}\infty$, wie die Figur; *Streng* beobachtete u. d. M. drei verschiedene unmessbare Pyramiden. Krystalle klein, nadelförmig, in kleine halbkugelige und nierförmige Aggregate von radialfaseriger Textur und drusiger Oberfläche vereinigt. — Spaltb. nach ∞P und $\bar{P}\infty$; $H. = 3,5 \dots 4$; $G. = 2,3 \dots 2,4$; farblos, aber meist gelblich oder graulich, zuweilen auch schön grün und blau gefärbt; Glasglanz; durchscheinend; pos. Bisectrix parallel der Faserrichtung (*c*). — Nach den Analysen wesentlich $3Al_2O_3 \cdot 2P_2O_5 + 12H_2O$, was sich als $4AlPO_4 \cdot 2Al[OH]^3 + 9H_2O$ deuten lässt, mit 38,00 Thonerde, 35,22 Phosphorsäure, 26,78 Wasser; vielleicht gilt die einfachere Formel $2AlPO_4 \cdot Al[OH]^3 + 5H_2O$. Bisweilen ist Fluor von Spuren bis 2 pCt. als Ersatz des Hydroxyls vorhanden. Gibt im Kolben Wasser; unschmelzbar;



schwillt in der Pincette auf und färbt die Flamme schwach bläulichgrün, zumal wenn er vorher mit Schwefelsäure befeuchtet wurde; schwillt auf Kohle an und wird schneeweiss, mit Kobaltsolution blau; von Säuren sowohl als von Kalilauge gelöst; mit Schwefelsäure erwärmt entwickelt er oft etwas Flusssäure. — Langenstriegis bei Frankenberg auf Klüften von Kieselchiefer, Cerhovic bei Beraun auf silurischer Grauwacke, Staffel in Nassau in Drusen von Phosphorit, Dünsberg bei Giessen und Waldgirmes auf Kieselchiefer, Amberg in Bayern in Brauneisen, Barnstaple in Devonshire, Montebras (Creuse) in Frankreich, Steamboat in Pennsylvanien.

Breithaupt's Striegisan scheint nur ein unreiner, etwas zersetzter Wavellit zu sein. Auch der Planerit *Hermann's* von Gumeschewsk am Ural, welcher dünne traubige Ueberzüge über Quarz bildet, aussen olivengrün, innen spangrün, steht dem Wavellit sehr nahe; doch enthält er nur 21 pCt. Wasser, sowie neben Al_2O_3 auch 3,7 CuO und 3,5 FeO. — *Caeruleo-lactin* (*Petersen*) ist ein dem Kallait ähnliches Thonerdephosphat; Trümer und Adern im Brauneisen von Rindsberg bei Katzenellenbogen in Nassau, krypto- bis mikrokristallinisch, im Bruch muschelig, bläulich milchweiss, matt; $H. = 5$; $G. = 2,55 \dots 2,59$; ist wesentlich $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{P}_2\text{O}_5 + 10\text{H}_2\text{O}$, also das Wavellit-Phosphat mit 10 Mol. Wasser.

Evansit vom Berg Zeleznik unweit Szirk im Gömörer Comitat in Ungarn ist anscheinend amorph in kleinen kugelligen, traubigen, nierförmigen und stalaktitischen Gestalten auf Höhlungen von Brauneisen. $H. = 3,5 \dots 4$; $G. = 4,82 \dots 2,10$; farblos bis bläulichweiss, z. Th. lichtgelblich oder bläulich, glas- bis fettglänzend. — Ist $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{P}_2\text{O}_5 + 18\text{H}_2\text{O}$, was sich deuten lässt als $\text{AlP}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 6\text{H}_2\text{O}$, entsprechend 39,68 Thonerde, 48,38 Phosphorsäure, 44,94 Wasser; findet sich auch zu Gross-Tresny in Mähren.

Fischerit, Hermann.

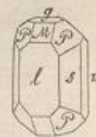
Rhombisch; $\infty P 118^\circ 32'$ nach *v. Kokscharow*, auch bildet ∞P_2 Zuschärfungen der scharfen Seitenkanten; meist kleine undeutliche sechsseitige Säulen der Comb. $\infty P \cdot \infty P \cdot \infty P$, zu kristallinischen Krusten und Drusenhäuten vereinigt; $H. = 5$; $G. = 2,46$; grasgrün bis olivengrün und spangrün; Glasglanz; durchsichtig. ∞P ist die opt. Axenebene, die spitze positive Bisectrix c ; opt. Axenwinkel 62° für Roth. — Die Analyse ergibt $2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{P}_2\text{O}_5 + 8\text{H}_2\text{O}$, was sich deuten lässt als $\text{AlP}_2\text{O}_4 \cdot \text{Al}(\text{OH})_3 + 2\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$, mit 41,68 Thonerde, 28,96 Phosphorsäure, 29,36 Wasser; auch etwas Fe_2O_3 und CuO. Gibt im Kolben Wasser und wird weiss; von Schwefelsäure vollständig gelöst, von Salzsäure und Salpetersäure nur wenig angegriffen. — Nischne Tagilsk am Ural; Román-Gladna (Krassóer Comitat) in Ungarn.

Peganit, Breithaupt.

Rhombisch; ∞P ca. 127° ; meist sehr kleine, kurz säulenförmige Krystalle der Comb. $\infty P \cdot \infty P \cdot \infty P$, in dünne Krusten und Drusenhäute vereinigt. — $H. = 3 \dots 4$; $G. = 2,49 \dots 2,54$; smaragd-, gras-, berggrün bis grünlichgrau und weiss, Glas- bis Fettglanz; durchscheinend. — Die Analyse ergibt $2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{P}_2\text{O}_5 + 6\text{H}_2\text{O}$, was sich deuten lässt als $\text{AlP}_2\text{O}_4 \cdot \text{Al}(\text{OH})_3 + 4\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$, mit 44,97 Thonerde, 34,26 Phosphorsäure, 23,77 Wasser; auch sehr wenig CuO, BaO, Fe_2O_3 . Gibt im Kolben viel Wasser; v. d. L. in der Zange färbt er die Flamme bläulichgrün, zumal nach Befeuchtung mit Schwefelsäure, wird violett bis rötlichweiss, ist aber unschmelzbar; von Salzsäure und Salpetersäure mehr oder weniger vollständig gelöst. — Langenstriegis bei Frankenberg, Nobrya bei Albergaria Velha in Portugal.

Hopëit, Brewster.

Rhombisch; $\infty P_2 (s)$ vordere Kante $82^\circ 20'$, $P (P)$ Polk. $106^\circ 36'$ und $140^\circ 0'$ nach *Miller*, $\overline{\infty} (M) 104^\circ 0'$, $0P (g)$, $\infty \overline{P} \infty (l)$ und $\infty \overline{P} \infty (n)$. A.-V. = 0,5722:4:0,4717. Die Figur stellt eine Comb. der erwähnten Formen dar. — Spaltb. nach $\infty \overline{P} \infty$ sehr vollk.; $H. = 2,5 \dots 3$; $G. = 2,76$; graulichweiss, Glasglanz, auf l Perlmutterglanz. Ebene der opt. Axen $0P$, spitze negative Bisectrix die Axe b . *Nordenskiöld's* Angabe, dass das Mineral wesentlich ein wasserhaltiges Zinkphosphat sei, wurde durch *Friedel* und *Sarasin* bekräftigt, welche kristallographisch und optisch mit dem Hopëit übereinstimmende Krystalle künstlich erzeugten, die die Zus. $\text{Zn}_3[\text{P}_2\text{O}_7] + 4\text{H}_2\text{O}$ (35,18 Zinkoxyd, 34,07 Phosphorsäure, 45,75 Wasser) besaßen. V. d. L. schmilzt er auf Kohle zu einer weissen Kugel, färbt dabei die Flamme etwas grünlich, und reagiert mit Soda auf Zink und Cadmium. — Sehr selten am Altenberg bei Aachen mit Galmei.



Adamit, Friedel.

Rhombisch, die sehr kleinen Krystalle nach *Des Cloixaux* isomorph mit Libethenit und Olivenit; $\infty P 91^\circ 33'$, $\overline{\infty} P 107^\circ 20'$, dazu $\infty \overline{P} \infty$ und andere Formen; A.-V. = 0,9733:4:0,7458;

Die Krystalle prismatisch bald nach der Verticalaxe, bald nach der Makrodiagonale, auch klein-körnige Aggregate; Spaltb. nach $\infty P\infty$ vollk.; $H. = 3,5$; $G. = 4,33 \dots 4,35$; honiggelb und violblau, auch rosenroth, selbst grün, lebhaft glasglänzend, pellucid; die optischen Axen liegen in der Basis, spitze Bisectrix die Makrodiagonale. — Die Analysen ergeben wesentlich $4ZnO \cdot As_2O_5 + H_2O$, was sich deuten lässt als $Zn_3[AsO_4]^2 \cdot Zn[OH]^2$; dieser Formel würde entsprechen 56,64 Zinkoxyd, 40,24 Arsensäure, 3,15 Wasser; doch stimmen einige Analysen damit nicht ganz überein; die rosenrothe Var. vom Cap Garonne enthält 4 bis 5 Kobaltoxydul die grüne von da 23,45 pCt. Kupferoxyd. Nach *Laspeyres* besitzen die vertical prismatischen smaragdgrünen und nicht unbedeutend CuO-haltigen Krystalle von Laurion bei gleicher Brachydiagonale a ein etwas kürzeres c als die dortigen makrodiagonal gestreckten farblosen und nur spurenhaltig CuO führenden Krystalle. Gibt im Kolben für sich etwas Wasser, mit Kohlepulver und Soda einen Arsenspiegel; auf Kohle Zinkoxydbeschlag; in Salzsäure leicht löslich. — Chañarcillo in Chile mit Silber, Kalkspath, Limonit und Embolit, am Cap Garonne bei Hyères in Frankreich, zu Laurion in Drusen eines zelligen Galmeis.

Libethenit, *Breithaupt*.

Rhombisch, isomorph mit Adamin und Olivenit; gewöhnl. Comb. $\infty P \cdot \check{P} \infty \cdot P$ (u, o und P), kurz säulenförmig nach ∞P ($92^\circ 20'$); $\check{P} \infty = 109^\circ 52'$ (nach *G. Rose*); A.-V. = 0,9604 : 4 : 0,7019; Krystalle klein, einzeln aufgewachsen und zu Drusen vereinigt. — Spaltb. nach $\infty P\infty$ und $\infty \check{P}\infty$, unvollk.; $H. = 4$; $G. = 3,6 \dots 3,8$; lauch-, oliven-, schwärzlichgrün; Strich olivengrün; Fettglanz, kantendurchscheinend; optische Axenebene die Basis, spitze Bisectrix b . — Die Analysen ergeben: $4CuO \cdot P_2O_5 + H_2O$, was man deuten kann als $Cu_3[PO_4]^2 \cdot Cu[OH]^2$ mit 66,47 Kupferoxyd, 29,76 Phosphorsäure, 3,77 Wasser; *Bergemann* wies noch einen Gehalt von 2,3 pCt. Arsensäure nach; chemische Reactionen dieselben, wie bei Phosphorkupfer. — Libethen bei Neusohl in Ungarn, Nischne Tagilsk, Mercedes ö. von Coquimbo, Loanda in Afrika; Ullersreuth unweit Hirschberg in Reuss, hier vorzüglich schön.

Pseudolibethenit nannte *Rammelsberg* zwei Substanzen von Libethen und von Ehl bei Linz am Rhein, von derselben Zus. wie Libethenit, nur mit 2 Mol. H_2O anstatt 1.

Olivenit, v. *Leonhard* (Olivenerz).

Rhombisch, isomorph mit Adamin und Libethenit; $\infty P 92^\circ 30' (r)$, $\check{P} \infty 110^\circ 50' (l)$; A.-V. = 0,9573 : 4 : 0,6894; gewöhnl. Comb. $\infty P \cdot \check{P} \infty \cdot \infty \check{P}\infty$, wie die Figur; auch $\frac{1}{3}P\infty, 0P$; kurz oder lang säulenförmig bis nadelförmig; Krystalle einzeln aufgewachsen oder zu Drusen vereinigt, auch kugelige und nierförmige Aggregate von feinstengeliger bis faseriger Textur (Holzkupfererz). — Spaltb. nach ∞P und $\check{P}\infty$ sehr unvollk.; $H. = 3$; $G. = 4,4 \dots 4,4$; lauch-, oliven- und pistaz- bis schwärzlichgrün, auch gelb bis braun; Strich olivengrün bis braun; Glas-, Fett- und Seidenglanz; pellucid in allen Graden; optische Axenebene die Basis, spitze Bisectrix a . — Die Analysen ergeben $4CuO \cdot As_2O_5 + H_2O$, deuthar als $Cu_3[AsO_4]^2 \cdot Cu[OH]^2$, mit 56,12 Kupferoxyd, 40,70 Arsensäure, 3,18 Wasser, doch ist auch, vermöge einer isomorphen Beimischung von Libethenit, 1 bis 6 pCt. Phosphorsäure vorhanden. Gibt im Kolben Wasser und wird erst grün, dann graulichschwarz; schmilzt v. d. L. in der Zange leicht, färbt die Flamme bläulichgrün und krystallisirt beim Erkalten zu einer schwarzbraunen, diamantglänzenden, strahligen Perle; auf Kohle unter Arsendämpfen zu weissem Arsenkupfer, und mit Borsäure zu Kupfer reducirt; löslich in Säuren und in Ammoniak. — Redruth und St. Day in Cornwall, Tavistock in Devonshire, Zinnwald, Nischne Tagilsk, Mammoth Mines im Tintic-District, Utah.

Hier mag auch *Schrauf's* Veszelyit angereicht werden. Scheinbar monoklin, indessen nach *Schrauf* triklin; $\alpha = 89^\circ 31'$, $\beta = 103^\circ 50'$, $\gamma = 89^\circ 34'$. A.-V. = 0,7404 : 4 : 0,9434. Die Krystalle zeigen gewöhnlich nur das vorherrschende ∞P ($109^\circ 15'$) in Comb. mit $\check{P}\infty$ ($95^\circ 10'$); vordere Domenkante gegen vordere Prismenkante unter $103^\circ 50'$ geneigt. Meist rindenartige Krusten und undeutliche Individuen. $H. = 3,5 \dots 4$; $G. = 3,53$; grünlichblau. — Die Analyse lieferte: 37,34 Kupferoxyd, 25,20 Zinkoxyd, 40,41 Arsensäure, 9,04 Phosphorsäure, 17,05 Wasser,



woraus sich vielleicht die Formel $7(\text{Cu, Zn})\text{O} \cdot (\text{P, As})_2\text{O}_5 + 9\text{H}_2\text{O}$ ergibt. Auf Granatfels und Brauneisen zu Moraviczka im Banat. — Der spangrüne strahlige Trichalcit von Beresowsk ist wohl $\text{Cu}^3[\text{AsO}_4]_2 + 5\text{H}_2\text{O}$.

Descloizit, Damour.

Rhombisch, nach *Des Cloizeaux* und *von Rath*; P an den Krystallen vom Lake Valley Polkk. $126^\circ 56'$ und $90^\circ 54'$; A.-V. = 0,6367:4:0,8046, die kleinen Krystalle vielfach von pyramidalem Habitus, versehen mit dem flachen Brachydoma $\frac{1}{2}\text{P}\infty$ ($136^\circ 40'$ über 0P), mit $2\text{P}\infty$, in der Säulenzzone herrschend ∞P (115°), daneben ∞P_3 ; auch wohl prismatisch bis 8 Mm. lang. Die argentinischen Krystalle, welche vielleicht geringe Abweichungen in den Dimensionen besitzen, sind meist Combinationen von ∞P mit einem Brachydoma und zeigen auch 0P. Auch stalaktitische und radialfaserige warzige Aggregate. — Spaltb. nicht erkennbar. H. = 3,5; G. = 5,9...6,2. Kirschroth, bräunlichroth, haarbraun bis bräunlich-olivengrün und bräunlich-schwarz, im Bruch bisweilen mit concentrischen Farbenzonen. Optische Axenebene $\infty\text{P}\infty$, spitze negative Bisectrix c. — Chem. Zus.: $4\text{R}_2\text{O} \cdot \text{V}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O}$, deutbar als $\text{R}^3[\text{VO}_4]_2 \cdot \text{R}[\text{OH}]^2$, also ganz analog mit Adamin, Libethenit und Olivenit. Darin ist R = Pb und Zn, meist ungefähr in dem Verh. 4:4, was 55,4 Bleioxyd, 49,7 Zinkoxyd, 22,7 Vanadinsäure, 2,2 Wasser entsprechen würde. Bisweilen ist ein geringer Gehalt an MnO, CuO und As_2O_5 nachgewiesen, auch ein Chlorgehalt unter 4 pCt. Mit wenig Salpetersäure erwärmt nimmt das Pulver die hochrothe Farbe der Vanadinsäure an, welche durch grösseren Zusatz von Säure sich auflöst, während die Flüssigkeit blassgelb erscheint. Auf Quarz in der Sierra de Cordoba in Argentinien (Ajuadita, Grube Venus); Grube Sierra Grande im Lake Valley, New-Mexico; Yavapai Co. in Arizona; auch am Berg Obir in Kärnten. — Der bräunlichschwarze krustenförmige sog. Cuprodescloizit von S. Luis Potosi in Mexico hält unter R auch 7—8 pCt. Kupferoxyd, auf Kosten des Zinks. — Ein ähnliches Mineral scheint der krustenartige papageigrüne Psittacinit aus dem Silver Star District in Montana zu sein.

Zu dem Descloizit scheint als eine neben der Vanadinsäure auch Arsensäure haltige und etwas zinkreichere Varietät *v. Kobell's* Aräoxen zu gehören, bräunlichrothe, traubige Aggregate auf Klüften des Buntsandsteins bei Dahn unfern Niederschlettenbach in Rheinbayern.

Vorborthit, Hess.

Kleine und sehr kleine sechsseitige Täfelchen, einzeln und zu kugeligen und rasenförmigen Aggregaten oder zu schuppigen Partien verbunden; meist als erdiger Anflug; H. = 3; G. = 3,49...3,55; olivengrün, grasgrün bis zeisiggrün und gelb; Strich fast gelb. — Chem. Zus.: Ein wasserhaltiges Vanadinat von Kupfer, auch Baryum und Calcium, vielleicht $\text{R}^3[\text{OH}]^3\text{VO}_4 + 6\text{H}_2\text{O}$; eine Analyse von *Genth* ergab z. B. nach Abzug von Verunreinigungen: 40,7 Kupferoxyd, 4,6 Baryt, 4,8 Kalk, 4,5 Magnesia, 44,6 Vanadinsäure, 33,8 Wasser. Schmilzt auf Kohle leicht und erstarrt bei stärkerer Hitze zu einer graphitähnlichen Schlacke, welche Kupferkörner enthält; mit Soda liefert er sogleich Kupfer; mit Phosphorsalz im Ox.-F. licht, im Red.-F. tief grün, welche Farbe selbst nach einem Zusatz von Zinn verbleibt; löslich in Salpetersäure; aus der sauren Sol. wird durch Eisen das Kupfer metallisch gefällt, wobei sich die Sol. licht smaltblau färbt, was auch durch einen Zusatz von Zucker erfolgt. — Sysertsk und Nischne Tagilsk in Russland; nach *Planer* ziemlich häufig in der Permischen Formation Russlands; bisweilen färbt er den Sandstein gelbgrün, oft bildet er einen Anflug auf Klüften, in versteinerten Holzstämmen u. s. w.

Der sog. Kalkvorborthit (*Heinrich Credner*) von Friedrichroda am Thüringer Wald ist nicht etwa ein kalkreicher Vorborthit, sondern ein ganz abweichend zusammengesetztes Mineral, trotzdem es auch dünne grünliche Blättchen und graue krystallinische Partien bildet. Führt durchschnittlich 40 pCt. Kupferoxyd, 16 Kalk, 4 Magnesia und Manganoxydul, aber 18 Vanadinsäure und nur 5 Wasser; vielleicht ist die Formel $4\text{R}_2\text{O} \cdot \text{V}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O}$.

Tagilit, Hermann.

Monoklin nach *Breithaupt*; die sehr kleinen und nicht messbaren Krystalle ähnlich denen des Lirokonits, zu nierförmigen oder kugeligen Aggregaten gruppirt; gewöhnlich schwammige, warzenförmige, staudenförmige Massen von rauher Oberfläche und radialfaserigem oder erdigem Bruch; H. = 3; G. = 4,076; smaragdgrün, verwittert berggrün; Strich spangrün; glasglänzend, kantendurchscheinend. — Chem. Zus.: $4\text{CuO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O}$, was sich deuten lässt als $\text{Cu}^3[\text{PO}_4]_2 \cdot \text{Cu}[\text{OH}]^2 + 2\text{H}_2\text{O}$, mit 64,81 Kupferoxyd, 27,67 Phosphorsäure, 10,52 Wasser. — Häufig bei Nischne Tagilsk auf Brauneisen; Mercedes ö. von Coquimbo, Grube Arme Hilfe bei Ullersreuth unweit Hirschberg in Reuss; Grosskamsdorf.

Euchroit, Breithaupt.

Rhombisch, ∞P $117^\circ 20'$, $\bar{P}\infty$ $87^\circ 52'$ nach Miller; A.-V. = 0,6088 : 4 : 1,0379; gewöhnl. Comb. ∞P (M), $\infty \bar{P}2$ (L), $0P$ (P), $\bar{P}\infty$ (n), wie die Fig., auch mit $\bar{P}\infty$ und $\frac{1}{2}\bar{P}\infty$. Krystalle kurz säulenförmig, vertical gestreift. — Spaltb. nach ∞P und $\bar{P}\infty$ unvollk.; ziemlich spröde; H. = 3,5...4; G. = 3,3...3,4; smaragd- und lauchgrün; Strich spangrün; Glasglanz; durchsichtig und durchscheinend; optische Axenebene $\infty \bar{P}\infty$, spitze pos. Bisectrix c. — Chem. Zus.:



$$\begin{aligned} M : M' &= 117^\circ 20' \\ l : l &= 104 \ 12 \\ P : n &= 133 \ 56 \end{aligned}$$

$4CuO \cdot As_2O_5 + 7H_2O$, was sich deuten lässt als $Cu^3[AsO_4]_2 \cdot Cu[OH]_2 + 6H_2O$, mit 47,12 Kupferoxyd, 34,17 Arsensäure, 48,74 Wasser. Verknistert im Kolben nicht, wird aber gelblichgrün und zerreiblich; schmilzt v. d. L. und erkaltet zu grünbrauner krystallisirter Masse; schmilzt auf Kohle unter Arsengeruch, gibt erst weisses Arsenkupfer, endlich ein Kupferkorn; gibt mit Kohlepulver im Glasrohr geglüht ein Sublimat von Arsen und arseniger Säure; in Salpetersäure leicht löslich. — Libethen in Ungarn.

Erinit, Haidinger.

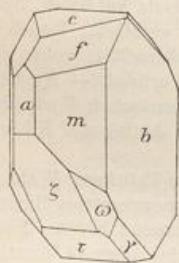
In nierförmigen Gestalten von concentrisch schaliger Zusammensetzung mit rauher Oberfläche aus winzigsten Kryställchen und mit muscheligen Bruch; H. = 4,5...5; G. = 4...4,4; smaragdgrün, Strich apfelgrün; matt, in Kanten durchscheinend. — Chem. Zus. nach Turner sehr genau entsprechend $5CuO \cdot As_2O_5 + 2H_2O$, deutbar als $Cu^3[AsO_4]_2 \cdot 2Cu[OH]_2$, was 59,85 Kupferoxyd, 34,72 Arsensäure und 5,43 Wasser entspricht; doch haben andere Analysen (Utah) 7—9 pCt. Wasser ergeben. — Angeblich in Limerick, Irland, wogegen Church den Fundort in Cornwall erkannte, daher der Name nicht passt; mit Olivenit und Kupferlasur auf den Mammoth- und American Eagle-Gruben in Utah. — Auf der letzteren auch der malachitähnliche Konichalcit, $4CuO \cdot As_2O_5 + 4\frac{1}{2}H_2O$, ein Theil des Cu durch Ca ersetzt. — Ein anderes Erinit genanntes Mineral ist eine Var. von Bol.

Mottramit, Roscoe.

Krystallinische Krusten, aus kleinen undeutlichen schwarzen Krystallen zusammengesetzt; in dünnen Schichten gelb durchsichtig; Strich gelb; H. = 3; G. = 5,894. Ist wahrscheinlich das dem Erinit und Dihydrat vollständig entsprechende Vanadinat, worin neben dem Kupfer auch Blei vorkommt: $5(Cu, Pb)O \cdot V_2O_5 + 2H_2O$, deutbar ganz analog; äquivalenten Mengen von Cu und Pb entspricht die Zus.: 20,48 Kupferoxyd, 56,95 Bleioxyd, 48,85 Vanadinsäure, 3,72 Wasser. — Auf Keupersandstein zu Mottram St. Andrews in Cheshire.

Dihydrat, Hermann.

Monoklin oder triklin. $\alpha = 89^\circ 29'$, $\beta = 94^\circ$, $\gamma = 90^\circ 39'$; A.-V. = 2,8252 : 4 : 1,5339 nach Schrauf. Die Fig. zeigt eine Comb. der 3 Pinakoide mit $\infty P'$ (m), $\frac{1}{2}P'$ (f), $\frac{1}{2}\bar{P}\infty$ (z), $\frac{1}{2}\bar{P}\infty$ (w), $\bar{P}\infty$ (v), $\bar{P}\infty$ (r); $a : m = 110^\circ 4'$; $c : f = 129^\circ 9'$; $c : m = 89^\circ 52'$; $t : c = 151^\circ 16'$. Habitus der Krystalle monoklin mit nach $\infty \bar{P}\infty$ eingelagerten Zwillingslamellen, auch ist $\infty \bar{P}\infty$ Zwillingssebene.



Oft zu Aggregaten mit drusiger Oberfläche versammelt, blätterig, in nierförmigen Massen von concentrischer Structur, undeutlich faserig. — Spaltb. nach $\infty \bar{P}\infty$ undeutlich. H. = 4,5...5; G. = 4...4,4. Dunkel smaragdgrün, Strich etwas heller. Diamantglanz, in Glasglanz geneigt. Deutlich pleochroitisch zwischen tief bläulichgrün und gelblichgrün. — Ch. Zus.: Wesentlich $5CuO \cdot P_2O_5 + 2H_2O$, deutbar als $Cu^3[PO_4]_2 \cdot 2Cu[OH]_2$, mit 69,02 Kupferoxyd, 24,72 Phosphorsäure, 6,26 Wasser. Verhält sich sonst wie Libethenit. Zeigt bei 200° keinen Glühverlust. — Ehl bei Linz und Virneberg bei Rheinbreitbach am Rhein; Nischne Tagilsk.

Phosphorchalcit, v. Kobell; Luninit, Phosphorkupfer, Pseudomalachit.

Nicht auskrystallisirt bekannt; kugelige, traubige und nierförmige Aggregate, von strahliger und faseriger Textur und drusiger Oberfläche. Bruch uneben und feinsplitterig; H. = 4...5; G. = 3,4...4,4; schwärzlich-, smaragd- und spangrün; Strich spangrün, dunkler als Malachit; Fettglanz; pellucid in sehr geringem Grade. — Chem. Zus.: $6CuO \cdot P_2O_5 + 3H_2O$, was sich deuten lässt als $Cu^3[PO_4]_2 \cdot 3Cu[OH]_2$ (also vollkommen analog dem Strahlerz), mit 70,82 Kupferoxyd, 24,14 Phosphorsäure, 8,04 Wasser; bisweilen mit einem kleinen Gehalt an Selen, auch wohl mit wenig Arsensäure. Schmilzt man die entwässerte Probe in der Zange, so erhält man eine

bei der Abkühlung krystallisierende schwarze Kugel; v. d. L. schnell erhitzt zerknistert er, langsam erhitzt wird er schwarz und schmilzt zu einer schwarzen Kugel, welche ein Kupferkorn enthält; schmilzt man diese Kugel mit gleichem Volum Blei, so bildet sich um dieselbe eine bei der Abkühlung krystallisierende Hülle von phosphorsaurem Blei; leicht löslich in Salpetersäure, wenig löslich in Ammoniak. — Rheinbreitbach, Hirschberg im Vogtland, Kreuzberg in Böhmen, Libethen, Nischne Tagilsk, Cornwall.

Ehlit, Breithaupt.

Nur bekannt als traubige und nierförmige Aggregate von radial blätteriger Textur und drusiger oder auch glatter glänzender Oberfläche; Spaltb. nach einer Richtung, sehr vollk.; G. = 3,8...4,27; spangrün im Inneren, die Oberfläche der Aggregate fast smaragdgrün; Perlmutterglanz auf Spaltungsflächen; kantendurchscheinend. — Scheint $5\text{CuO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O}$ zu sein, deutbar als $\text{Cu}^3[\text{PO}_4]_2 \cdot 2\text{Cu}[\text{OH}]^2 + \text{H}_2\text{O}$, mit 66,92 Kupferoxyd, 23,97 Phosphorsäure, 9,14 Wasser. *Bergemann* fand auch über 7 pCt. Vanadinsäure. Decrepitirt sehr heftig, verhält sich übrigens ganz ähnlich wie Phosphorchalcit. — Ehl bei Linz am Rhein; Frauenstein bei Wiesbaden. — Der sog. Prasin von Libethen, ausgezeichnet durch glatte Oberfläche seiner nierförmigen Gestalten und durch smaragdgrünen Strich, hat genau die Zus. des Ehlits.

Unter dem Namen Cornwallit wurde ein derbes dunkelgrünes Kupferarsenat aus Cornwall von muscheligen Bruch, H. = 4,5 und G. = 4,466 beschrieben, dessen Analyse nach *Church* auf die Formel $5\text{CuO} \cdot \text{As}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O}$ führt; findet sich mit Olivenit.

Tirolit, Haidinger; Kupferschaum, Werner.

Rhombisch nach *E. S. Dana*; die dünnen Krystalle tafelförmig nach 0P und nach der Axe *b* gestreckt, die freien Enden zeigen $\infty\text{P}\infty$, ∞P (94°), P_2 (423°36'); gewöhnlich fächerähnliche Gruppierungen, kugelige Aggregate von strahlig-blätteriger Textur und drusiger Oberfläche; Spaltb. nach 0P sehr vollk., glimmerähnlich; mild, in dünnen Blättchen biegsam; H. = 4...4,5; G. = 3...3,4; spangrün bis himmelblau, Strich gleichfarbig, Perlmutterglanz. Optische Axenebene $\infty\text{P}\infty$, spitze neg. Bisectrix *c*. — Ist vielleicht $5\text{CuO} \cdot \text{As}_2\text{O}_5 + 9\text{H}_2\text{O}$ (deutbar als $3\text{Cu}[\text{AsO}_4]_2 \cdot 2\text{Cu}[\text{OH}]^2 + 7\text{H}_2\text{O}$), welchem 50,28 Kupferoxyd, 29,48 Arsensäure, 20,54 Wasser entspricht. Frühere Analysen von *v. Kobell* und *Frenzel* sowie eine spätere von *Church* haben auch ca. 43 pCt. CaCO_3 ergeben, doch erhielt *Hillebrand* an anscheinend ganz reinem Material keine Kohlensäure, aber anderseits ca. 2 pCt. schwefelige Säure; die Zus. ist daher noch etwas unsicher. V. d. L. zerknistert er sehr heftig; in der Zange schwärzt er sich und schmilzt zu stahlgrauer Kugel, gibt auf Kohle Arsengeruch; löslich in Säuren und in Ammoniak. — Falkenstein und Schwatz in Tirol, Riehelsdorf und Bieber in Hessen (im Zechsteindolomit), Schneeberg, Saalfeld in Thüringen, Posing und Libethen in Ungarn, Mammoth Mine in Utah.

Strahlerz, Werner; Aphanesit, Shepard; Abichit; Klinoklas.

Monoklin, $\beta = 80^\circ 30'$, 0P (*P*), ∞P (*M*) 56°, $\frac{2}{3}\text{P}\infty$ (*c*) 49° nach *Miller*; A.-V. = 4,9069:4:3,8507; gewöhnliche Comb. $\infty\text{P} \cdot 0\text{P} \cdot \frac{2}{3}\text{P}\infty$, wie die Figur, in welcher *P* und *c* (0P und $\frac{2}{3}\text{P}\infty$) eine horizontale Kante von $99^\circ 30'$ bilden; säulenförmig nach ∞P ; keilförmige und halbkugelige Aggregate mit convexer Oberfläche und radialstengeliger Textur. — Spaltb. basisch höchst vollk. Die Spaltungsflächen in den Aggregaten gekrümmt; H. = 2,5...3; G. = 4,2...4,4; aussen fast schwärzlich blaugrün, innen dunkel spangrün, Strich bläulichgrün, Perlmutterglanz auf den Spaltungsflächen, sonst Glasglanz; kantendurchscheinend. Optische Axenebene $\infty\text{P}\infty$, spitze Bisectrix fast normal auf 0P. — Chem. Zus.: $6\text{CuO} \cdot \text{As}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O}$, was sich deuten lässt als $\text{Cu}^3[\text{AsO}_4]_2 \cdot 3\text{Cu}[\text{OH}]^2$ (also vollkommen analog dem Phosphorchalcit), mit 62,62 Kupferoxyd, 30,28 Arsensäure, 7,10 Wasser. Gibt im Kolben Wasser und wird schwarz; auf Kohle ein Kupferkorn; löslich in Säuren und Ammoniak. — Cornwall mehrorts, Tavistock in Devonshire, und Sayda in Sachsen, Mammoth Mine im Tintic District, Utah.



Anm. Bei der analogen Zus. von Phosphorchalcit und Strahlerz ist eigentlich eine Isomorphie beider zu erwarten; auch der Chondroarsenit schliesst sich chemisch hier an.

Atelestite, Breithaupt.

Monoklin, $\beta = 70^\circ 43'$; A.-V. = 0,9334:4:4,5054 nach *Busz*. Kleine Krystalle tafelförmig nach $\infty\text{P}\infty$ mit namentlich entwickeltem $\text{P}\infty$, *P*, $-\text{P}$, sowie $-\text{P}_3$; Basis und Klinopinakoid ganz zurücktretend. H. = 3...4,5; G. = 6,4; schwefelgelb mit Diamantglanz, durchsichtig bis durchscheinend. — Basisches Wismutarsenat $3\text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot \text{As}_2\text{O}_5 + 2\text{H}_2\text{O}$ oder $\text{BiAsO}_4 \cdot 2\text{BiO}[\text{OH}]$, mit 83,9 Wismutoxyd, 13,9 Arsensäure, 2,2 Wasser. In verdünnter Salzsäure leicht löslich. — Grube Neuhilfe bei Schneeberg mit Wismutocker.

Rhagit, Weisbach.

Mikrokrystallinisch in isolirten und traubenförmig gruppirten Kügelchen von weinbeergrüner Farbe, die glatte Oberfläche schwach wachsartig glänzend; H. = 5; G. = 6,82; Strich weiss. — Chem. Zus.: Nach *Winkler* ein wasserhaltiges Arsenat von Wismut, vermuthlich $5\text{Bi}^2\text{O}^3 \cdot 2\text{As}^2\text{O}^5 + 9\text{H}^2\text{O}$, oder $2\text{BiAsO}_4 \cdot 3\text{Bi}[\text{OH}]^3$, entsprechend 78,8 Wismutoxyd, 45,7 Arsensäure, 5,5 Wasser. In Salzsäure leicht, in Salpetersäure schwer löslich; beim Erhitzen im Kolben decrepitirend und unter Wasserabgabe zu einem isabellgelben Pulver zerfallend; v. d. L. auf Kohle schmelzend. — Mit Uranerzen auf der Grube Weisser Hirsch bei Neustädte unweit Schneeberg, von Walpurgin begleitet.

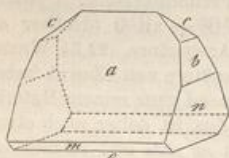
Troegerit, Weisbach.

Nach *Schrauf* monoklin; nach *Goldschmidt* mit aller Wahrscheinlichkeit tetragonal, ob schon gewisse Formen nur partiell wie im monoklinen System auftreten. A.-V. = 1:2,46. Dünne Täfelchen, ausgedehnt nach dem etwas unebenen 0P, am Rande mit schmalen Prismen und Pyramiden. — Spaltb. vollk. nach 0P, gut nach $\infty\text{P}\infty$; G. = 3,23; citrongelb; abnorm optisch-zweiaxig. — Chem. Zus.: $3\text{UO}^3 \cdot \text{As}^2\text{O}^5 + 12\text{H}^2\text{O}$, was erfordert 63,97 Uranoxyd, 47,55 Arsensäure, 46,48 Wasser. — Mit Walpurgin, Zeunerit u. a. Uranerzen auf den Gruben Weisser Hirsch und Daniel bei Schneeberg. — Ein ähnliches Uranphosphat ist der Phosphuranylit, citrongelbe Krusten von der Flat Rock Mine in Nordcarolina.

b) Phosphate und Arsenate mehrerer Metalle.

Struvit, Ulex.

Rhombisch, und zwar ausgezeichnet hemimorph nach der Verticalaxe; A.-V. = 0,5664 : 1 : 0,9424, nach *Sadebeck* (Min. Mitth. 1877. 413); vgl. auch *Kalkowsky*, Z. f. Kryst. XI. 1886. 4. Die Krystalle meist vollständig, doch am unteren Ende etwas



Am oberen Ende die Flächen

$$a = \bar{P}\infty \quad 63^\circ 41'$$

$$c = \bar{P}\infty \quad 95 \quad 16$$

$$b = 4\bar{P}\infty \quad 30 \quad 40$$

$$n = \infty\bar{P}\infty$$

Flächen am unteren Ende

$$m = \frac{1}{3}\bar{P}\infty \quad 123^\circ$$

$$o = 0P$$

unregelmässig ausgebildet; zwischen *n* und *o* tritt bisweilen noch $2\bar{P}\infty$ auf, auch fehlt wohl 0P dem oberen Ende nicht ganz. Krystalle bald nach der Verticalaxe, bald nach der Brachydiagonale ausgedehnt, auch abgeplattet nach $\infty\bar{P}\infty$. Zwillinge ganz denen des Kieselzinks analog, bei welchen zwei Individuen bald mit ihren unteren, bald mit ihren oberen Enden in der Fläche 0P zusammengewachsen sind. — Spaltb. basisch vollk., nach $\infty\bar{P}\infty$ ziemlich vollk.; H. = 4,5...2; G. = 1,66...1,75; farblos, meist gelb oder lichtbraun gefärbt, glasglänzend, halbdurchsichtig bis undurchsichtig; polarpyroelektrisch, am unteren Ende liegt der negative, am oberen der positive Pol; optische Axenebene die Basis, spitze Bisectrix die Makrodiagonale; $2E = \text{ca. } 60^\circ$; starke Dispersion, $\rho < v$. — Chem. Zus.: Wasserhaltiges phosphorsaures Ammonium-Magnesium, $[\text{NH}_4]\text{MgPO}_4 + 6\text{H}^2\text{O}$, mit 10,63 Ammoniak, 16,32 Magnesia, 28,97 Phosphorsäure, 44,08 Wasser. — Vorkommen in einer aus Viehmist gebildeten Moorerde unter der Nikolaikirche in Hamburg, in den Abzugskanälen der Kaserne in Dresden, zu Braunschweig und Homburg v. d. H. in einer Düngergrube; auch in einer Guanoschicht in den Skiptonhöhlen bei Ballarat in Australien und im Guano an den Küsten Afrikas, daher auch Guanit genannt.

Arseniosiderit, Dufrénoy.

Mikrokrystallinisch, kugelige Aggregate von faseriger Textur, die faserigen Individuen leicht trennbar; auch als Pseudomorphose nach Eisenspath. H. = 4...2; G. = 3,52; bräunlichgelb, an der Luft dunkelnd; seidenglänzend. — Chem. Zus.: $6\text{CaO} \cdot 4\text{Fe}^2\text{O}^3 \cdot 3\text{As}^2\text{O}^5 + 9\text{H}^2\text{O}$ (wahrscheinlich), was 48,3 Kalk, 35 Eisenoxyd, 37,8 Arsensäure, 8,9 Wasser entsprechen würde. V. d. L. schmilzt er leicht, gibt dabei die Reactionen auf Arsen und Eisen; in Salzsäure vollständig löslich. — Romanèche bei Mâcon auf Manganerz; Wittichen und Bulach in Württemberg; Schneeberg; auf Klüften des körn. Kalks von Auerbach.

Aus denselben Stoffen, aber in anderem Verhältniss besteht der rhombische Mazapilit (*G. A. König*), lange dünne schwarze Prismen, blutroth in Splittern durchscheinend, von der Jesus Maria-Grube bei Mazapil in Mexico, indem er $3\text{CaO} \cdot 2\text{Fe}^2\text{O}_3 \cdot 2\text{As}^2\text{O}_5 + 6\text{H}_2\text{O}$ ist. — Der kastanienbraune nierförmige Bořickit (*Delvauxen*) von Leoben in Steiermark, Nenacovic in Böhmen, ist ein ähnliches wasserhaltiges Phosphat von Eisenoxyd und Kalk.

Chalkosiderit, Maskelyne.

Triklin, nach *Maskelyne*; hellgrüne Krystalle von $G. = 3,108$, farbenförmig vereinigt. Ist wahrscheinlich $\text{CuO} \cdot 3\text{Fe}^2\text{O}_3 \cdot 2\text{P}^2\text{O}_5 + 8\text{H}_2\text{O}$, mit 8,0 Kupferoxyd, 48,6 Eisenoxyd, 28,8 Phosphorsäure, 44,6 Wasser. West-Phoenix-Mine in Cornwall.

Goyazit, Damour.

Gelblichweisse, mehr oder minder durchsichtige Körner von 4,5 Mm. Durchmesser, leicht spaltbar, optisch einaxig positiv. $H. = 5$; $G. = 3,26$. Sehr basisches Calcium-Aluminium-phosphat, dessen Analyse (17,33 Kalk, 50,66 Thonerde, 44,87 Phosphorsäure, 46,67 Wasser) auf die Formel $3\text{CaO} \cdot 5\text{Al}^2\text{O}_3 \cdot \text{P}^2\text{O}_5 + 9\text{H}_2\text{O}$ führt. Begleitet in der brasilianischen Provinz Goyaz die Diamanten.

Lazulith, Karsten (Blauspath).

Monoklin, nach *Prüfer*; $\beta = 88^\circ 2'$, $\infty P 94^\circ 30'$, $P(c) 99^\circ 40'$, $-P(b) 100^\circ 20'$, $P\infty(l) 30^\circ 22'$, $-P\infty(d) 29^\circ 25'$, $-\frac{1}{2}P 115^\circ 30'$. $A.-V. = 0,9747 : 4 : 1,6940$.

Die Fig. stellt eine der einfachsten Comb. dar; andere sind z. Th. sehr complicirt; der allgemeine Habitus ist theils pyramidal durch P und $-P$, theils tafelförmig wenn $0P$, theils säulenförmig wenn $-P(b)$ sehr vorwaltet; doch sind deutlich

$-P.P.$	$-P\infty$	$P\infty$	$0P$	$\infty P\infty$	
b	c	d	l	a	f
$b : b = 100^\circ 20'$		$d : a = 124^\circ 23'$			
$c : c = 99^\circ 40'$		$l : a = 118^\circ 24'$			
$b : c = 135^\circ 25'$		$d : b = 140^\circ 40'$			



entwickelte Krystalle äusserst selten; zu den schönsten gehören die vollständig ausgebildeten, in Quarzit eingewachsenen aus Georgia; gewöhnlich nur derb oder eingesprengt, in individualisirten Partien und körnigen Aggregaten. Zwillinge, bei denen $\infty P\infty$ Zwillingsebene ist, bestehen aus zwei symmetrischen Hälften, welche einen scheinbar einfachen Krystall bilden; seltenere Zwillingbildung erfolgt nach $-\frac{2}{3}P$. — Spaltb. nach ∞P unvollk., Bruch uneben und splitterig; $H. = 5 \dots 6$; $G. = 3 \dots 3,12$; eigentlich farblos, aber fast immer blau gefärbt, indigblau, berlinerblau, smalteblau bis bläulichweiss; Strich farblos; Glasglanz; in Kanten durchscheinend; die gefärbten Varr. stark pleochroitisch, z. B. azurblau und farblos. Optische Axenebene $\infty P\infty$, die negative Bisectrix bildet mit c im spitzen Winkel $\beta 94^\circ$. — Chem. Zus.: wasserhaltiges Thonerde-, Magnesia-, Eisenoxydul-Phosphat, $\text{R}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{P}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O}$, oder $\text{RAl}_2[\text{OH}]_2[\text{PO}_4]_2$, worin $R = \text{Mg}$ und Fe in sehr verschiedenem Verhältniss (aber Mg meist vorwaltend); der Gehalt an Phosphorsäure beträgt 43 bis 45, an Thonerde 33 bis 34, an Wasser ca. 6 pCt.; der dunkelblaue Lazulith hält 6 bis 10, der hellblaue sog. Blauspath nur 4 bis 3 pCt. FeO . Gibt im Kolben Wasser und entfärbt sich, wird jedoch, mit Kobaltsolution gegläut, wieder blau; schwillt auf Kohle an, wird etwas blasig, schmilzt aber nicht; färbt die Flamme schwach grün; von Säuren nur wenig angegriffen, nach vorgängigem Glühen aber fast gänzlich gelöst. — Fressnitzgraben bei Krieglach und Fischbacher Alp in Steiermark, Radelgraben bei Werfen in Salzburg, Zernatt im Wallis, Horrsjöberg in Wermland, Crowder's Mt. in Nordcarolina, hier mit Cyanit in grosser Menge, am Graves Mt. in Lincoln Co. in Georgia, in Quarzit oder Itacolumit reichlich eingewachsen, Einschlüsse von Rutil enthaltend; Keewatin in Canada; Tijuco in Minas Geraës.

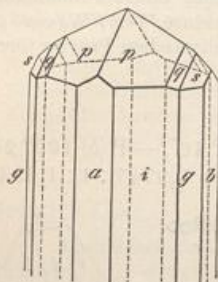
Childrenit, Brooke.

Rhombisch, völlig isomorph mit Eosphorit (vgl. dessen Fig.); $P(p)$ Polk. $133^\circ 55'$ und $118^\circ 44'$; $\infty P(\delta) 104^\circ 44'$; $2P_2(s)$ Polk. $103^\circ 4'$ und $97^\circ 53'$. $A.-V. = 0,7780 : 4 : 0,5257$. Habitus der Krystalle pyramidal, oft wie eine hexagonale Pyramide (Comb. ∞P mit $2P_2$ oder $3P_3$); Krystalle einzeln aufgewachsen. — Spaltb. nach $\infty P\infty$ unvollk. $H. = 4,5$; $G. = 3,18 \dots 3,24$;

gelblichweiss, wein- bis ockergelb, auch gelblichbraun bis fast schwarz; pleochroitisch; Glasglanz fettartig; durchscheinend. Optische Axenebene $\infty P \infty$, spitze negative Bisectrix b . — *Penfield's* Analyse lieferte z. B. 21,17 Thonerde, 26,54 Eisenoxydul, 4,87 Manganoxydul, 4,21 Kalk, 30,49 Phosphorsäure, 45,87 Wasser, woraus sich die Formel $2RO \cdot Al_2O_3 \cdot P_2O_5 + 4H_2O$ ableitet, also ganz analog der des Eosphorits, welcher sich nur durch das Ueberwiegen des MnO vor FeO unterscheidet. V. d. L. färbt er die Flamme blaugrün, schwillt etwas an, ist nur an den Kanten schmelzbar, gibt aber die Reaction auf Eisen und Mangan. In Salzsäure schwer löslich. — Tavistock in Devonshire, Crinnisgrube bei St. Austell in Cornwall mit Eisenspath, Quarz und Kupferkies, Hebron in Maine mit Amblygonit.

Eosphorit, *Brush* und *E. Dana*.

Rhombisch, isomorph mit Childrenit; $P(p)$ Polk. $133^\circ 32'$ und $148^\circ 58'$; $\infty P(q)$ $104^\circ 49'$; ausserdem noch, wie in der Fig., $\infty P(a)$, $\infty P(b)$, $\infty P_2(g)$, $\frac{2}{3}P_3(q)$ und $2P_2(s)$ mit den Polk. $130^\circ 26'$ und $98^\circ 42'$. A.-V. = 0,7768:4:0,5150. Krystalle klein, gewöhnlich nicht sehr vollkommen und nur an einem Ende ausgebildet; Prismenflächen fein gestreift; auch in derben Massen und ganz dichten Aggregaten. — Spaltb. nach $\infty P \infty$ vollk.; H. = 5; G. = 3,11...3,15; blassroth bis ganz farblos, auch durch fremde Beimengungen (von Dickinsonit) grünlich. Glasglanz, fettartig. Optisch genau wie Childrenit; deutlich pleochroitisch. — Die Analysen von *Penfield* ergaben im Mittel: 22,49 Thonerde, 7,40 Eisenoxydul, 23,54 Manganoxydul, 0,34 Kalk, 0,33 Natron, 31,05 Phosphorsäure, 45,60 Wasser, woraus sich dieselbe allgemeine Formel wie für den Childrenit ableitet, nur dass unter RO hier FeO über MnO überwiegt. Decrepitirt beim Erhitzen und gibt Wasser; färbt v. d. L. die Flamme blassgrün und schmilzt ziemlich schwer zu einer schwarzen magnetischen Masse. Löslich in Salpetersäure und Salzsäure. — Begleitet von anderen Manganphosphaten auf Nestern im Albit des Granits von Branchville in Connecticut.



Lirokonit, *Haidinger* (Linsenerz).

Monoklin; $\beta = 88^\circ 33'$, ∞P $64^\circ 31'$ (also $d:d = 148^\circ 29'$), $\infty R(o)$ $74^\circ 21'$; A.-V. = 4,6809:4:1,3190; gewöhnlich gerade so ausgebildet wie die rhombische Comb. $\infty P \cdot \infty P \infty$ (d und o), kurz säulenförmig oder rectangulär pyramidal; die Flächen beider Formen sind ihren Combinationsecken parallel gestreift; Krystalle klein, zu Drusen vereinigt, auch derb und eingesprengt. — Spaltb. prismatisch unvollk.; H. = 2...2,5; G. = 2,83...2,93; himmelblau bis spangrün; Strich lichter; Glas- und Fettglanz; durchscheinend. Optische Axenebene normal auf $\infty R \infty$ und etwa 25° gegen a geneigt; spitze Bisectrix = b . — Die ganz übereinstimmenden Analysen führen auf das sehr complicirte Verhältniss $18Cu \cdot 0,4Al_2O_3 \cdot 5As_2O_5 + 60H_2O$, wofür vielleicht $4CuO \cdot Al_2O_3 \cdot As_2O_5 + 12H_2O$ zu setzen; etwas Phosphorsäure (3 bis 4 pCt.) stets vorhanden; die Arsensäure beträgt ca. 23, Kupferoxyd 37 bis 39, Thonerde 9 bis 11, Wasser 25 bis 26 pCt. Im Kolben zerknistert er nicht, gibt Wasser, wird grün, fängt dann an zu glühen und erscheint darauf braun; schmilzt in der Zange und färbt die Flamme bläulichgrün. Löslich in Salpetersäure, sowie in Ammoniak. — Cornwall, Herregrund in Ungarn.



Chalkophyllit, *Breithaupt*, oder Kupferglimmer, *Werner*.

Rhomboëdrisch, R $69^\circ 48'$ (P) nach *Miller*; A.-V. = 4:2,5536; Krystalle stets tafelförmig durch Vorherrschen von $OR(o)$, welches seitlich durch R oder schärfere Rhomboëder begrenzt wird; kleine Drusen, blätterige Aggregate. — Spaltb. basisch sehr vollk.; mild; H. = 2; G. = 2,4...2,66; bläulich-, smaragd- bis spangrün, Strich hellgrün; Perlmutterglanz auf OR ; durchsichtig bis durchscheinend; Doppelbrechung negativ. — Die Analysen weichen so von einander ab, dass eine gemeinsame Formel für dies sehr basische thonerdehaltige Kupferarsenat nicht aufzustellen ist; sie ergeben: Kupferoxyd 44 bis 53, Thonerde 2 bis 6, Arsensäure 46 bis 21, Wasser 23 bis 32 pCt.; auch etwas Phosphorsäure und Eisenoxyd. *Hartley* fand nur 14,5 Arsensäure, aber 7 pCt. Schwefelsäure. Zerspringt im Kolben heftig, wird schwarz und gibt viel Wasser; schmilzt auf Kohle unter Entwicklung von Arsendämpfen zu grauem sprödem Metallkorn; in Säuren und Ammoniak leicht löslich. — Redruth, Sayda in Sachsen, Sommerkahl im Spessart, Nischne Tagilsk.



Mixit, *Schrauf*.

Sehr zarte nadelförmige Krystalle, vertical gestreift; Auslöschung nach *Cross* gerade, nach *Schrauf* schief; als Incrustation mit körnigem Inneren und radialfaseriger Peripherie. H = 3...4.

G. = 3,79. Smaragdgrün bis bläulichgrün, blassgrün oder weisslich. — Chem. Zus.: ca. 43 bis 44 Kupferoxyd, 44 bis 43 Wismutoxyd, 29 bis 34 Arsensäure, 44 Wasser, was vielleicht auf die Formel $20\text{CuO} \cdot \text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{As}_2\text{O}_5 + 22\text{H}_2\text{O}$ führt. Bedeckt sich in gewässerter Salpetersäure fast unverzüglich mit einer Schicht von darin unlöslichem weissem glänzendem Wismutarsenat, während das vorhandene Kupferarsenat völlig in Lösung geht. — Auf gelbem Wismutocker im Geistergang zu Joachimsthal; zu Wittichen mit Baryt; Mammoth Mine in Utah.

Kalkuranit, oder Uranit (Uranglimmer z. Th., Autunit).

Rhombisch nach *Des Cloizeaux*; $\infty\text{P} = 90^\circ 43'$, $\frac{1}{2}\text{P} = 63^\circ 46'$, $\text{P}\infty = 109^\circ 6'$, $\text{P}\infty = 109^\circ 49'$. Hiernach weichen die Formen in ihren Dimensionen nur wenig von tetragonalen ab. A.-V. = 0,9875 : 1 : 2,8517. Krystalle daher sehr ähnlich denen des Kupferuranits, fast immer tafelförmig durch Vorwalten des Pinakoids 0P , welches seitlich entweder durch ∞P oder durch $\frac{1}{2}\text{P}$, oder auch durch die beiden im Gleichgewicht ausgebildeten Domen $\text{P}\infty$ und $\text{P}\infty$ begrenzt wird, welche letztere dann scheinbar eine tetragonale Pyramide bilden; Zwillinge, wobei ∞P die Zwillingsebene ist; 0P bisweilen brachydiagonal gestreift. Kalkuranit bildet mitunter in paralleler Verwachsung einen Rahmen um Kupferuranit. Krystalle meist stumpfkantig, einzeln aufgewachsen oder zu kleinen Drusen vereinigt. — Spaltb. basisch höchst vollk., glimmerähnlich; mild; H. = 2...2,5; G. = 3...3,2; zeisiggrün bis schwefelgelb; Strich gelb; Perlmutterglanz auf 0P ; durchscheinend; optische Axenebene $\infty\text{P}\infty$, spitze negative Bisectrix = c. — Chem. Zus.: Wasserhaltiges Phosphat von Uran und Calcium; ein Theil der Analysen führt auf die Formel $\text{CaO} \cdot 2\text{UO}_3 \cdot \text{P}_2\text{O}_5 + 8\text{H}_2\text{O}$ oder $\text{Ca}[\text{UO}_2]_2[\text{PO}_4]_2 + 8\text{H}_2\text{O}$, mit 62,77 Uranoxydul, 6,09 Kalk, 15,46 Phosphorsäure, 15,68 Wasser, analog dem Kupferuranit. Andere Analysen, z. B. von *Laugier*, *Pisani*, *Jannettax* ergeben aber einen grösseren Wassergehalt von 20 pCt. und darüber. Entweder ist dies so zu erklären, dass das Mehr an Wasser hygroskopisch vorhanden ist, und die Substanz des Kalkuranits als solche in der That nur 8 Mol. H_2O besitzt, oder dadurch, dass die analysirten Kalkuranite mit 8 Mol. H_2O schon einen Theil ihres Wassers verloren hatten und der wirkliche ursprüngliche Wassergehalt 10 oder 12 Mol. beträgt. Die letztere Auffassung würde auch die Abweichung im Krystallsystem vom Kupferuranit erläutern. Gibt im Kolben Wasser und wird strohgelb, schmilzt auf Kohle zu schwarzer Masse von halbkrySTALLINISCHER Oberfläche; mit Soda bildet er eine gelbe unschmelzbare Schlacke; in Salpetersäure löslich, die Solution gelb. — Johanngeorgenstadt, Eibenstock und Falkenstein in Sachsen, Cornwall, im Granit von St. Symphorien bei Autun, Wolfsinsel im Onega-See in Amethystmandeln, Chesterfield in Massachusetts im Inneren rother Turmaline, Schuylkill bei Philadelphia.

Anm. Nach *Brexina* sind zeisiggrüne, 4 bis höchstens 2 Mm. lange, 0,4 bis höchstens 4 Mm. breite (nicht analysirte) Kalkuranit-Kryställchen von der Grube Himmelfahrt bei Johanngeorgenstadt monoklin (oder triklin); Z. f. Kryst. III. 1879. 273.

Uranospinit, Weisbach.

Zeisiggrüne rectangulär schuppige Krystalle von scheinbar tetragonaler, jedoch wegen ihrer optischen Zweiaxigkeit rhombischer Form (höchst wahrscheinlich isomorph mit Kalkuranit); sie bilden vorwiegend Combinationen von 0P mit zwei Domen, deren Neigung gegen 0P ($124^\circ 28'$) indess so nahe gleich ist, dass sie durch Messung nicht unterschieden werden können. Spaltb. basisch höchst vollk.; G. = 3,45. Ist nach *Winkler* ein wasserhaltiges Arsenat von Uran und Calcium, wahrscheinlich dem Kalkuranit entsprechend $\text{CaO} \cdot 2\text{UO}_3 \cdot \text{As}_2\text{O}_5 + 8\text{H}_2\text{O}$ (oder vielleicht mit 10 Mol. H_2O) und würde sich dann zu dem Kalkuranit gerade so verhalten, wie der Zeunerit zu dem Kupferuranit. Mit Zeunerit, Trögerit, Walpurgin auf der Grube Weisser Hirsch zu Neustädtelein unweit Schneeberg.

Uranocircit, Weisbach. Baryumuranit.

Gelblichgrüne rectanguläre Täfelchen, entschieden optisch-zweiaxig und wahrscheinlich rhombisch, isomorph mit Uranospinit; Spaltb. basisch höchst vollk., nach den verticalen Pinakoiden deutlich; opt. Axenwinkel $45-20^\circ$, spitze Bisectrix c; G. = 3,53. Ist das entsprechende Phosphat von Uran und Baryum, $\text{BaO} \cdot 2\text{UO}_3 \cdot \text{P}_2\text{O}_5 + 8\text{H}_2\text{O}$ mit 56,7 Uranoxydul, 15,4 Baryt,

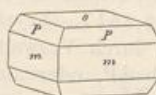
14,0 Phosphorsäure, 14,2 Wasser; nach *Church* entweichen 6 Mol. Wasser bei 400° C. oder beim Aufbewahren des feinen Pulvers über Schwefelsäure, die beiden letzten nur bei starkem Erhitzen. — Gegend von Bergen bei Falkenstein im sächs. Vogtland.

Kupferuranit, Torbernit oder Chalkolith, *Werner* (Uranglimmer z. Th.).

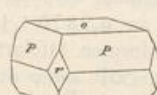
Tetragonal. Um die Aehnlichkeit mit Kalkuranit zu erzielen, wird in den folgenden Figuren *P* als $P\infty$ genommen; Polk. 95° 58'; $o = 0P$, $m = \infty P\infty$, $r = \infty P$, $p = \frac{1}{2}P$, Polk. 100° 51'; $P : o = 108^\circ 48'$; $p : o = 145^\circ 43'$. A.-V. = 1 : 2,9364. In Formen und Combinationen sehr ähnlich dem Kalkuranit, nur sind die Krystalle mehr scharfkantig und glänzender.



$P\infty.0P$



$\infty P\infty.0P.P\infty$



$P\infty.0P.\infty P$



$P\infty.0P.\frac{1}{2}P$

Krystalle meist sehr dünn tafelartig, klein und sehr klein, einzeln aufgewachsen oder zu kleinen Drusen verbunden. — Spaltb. basisch höchst vollk., zufolge *Mügge* auch nach $\infty P\infty$ recht vollk.; etwas spröde; H. = 2...2,5; G. = 3,4...3,6; gras- bis smaragdgrün, auch spangrün, Strich apfelgrün; Perlmutterglanz auf $0P$; durchscheinend, optisch einaxig negativ. — Chem. Zus.: Ein dem Kalkuranit analoges Doppelposphat von Uran und Kupfer, $\text{CuO} \cdot 2\text{UO}_3 \cdot \text{P}_2\text{O}_5 + 8\text{H}_2\text{O}$ oder $\text{Cu}[\text{UO}_2]_2[\text{PO}_4]_2 + 8\text{H}_2\text{O}$, mit 61,21 Uranoxydul, 8,42 Kupferoxyd, 15,08 Phosphorsäure, 15,29 Wasser. Im Gegensatz zum Kalkuranit verliert der Kupferuranit im Vacuum oder an trockener Luft kein Wasser (nach *Church*); bei 400° entweichen 11,1 pCt. Wasser. Hält bisweilen etwas Arsensäure, was auf eine Mischung mit Zeunerit verweist. Auf Kohle mit Soda gibt er ein Kupferkorn, und mit Phosphorsalz und etwas Zinn die Reaction auf Kupfer; mit Salzsäure befeuchtet färbt er die Flamme blau; löslich in Salpetersäure, Sol. ist gelblichgrün; mit Kalilauge gekocht wird er braun, und von kohlensaurem Ammoniak zersetzt. Häufiger als der Kalkuranit: Johanngeorgenstadt, Eibenstock, Schneeberg, Joachimsthal, Cornwall, hier an vielen Orten, besonders schön bei Callington und Redruth, Gunnislake bei Tavistock; St. Yrieix bei Limoges.

Anm. Nach *T. L. Walker* ist der Kupferuranit (wie auch der Kalkuranit) monoklin, auf Grund der Aetzfiguren auf $0P$ und einer schwachen optischen Zweiaxigkeit; auch seien die beiden verticalen Spalttrichtungen nicht äquivalent und entsprechen nicht $\infty P\infty$, sondern $\infty P\infty$ und $\infty R\infty$.

Fritschëit nennt *Breithaupt* ein ähnlich krystallisiertes und vielleicht analog zusammengesetztes Uranmineral, welches jedoch röthlichbraun oder hyacinthroth ist und MnO statt CuO , neben Phosphorsäure etwas Vanadinsäure enthält; sehr seltene Krystalle, mit einem Rahmen von Kalkuranit eingefasst. Neudeck in Böhmen, Johanngeorgenstadt und Elsterberg.

Zeunerit, *Weisbach*.

Tetragonal, isomorph mit Kupferuranit, welchem er überhaupt täuschend ähnlich ist. $P\infty$ Polk. 96° 3', Randk. 142° 6'; $0P : P\infty = 109^\circ 57'$; A.-V. = 1 : 2,9425. Krystalle theils tafelartig, theils pyramidal; ausser $0P$, $P\infty$ und $\infty P\infty$ erscheinen spitze Deuteroipyramiden, welche auch fast selbständig ohne andere Formen auftreten. — Spaltb. basisch vollk.; H. = 2,5; G. = 3,53; grasgrün, in smaragd- und apfelgrün, auf $0P$ perlmutterglänzend, optisch-einaxig. — Chem. Zus. nach *Winkler*: $\text{CuO} \cdot 2\text{UO}_3 \cdot \text{As}_2\text{O}_5 + 8\text{H}_2\text{O}$ oder $\text{Cu}[\text{UO}_2]_2[\text{AsO}_4]_2 + 8\text{H}_2\text{O}$, das dem Kupferuranit ganz entsprechende Arsenat mit 55,98 Uranoxydul, 7,70 Kupferoxyd, 22,34 Arsensäure, 13,98 Wasser. Auf eisenchüssigem Quarz oder Brauneisenerz mit Uranpfecherz, Trögerit, Walpurgin in der Grube Weisser Hirsch unweit Schneeberg; Geisterhalde bei Joachimsthal, Zinnwald, St. Anton-Gang bei Wittichen, Huel Gorland in Cornwall.

Walpurgin, *Weisbach*.

Triklin nach *Weisbach* $\alpha = 70^\circ 44'$; $\beta = 144^\circ 8'$; $\gamma = 83^\circ 30'$. A.-V. $a : b = 0,686 : 4$; Habitus der dünnen spanförmigen Krystalle gypsähnlich, scheinbar monoklin, weil sie sämtlich Zwillinge zweier, nach $\infty P\infty$ verwachsener tafelförmiger Individuen von nahezu gleicher Dicke

sind, oben begrenzt von einem scheinbaren Klinodoma, das von den symmetrisch entgegengesetzt geneigten Basisflächen der beiden Individuen gebildet wird; die verticalen Prismenflächen des Zwillings bilden vorne $107^{\circ} 42'$, hinten $147^{\circ} 30'$; die gewöhnl. Comb. zeigt $\infty P \infty$, $\infty P'$, ∞P , $0P$; auch $\infty P \infty$. — Spaltb. ziemlich deutl. nach $\infty P \infty$; $H. = 3,5$; $G. = 5,76$; pomeranz- oder wachsgelb; diamant- und fettglänzend. Nach den Analysen ein basisches Arsenat von Wismut und Uran; sie liefern als Mittel: 60,39 Wismutoxyd, 20,42 Uranoxydul, 12,96 Arsensäure, 4,49 Wasser. — Mit Trögerit und Zeunerit ebenfalls auf der Grube Weisser Hirsch.

Bleigummi, v. Leonhard; Plumbogummit, Dana; Plumbosinit.

Traubige, nierförmige und stalaktitische Formen von schaliger Zusammensetzung, muscheligen und splitterigem Bruch; nach E. Bertrand sind die aggregierten Individuen hexagonal, optisch-einaxig. $H. = 4 \dots 4,5$; $G. = 4 \dots 4,9$; gelblichweiss in grün, gelb, rötlichbraun verlaufend, fettglänzend, durchscheinend. Es ist nicht zweifelhaft, dass als Bleigummi verschiedene und schwankende Verbindungen von Bleioxyd, Thonerde, Phosphorsäure und Wasser aufgeführt und analysirt worden sind. Die Analysen verweisen in der That mehr auf unbestimmte Gemenge als auf stöchiometrische Verbindungen. In sieben Analysen schwankt Phosphorsäure von 4,4 bis 25,5 pCt., Bleioxyd von 10 bis 78,22, Thonerde von 2,88 bis 34,32, Wasser von 1,24 bis 38,0; ausserdem meist ein Gehalt an Chlor (bis 2,35) und ganz geringe Mengen von Schwefelsäure und Kohlensäure. Zerknistert im Kolben heftig und gibt Wasser; schwillt in der Zange v. d. L. an, färbt die Flamme blau, schmilzt aber nur unvollkommen; Soda reducirt das Blei, Kobaltsolution färbt die Probe blau. — Poullaouen in der Bretagne; Nussière bei Beaujeu im Rhonedepartement; als himmelblaue Unterlage von Pyromorphitkrystallen zu Roughten Gill, Cumberland; Canton-Grube in Georgia.

3. Phosphate, Arsenate, Vanadate mit Gehalt an Chlor, Fluor oder äquivalentem Hydroxyl.

Apatit, Werner.

Hexagonal, und zwar pyramidal-hemiëdrisch; $P(x)$ $80^{\circ} 37'$ (nach Breithaupt schwankend von 80° bis 81°); Polk. $142^{\circ} 15'$; A.-V. $= 1 : 0,7346$; isomorph mit Pyromorphit, Mimetesit, Vanadinit; die gewöhnlichen Formen sind $\infty P(M)$, $\infty P_2(e)$, $0P(P)$, $\frac{1}{2}P(r)$, $2P(x)$, auch $2P_2(s)$; die selteneren dihexagonalen Pyramiden und Prismen sind zwar ab und zu scheinbar holoëdrisch ausgebildet, erscheinen aber in der Regel nur mit der Hälfte ihrer Flächen. E. S. Dana beschrieb von Paris in Maine einen A., dessen Habitus bedingt war durch das Vorwalten der Tritopyramiden $2P_3^3$, $3P_2^3$, $7P_4^7$, $4P_3^4$. Auch durch die Aetzversuche Baumhauer's wird der pyramidal-hemiëdrische Charakter des Apatits erwiesen¹⁾.

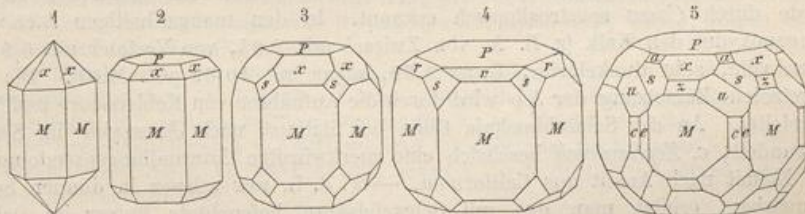


Fig. 1. $\infty P.P$; besonders am Spargelstein und Moroxit; die Seitenkanten des Prismas sind oft abgestumpft durch ∞P_2 .

Fig. 2. $\infty P.0P.P$; sehr gewöhnlich; noch häufiger ohne P , aber mit ∞P_2 , womit eine verticale Streifung verbunden ist; $P : x = 139^{\circ} 41\frac{1}{2}'$.

Fig. 3. Die vorige Comb. mit Zutritt der Flächen von $2P_2$.

1) Die Flächen der scheinbar holoëdrischen Combinationen ergeben nach rechts und links unsymmetrische Aetzfiguren, weshalb denn z. B. M als ein Tritoprisma ∞Pn , wo $n = 4$, x als eine Tritopyramide Pn , wo $n = 1$ gelten muss; selbst die Basis zeigt gemäss ihrer Aetzindrücke einen hemiëdrischen Charakter, demzufolge sie als eine Tritopyramide mPn gedeutet werden kann, bei welcher $m = 0$ ist.

Fig. 4. $\infty P. 0P. \frac{1}{2}P. 2P_2$; $P:r = 157^\circ 1'$.

Fig. 5. $\infty P. 0P. \frac{1}{2}P. 2P_2. 3P_3. \infty P_3. P_2. \infty P_2$; vom Gotthard, mit hemiëdrischer Ausbildung der Pyramide $3P_3$ (u) und des Prismas ∞P_3 (e).

Krystalle meist kurz (selten lang) säulenförmig oder dick tafelförmig, im letzteren Falle besonders flächenreich; die Prismen gewöhnlich vertical gestreift; Krystalle einzeln aufgewachsen und eingewachsen oder zu Drusen vereinigt; auch in eingewachsenen rundlichen Körnern; derb in individualisirten oder körnig zusammengesetzten, sowie in faserigen und dichten Massen (Phosphorit). — Spaltb. nach ∞P und $0P$, beides unvollk., Bruch muschelig bis uneben und splitterig; spröde; $H. = 5$; $G. = 3,17 \dots 3,23$; farblos und bisweilen weiss, aber gewöhnlich grün, blau, violett (durch organische Substanz), roth, braun, grau, doch meist licht gefärbt; die spargelgrünen Varietäten hat man Spargelstein, die dunkel bläulichgrünen Moroxit genannt; in dem Spargelstein vom Greiner im Zillerthal fand Sandberger Einschlüsse von flüssiger Kohlensäure und zu Büscheln gruppirte Amiantfasern, welche beim Lösen in Salpetersäure zurückblieben. Ueber den Gehalt an sog. Kryptolith s. S. 583. Glasglanz auf Krystallflächen, Fettglanz auf Spaltungs- und Bruchflächen; durchsichtig bis kantendurchscheinend; Doppelbrechung negativ schwach, $\omega = 1,646$, $\varepsilon = 1,642$ für Gelb; bisweilen abnorm zweiaxig. Dichroismus an gefärbten Varr. oft bedeutend, der ausserordentliche Strahl hat eine stärkere Absorption als der ordentliche; viele Varietäten und besonders die Phosphorite leuchten mit farbigem Licht, wenn sie erhitzt werden. — Chem. Zus. allgemein $Ca^5(Cl, F, OH)[PO_4]^3$. Chlor, Fluor und die stets nur ganz geringe Menge von Hydroxyl ersetzen sich gegenseitig. Die meisten Apatite enthalten Fluor und Chlor zusammen und zwar das erstere in überwiegenden Procenten. In dem (chlorfrei gedachten) reinen Fluor-A. würde der Gehalt an Phosphorsäure 42,26, der an Fluor 3,78, in dem (fluorfrei gedachten) reinen Chlor-A. der an Phosphorsäure 40,93, der an Chlor 6,81 pCt. betragen. Es sind fast ganz reine Fluorapatite analysirt worden, welche nur eine Spur von Chlor besaßen (Pargas, Miask, Canada, Turkestan); der Fluorgehalt in einem von Valtigels bei Sterzing betrug 3,74 pCt. auf 0,05 Chlor. Andererseits haben sich fluorfreie und blos chlorhaltige A.e ergeben; wenn dieselben insofern nicht dem reinen Chlorapatit entsprechen, als sie für diesen etwas zu wenig Chlor aufweisen, so liegt wohl eine Vertretung durch Hydroxyl vor. Vielleicht nimmt mit dem grösseren Chlorgehalt das spec. Gew. ab und der Winkel $0P:P$ etwas zu. Manche A.e enthalten etwas Eisenoxyd oder Magnesia; Scheerer fand im A. des südnorwegischen Augitsyenits einen Gehalt von ca. 5 pCt. Ceroydul, welcher nach ihm nicht von eingeschlossenem Kryptolith herrührte. Die Gegenwart von Didym wurde durch Cossa spectroscopisch erkannt. In den manganhaltigen A.en ersetzt Manganoxydul den Kalk (z. B. A. von Zwiesel mit 3,04, von Vestanå mit 5,95, von Branchville, sehr dunkelgrün, $G. = 3,39$, sogar mit 10,59 pCt. MnO). Die häufig eingetretene Zersetzung der A.e wird durch die Aufnahme von Kohlensäure und Wasser eingeleitet. An der Schischimskaja Gora bei Slatoust nach Jeremejew in Serpentin verwandelt; v. Zepharovich beschrieb eine merkwürdige Umwandlungspseudomorphose von Kallait nach Apatit aus Californien. — V. d. L. nur schwer in dünnen Splintern schmelzbar; erhitzt man das mit Schwefelsäure befeuchtete Pulver im Oehr des Platindrahts, so färbt sich die Flamme bläulichgrün; von Phosphorsalz wird er in grosser Menge gelöst zu klarem Glas, welches bei ziemlicher Sättigung während der Abkühlung unklar wird und einzelne Krystallflächen zeigt; Borsäure löst ihn schwierig, und gibt mit Eisendraht Phosphoreisen; mit Phosphorsalz und Kupferoxyd erfolgt die Reaction auf Chlor, mit Phosphorsalz im Glasrohr oder mit Schwefelsäure die auf Fluor. Löslich in Salzsäure und Salpetersäure, auch in schmelzendem Kochsalz. — Vorkommen des eigentlichen Apatits: Als charakteristischer Begleiter des Zinnsteins auf Gängen, aufgewachsen krystallisirt: Ehrenfriedersdorf, Zinnwald, Schlaggenwald, Cornwall. Auf Klüften und Drusen krystallinischer Schiefer krystallisirt: St. Gotthard, Val Maggia, Zillerthal, Floitenthal und Untersulzbachthal in Tirol (mit Epidot). Eingewachsen im Talkschiefer des Greiner im Zillerthal (sog. Spargelstein), im Chloritschiefer des Pfisch-

thals; im Granit bei Penig in Sachsen; im Rhyolithuff bei Jumilla in Murcia (Spargelstein). Im körnigen Kalk theils als rundum ausgebildete Krystalle (oft harzähnlich glänzend und mit abgerundeten Kanten), theils als Trümer und kleine Lager, vielfach mit Magneteisenlagern verbunden: Arendal (sog. Moroxit), Gellivara, Kirchspiel Pargas in Finnland, Hammond in New-York (fast fussgrosse Krystalle), Hurdstown in New-Jersey (bedeutendes Lager), South Burgess und Elmsley in Canada (fussdicke Krystalle, sowie als 10 Fuss mächtiges Lager), Ottawa Co. in Quebec (mehrere Fuss lange, mehrere Centner schwere Krystalle) u. viele a. O. in Nordamerika; zum Theil scheinen die apatitführenden Kalke contactmetamorphischer Art. Selbständige Gänge bildend im Hornblende-schiefer, Skapolith-Amphibolgestein, Gabbro in der sog. Apatitregion zwischen Krageröe, Bamle, Arendal und Langesundfjord (grobkrystallinisch). — Als gewöhnlich nur mikroskopisch wahrnehmbarer accessorischer Gemengtheil in den meisten massigen und schieferigen krystallinischen Gesteinen, längere, stets frische Prismen mit grellem Querschnitt, mitunter mit zahlreichen staubähnlichen Einschlüssen, durch Absonderung nach OP in einzelne Gliedchen getheilt, vielfach auch als Einschluss in Biotit, Hornblende, Augit; auch schon mit freiem Auge als zarteste glasähnliche Nadelchen in manchen Doleriten und Diabasen, im Teschenit zu sehen.

Der Phosphorit begreift die kryptokrystallinen, feinfaserigen, dichten und erdigen Varietäten, oft in nierenförmigen Kugeln und schaligen Krusten, vielfach verunreinigt durch Kalkcarbonat, Kieselsäure, Thonerde: Logrosan bei Truxillo und Cáceres in Estremadura, Amberg (Nester im Jurakalk) und Pilgramsreuth in Bayern, in der Lahngegend von Diez, Limburg, Weilburg, Wetzlar über einen Raum von 6 geogr. Meilen Länge und 4 Meilen Breite bekannt. Knollenförmig findet sich der Ph. in grosser Verbreitung in der nordfranzösischen Kreide, im Braunschweigischen, in Galizien, Russland (von Simbirsk nach Grodno), Algier, Südcarolina, Florida; diese Knollen sind wahrscheinlich meist organischen Ursprungs, z. Th. Koprolithen. — Osteolith wurden weisse feinerdige Phosphoritlagen auf Klüften von Doleriten und Basalten genannt (Wetterau, bei Ostheim unweit Hanau; bei Schönwalde unweit Böhmisches-Friedland, zolldicke Ablagerungen zwischen Basaltsäulen).

Gebrauch. Wo sich der Apatit und Phosphorit in grösserer Menge findet, wird er, nachdem eine Aufschliessung durch Schwefelsäure stattgefunden, als vorzügliches Düngemittel zur Veredelung des Ackerbodens benutzt.

Der sog. Pseudo-Apatit von der Grube Kurprinz bei Freiberg ist eine Pseudomorphose nach Pyromorphit. Francolit von Tavistock in Devonshire ist ein weisser stalaktitischer Apatit. Der magnesiahaltige Talkapatit aus den Schischimskischen Bergen am Ural nur ein zersetzter Apatit; der faserig knollige Eupyrchroit von Hammondsville in Essex Co. (New-York) ein unreiner Phosphorit. Hydroapatit, milchweiss, warzig, von St. Giron in den Pyrenäen, führt 5,3 pCt. Wasser.

Der Sombrierit, von der Insel Sombbrero am n. Ende der kleinen Antillen, ist ein durch Sickerwässer aus dem überliegenden Guano grösstentheils in Kalkphosphat umgewandelter mariner Kalkstein; wird als kräftiges Düngemittel in den Handel gebracht.

Der hexagonale Svabit von Pajsberg und Jakobsberg ist zur Hauptsache ein Fluorapatit mit Ersatz von P durch As; $Ca^5F[AsO_4]^3$, etwas F durch Cl und OH, etwas Ca durch Pb, Mg und Alkalien vertreten.

Pyromorphit, Hausmann (Grün- und Braunblei z. Th., Buntblei, Polychrom).

Hexagonal, pyramidal-hemiëdrisch, wie die Aetzfiguren erweisen, isomorph mit Apatit, Mimetesit, Vanadinit; $P(x)$ Randk. $80^\circ 44'$, Polk. $142^\circ 13'$, übrigens etwas schwankend. A.-V. = 1:0,7362; gewöhnl. Comb. $\infty P.OP$ (M und P), oft noch mit ∞P_2 , oder mit P , selten mit anderen Pyramiden; säulenförmig, zuweilen in der Mitte bauchig (spindel- oder fassförmig) oder an der Basis ausgehöhlt; meist in Drusen vereinigt, auch in nierenförmigen, traubigen und derben Aggregaten; Pseudomorphosen nach Bleiglanz und Cerussit. — Spaltb. nur in Spuren nach P und ∞P ; Bruch muscheliger bis uneben; H. = 3,5...4; G. = 6,9...7; farblos, aber fast immer gefärbt, namentlich grün (gras-, pistaz-, oliven-, zeisgrün) und braun (nelken- und haarbraun), selten wachs- bis honiggelb, Fettglanz z. Th.



glasartig; durchscheinend; Doppelbrechung negativ. Im reinen arsenfreien Zustande und bei normalem Wachsthum einaxig, bisweilen am Rande anscheinend zweiachsig wegen einer hier nicht völlig parallelen Stellung der verwachsenen Individuen; mit Zunahme einer Beimischung von Mimetesit stellt sich wirkliche Zweiachsigkeit ein. — Chem. Zus. ganz analog dem Apatit: $\text{Pb}^5\text{Cl}[\text{PO}_4]^3$, worin der Gehalt an Phosphorsäure 15,73, an Chlor 2,62 pCt. beträgt; doch wird zuweilen etwas Phosphorsäure durch Arsensäure, etwas Bleioxyd durch Kalk und ein kleiner Theil Chlor durch Fluor vertreten, d. h. es ist etwas Mimetesit und Fluorapatit isomorph zugemischt. V. d. L. schmilzt er sehr leicht und erstarrt dann unter Aufglühen zu einem mit Facetten bedeckten krystallinischen Korn, welches jedoch kein Krystall, sondern ein polyëdrisch begrenztes Aggregat ist; mit Borsäure und Eisendraht gibt er Phosphoreisen und Blei, das letztere auch mit Soda; löslich in Salpetersäure, und, wenn kalkfrei, auch in Kalilauge. — Auf Bleierzlagern, namentlich an deren Ausgehendem, als secundäre Bildung, aber auch einer rückläufigen Umwandlung in Bleiglanz fähig (S. 429): Freiberg, Zschopau, Zellerfeld, Przibram, Bleistadt, Mies, Braubach und Ems, Schapbach, Poullaouen, Nertschinsk, Phönixville und Philadelphia in Pennsylvanien. — Miesit und Polysphärit sind braune, nierförmige Varietäten, welche wegen eines grösseren Kalkgehalts ein geringeres spec. Gew. zeigen.

Mimetesit, Breithaupt (Grünblei z. Th.).

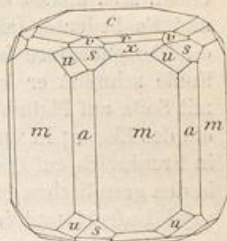
Hexagonal, pyramidal-hemiëdrisch, isomorph mit Pyromorphit, Apatit, Vanadinit; $P\ 84^\circ 48'$ nach *G. Rose*, übrigens schwankend (Polk. nach *Jeremejew* von $144^\circ 18'$ bis $142^\circ 45'$). $A.-V. = 1 : 0,7224$; gewöhnl. Comb. $\infty P.P.$, oder $P.OP.$, wozu bisweilen ∞P_2 , $2P$, $\frac{1}{2}P$ treten; an Krystallen aus dem Bezirk von Nertschinsk beobachtete *Jeremejew* $3P_2$ und ∞P_3 pyramidal hemiëdrisch als Tritoformen. Krystalle kurz säulenförmig, tafelförmig oder pyramidal, übrigens selten lose, meist einzeln aufgewachsen, oder auch verbunden zu Drusen, zu rosetten-, knospen- und wulstförmigen Gruppen. Bisweilen bildet Mimetesit eine Hülle um Pyromorphit. — Spaltb. nach P ziemlich deutlich; Bruch muschelartig bis uneben; $H. = 3,5 \dots 4,0$; $H. = 7,19 \dots 7,25$; farblos, aber gewöhnlich gelb (honig- und wachsgelb), gelblichgrün oder grau gefärbt, von Fettglanz oder Diamantglanz, durchscheinend; Doppelbrechung positiv. Basische Platten zeigen sich bald in der Mitte einaxig (hier wahrscheinlich aus normalem phosphorsäurefreiem Mimetesit oder aus normalem arsensäurefreiem Pyromorphit bestehend) und blos am Rande zweiachsig, bald gänzlich zweiachsig; im letzteren Falle zerfällt die Platte in sechs Felder, deren Basis je eine Prismenfläche ist; optische Axenebene in jedem Felde parallel dieser Prismenfläche; der Axenwinkel in Luft geht bis zu 64° (*Bertrand, Jannettaz und Michel*). *Brauns* hält dafür, dass die Zweiachsigkeit des Mimetesits immer die Folge einer isomorphen Beimischung von Pyromorphitsubstanz ist. — Chem. Zus. ganz analog dem Pyromorphit: $\text{Pb}^5\text{Cl}[\text{AsO}_4]^3$, mit einem Gehalt an Arsensäure von 23,22, an Chlor von 2,38 pCt., wobei jedoch oft etwas Arsensäure durch Phosphorsäure vertreten, d. h. etwas Pyromorphit zugemischt ist. Schmilzt v. d. L. auf Kohle und gibt im Red.-F. unter Arsendämpfen ein Bleikorn; in der Pincette geschmolzen krystallisirt er bei der Abkühlung; mit den Flüssigkeiten wie Bleioxyd; löslich in Salpetersäure und in Kalilauge. — Aehnliches Vorkommen wie bei Pyromorphit: Johanngeorgenstadt, Zinnwald, Przibram, Badenweiler, St. Prix im Dép. der Saône (haarförmig), Almodovar del Campo in der Provinz Murcia (lose Krystalle), Zacatecas in Mexico, Phönixville in Pennsylvanien.

Kampylit, pomeranzgelb, in hexagonalen, fassähnlich bauchigen, wulstartig gruppirten Säulen, ist wesentlich Mimetesit, enthält aber 3,34 Phosphorsäure, 0,5 Kalk und Spuren von chromsäurem Bleioxyd. — Drygill in Cumberland, Badenweiler, Przibram. — Endlicht hat man einen stark vanadinhaltigen Mimetesit oder Mittelglieder zwischen Mimetesit und Vanadinit aus dem Lake Valley, Sierra Co. in New-Mexico genannt, z. B. mit 14,86 Arsensäure, 9,60 Vanadinsäure; der schwefelgelbe sog. Endlicht von Hillsboro', New-Mexico, ist aber fast reiner Vanadinit. — Der von *Breithaupt* eingeführte Hedyphan scheint chemisch ein Mimetesit zu sein, in welchem aber ein beträchtlicher Theil des Bleioxyds durch Kalk (bis zu 14 pCt.),

auch wohl durch Kalk und Baryt (8,3 pCt.) ersetzt wird, desgleichen etwas Arsensäure durch Phosphorsäure; der Chlorgehalt ist der normale des Mimetesits. Die seltenen Krystalle haben eine Randk. von $78^{\circ}24'$, das A.-V. = 1:0,7063; meist aber nur derbe Massen. H. = 3,5...4; G. = 5,4...5,5; gelblichweiss, weiss, fettartiger Diamantglanz, trübe. — Långbanshytta in Schweden, auch bei Pajsberg (vgl. Svabitt); Broken Hill in Australien.

Vanadinit, Haidinger.

Hexagonal, pyramidal-hemiëdrisch, isomorph mit Apatit, Pyromorphit, Mimetesit; P (x) Polk. $142^{\circ}48'$. A.-V. = 1:0,7122; Comb. ∞ P.0P, ∞ P.P, dazu bisweilen P₂ (v), 2P, auch $\frac{1}{2}$ P (r), ∞ P₂ (a), ∞ P₃. Die Fig. zeigt die dihexagonalen Pyramiden 3P₃ (u) und 2P₂ (s) als Tritopyramiden. Krystalle säulenförmig, klein, auch nierförmige Aggregate von feinstengeliger bis faseriger Textur; Spaltb. nicht deutlich; H. = 3; G. = 6,8...7,2; tief rubinroth, gelb und braun, Strich weiss, fettglänzend, durchscheinend bis undurchsichtig. — Chem. Zus.: Bleivanadinat mit etwas Chlorgehalt, ganz analog dem Pyromorphit und Mimetesit, $\text{Pb}^5\text{Cl}[\text{VO}_4]^3$, mit 19,33 Vanadinsäure, 2,50 Chlor; bisweilen ist etwas Phosphorsäure (bis 3 pCt.) oder Arsensäure vorhanden, d. h. Pyromorphit oder Mimetesit zugemischt; v. d. L. verknistert er stark, schmilzt auf Kohle zu einer Kugel, welche sich unter Funkensprühen zu Blei reducirt, während die Kohle gelb beschlägt; mit Phosphorsalz im Ox.-F. ein warm rothgelbes, kalt gelbgrünes, im Red.-F. ein schön grün gefärbtes Glas; mit einer kupferoxydhaltigen Perle von Phosphorsalz geschmolzen färbt er die Flamme blau; mit 3 bis 4 Theilen sauren Kaliumsulfats im Platinlöffel geschmolzen liefert er eine gelbe flüssige Salzmasse, die endlich pomeranzgelb wird; leicht löslich in Salpetersäure. — Berg Obir bei Windischkappel in Kärnten, Haldenwirthshaus im Schwarzwald, Wanlockhead in Schottland, Bölet in Westgotland, Beresowsk im Ural (einen Kern von Pyromorphit umhüllend), Lake Valley in New-Mexico, Zimapan in Mexico, Silver-District (Yuma Co.) in Arizona (tief rubin- bis orangeroth), Pinal Co. in Arizona (Krystalle bis zu 3,5 Mm im Durchmesser), Sierra de Cordoba in Argentinien.



Wagnerit, Fuchs; Kjerulfen.

Monoklin, $\beta = 71^{\circ}53'$. A.-V. = 4,9445:4:4,5059 nach Dana. Krystalle kurz- und langsäulenförmig, vertical gestreift, zeigen in der Prismenzone namentlich ∞ P ($122^{\circ}23'$), ∞ R ∞ und ∞ R₂ ($84^{\circ}34'$), in der oft complicirt geformten Endigung herrscht R ∞ ($69^{\circ}53'$); P ∞ , $\frac{1}{2}$ P, auch 0P vorhanden. Die Formen treten sowohl in der verticalen Zone als am Ende z. Th. unvollständig, z. Th. nicht mit gleichmässiger Flächenausdehnung auf. — Spaltb. nach ∞ P und ∞ P ∞ unvollk., auch nach 0P nur in Spuren. H. = 5...5,5; G. = 3...3,4. Weingelb und honiggelb bis weiss, auch blässröthlich; Fettglanz, dem Glasglanz genähert, durchscheinend. Optische Axenebene ∞ R ∞ , optisch negativ, $\rho > v$; spitze Bisectrix bildet mit c ca. $24\frac{1}{2}^{\circ}$ im spitzen Winkel β . — Chem. Zus.: Ein Fluophosphat von Magnesium, $\text{Mg}^2\text{F.P.O}_4$, oder $\text{Mg}(\text{MgF})\text{P.O}_4$, welcher Formel zufolge die Analyse in 100 Theilen 49,34 Magnesia, 41,79 Fluor, 43,84 Phosphorsäure ergeben würde; doch wird MgO zum Theil durch FeO (3 bis 4,5 pCt.) und durch CaO (1 bis 4 pCt.) ersetzt. Die letzte Formel lässt den W. auffassen als ein Salz der normalen Phosphorsäure $\text{H}_3\text{P.O}_4$, in welcher 2H durch Mg, das dritte Wasserstoffatom durch die einwerthige Gruppe [MgF] ersetzt sind (Groth), die erste ihn ableiten aus der basisch phosphorsäuren Magnesia $\text{HMg}_2\text{P.O}_4$ durch Ersatz von H durch F (Tschermak). Schmilzt v. d. L. sehr schwer und nur in dünnen Splittern zu dunkel grünlichgrauem Glas; färbt mit Schwefelsäure befeuchtet die Flamme schwach bläulichgrün, in erwärmter Salpetersäure und Schwefelsäure löst sich das Pulver unter Entwicklung von etwas Flussäure langsam auf. — Ältester Fundpunkt auf Quarzadern im Thonschiefer im Höligraben bei Werfen in Salzburg (sehr selten). Später wurden bei Kjørrestad oder Havredal unfern Bamle in Norwegen neben derben Massen auch z. Th. mehre Dm. lange rauhfächige Krystalle gefunden und anfangs Kjerulfen genannt; nachdem M. Bauer schon die Zugehörigkeit derselben zum Wagnerit vermuthet, wurde diese später durch Brögger erwiesen, auch chemisch dargethan. Letztere Krystalle sind sehr stark zum Verwittern geneigt, und entweder von weissen Adern durchsetzt, oder fast völlig in eine weisse undurchsichtige Substanz (nach Pisani Apatit) verändert.

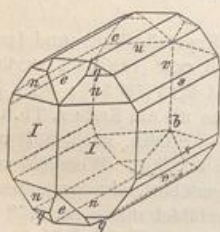
Der aschgraue rhombische Spodiosit von der Krangruva in Wermland ist vielleicht ursprünglich das dem Wagnerit entsprechende Fluophosphat von Calcium gewesen.

Triplit, Hausmann (Eisenpecherz).

Wahrscheinlich monoklin, nach *Des Cloix*, und isomorph mit Wagnerit, doch bis jetzt nur bekannt als grosskörnige Aggregate und individualisirte Massen. — Spaltb. nach zwei auf einander senkrechten Richtungen, die eine ziemlich vollk., die andere weniger deutlich; Bruch flachmuschelig bis eben; H. = 4...5,5; G. = 3,5...3,8; kastanienbraun, röthlichbraun bis schwärzlichbraun, Strich gelblichgrau, Fettglanz, kantendurchscheinend bis undurchsichtig; dünne Lamellen stark doppeltbrechend. — Chem. Zus. analog dem Wagnerit: $R^2F.PO_4$ oder $R[RF]PO_4$, worin R wesentlich Mn und Fe bedeutet (als Oxydul vorhanden), auch ganz geringe Mengen von Ca und Mg; die Phosphorsäure ist zu 32 bis 34, das Fluor zu 7 bis 8 pCt. vorhanden. V. d. L. auf Kohle schmilzt er leicht zu stahlgrauer, metallglänzender, sehr magnetischer Kugel; mit Soda auf Platinblech grün; mit Borax im Ox.-F. die Farbe des Mangans, im Red.-F. die des Eisens; in Salzsäure löslich; mit Schwefelsäure Reaction auf Fluor. — Bei Limoges in Frankreich auf Quarzgängen im Granit, Schlaggenwald in Böhmen, Peilau in Schlesien; in den granitischen Quarzstöcken in der Sierra von Cordoba, Südamerika. Oft mit Mangan-oxyd bedeckt und in eine heterositähnliche Substanz umgewandelt. — Talktriplit, gelblichrothe Körner in dem lazulithführenden Gestein von Horrsjöberg in Wermland, ist eine an Magnesia (17,4) und Kalk (14,9 pCt.) reiche Varietät. — Auch der derbe braune fettglänzende und kantendurchscheinende Zwieselit (Eisenapatit) im Quarz von Zwiesel unweit Bodenmais und Döfering bei Waldmünchen ist chemisch Triplit, in welchem nur Fe über Mn vorwiegt, mit 6 pCt. Fluor; auch er zeigt zwei auf einander senkrechte Spaltbarkeiten von abweichender Deutlichkeit. — Der fleischrothe bis lavendelblaue Sarkopsid von Michelsdorf in Schlesien ist sehr wahrscheinlich nur ein unreiner, theilweise zersetzter Triplit.

Herderit, Haidinger (Allogonit).

Monoklin nach *Penfield*; $\beta = 89^\circ 54'$; A.-V. = 0,6307:1:0,4274. Die meist an beiden Enden ausgebildeten Krystalle weisen vielfach in ihren Comb. grosse Aehnlichkeit mit rhombischen auf, ohne doch den monoklinen Charakter zu verläugnen.



Von Formen erscheinen namentlich: $b(\infty R\infty)$, $e(0P)$, mitunter fehlend), $J(\infty P)$, $e(-\frac{1}{2}P\infty)$, $u(R\infty)$, $v(3R\infty)$, $s(6R\infty)$, $n(-3P)$, $q(-\frac{1}{2}P)$; $\infty P = 145^\circ 34'$; $c:e = 134^\circ 33'$; $b:v = 142^\circ 3'$; $n:n = 121^\circ 4'$; $b:s = 158^\circ 42'$; $q:q = 131^\circ 38'$. Habitus oft prismatisch nach der Klinodiagonale. Die Aehnlichkeit mit dem rhombischen System wird auch dadurch hervorgebracht, dass die Krystalle (wie die abgebildete Comb.) ganz dem Desmin entsprechende Durchkreuzungszwillinge sind, weshalb über J und b eine der Klinodiagonale, über b auch noch eine der Prismenkannte parallele Naht verläuft. — H. = 5; G. = 3; spröde, durchsichtig, farblos oder schwach gelblich, glasglänzend. Ebene der optischen Axen $\infty R\infty$, Auslöschungsschiefe $2\frac{1}{2}^\circ$ gegen die Verticale im spitzen Winkel β . — Chem. Zus.: Ein Phosphat von Calcium und Beryllium mit einem Gehalt an sich vertretendem Hydroxyl und Fluor, $Ca[Be(OH.F)]PO_4$, daher ganz analog dem Wagnerit und Triplit. Ist $F:[OH] = 1:1$, so würde dies erfordern: 34,6 Kalk, 15,4 Beryllerde (BeO), 43,8 Phosphorsäure, 5,9 Fluor, 2,8 Wasser. Fluorfreie Herderite sind untersucht (liefernd beim Glühen 5,59 pCt. Wasser), aber noch keine hydroxylfreien. Der Wassergehalt, der kein Krystallwasser ist, entweicht erst bei sehr hoher Temperatur. Phosphorescirt v. d. L. mit glänzender orangegelber Farbe, wird mit Kobaltsolution veilchenblau; löslich in Säuren. — Als sehr grosse Seltenheit früher zu Ehrenfriedersdorf vorgekommen, 1883 zu Stoneham in Maine in einem Margarodit-Gang aufgefunden, auch bei Auburn, Paris und Hebron; stets krystallisirt, mit Zinnstein, Topas und Beryll.

Amblygonit, Breithaupt.

Triklin nach *Des Cloix*; A.-V. = 0,7334:1:0,7633; Krystalle äusserst selten; gewöhnlich derb, in individualisirten und grosskörnig zusammengesetzten Massen, deren Individuen nach einem schiefwinkligen Parallelepipedon spaltbar sind. Die vollkommenste Spaltb. mit

Perlmutterglanz ist 0P; sie bildet mit einer zweiten, etwas minder vollk. und glasglänzenden nach dem Makropinakoid $104^{\circ}30'$; bisweilen fast ebenso deutlich ist die nach $2\bar{P}\infty$, welche mit letzterem $78^{\circ}35'$, mit der Basis $105^{\circ}20'$ bildet; unvollk. ist eine Spaltb. nach ∞P , die mit dem Makropinakoid $135^{\circ}30'$ bildet. Zwillingsbildung häufig und zwar in der Weise, dass die Spaltungsstücke von zwei Systemen zahlreicher papierdünner Lamellen durchsetzt werden, welche den beiden fast rechtwinkelig ($90^{\circ}58'$) auf einander stehenden Flächen $\bar{P}\infty$ und $P\infty$ entsprechen und von denen das Lamellensystem nach der ersteren Fläche gewöhnlich vorwaltet. Bruch uneben und splitterig; H. = 6; G. = 3,04 ... 3,09; graulich- und grünlichweiss, bis berg- und seladongrün, durchscheinend. Optische Axenebene $42\frac{1}{2}^{\circ}$ gegen $\infty P\infty$, $67\frac{1}{4}^{\circ}$ gegen 0P geneigt, spitze negative Bisectrix bildet $41^{\circ}40'$ mit der Kante zwischen beiden Pinakoiden. — Chem. Zus. insbesondere nach den aufklärenden Analysen von Penfield ein Fluorophosphat von Aluminium und Lithium, $\text{Li}[\text{AlF}]\text{P O}_4$, in welchem aber ein Theil des Li durch Na und ein Theil des F durch Hydroxyl [OH] vertreten zu sein pflegt. Jener Formel würde entsprechen: 40,4 Lithion, 34,4 Thonerde, 12,9 Fluor, 47,9 Phosphorsäure (Summe 105,3). In den Analysen geht der Gehalt an Natron auf Kosten des Lithions bis 3,5, sinkt der Fluorgehalt von 11,3 bis 4,7 und steigt dementsprechend der Gehalt an Wasser von 4,7 bis 6,6 pCt. Schmilzt v. d. L. sehr leicht zu klarem Glas, welches kalt unklar wird; färbt dabei die Flamme mehr gelb als roth; mit Schwefelsäure befeuchtet färbt er sie vorübergehend bläulichgrün, im Glasrohr mit geschmolzenem Phosphorsalz gibt er Flusssäure; fein pulverisirt von Salzsäure schwierig, von Schwefelsäure leichter gelöst; die schwefels. Sol. gibt mit Ammoniak einen bedeutenden Niederschlag von phosphorsaurer Thonerde. — Sehr selten, bei Chursdorf und Rochsburg (oder Arnsdorf) unweit Penig, bei Geyer in Sachsen, überall in Granit, Arendal in Norwegen, Montebraz im Dép. der Creuse, auf Zimmergängen; Hebron und Paris in Maine, Branchville in Connecticut. — Einen Theil der Vorkommnisse von Montebraz und Hebron trennte Des Cloixeaux als Montebrazit (oder Hebronit) von den übrigen Amblygoniten ab, indem sie zwar auch optisch negativ sind, aber bei ihnen, abgesehen von kleinen Differenzen der Spaltungswinkel, die opt. Axenebene gegen $\infty P\infty$ ca. 82° , gegen 0P ca. 23° geneigt, und die spitze Bisectrix beinahe parallel der Kante dieser beiden Pinakoide ist; nach v. Kobell ist im eigentlichen Amblygonit $\rho > \nu$, im Montebrazit $\rho < \nu$. Auch fehlen hier die Zwillingsbildungen und sei das G. geringer. Chemisch scheint der Montebrazit sich durch grösseren Gehalt an Hydroxyl, geringeren an Fluor auszuzeichnen, auch natronärmer zu sein.

Durangit, Brush.

Monoklin; $\infty P 110^{\circ}40'$, $P 112^{\circ}10'$ nach Des Cloixeaux; $\beta = 64^{\circ}47'$; A.-V. = 0,7746:4:0,8230; gewöhnl. Comb. $\infty P.P$; $\infty P.\frac{1}{2}P$; auch $\infty P.\infty P\infty.P.\frac{1}{2}P$; und $\infty P.P.-P.\frac{1}{2}P$; ausserdem noch $2P\infty$ und $\infty R\infty$. Spaltb. zieml. vollk. prismatisch; H. = 5; G. = 3,94 ... 4,07; hell und dunkler röthlichgelb; starker Glasglanz, doch sind die Krystalle gewöhnlich rauh- oder mattflächig. Ebene der opt. Axen senkrecht auf $\infty R\infty$, spitze Bisectrix negativ. — Ein dem Amblygonit ganz analoges (aber nicht mit ihm isomorphes) Fluoroarsenat von Aluminium und Natrium $\text{Na}[\text{AlF}]\text{As O}_4$, worin jedoch ein Theil des Al durch Fe und Mn (als Sesquioxyde), ein sehr kleiner Theil des Na durch Li ersetzt ist; jener Formel würde entsprechen: 44,9 Natron, 24,5 Thonerde, 9,2 Fluor, 55,3 Arsensäure (103,9). V. d. L. leicht zu gelbem Glas schmelzend und Fluorreaction gebend; schwer löslich in Salzsäure. — Mit Topas auf Zinn führenden Spalten n.-w. von Coneto, Staat Durango in Mexico.

4. Phosphate oder Arsenate mit Boraten, Carbonaten, Sulfaten.

Lüneburgit, Nölner.

Platte Knollen, feinkrystallinisch, faserig und erdig im Gypsmergel von Lüneburg; G. = 2,05. Chem. Zus.: $3\text{Mg O}.\text{P}^2\text{O}_5.\text{B}^2\text{O}_3 + 8\text{H}^2\text{O}$, deutbar als $2\text{HMg P O}_4.\text{Mg}[\text{B O}^2]^2 + 7\text{H}^2\text{O}$, mit 25,21 Magnesia, 29,85 Phosphorsäure, 14,68 Borsäure, 30,26 Wasser.

Dahlit, Brögger und Bäckström.

6—8 Mm. dicke Krusten auf hellrothem derbem Apatit; optisch einaxig negativ. H. = 5; G. = 3,053; blassgelblich weiss, fettglänzend. — Chem. Zus.: $2\text{Ca}^3[\text{P O}_4]^2.\text{Ca C O}_3 + \frac{1}{2}\text{H}^2\text{O}$, mit 53,7 Kalk, 39,0 Phosphorsäure, 6 Kohlensäure, 4,3 Wasser. Löslich in verdünnter Säure unter Kohlensäureentwicklung; ist kein Gemenge von Apatit und Calcit. Oedegaard in Norwegen.

Staffelit sind hellgrüne traubige und nierförmige mikrokristallinische Ueberzüge von undeutlich faseriger Textur, welche bei Staffel unweit Limburg a. d. Lahn auf dichtem Phosphorit sitzen und bisweilen die hexagonalen Formen des Apatits erkennen lassen. Die Analysen

ergaben vorwaltenden Fluorapatit nebst einem Gehalt an CaCO_3 bis zu 9 pCt., auch etwas Wasser und Spuren von Jod. *Stein* betrachtet den St. als das Product der Einwirkung kohlen-säurehaltiger Gewässer auf Phosphorit. Da *Bückström* die Substanz homogen befand, so liegt wohl eine chemische Verbindung von Phosphat mit Carbonat (kein Gemenge) vor.

Svanbergit, *Igelström*.

Rhomboëdrisch nach *Dauber*, formenähnlich dem Beudantit; R. Polk. $90^\circ 35'$, sehr würfel-ähnlich; dazu 4R, 5R, —2R; A.-V. = 1:1,2063. Spaltbar nach 0R; spröde; H. = 5; G. = 2,57 (*Breithaupt*), 3,29 (*Blomstrand*); honiggelb bis hyacinthroth; Glas- bis Diamantglanz; optisch einaxig positiv. — *Blomstrand* fand darin: 34,95 Thonerde, 16,59 Kalk, 45,97 Schwefelsäure, 45,70 Phosphorsäure, 3,82 Bleioxyd, 0,73 Eisenoxydul, 0,24 Magnesia, 12,21 Wasser; nach *Prior* hält das Mineral Strontium. Theilweise löslich in Säuren, der Rückstand zeigt beim Glühen eine Feuererscheinung. — *Horrsjöberg* in Wernland mit Lazulith, und Vestanå, sehr selten.

Hussakit, *Kraus* und *Reitlinger*.

Tetragonal, gewöhnl. langprismatische Comb. $\infty\text{P.P}$, auch mit $\infty\text{P}\infty$ und 3P; Polk. von P $124^\circ 22'$; A.-V. = 1:0,6208; in der ganzen formellen Ausbildung durchaus mit Xenotim übereinstimmend. Spaltb. nach ∞P sehr deutlich. — H. = 5; G. = 4,59; gelblichweiss, honig-gelb bis dunkelbraun; einaxig positiv mit ausserordentlich starker Doppelbrechung, $\omega = 1,7207$, $\varepsilon = 1,8453$ für Gelb. — Chem. Zus.: Ein Sulfatophosphat von Erden der Yttriumgruppe, $3\text{R}^2\text{O}^3, 3\text{P}^2\text{O}^5, \text{SO}^3$; die Analyse ergab: 43,43 Yttriumoxyd, 14,82 Erbiumoxyd, 1,99 Gadoliniumoxyd, 34,54 Phosphorsäure, 6,13 Schwefelsäure. — In den Sanden von Dattas, Diamantina in Brasilien. Nach *Kraus* und *Reitlinger* ist der S. 581 erwähnte Xenotim nichts anderes, als ein Hussakit, aus welchem durch schwach alkalische Gewässer die Schwefelsäure ausgelaugt wurde, und der so in das Yttriumorthophosphat übergeführt wurde.

Beudantit, *Lévy*.

Rhomboëdrisch; R nach *Dauber* $94^\circ 48'$; gewöhnl. Comb. R.0R.—2R, auch R.0R.—R, andere mit vorwaltendem 5R. Spaltb. basisch; H. = 3,5; G. = 4...4,3; olivengrün, ins Bräunlichschwarze, dichroitisch. Glasglanz, durchsichtig bis undurchsichtig; optisch negativ. — Chem. Zus.: Wasserhaltiges Phosphat oder Arsenat mit Sulfat von Eisenoxyd und Bleioxyd, auch wohl Kupferoxyd. In den Analysen schwankt Schwefelsäure von 4,7 bis 13,8, Phosphorsäure von 0 bis 13,2, Arsensäure von Spur bis 13,6, Eisenoxyd von 37,6 bis 47,2, Bleioxyd von 24 bis 29,5, Kupferoxyd von Spur bis 8,5 pCt. Wasser wird theils gar nicht, theils mit 10 bis 11 pCt. aufgeführt; eine Formel ist darnach nicht aufzustellen. — *Horhausen* in Rheinpreussen auf Limonit, Grube Schöne Aussicht bei Dernbach in Nassau, Glandore bei Cork in Irland.

Lossenit, *Milch*.

Rhombische, skoroditähnliche, ziemlich spitzpyramidale Kryställchen, braunroth, an der Oberfläche vielfach verockert. A.-V. = ca. 0,843:1:0,945. Ergab nach Abzug von Gangart: 35,4 Eisenoxyd, 10,9 Blei, 34,3 Arsensäure, 3,8 Schwefelsäure, 16,0 Wasser (z. Th. chemisch gebunden). — Gruben von Laurion.

Diadochit (Phosphoreisensinter).

Mikrokrystallinisch und zwar monoklin nach *Devalque*; gewöhnlich nierförmig und stak-laktitisch von schaliger Zusammensetzung; Bruch muscheliger; spröde und sehr leicht zerspreng-bar; H. = 2,5...3; G. = 4,9...2; braun und gelb; Glas- und Fettglanz; durchscheinend. — *Plattner* erhielt: 39,69 Eisenoxyd, 45,14 Schwefelsäure, 44,82 Phosphorsäure, 30,35 Wasser, womit die Analysen von *Devalque* und *Carnot* ziemlich gut übereinstimmen. Die Schwefel-säure ist jedenfalls wesentlich, obgleich sie durch Kochen in Wasser grösstentheils ausgezogen wird. Im Kolben gibt er viel Wasser, welches sauer reagirt, schwillt etwas an, wird matt und undurchsichtig; gegläht gibt er schwefelige Säure. V. d. L. bläht er sich stark auf und zerfällt fast zu Pulver. — *Arnsbach* bei Gräfenenthal und *Garndorf* bei Saalfeld in Alaunschiefer; Anthracitgruben von *Psychagnard-Isère*; *Argenteau* in Belgien (sog. *Destinezit*), gelbweisse, aussen erdige Knollen, nach *Cesàro* von der Formel $2\text{Fe}^2\text{O}^3.2\text{SO}^3.\text{P}^2\text{O}^5 + 12\text{H}^2\text{O}$.

Pittizit (Arseneisensinter).

Knollig und derb, sonst äusserlich sehr ähnlich dem vorhergehenden, aber von dem höheren G. = 2,3...2,5. — Chemisch abweichend: Ein wasserhaltiges Arsenat und Sulfat von Eisenoxyd mit sehr schwankender Zus., vielleicht überhaupt nicht homogen; es beträgt der Gehalt an Arsensäure 24 bis 29, an Schwefelsäure 4 bis 15, an Eisenoxyd 33 bis 58, an Wasser 12 bis 29 pCt. Die Arsensäure gibt sich v. d. L. auf Kohle sehr leicht durch die Arsendämpfe.

zu erkennen, während die Schwefelsäure durch Kochen in Wasser grösstentheils ausgezogen werden kann. — Ein porodines Zersetzungsproduct des Arsenkieses: mehrere Gruben bei Freiberg (wo es sich mitunter im butterweichen Zustand findet), am Graul bei Schwarzenberg, am Rathhausberg bei Gastein. — Das sog. Gänseköthigerz oder der Ganomatit von Andreasberg, Schemnitz, Joachimsthal und Allemont bildet dünne Ueberzüge über Arsen, Silberblende, Bleiglanz, ist fett- bis glasglänzend, gelblichgrün, roth und braun, und ebenfalls ein Zersetzungsproduct; hält Arsensäure, Eisenoxyd, Antimonsäure, Wasser. Nach *Luedecke* besteht es wahrscheinlich hauptsächlich aus Beudantit, ausserdem noch aus zwei anderen Substanzen.

Elfte Ordnung: Antimonate.

Atopit, *A. E. v. Nordenskiöld*.

Regulär, O mit ∞O und $\infty O \infty$; H. = 5,5...6; G. = 5,03; gelblichbraun bis harzbraun, fettglänzend, halbdurchsichtig. — Chem. Zus.: 47,54 Kalk, 2,74 Eisenoxydul, 4,50 Manganoxydul, 4,32 Natron, 0,84 Kali, 73,42 Antimonsäure, daher wohl zur Hauptsache das Calcium-Pyromantimonat $Ca_2Sb_2O_7$ oder $2CaO \cdot Sb_2O_5$ mit etwas FeO, MnO, Na_2O statt CaO. In Phosphorsalz ohne Rückstand zu einem heiss gelben, abgekühlt farblosen Glas löslich, unlöslich in Säuren. — Sehr selten bei Långban in Wermland, eingewachsen in grauweissem Hedyphan.

Tripuhyt (*Hussak* und *Prior*), mikrokrySTALLINISCHE Aggregate von matt gelblichgrüner Farbe, bestehend aus stark doppelbrechenden Körnchen, Strich canariengelb. — G. = 5,82. — Ist wahrscheinlich $2FeO \cdot Sb_2O_5$, also analog dem Atopit; unlöslich in Säuren. In zinnerhaltigem Sand von Tripuhy, Minas Geraes, mit Lewisit und Derbyolith.

Monimolit, *Igelström*.

Regulär; chemisch ein Antimonat von Blei und Eisen, $R^3Sb^2O_8$, mit z. B. 57,2 Bleioxyd, 6,2 Eisenoxydul, 36,6 Antimonsäure; diese Var. erscheint als $\infty O \infty$ mit O, ist dunkelbraun bis schwarz, halbmatt glänzend, von G. = 7,287. Eine andere Var. hält bis 40 pCt. Kalk und krystallisiert als $O \cdot 3O_3$, ist bräunlichgrün, durchscheinend fettglänzend, von G. = 6,379; letztere Var. scheint mehr $R^4Sb^2O_9$ zu entsprechen. — Pajsberg und Långban.

Bleiniere, *Karsten*, Bindheim.

Nierförmig von krummschaliger Absönderung, auch knollig, derb und als Ueberzug, fest, bis erdig und zerreiblich; H. = 4 in den festen Varietäten; G. = 4,6...5; verschiedene weisse, gelbe, graue, grüne und braune Farben, mit geadelter, geflammter, gewolkter Farbenzeichnung; fettglänzend bis matt. — Chem. Zus.: Ein wasserhaltiges Bleiantimonat, aber von ganz schwankender Zus. (Bleioxyd 40,73 bis 61,83; Antimonsäure von 34,74 bis 54,94; Wasser 6,08 bis 44,94), so dass wohl Gemenge vorliegen. Reducirt sich auf Kohle zu einer Legirung von Blei und Antimon, und gibt den diese Metalle charakterisirenden gelben und weissen Beschlag. — Zersetzungsproduct anderer Antimonerze: Nertschinsk, Lostwithiel in Cornwall, Horhausen in Rheinpreussen; Secret Cañon, Nevada.

Von der Sjögrube im Kirchspiel Grythyttä in Örebro werden noch mehrere Manganantimonate aufgeführt, z. B. der fettartig glänzende rabenschwarze Manganostibiit, wahrscheinlich die sehr basische Verbindung $R^{10}Sb^2O_{15}$, etwas Sb durch As ersetzt; ferner der Ferrostibian und Stibiatil.

Der derbe Rivotit, gelblichgrün bis graulichgrün und leicht zersprengbar, führt 39,3 Kupferoxyd, 4,18 Silberoxyd, 42 Antimonsäure, 24 Kohlensäure; eingesprengt in Kalkstein der Sierra del Cadi, Provinz Lerida. — Der Thrombolith *Breithaupt's* ist eine porodine amorphe Substanz von muscheligen Bruch, ziemlich spröde und leicht zersprengbar; H. = 3...4; G. = 3,67; smaragdgrün, dunkellauch- bis schwärzlichgrün, glasglänzend. *Schrauf* fand 39,44 Kupferoxyd, 4,05 Eisenoxyd und 46,56 Wasser und ausserdem Antimonsäure mit etwas antimoniger Säure (42,95). Im Kalkstein zu Rezbánya in Ungarn, als Umwandlungsproduct von kupferreichem Antimonfahlerz.

Lewisit, *Hussak* und *Prior*.

Regulär; O und Zwillinge nach O; ziemlich spaltb. nach O; Krystalle selten über 4 Mm. gross. H. = über 5; G. = 4,95. Honiggelb bis kolophoniumbraun, glas- bis fettglänzend, isotrop. — Chem. Zus.: $5CaO \cdot 3Sb_2O_5 \cdot 3TiO_2$, mit 49,9 Kalk, 68,4 Antimonsäure, 44,7 Titansäure. Unlöslich in Säuren. — In einem zinnerhaltigen Kieslager bei Tripuhy in Brasilien.

Cervantit, Dana.

Angeblich rhombisch, aber nur in sehr feinen Nadelchen, derb und als Ueberzug; isabellfarbig bis weiss; $H. = 4 \dots 5$; $G. = 4,08$. — Chem. Zus.: Antimonsaures Antimonoxyd $SbSbO_4$, mit 78,93 Antimon. Unschmelzbar, auf Kohle leicht reducirt, im Kolben nicht flüchtig (Unterschied von Valentinit), in Salzsäure schwer löslich. — Cervantes in Galicia, Pereta in Toscana, Cornwall, Borneo.

Stibith, Blum und Delfs; Stibiconit.

Feinkörnig bis dicht, stellenweise porös und rissig, als Pseudomorphose nach Antimonglanz; $H. = 5,5$; $G. = 5,28$; gelblichweiss, strohgelb, citrongelb und schwefelgelb; fettglänzend bis matt. — Chem. Zus. wahrscheinlich: $H^2Sb^2O_5$, oder antimonsaures Antimonoxyd mit 1 Mol. Wasser: $SbSbO_4 + H^2O$, was procentarisch 74,52 Antimon, 19,89 Sauerstoff und 5,59 Wasser erfordern würde. V. d. L. wird er nicht für sich, wohl aber mit Soda zu Antimon reducirt. — Grube Silbersand bei Mayen, Kremnitz, Felsöbánya, Goldkronach, Chios, Zacualpan in Mexico, Borneo, mit und secundär aus Antimonglanz. — Der ähnliche Antimonocker erscheint in erdigen Krusten, als Anflug, auch in Pseudomorphosen nach Antimonglanz; mild, weich und zerreiblich; $G. = 3,7 \dots 3,8$; stroh-, schwefel-, ockergelb bis gelblichgrau und gelblichweiss, schimmernd oder matt. — Chem. Zus.: Antimonoxyd oder vielleicht eine Verbindung desselben mit Antimonsäure, beidesfalls mit etwas Wasser; wird auf Kohle im Red.-F. für sich leicht zu Antimon reducirt. — Bräunsdorf, Wolfsberg am Harz, Magurka in Ungarn, Goldkronach; überall als ein Zersetzungsproduct von Antimonglanz.

Zwölfte Ordnung: Silicate.

Unter allen natürlichen Sauerstoffsalzen sind die Silicate diejenigen, welche die verschiedensten Verhältnisse der Basen zu der Säure ergeben. Das normale Hydroxyd des Siliciums scheint die Kieselsäure H^4SiO^4 oder $Si[OH]^4$ (Orthokieselsäure) zu sein. Durch Austritt eines Mol. Wasser leitet sich daraus die ebenfalls als solche, wenn auch in gleicher Weise als ziemlich unbeständige Verbindung bekannte Kieselsäure H^2SiO^3 oder $[SiO][OH]^2$ (Metakieselsäure) ab. Wie überhaupt die mehrbasischen Säuren (z. B. Schwefelsäure, Phosphorsäure, Titansäure, Wolframsäure) durch Vereinigung mehrerer Molecüle, unter Austritt von Wasser Polysäuren zu bilden vermögen, so scheint die Kieselsäure ebenfalls eine grosse Neigung zu solchen Condensationen zu besitzen; diese allerdings im freien Zustand nicht bekannten oder nicht isolirten Polykieselsäuren gehen, wie schon die vorerwähnte, gleichfalls aus der normalen Säure nach der allgemeinen Formel $mSi[OH]^4 - nH^2O$ hervor, z. B. die Säure $H^6Si^2O^7$ oder $Si^2O[OH]^6$ durch Austritt von 1 Mol. Wasser aus 2 Mol. Säure, die Säure $H^4Si^3O^8$ oder $Si^3O^4[OH]^4$ durch Austritt von 4 Mol. Wasser aus 3 Mol. Säure, $H^2Si^2O^5$ durch Austritt von 3 Mol. Wasser aus 2 Mol. Säure.

Darnach wäre der Olivin Mg^2SiO^4 ein neutrales Orthosilicat, durch Ersatz von 4 H in H^4SiO^4 vermittels 2 Mg; ebenfalls der Granat $Ca^3Al^2[SiO^4]^3$, indem in 3 Mol. Orthokieselsäure 12 H durch die zwölfwerthigen $Ca^3 + Al^2$ ersetzt sind. Der Diopas H^2CuSiO^4 ein saures Orthosilicat, indem von 4 H nur 2 durch Cu ersetzt sind.

Das neutrale Salz der Metakieselsäure H^2SiO^3 ist darnach z. B. $MgSiO^3$ (Enstatit) oder $KAlSi^2O^6$ (Leucit), letzteres vermöge des Ersatzes von 4 H durch die vierwerthigen $K + Al$ in 2 Mol. dieser Säure. Pyrophyllit $HA[SiO^3]$ wäre ein saures, Kieselzink $[Zn.OH]^2SiO^3$ ein basisches Metasilicat. — Wohl die meisten Silicate hängen mit diesen beiden Säuren zusammen.

Eine weitere Bedeutung scheint noch die Mesokieselsäure (Diorthokieselsäure) $H^6Si^2O^7$ zu besitzen, welche gewissermassen in der Mitte steht zwischen 2 Mol. Orthokieselsäure $H^4Si^2O^8$ und 2 Mol. Metakieselsäure $H^4Si^2O^6$; dazu würde gehören als neutrales Salz der Barysilit $Pb^3Si^2O^7$, ferner Hardystonit, Cordierit, Ganomalith, Nasonit.

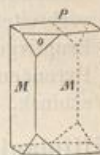
Das neutrale Salz der Kieselsäure $H^4Si^3O^8$ (Triokieselsäure) wäre in dem Orthoklas $KAlSi^3O^8$ gegeben; dasjenige der Kieselsäure $H^2Si^2O^5$ (Dimetakieselsäure) in dem Petalit $LiAlSi^4O^{10}$, durch Ersatz von 4 H durch $Li + Al$ in 2 Mol. dieser Säure.

Jedes Silicat, welches auf 1 Atom Si mehr als 4 R oder als 2 R oder als R + R enthält, muss das basische Salz irgend einer Kieselsäure sein, d. h. es muss entweder die Metalle in sauerstoffhaltigen Gruppen, wie $[\text{AlO}]$ oder ihre Valenzen z. Th. durch Hydroxyl gesättigt, wie $[\text{Al.OH}]$ enthalten. Von diesem Gesichtspunkte aus wäre z. B. der Homilit $\text{FeCa}^2\text{B}^2\text{Si}^2\text{O}^{10}$, wenn seine Formel $(\text{Fe, Ca})^3[\text{BO}]^2[\text{SiO}_4]^2$ geschrieben wird, ein basisches Orthosilicat; ferner ebenso der Zoisit $\text{HCa}^2\text{Al}^3\text{Si}^3\text{O}^{13}$, wenn man ihn als $\text{Ca}^2[\text{Al.OH}]\text{Al}^2[\text{SiO}_4]^3$ betrachtet, ein basisches Orthosilicat von 3 Mol. H^4SiO_4 .

1. Andalusitgruppe.

Andalusit, *Lamétherie*.

Rhombisch; $\infty P (M) 90^\circ 48'$, $\bar{P}\infty (o) 109^\circ 4'$, $\bar{P}\infty 109^\circ 50'$ nach *Des Cloiseaux*; A.-V. = 0,9864 : 1 : 0,7024; gewöhnliche Comb. $\infty P, 0P$, wie *M* und *P* in der Figur, und dieselbe mit $\bar{P}\infty$ oder $\bar{P}\infty$; andere Formen selten; Zwillinge mit Sicherheit nicht bekannt. Krystalle von anscheinend quadratischem Querschnitt, z. Th. gross, säulenförmig, auf- und eingewachsen, auch radialstengelige und körnige Aggregate. — Spaltb. nach ∞P nicht sehr deutlich; Spuren nach $\infty \bar{P}\infty$, $\infty \bar{P}\infty$ und $\bar{P}\infty$; Bruch uneben und splitterig; H. = 7...7,5; G. = 3,1...3,2 (im zersetzten Zustand weicher und leichter); farblos, aber stets gefärbt; röthlichgrau bis fleischroth, pfirsichblüthroth, violett und röthlichbraun, aschgrau, grünlichgrau bis grün; Glasglanz, selten stark; meist durchscheinend bis kantendurchscheinend, selten durchsichtig (Brasilien). Ebene der optischen Axen $\infty \bar{P}\infty$; $2V = 84^\circ 30'$ für Roth; spitze negative Bisectrix *c*; $a = c$, $b = b$, $c = a$; in dickeren gefärbten Platten oft stark trichroitisch; α rosaroth bis blutroth, β ölgrün, γ olivengrün. Platten senkrecht zu einer optischen Axe sind idiocyklophanisch, zeigen rothbraune Polarisationsbüschel; $\alpha = 1,632$, $\beta = 1,638$, $\gamma = 1,643$. U. d. M. vielfach verschiedentlich gelagerte faserige Büschelsysteme zeigend. — Chem. Zus.: Das Aluminiumsilicat Al^2SiO_5 , mit 37,02 Kieselsäure und 62,98 Thonerde; etwas Fe^{2+}O^3 gewöhnlich vorhanden; procentarisch also übereinstimmend zusammengesetzt mit Sillimanit und Disthen. Mit Rücksicht auf die im Vergleich mit Disthen leichtere Zersetzbarkeit durch natürlich wirkende Agentien¹⁾ darf man in dem A. das basische Orthosilicat $\text{Al}[\text{AlO}]\text{SiO}_4$ erblicken (*Groth*). Einige Analysen haben in Folge beigemengten Quarzes oder einer auf Zersetzung beruhenden Verminderung der Thonerde einen etwas zu hohen Kieselsäuregehalt ergeben. V. d. L. unschmelzbar; mit Kobaltsolution geglüht wird er blau; Säuren sind ohne Wirkung; aufschliessbar durch Schmelzen mit Aetzkalken oder Alkalicarbonaten. Zuweilen umgewandelt in Disthen, in Glimmer oder in dichte, weiche steatitähnliche Producte. — Im Glimmerschiefer und dessen Quarz: Bräunsdorf in Sachsen, Landeck in Schlesien, Goldenstein in Mähren, Pitzthal in Tirol, Almeria in Andalusien, Wicklow in Irland, Kalwola in Finnland, Gosham in Maine u. a. O. in Nordamerika. Im Gneiss von Istan in Andalusien. In Quarzpartieen und -Gängen im Gneiss: Lisens-Alpe bei Selrain in Tirol, Katharinenberg bei Wunsiedel, Krumbach bei Eibiswald in Steiermark. Selten im Granit. Stark pleochroitische Geschiebe am Rio dos Americanos in Minas Geraës. Als höchst charakteristisches aber meist nur mikroskopisches Contactmineral im inneren Contacthof um Granite (auch Syenite, Eläolithsyenite, Diorite) in den Hornfelsen und Knotenglimmerschiefern, hier oft als büschelig aggregirte kurze Prismen oder Körnerreihen, in und zwischen welchen sehr zahlreiche Einschlüsse von Quarz, kohligten Partikeln und Biotitblättchen liegen. — In disthenführenden Quarzglimmerschiefern der Gegend von Vestanå in Schonen ist ein grasgrüner Manganandalusit verbreitet, mit



¹⁾ Das Orthosilicat eines Metalls pflegt minder widerstandsfähig als das Metasilicat zu sein, wie auch der Vergleich von Mg^2SiO_4 (Olivin) mit MgSiO_3 (Enstatit) zeigt.

6,94 pCt. Mn_2O_3 statt Al_2O_3 ; *a* und *b* blaugrün mit einem Stich ins Grasgrüne, *c* intensiv reingelb.

Der Chiastolith (Hohlspath) ist nur eine eigenthümliche Varietät des Andalusits; die Krystalle, lang säulenförmig und gewöhnlich in schwarzem Thonschiefer eingewachsen, sind dadurch charakterisirt, dass des letzteren kohlige Substanz sich im Inneren der Krystalle eingeschlossen befindet. Quer- und Längsdurchschnitte weisen eine durch



die Fig. wiedergegebene verschiedene Vertheilung der schwarzen färbenden Masse auf. *Rohrbach* hält dafür, dass anfangs das Krystallwachsthum hier auf den

Flächen von ∞P rascher fortschritt, als auf den Kanten, und dass die deshalb eingekerbten Kanten, deren Spur als die dunkelen Diagonalen erscheint, die Ablagerungsstätten für Kohlenstoffpartikelchen wurden. In dem Centralfleck des Querschnitts sieht *Becke* den Durchschnitt des Anwachskegels der Basis. Bisweilen ist die Chiastolithmasse etwas faserig und dabei etwas weicher geworden. Gleich dem Andalusit verbreitet in Schiefercontacthöfen, doch meist in etwas weiterer Entfernung vom Eruptivgestein: Gefrees im Fichtelgebirge, Leckwitz bei Strehla in Sachsen, Bretagne, Pyrenäen, Eckern-See in Norwegen, Bona in Algier, Mankowa im District von Nertschinsk, Lancaster in Massachusetts.

Sillimanit, Bowen.

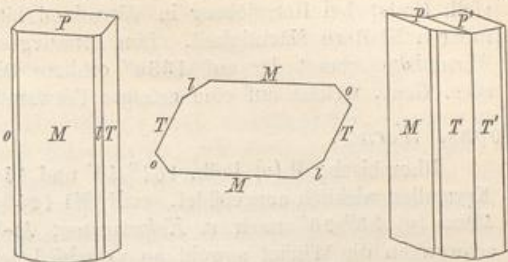
Stengelige, faserige oder verfilzte Aggregate dünner zarter rhombischer Krystalle. In der Prismenzone erscheint vorwiegend ∞P (111°), daneben oft ∞P_3 ($88^\circ 45'$), auch letzteres allein, wobei dann der fast quadratische Querschnitt, sehr dem des Andalusits ähnelt; fernere unbestimmte oscillatorische Flächen der Prismenzone erzeugen eine starke verticale Streifung, Abrundung oder Einkerbung der Querschnitte. Terminale Flächen nicht bestimmt zu erkennen. — Spaltb. nach ∞P sehr vollk.; *H.* = 6...7; *G.* = 3,23...3,24; farblos, auch gelblichgrau, blässolivengrün bis nelkenbraun gefärbt; Fettglanz, auf Spaltungsflächen Glasglanz; durchsichtig bis kantendurchscheinend. Ebene der optischen Axen ∞P , spitze positive Bisectrix *c*; *a* = *b*, *b* = *a*, *c* = *c*; $2E$ für Roth = 44° , für Violett = 37° ; $\beta = 1,660$ für Roth; $\gamma - \alpha = 0,021$. — Chem. Zus.: Die des Disthens und Andalusits, also Al_2SiO_5 , wohl wie Andalusit (nicht wie Disthen) aufzufassen und dann mit diesem dimorph; von der Thonerde wird ein kleiner Theil durch Eisenoxyd ersetzt. V. d. L. unschmelzbar, von Säuren nicht angreifbar. — Als accessorischer Gemengtheil krystallinischer Schiefer, so zumeist in Gneissen und Granuliten, weniger Glimmerschiefern; grössere Individuen zu Saybrook, Connecticut. Eingewachsen in anderen Gemengtheilen (namentlich Quarz und Cordierit), oder als mehr selbständige, meist mit mehr oder weniger Quarz getränkte filzig-faserige Knöllchen und Linsen (sog. Fibrolith, Faserkiesel, Bucholzit) oder als büschelige Lagen auf den Schichtungsflächen. Auch in contactmetamorphischen Schieferhöfen, namentlich gern mit Cordierit vergesellschaftet.

Zum Sillimanit, der mehr oder weniger mit fein vertheiltem Quarz imprägnirt ist und dessen Masse daher einen zu hohen Kieselsäuregehalt gibt, stellt *Des Cloizeaux*: den sog. Monolith von Monroe in New-York, den stengeligen und faserigen Bamlit von Bamle in Norwegen, den Xenolith und Wörthit, Geschiebe in der Gegend von St. Petersburg.

Disthen, Haiiy (Cyanit oder Kyanit, Rhätizit).

Triklin; A.-V. = 0,8994 : 1 : 0,70898; $\alpha = 90^\circ 54'$, $\beta = 101^\circ 24'$, $\gamma = 105^\circ 44'$ nach *von Rath*; meist langgestreckte, breit säulenförmige Krystalle (Fig. 1 und der Querschnitt derselben in Fig. 2), vorwaltend durch zwei Flächenpaare, ∞P (*M*) und ∞P (*T*) gebildet, welche sich unter $106^\circ 4'$ schneiden; *M* glänzend, aber selten glatt und eben, *T* glatter und auch glänzender; die scharfen Seitenkanten dieser rhomboidischen Säule sind gewöhnlich durch ∞P (*o*) abgestumpft, welches mit *M* $131^\circ 42'$ bildet; die stumpfen Seitenkanten zwischen *M* und *T* werden wohl

durch mehrere Flächen abgestumpft, darunter $\infty P'$ (l), mit M $145^\circ 43'$ bildend, sowie $\infty \bar{P}' 2$ (k , meist rauh); $M:k = 159^\circ 18'$. Terminale Flächen sind sehr selten; $0P$ (P), gewöhnlich matt, ist gegen M unter $78^\circ 30'$, gegen T unter $86^\circ 45'$ geneigt. Mehrfache Zwillingsbildungen, und zwar erfolgt einerseits auf verschiedene Weise eine Verwachsung nach den breiten Pinakoidflächen M : 1) am häufigsten, Drehungsaxe die Normale zu M oder Zwillingssebene M (Fig. 3); wobei sowohl die beiden P -Flächen



als die beiden T -Flächen einspringende Winkel bilden und nach *M. Bauer* häufig eine polysynthetische Zwillingsverwachsung nach Art der Plagioklase erfolgt; 2) Drehungsaxe die in M liegende Normale zur Kante MT ; die T -Flächen bilden einspringende Winkel, die M -Flächen nicht; 3) Drehungsaxe die Kante zwischen M und T , d. h. die Verticale; die P -Flächen bilden einen einspringenden Winkel, die T -Flächen nicht. Ausserdem erscheint noch das fernere Gesetz: Zwillingssebene die Basis, wobei die auf T entstehenden ein- und ausspringenden Zwillingskanten $173^\circ 33'$ betragen. Nach *Bauer* sind diese nach $0P$ verwachsenen Krystalle möglicherweise schon vorher Zwillinge nach dem oben unter 2) aufgeführten Gesetz, übrigens nicht ursprünglich gebildet, sondern durch Druckwirkung (ähnlich den nach $\frac{1}{2}R$ verzwillingten Calciten) erzeugt, indem $0P$ als Gleitfläche dient; *vom Rath* fand auch parallel $\frac{3}{8}P, \infty$ eingeschaltete Lamellen (letztere sowie die Lamellirung nach $0P$ sind indessen nach *Mügge* nur Parallelverschiebungen). Ferner noch Zwillinge mit der Brachypyramide $2\bar{P}, 2$ als Zwillings- und Verwachsungsebene (nach *Bauer*), wobei sich die Säulen unter fast 60° schneiden. Ueber Formen und Zwillinge s. *Bauer*, Zeitschr. geol. Ges. 1878. 283; 1879. 244. 717; *vom Rath*, Z. f. Kryst. III. 4; V. 47. — Krystalle einzeln eingewachsen; auch in stengeligen Aggregaten, welche oft krumm- und theils radial-, theils verworrenstengelig sind; in Pseudomorphosen nach Andalusit. — Spaltb. nach M sehr vollk., nach T vollk.; eine Ablösung (nicht eigentliche Spaltung) erfolgt nach der Gleitfläche $0P$, nach welcher auch feine Streifen parallel der Kante PM entstehen. *Bauer* beobachtete noch eine seltene Spaltb. nach \bar{P}, ∞ . Bei einer regelmässigen Verwachsung von Disthen mit Staurolith ist M des ersteren mit $\infty \bar{P}, \infty$ des letzteren und die Verticalaxe der beiden parallel. — H. auf den breiten Seitenflächen der Säulen der Länge nach $= 5$, der Quere nach $= 7$; $G. = 3,56 \dots 3,68$; farblos, aber häufig gefärbt; bläulichweiss, berlinerblau bis himmelblau und seladongrün, grasgrün in Yancey Co., Nordcarolina (doch ohne Spur von Fe oder Cr), gelblichweiss bis ocker-gelb, röthlichweiss bis ziegelroth, graulichweiss bis schwärzlichgrau; Perlmutterglanz auf M , sonst Glasglanz, durchsichtig bis kantendurchscheinend. Die Ebene der optischen Axen, welche durch den scharfen ebenen Winkel auf M geht, steht beinahe senkrecht auf M und ist gegen die Kante MT auf M ungefähr 30° , auf T ungefähr 71° geneigt; spitze negative Bisectrix (α) ebenfalls fast senkrecht auf M ; $\beta = 1,720$ für Roth. Scheinbarer Axenwinkel in Oel für Roth $100-101^\circ$. Bei intensiverer Blaufärbung deutlich pleochroitisch, namentlich auf T ; c blau, α ganz schwach bläulichweiss. U. d. M. gewöhnlich sehr reine Substanz zeigend. — Chem. Zus.: Empirisch genau dieselbe wie beim Andalusit, Al_2SiO_5 ; im Gegensatz zu letzterem darf man in dem durch natürliche Agentien schwerer angreifbaren Disthen das basische Metasilicat $[AlO]_2SiO_3$ erblicken (*Groth*). Ein wenig Thonerde ist oft durch Eisenoxyd ersetzt. V. d. L. und gegen Säuren wie Andalusit. Man unterscheidet als Varietäten Cyanit (meist breitstengelig und blau gefärbt) und Rhätizit (schmaistengelig und nicht blau, oft durch Kohle grau bis schwarz gefärbt). — In Glimmerschiefer und Quarz (Monte Campione bei Faido mit Staurolith, Grossarl in Salzburg, Greiner im Zillertal und a. O. in Tirol, Pontivy im Morbihan, Petschau in Böhmen und viele a. O.); auch im

Granulit (Röhrsdorf bei Chemnitz, Penig, Göttweig in Niederösterreich), im Eklogit (Saualpe in Kärnten); intensiv dunkle und doch klare abgerollte Krystalle in den Goldseifen des südl. Urals; bei Horrsjöberg in Wermland bildet der Cyanit selbständige Lager von mehren Klaftern Mächtigkeit. Den Eruptivgesteinen ist der Disthen fremd. — Nach *Vernadsky* erlangt der auf 1350° erhitzte Disthen optische Eigenschaften und ein spec. Gew., welche auf eine erfolgte Umwandlung in Sillimanit schliessen lassen.

Topas, Werner.

Rhombisch; P (o) Polk. $101^{\circ} 40'$ und $141^{\circ} 0'$, Randk. $91^{\circ} 10'$, an den meisten Krystallen wirklich ausgebildet. ∞P (M) $124^{\circ} 17'$, $2\bar{P}\infty$ (n) $92^{\circ} 42'$, $\infty\bar{P}2$ (l) $93^{\circ} 11'$, $4\bar{P}\infty$ (y) $55^{\circ} 20'$ nach *v. Kokscharow*; A.-V. = $0,5285 : 1 : 0,4769$. Uebrigens schwanken die Winkel sowohl an verschiedenen Orten, als auch an Krystallen desselben Fundpunktes. Andere nehmen die Pyramide $2P$ zur Grundform. Ausser den 3 Pinakoiden sind noch 18 Prismen (fast alles Brachyprismen), 12 Brachydomen, 8 Makrodomen, 38 Pyramiden (namentlich Brachypyramiden) sicher bekannt.

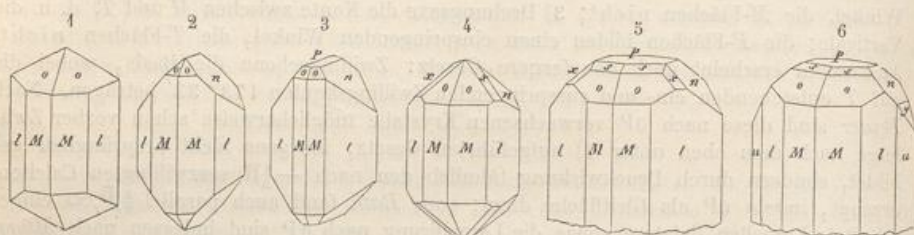


Fig. 1. $\infty P, \infty\bar{P}2, P$; die gemeinste Form der brasilianischen Krystalle.

Fig. 2. $\infty P, \infty\bar{P}2, 2\bar{P}\infty, P$; eine häufig vorkommende Combination.

Fig. 3. Comb. wie Fig. 2, mit der Basis $0P$.

Fig. 4. Comb. wie Fig. 1, mit $2\bar{P}\infty$ und $4\bar{P}2$ (x); Brasilien, Schneckenstein, Ural.

Fig. 5. $\infty P, \infty\bar{P}2, 0P, 2\bar{P}\infty, P, \frac{2}{3}P, \frac{4}{3}P2$; vom Schneckenstein in Sachsen.

Fig. 6. Comb. wie Fig. 5 ohne x, dafür mit $\infty\bar{P}3$ und $4\bar{P}\infty$ (u und y); ebendahier.

Habitus der Krystalle immer säulenförmig, indem gewöhnlich die Prismen ∞P und $\infty\bar{P}2$ vorwalten, deren Combination an den Enden durch mancherlei Flächen begrenzt wird, unter denen sich besonders $0P$, oder P , oder auch $2\bar{P}\infty$ auszeichnen; bisweilen scheinbar, aber nicht wirklich hemimorph; auch die künstlichen Aetzfiguren schliessen die Hemimorphie aus; das eine Ende der Krystalle bisweilen nur rudimentär, mit sehr kleinen und unvollkommenen Flächen ausgebildet, oder in sehr viele kleine Krystallspitzen dismembrirt, daher drusig; die Prismen fein vertical gestreift; einzeln aufgewachsen oder zu Drusen verbunden; auch derb in grossen, undeutlich ausgebildeten feldspathähnlichen Individuen (Pyrophyllit von Finbo bei Fahlun), eingesprengt, und in Geröllen und stumpfeckigen Stücken. — Spaltb. basisch sehr vollk.; Spuren nach $2\bar{P}\infty$ und $2\bar{P}\infty$, denen nach *Mügge* auch Schlagfiguren entsprechen. Bruch muschelrig bis uneben; H. = 8; G. = 3,4...3,6; farblos und bisweilen wasserhell, aber meist gefärbt, gelblichweiss bis wein- und honiggelb, röthlichweiss bis hyacinthroth und fast vioth, grünlichweiss bis berg-, seladon- und spargelgrün; dem Tageslicht lange ausgesetzt bleichen die Farben aus; Glasglanz; durchsichtig bis kantendurchscheinend. U. d. M. häufig Flüssigkeitseinschlüsse führend, darunter auch solche von liquider Kohlensäure. Die optischen Axen liegen in $\infty\bar{P}\infty$ und bilden in verschiedenen Varr. sehr verschiedene Winkel, spitze positive Bisectrix c; $a = a$, $b = b$, $c = c$; Doppelbrechung schwach, β um 1,616; pyroelektrisch (s. S. 274). — Chem. Zus.: Früher galt der T. für vollkommen wasserfrei und seine Analyse hatte nur Kieselsäure, Thonerde und Fluor geliefert, wobei stets Si : Al = 1 : 2; es haben aber *Penfield* und *Minor*, *Jannasch* und *Locke* in dem Mineral einen Wassergehalt von 0,19 bis 2,69 pCt. aufgefunden. Da in ihm Hydroxyl das Fluor vertritt, so gestaltet sich die

Formel zu $\text{Al}^2(\text{F}, \text{OH})^2\text{SiO}_4$; die hydroxylfreie Substanz $\text{Al}^2\text{F}^2\text{SiO}_4$ würde bei der Analyse 36,64 Kieselsäure, 55,44 Thonerde, 20,65 Fluor (Summe 108,70) liefern. Selbst in den hydroxylreichsten Varietäten ist das Verhältniss $\text{F} : \text{OH}$ circa 3 : 1. Die fluorreichsten sind die spec. schwersten. Mit der Ersetzung des Fluors durch Hydroxyl nimmt der Werth von $2E$ ganz regelmässig ab, nehmen die Brechungsquotienten zu, wächst die Axenlänge von a , und nimmt die von c ab. — Im Glasrohr mit Phosphorsalz stark erhitzt gibt er die Reaction auf Fluor; v. d. L. unschmelzbar, löst sich aber in Phosphorsalz mit Hinterlassung eines Kiesel skelets; mit Soda geschmolzen gibt er kein klares Glas; mit Kobaltsolution gegläut wird er blau; Salzsäure greift ihn nicht an; mit Schwefelsäure anhaltend digerirt gibt er etwas Flusssäure. — Hauptsächlich in Graniten, insbesondere den zinnerzführenden, auch in Gneissen: Ehrenfriedersdorf, Altenberg, Geyer und Penig in Sachsen, Schlaggenwald, Cairngorm in Schottland und Mourne-Berge in Irland, Cornwall, Finbo in Schweden, Miask und Alabaschka bei Mursinka im Ural, Aduntschilon und am Fluss Urulga in Transbaikalien (bis fussgrosse Krystalle), Stoneham in Maine (fast durchsichtige Krystalle bis 6 Cm. lang), San Luis Potosi in Mexico, Villarica in Brasilien, Mughla in Kleinasien (sehr schöne, den brasilianischen ähnliche Krystalle). — Am Schneckenstein bei Muldenberg in Sachsen verkittet Topas und Quarz Bruchstücke von Turmalinfels; das Vorkommen gehört in die Contactzone des eibenstocker Turmalingranits, durch dessen pneumatolytische Wirkung auch die Feldspathe benachbarter Quarzporphyre theilweise in Topas umgewandelt wurden; ein ähnlicher topasirter Quarzporphyr, wo auch Quarz in Topas verwandelt wurde, erscheint am Mount Bischoff in Tasmanien. — Abweichend von allen diesen Vorkommnissen in alten Gebirgen finden sich Topaskrystalle auch in den Drusenräumen tertiärer Rhyolithe (Chalk Mountain in Colorado und n. vom Sevier Lake in Utah; auch für die in zinnsteinführenden Sanden von Durango in Mexico sich findenden Topase soll Trachyt das Muttergestein sein). — Auf secundärer Lagerstätte als Geschiebe z. B. im Rio Belmonte in Brasilien, auf Ceylon, Goldseifen der Sanarka im Gouv. Orenburg, Prov. Mino in Centraljapan. — Der T. erleidet eine Umwandlung in steinmarkähnliche Substanz (sog. Steatit, Gilbertit), die theils zum Nakrit und Kaolin, grösstentheils aber wohl zum Kaliglimmer gehört.

Gebrauch. Der Topas wird in seinen schön gefärbten und durchsichtigen Varietäten als Edelstein benutzt.

Pyknit ist nur eine etwas trübe parallelstengelige Varietät des Topas; strohgelb bis gelblich- und rötlichweiss. Altenberg in Sachsen; Magnetberg von Durango in Mexico.

Dumortierit, F. Gonnard.

Rhombisch; ∞P 124° nach Diller; strahlig faserige Aggregate, die einzelnen strahligen Krystalle sind bisweilen Zwillinge nach ∞P , ganz wie beim Aragonit, mit paralleler Stellung ihrer Längsrichtungen; die opt. Axenebenen bilden mit einander ca. 120° . — $H. = 7$; $G. = 3,36$; intensiv blau, ins Grünlichblaue, z. Th. fast schwarz; auffallend stark pleochroitisch: fast farblos bis gelblichweiss bei Parallelstellung der Faser-Längsrichtung mit dem Nicolhauptschnitt, senkrecht dazu schön smalteblau. Opt. Axenebene parallel den Fasern, die spitze negative Bisectrix fällt mit der Längsaxe der Fasern zusammen, die stumpfe senkrecht zu derselben; mittlerer Brechungsquotient $= 1,65$; $c = a$, $a = c$; starke Dispersion, $\rho < \nu$ nach Bertrand, $\rho > \nu$ nach Michel Lévy. — Chem. Zus.: Wesentlich das basische Aluminiumsilicat $\text{Al}^3\text{Si}^2\text{O}^{12}$, vielleicht zu schreiben als $\text{Al}^2[\text{AlO}^6][\text{SiO}_4]^3$, mit 30,6 Kieselsäure, 69,4 Thonerde; ob das frische Mineral etwas Wasser führt ist unsicher. Unlöslich in Säuren, unschmelzbar. — Auf Pegmatitgängen im Gneiss von Beaunant zwischen Oullins und Chaponost im Iseron-Thal, auch bei Brignais (Rhône); zwischen Bormio und Sondalo im oberen Veltlin (zeigt starke Borsäure-Reaction); Wolfshau bei Schmiedeberg in Schlesien, Harlem in New-York; auch im Cordierit von Tvedestrand; reichlich im Quarz von Clip in Arizona (borhaltig).

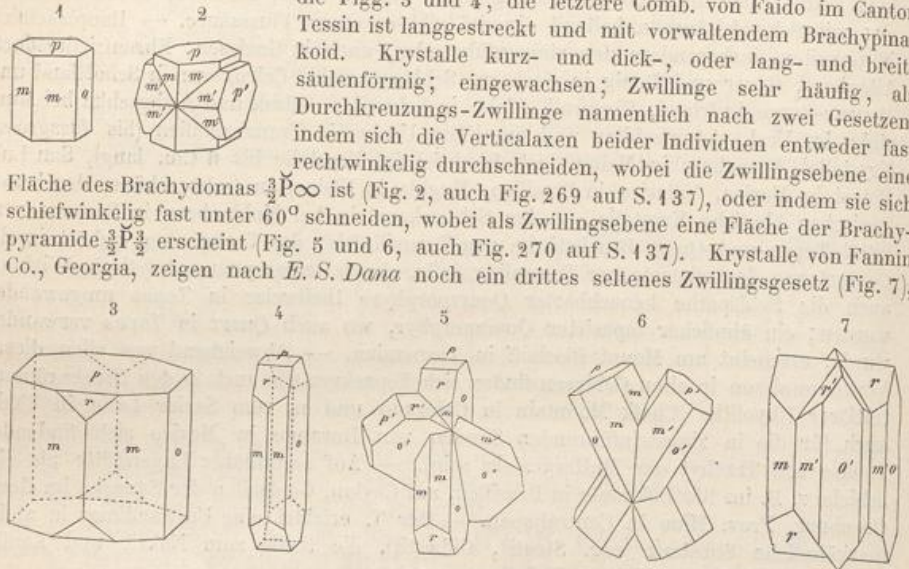
Zunyt, Hillebrand.

Regulär, vorherrschend Tetraëder, auch mit Gegentetraëder und Würfel, von grosser Kleinheit bis zu 5 Mm. Grösse. Spaltb. oktaëdrisch; $H. = \text{ca. } 7$; $G. = 2,875$; farblos wasserhell und durchsichtig; isotrop; häufig mit schwarzen Einschlüssen von Titaneisen. — Chem. Zus.: 24,33 Kieselsäure, 57,88 Thonerde, 10,89 Wasser, 5,61 Fluor, 2,91 Chlor, kleine Mengen

von Fe^2O_3 , K^2O , Na^2O , P^2O_5 . Als Formel wird angenommen $[\text{Al}(\text{OH}, \text{Cl}, \text{F})^{20}\text{Al}^2(\text{SiO}_4)^3]$. Unangreifbar durch Säuren, aber leicht zersetzbar durch Schmelzen mit kohlens. Alkalien. — Reichlich eingewachsen in einem derben metallischen Mineral (Guitermanit) von der Zuñi Mine in der Nähe von Silverton, San Juan Co., Colorado, hier auch im Porphyrit; in der Nähe ebenfalls im zersetzten Porphyrit bei Red Mountain.

Stauroolith, Karsten.

Rhombisch; $\infty P(m)$ $129^\circ 40'$, $\bar{P}\infty(r)$ $69^\circ 28'$. A.-V. = 0,4734 : 1 : 0,6828; gewöhnl. Comb. $\infty P.\infty\bar{P}\infty.0P$ (m , o und p in Fig. 1) und $\infty\bar{P}\infty.\infty P.0P.\bar{P}\infty$ wie die Figg. 3 und 4; die letztere Comb. von Faido im Canton Tessin ist langgestreckt und mit vorwaltendem Brachypinakoid. Krystalle kurz- und dick-, oder lang- und breitsäulenförmig; eingewachsen; Zwillinge sehr häufig, als Durchkreuzungs-Zwillinge namentlich nach zwei Gesetzen, indem sich die Verticalaxen beider Individuen entweder fast rechtwinkelig durchschneiden, wobei die Zwillingsebene eine Fläche des Brachydomas $\frac{3}{2}\bar{P}\infty$ ist (Fig. 2, auch Fig. 269 auf S. 137), oder indem sie sich schiefwinkelig fast unter 60° schneiden, wobei als Zwillingsebene eine Fläche der Brachypyramide $\frac{3}{2}\bar{P}\frac{3}{2}$ erscheint (Fig. 5 und 6, auch Fig. 270 auf S. 137). Krystalle von Fannin Co., Georgia, zeigen nach *E. S. Dana* noch ein drittes seltenes Zwillingsgesetz (Fig. 7),



wobei $\infty\bar{P}\frac{3}{2}$ die Zwillingsebene der beiden sich durchkreuzenden Individuen ist, deren Brachypinakoid $70^\circ 45'$ mit einander bilden; hier auch merkwürdige Drillinge, bei welchen zwei Individuen sich nach dem ersten Gesetz fast rechtwinkelig kreuzen, während ein drittes beide nach dem zweiten nahezu unter 50° schneidet. — Spalth. nach $\infty\bar{P}\infty$ deutlich, auch Spuren nach ∞P ; Bruch muschelig oder uneben und splitterig; H. = 7...7,5; G. = 3,65...3,77; röthlichbraun bis schwärzlichbraun; Glanz, durchscheinend bis undurchsichtig. Die optischen Axen (ca. 89° für Roth) liegen im Makropinakoid, spitze positive Bisectrix = c ; $a = b$, $b = a$, $c = c$; pleochroitisch: c dunkelbraun ins Rothe, a und b beide ähnlich lichtgelb, wohl etwas ins Grünliche. — Die Feststellung der chem. Zus. hat grosse Schwierigkeiten verursacht, weil die einzelnen Bestandtheile: Kieselsäure, Thonerde, beide Eisenoxyde und Magnesia so erhebliche Schwankungen aufwiesen, wie denn z. B. die Kieselsäuremenge zwischen 27,9 und 54,3, die Thonerdemenge zwischen 34,3 und 54,7 liegend befunden wurde. Es hat sich aber namentlich durch die Untersuchungen von *Lechartier* herausgestellt, dass nur die St.e mit dem niedrigsten Kieselsäure- und grössten Thonerdegehalt (z. B. der von Faido) reine Substanz darstellen, alle anderen (z. B. aus der Bretagne, von Pitkäranta in Finnland, Lisbon in New-Hampshire) trotz ihrer wohlentwickelten Krystallgestalt mehr oder weniger Quarzkörner (selbst bis zu 40 pCt.), auch Granat, Glimmer u. s. w. eingeschlossen enthalten. Diese stark verunreinigten St.e haben daher auch ein geringeres spec. Gew. Werden die fremden mechanischen Einwachsungen, welche u. d. M. sehr gut zu erblicken sind, durch Behandlung des St. mit Fluorwasserstoffsäure weggeätzt, so bleibt reine Mineralmasse z. B. von der Zus. des von Faido übrig. Was die Zus. dieser reinen Substanz anbetrifft, so enthält dieselbe auch ca. 1,3 pCt. Wasser, welches erst beim Glühen entweicht. Nach den neuesten Analysen

von Penfield und Pratt gestaltet sich die Formel zu $\text{HFeAl}^5\text{Si}^2\text{O}^{13}$, was 26,32 Kieselsäure, 55,92 Thonerde, 15,79 Eisenoxydul, 1,97 Wasser erfordern würde. Doch wird stets ein Theil der Thonerde durch Fe^2O^3 , ein solcher des Eisenoxyduls durch MgO und MnO ersetzt. Die Var. von Nordmarken in Schweden (Nordmarkit, schmelzbar) hält 11,6 pCt. Manganoxyd, 13,7 Eisenoxyd und nur 35,18 Thonerde; eine andere von Canton in Georgia enthält über 7 pCt. Zinkoxyd. V. d. L. selbst in Splittern nicht schmelzbar, in Borax und Phosphorsalz nur sehr schwer löslich; Säuren sind ganz ohne Wirkung. — Hauptsächlich in Glimmerschiefern und Gneissen (den Eruptivgesteinen ganz fremd): Am Monte Campione oberhalb Cheronico bei Faido (mit Disthen in hellem Paragonitschiefer), Alp Piora bei Airolo, St. Radegund in Steiermark, Goldenstein in Mähren, Thal des Evel in der Bretagne, Sebes in Siebenbürgen, Polekowskoi am Ural, bei Santiago de Campostela in Spanien, Windham in Maine, Lisbon und Franconia in New-Hampshire, Fannin Co. in Georgia u. a. O. in Nordamerika. Gerölle in den Goldseifen der Sanarka. — Ueber die Verwachsung mit Disthen s. S. 624.

Sapphirin, Giesecke.

Monoklin nach Ussing, $\beta = 79^\circ 30'$, undeutliche Krystalle tafelförmig nach $\infty P\infty$, gewöhnlich als Aggregate flacher Körner ohne geradlinige Umrisse und ohne deutliche Spaltb. — $H. = 7,5$; $G. = 3,46 \dots 3,49$; licht berlinerblau und grün geneigt, glasglänzend, durchscheinend; pleochroitisch. — Chem. Zus.: $\text{Mg}^5\text{Al}^{12}\text{Si}^2\text{O}^{27}$, entsprechend 42,88 Kieselsäure, 65,66 Thonerde, 24,46 Magnesia, mit etwas FeO statt MgO ; das kieselsäureärmste und thonerdereichste aller bekannten Silicate. Unschmelzbar v. d. L., unangreifbar durch Säuren. — Fiskernäs an der grönländischen Westküste im Glimmerschiefer, mit Hornblende, Anthophyllit, stellenweise auch Bronzit und Spinell.

Hier reihen sich noch zwei andere basische Mg-Al-Silicate an, beide rhombisch und wahrscheinlich identisch: der weisse dünnstengelige und sillimanitähnliche, glasglänzende Kornrupin (Ussing); $\infty P = 99^\circ$; $H. = 7$; $G. = 3,273$; von Fiskernäs, in Begleitung des Sapphirins. Sodann der langsäulenförmige blassbräunlichgelbe Prismatin (Sauer); bis daumenstarke Krystalle ohne Endflächen in einer dem Granulit von Waldheim untergeordneten albitischen Feldspathmasse; $\infty P = 98^\circ 27'$; $H. = 6 \dots 7$; $G. = 3,341$. Beide scheinen $\text{MgAl}^2\text{SiO}^6$ zu sein, welchem 29,70 Kieselsäure, 50,50 Thonerde, 19,80 Magnesia entsprechen würde.

Bertrandit, Damour.

Rhombisch, hemimorph nach der Verticalaxe; Krystalle mit den 3 Pinakoiden tafelig nach $\infty P\infty$ oder $0P$; $\infty P = 120^\circ 39'$; herzförmige Zwillinge nach $\checkmark\infty$ (auch nach $\infty P3$ und $3\checkmark\infty$, stets mit einspringendem Winkel von fast 60°). Auch sind zwei hemimorphe Individuen mit der Basis zu einem Zwilling vereinigt. A.-V. = $0,572 : 1 : 0,595$. — $H. = 6 \dots 7$; $G. = 2,37 \dots 2,6$. Wasserhell oder weiss, glas- oder perlmutterglänzend; durchscheinend. Optische Axenebene $\infty P\infty$, spitze neg. Bisectrix = α ; polar-pyroelektrisch. — Chem. Zus.: $\text{H}^2\text{Be}^4\text{Si}^2\text{O}^9$, mit 50,42 Kieselsäure, 40,02 Beryllerde BeO , 7,56 Wasser (erst in starker Glühhitze entweichend). V. d. L. unschmelzbar, unlöslich in Säuren. — Auf Quarz oder Feldspath in Höhlungen eines Pegmatits der Umgegend von Nantes, auch zu Villeder im Morbihan; im Pegmatit von Pisek und Umgegend in Böhmen, Mount Antero in Colorado, Stoneham in Maine, meist mit zerfressenen Beryllen, aus deren Zersetzung er hervorgegangen zu sein scheint.

2. Turmalingruppe.

Turmalin.

Rhomboëdrisch, ausgezeichnet hemimorph; $R(P)$ $133^\circ 8'$ nach Kupffer; A.-V. = $1 : 0,4477$; die Winkel schwanken übrigens bedeutend; die Polk. von R liegt nach Wülfing zwischen den Extremen $132^\circ 45'$ und $133^\circ 42'$, zufolge d'Achiardi an den elbanischen Turmalinen zwischen $132^\circ 34'$ und $133^\circ 42'$, das Mittel ist hier $133^\circ 9'$ mit dem A.-V. = $1 : 0,4475$; für die Krystalle von Ceylon gibt v. Worobieff R im Mittel zu $132^\circ 46' 21''$ und das A.-V. = $1 : 0,4518$. Die gewöhnlichsten Formen sind: $0R(k)$, $-\frac{1}{2}R(n)$ $154^\circ 58'$, $R(P)$, $-2R(o)$ 103° , $\infty P2(s)$, und $\infty R(l)$, ausserdem z. B. untergeordnet $-\frac{1}{2}R3(x)$, $-\frac{1}{2}R$, $4R$, $R5(u)$, $R3$. Die Hemimorphie spricht sich nicht nur in der abweichenden Gestaltung beider Enden, sondern auch

Naumann-Zirkel, Mineralogie. 14. Aufl.

darin aus, dass nach S. 94 ∞R als trigonales Prisma, ferner $\infty P \frac{3}{4}$ als ditrigonales Prisma (dagegen $\infty P 2$ vollflächig) ausgebildet ist. — In den Zeichen folgender einfacher Combinationen sind die prismatischen Formen zuerst, dann die oberen, zuletzt die unteren terminalen Formen aufgeführt.

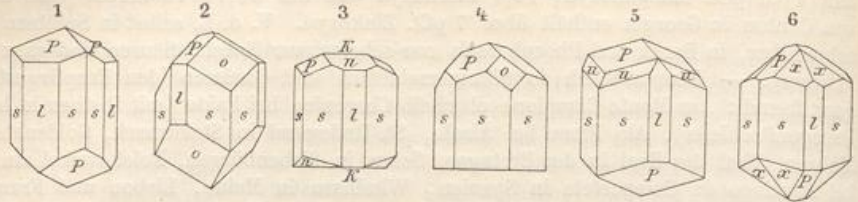


Fig. 1. $\infty P 2 \cdot \frac{\infty R}{2} \cdot R$ oben und unten; durch oscillatorische Combination der Prismen erhält die Säule oft eine dreiseitig cylindrische Gestalt.

Fig. 2. $\infty P 2 \cdot \frac{\infty R}{2} \cdot 2R \cdot R$ oben, blos $2R$ unten.

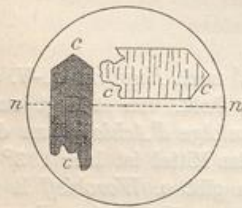
Fig. 3. $\infty P 2 \cdot \frac{\infty R}{2} \cdot R \cdot \frac{1}{2}R \cdot 0R$ oben, $\frac{1}{2}R \cdot 0R$ unten.

Fig. 4. $\infty P 2 \cdot R \cdot 2R$ oben, $0R$ unten.

Fig. 5. $\infty P 2 \cdot \frac{\infty R}{2} \cdot R \cdot R 5$ oben, R unten.

Fig. 6. $\infty P 2 \cdot \frac{\infty R}{2} \cdot \frac{1}{2}R 3 \cdot R$ oben und unten.

Im Ganzen sind bis jetzt an 180 Formen bekannt, von denen allein 134 durch *v. Worobieff* an den enorm flächenreichen, auffallend kurzprismatischen braunen Krystallen von Ceylon als neu nachgewiesen wurden (Z. f. Kryst. XXXIII. 1900. 263). Habitus der oft complicirten Krystalle theils lang-, theils kurz-säulenförmig, selten rhomboëdrisch, indem sie vorwiegend von $\infty P 2 \cdot \frac{1}{2}\infty R$ gebildet und von Rhomboëdern begrenzt werden; die nicht häufigen Skalenoëder sind fast immer nur untergeordnet und nur sehr selten bedingen sie den Habitus des einen Endes (braune T.e von Gouverneur, New-York, mit $R 5$); die Säulen meist vertical gestreift; bisweilen ist ein scheinbar einfacher Krystall aus mehreren nicht ganz parallel mit einander verwachsenen zusammengesetzt. Eingewachsen und aufgewachsen; auch in parallel-, radial- und verworren-stengeligen bis faserigen, oder in körnigen Aggregaten. — Spaltb. nach R und nach $\infty P 2$, doch beides sehr unvollk.; die mikroskopischen Prismen zeigen parallel der Basis recht vollkommene Absonderung. $H. = 7 \dots 7,5$; $G. = 2,94 \dots 3,24$; nach *d'Achiardi* wird mit höherem $G.$ die Polk. von R stumpfer; Bruch muschelig bis uneben; zuweilen farblos, selten wasserhell, gewöhnlich gefärbt, in manchfaltigen grauen, gelben, grünen, blauen, rothen und braunen Farben, am häufigsten ganz schwarz, oft mehrfarbig in einem und demselben Krystall, indem bald der innere Kern und die äussere Hülle, bald das obere Ende und der untere Theil ganz verschieden gefärbt sind. Glasglanz; pellucid in allen Graden, die schwarzen undurchsichtig; Maass der Lichtbrechung und der stets negativen Doppelbrechung äusserst verschieden, je nach Zus. und Farbe; ω schwankt von 1,6354 bis 1,6948, ε von 1,6159 bis 1,6572, $\omega - \varepsilon$ von 0,0475 bis 0,0346. Auffallend dichroitisch (vgl. S. 256 und 248); vermöge der sehr starken Absorption des ordentlichen Strahls erscheinen selbst die hellgefärbten Turmalinsäulen, wenn ihre Verticalaxe senkrecht zum optischen Hauptschnitt des Polarisators (n) steht, sehr dunkel (vgl. die Fig.). Optisch vielfach anomal; basische Platten zeigen dann Zweiaxigkeit selbst mit Axenwinkeln von 6° bis 40° ; doch sind letztere oft am Rande anders als innen, und sonst zweiaxige Platten sind stellenweise einaxig.



sehr dunkel (vgl. die Fig.). Optisch vielfach anomal; basische Platten zeigen dann Zweiaxigkeit selbst mit Axenwinkeln von 6° bis 40° ; doch sind letztere oft am Rande anders als innen, und sonst zweiaxige Platten sind stellenweise einaxig.

Polar-pyroelektrisch (S. 275). — Chem. Zus. äusserst complicirt und schwankend und Gegenstand sehr verschiedener Auffassungen. Die Turmaline enthalten als stets vorhandene Bestandtheile Kieselsäure, Borsäure, Thonerde, Eisenoxydul, Magnesia, Kalk, Natron, Kali, Wasser; wechselnd ist Gehalt an Lithion, Eisenoxyd, Manganoxydul, Titansäure, Phosphorsäure, Fluor. Aus den Untersuchungen von *Riggs*, *Wülfing*, *Jannasch* und *Kalb*, insbesondere von *Penfield* und *Foot* hat sich ergeben, dass das Verhältniss von $\text{SiO}_2:\text{B}_2\text{O}_3$ stets = 4:1; werden die anderen Stoffe gemäss ihren Valenzen als Wasserstoff umgerechnet, so würde die Zahl der Wasserstoffatome allemal 20 betragen, und also (nach *Penfield* und *Foot*) der Turmalin von der Borokieselsäure $\text{H}^{20}\text{B}_2\text{Si}_4\text{O}_{21}$ abzuleiten sein, in welcher wahrscheinlich 2 mit Bor verbundene Hydroxylgruppen bestehen, so dass diese Säure dann $\text{H}^{18}[\text{B.OH}]^2\text{Si}_4\text{O}_{19}$ zu schreiben wäre. Da Al immer so reichlich vorhanden ist, um über die Hälfte des Wasserstoffs zu ersetzen, so würde die Formel $\text{H}^9\text{Al}^3[\text{B.OH}]^2\text{Si}_4\text{O}_{19}$ für alle Turmaline charakteristisch sein. Der kleine Fluorgehalt vertritt wahrscheinlich das Hydroxyl. Die weitere Ersetzung der 9 Atome H ist nun sehr variabel; eine Ersetzung durch dreiwertiges Metall findet durch weiteres Al statt, während als zweiwertige Metalle Fe und Mg auftreten, als einwertige Na, K, Li, H. Es lassen sich auseinanderhalten:

Lithion-Turmalin, farblos bis licht gefärbt; Li in relativ reichlicher Menge, überhaupt einwertiges R (auch H) relativ reichlich; auch Gehalt an dreiwertigem R sehr hoch, an zweiwertigem R spärlich; s. die Analysen 1 (Brasilien), 2 (Haddam Neck).

Magnesia-Turmalin, hellgefärbt; zweiwertiges R sehr reichlich und vorwiegend Mg, dreiwertiges R relativ recht spärlich, einwertiges R sehr spärlich; s. die Analysen 3 (Orford), 4 (Dekalb).

Eisen-Turmalin und Magnesia-Eisen-Turmalin, braun und schwarz, in einander übergehend, in denen das zweiwertige R vorwiegend Fe mit mehr oder weniger Mg, einwertiges R sehr spärlich, dreiwertiges R relativ recht spärlich; die verbreitetsten Turmaline; s. die Analysen 5 (Alabaschka), 6 (Haddam), 7 (Ramfossen).

	1	2	3	4	5	6	7
Kieselsäure . . .	37,19	36,96	36,66	36,72	35,37	34,95	35,29
Borsäure	10,06	11,00	10,07	10,84	9,11	9,92	8,37
Titansäure	—	0,03	0,23	0,05	—	0,57	1,01
Thonerde	42,43	39,56	32,84	29,68	33,75	31,11	28,51
Eisenoxyd	—	—	—	—	0,28	0,50	5,15
Eisenoxydul	0,52	2,14	2,50	0,22	14,16	11,87	6,94
Manganoxydul . . .	0,79	2,00	—	—	—	0,09	—
Magnesia	—	0,15	10,35	14,92	1,58	4,45	7,63
Kalk	0,57	1,28	1,35	3,49	0,18	0,81	1,74
Natron	2,24	2,10	2,42	1,26	2,09	2,22	2,65
Kali	0,23	—	0,22	0,05	0,34	0,24	0,14
Lithion	1,73	1,64	—	—	—	—	—
Wasser	3,90	3,14	3,78	2,98	3,42	3,62	2,88
Fluor	—	1,09	—	0,93	0,29	—	—

Nach *Clarke* sind alle Turmaline Derivate der Säure $\text{H}^{14}\text{Al}^5\text{B}^3\text{Si}^6\text{O}^{31}$. — Der tiefgrüne Chromturmalin von Nischne Issetsk im Ural hält 40,86 pCt. Chromoxyd als theilweisen Vertreter der Thonerde. — Das Verhalten v. d. L. muss natürlich bei so verschiedener Zus. etwas abweichend ausfallen; einige Varr. schmelzen leicht und unter Aufblähen, andere schwellen nur auf, ohne zu schmelzen, noch andere schmelzen mehr oder weniger schwer, ohne aufzuschwellen; alle geben mit Flusspath und saurem Kaliumsulfat die Reaction der Borsäure; Salzsäure zersetzt das rohe Pulver gar nicht, Schwefelsäure nur unvollkommen; dagegen wird das Pulver des geschmolzenen T. durch längere Digestion mit conc. Schwefelsäure fast vollkommen zerlegt. — Verbreitet

in Graniten, sowohl eingewachsen als aufgewachsen in Drusenräumen, namentlich an den Rändern und in greisenartigen Modificationen derselben; auch in krystallinischen Schiefer, wie Gneissen, Granuliten; seltener in Quarzporphyren; in metamorphischen Schiefercontactzonen um Granite (im sog. Turmalinhornfels und als quarziger Turmalinschiefer). Selten sind Vorkommnisse im Dolomit (Schweiz), in Lagerstätten von Kupfererzen (Kravikfjord und Chile), von Magnetit (Arendal). Mikroskopisch weitverbreitet als vereinzelte scharfe Individuen in Gneissen, Granuliten, Hälleflinten, Phylliten, auch in sedimentären Thonschiefern; ferner als allothigener Gemengtheil vielfach in klastischen Sandsteinen, losen Sanden, Kalksteinen und Mergeln; als grössere Gerölle in Ceylon und Brasilien. — Farblos (sog. Achroit): Elba; Roth: Schaitansk und Mursinsk im Ural (sog. Rubellit), San Piero in Campo auf Elba, Penig und Wolkenburg, Chesterfield in Massachusetts, Paris in Maine; Rozena in Mähren im Lepidolith; Blau: Utö (sog. Indigolith), Goshen in Mass.; Grün: Penig, Schüttenhofen in Böhmen, Campo longo am St. Gotthard im Dolomit, Paris, Chesterfield; Bräunlich (z. Th. sog. Dravit, magnesiareich): Dobrowa oder Prävali bei Unterdrauburg in Kärnten in weissem Glimmer, Ste. Colombe in den Pyrenäen, Gouverneur in New-York, Texas in Pennsylvanien. Am häufigsten schwarz (sog. Schörl), ausgezeichnet am Sonnenberg bei Andreasberg, Hörlberg bei Lam im bayer. Wald, Eibenstock (grosse radialstrahlige Knollen), Hirschkogel bei Krumbach in Steiermark, Ramfossen bei Snarum, Dekalb und Pierpoint in New-York. — Umwandlung erleidet der T. zuweilen in Muscovit, Pinit, Steatit, Chlorit; Feldspath kann sich in Turmalin umsetzen.

Gebrauch. Die grünen, blauen und rothen Varietäten von starker Pellucidität werden als Edelsteine benutzt; auch liefern die durchsichtigeren Varietäten die Platten zu Polarisations-Apparaten (vgl. S. 248).

Die zarten nadelförmigen, grünlichbraunen Kryställchen des Zeuxits von Huel Unity bei Redruth in Cornwall, zu lockeren, verworrenen und faserigen Aggregaten verbunden, sind nur stark dichroitische eisenreiche Turmaline.

Karpholith, Werner.

Mikrokrystallinisch; bis jetzt wohl nur in fein nadel- und kurz haarförmigen Individuen, welche zu büschelförmig-faserigen, und diese wiederum zu kleinen eckig-körnigen Aggregaten verbunden sind; *Kenngott* gibt ein rhombisches, an allen Seitenkanten abgestumpft, und durch 0P begrenztes Prisma von $144^{\circ}27'$ an. Da aber ein Theil der Nadeln gerade, ein Theil schief ausläßt, so muss das Mineral monoklin sein. Spaltb. deutlich nach der Längsrichtung. $H. = 5 \dots 5,5$; $G. = 2,935$; strohgelb, in das wachsgelbe geneigt, lebhaft grüngelb; pleochroitisch, in der Längsrichtung (c) farblos, sonst blassgelb; Seidenglanz; durchscheinend. — Chem. Zus. nach der Formel $H^4MnAl^2Si^2O^{10}$; das Mangan ist nur als Oxydul vorhanden; an Stelle der Thonerde findet sich Eisenoxyd zu einigen Procenten. Einige Analysen geben auch etwas FeO in Vertretung von MnO an. Obiger eisenfrei gedachter Formel würden entsprechen: 36,58 Kieselsäure, 31,03 Thonerde, 24,54 Manganoxydul, 10,88 Wasser, welches nur in der Rothgluth völlig entweicht (bei 500° bloss 4,2 pCt.). Ein Fluorgehalt rührt von etwas beigemengtem Fluorit her. V. d. L. schwillt er an, erglüht mit rothem Licht, und schmilzt zu trübem bräunlichem Glas; mit den Flüssen deutliche Manganreaction; von Säuren kaum angreifbar. — Schlaggenwald in Böhmen, mit blauem Flussspath in quarzreichem greisenartigem Granit, ein altes bekanntes Vorkommnis; Gegend von Biesenrode bei Wippra am s.ö. Harz, als parallelfaserige, schmale und meist geknickte Trümer von lebhaft gelblich-grüner Farbe und ausgezeichnetem Seidenglanz, in den Quarzknauern metamorphischer Schiefer. Mit Quarz innig gemengt in Geschieben bei Neuville, Ardennen.

Lawsonit, Ransome und Palache.

Rhombisch, die eingewachsenen Krystalle dicktafelig mit 0P und $\infty P (442^{\circ}44')$, die aufgewachsenen zeigen ∞P und $\check{\infty} (107^{\circ}7')$ gleichmässig entwickelt, daher Querschnitt meist sechseckig. A.-V. = 0,6652:4:0,7385. Zwillinge nach ∞P ; Prismenflächen horizontal gestreift. — Spaltb. nach $\infty \check{P} \infty$ sehr vollk., nach 0P vollk.; H. etwas über 8; $G. = 3,09$; farblos, blassblau bis graublau, wie heller Cyanit, Farben oft ungleichmässig vertheilt; Glasglanz, in

Fettglanz geneigt. Optische Axenebene $\infty P \infty$, Doppelbrechung positiv, e ist spitze Bisectrix; $a = a$, $b = b$, $c = c$; mittl. Brechungsg. 1,672; $\gamma - \alpha = \text{ca. } 0,02$. — Chem. Zus. im Mittel 37,74 Kieselsäure, 32,43 Thonerde, 48,45 Kalk, 44,34 Wasser (entweicht erst ganz bei starker Rothgluth); dies führt auf die Formel $H^4CaAl^2Si^2O^{10}$, auffassbar als 2 Mol. des Andalusitsilicats, $2(Al^2SiO^5)$, in welchen Al^2 durch $H^4 + Ca$ vertreten ist. Schmilzt leicht v. d. L. zu Glas; roh von Säuren wenig angreifbar, geschmolzen leicht von Salzsäure unter Gallertbildung zersetzbar. — Zuerst gefunden als Hauptgemengtheil eines krystallinischen Schiefers auf der Halbinsel Tiburn, Marin Co. in Californien, auch eingewachsen und trumweise in Margaritschiefer. In Diabasen und Gabbros der Basilicata als ein saussuritähnliches Umwandlungsproduct basischer Plagioklase, auch aufgewachsen auf Klüften (*Viola*). In veränderten amphibolhaltigen Gabbros und in glaukophanreichen Schiefen auf Corsica und Giglio sowie in Ligurien (*Lacroix*).

Datolith, *Esmark*.

Monoklin, isomorph mit Homilit (und Euklas); $\beta = 89^\circ 51'$, $\infty P (g) 115^\circ 22'$, $\infty P_2 (f) 76^\circ 38'$, — $P \infty (a) 45^\circ 8'$, — $P_2 (e) 120^\circ 58'$ nach *Dauber*. A.-V. = 0,6329 : 4 : 0,6345. Eine specielle Monographie gab *Luedcke* in Z. f. d. ges. Naturwissensch. LXI. 1888. 235; darin sind 116 Formen aufgeführt. Die Krystalle zeigen mancherlei und z. Th. sehr verwickelte Comb., von denen einige der einfachsten folgende sind:

nach *Dauber*

$b : a = 135^\circ$	4'
$b : o = 128$	44
$b : c = 144$	7
$b : f = 90$	6
$b : s = 90$	9
$b : d = 147$	38
$g : f = 160$	38



$0P. \infty P. \infty P_2. -P_2. \infty P \infty. -P \infty. P \infty$
 $b \quad g \quad f \quad c \quad s \quad a \quad o$



$0P. \infty P. \infty P_2. -P \infty. -P_2. P. 2P \infty$
 $b \quad g \quad f \quad a \quad c \quad e \quad d$

Gewöhnlich sind sie kurz säulenförmig oder dick tafelförmig durch Vorwalten der beiden genannten Prismen und der Basis; meist zu Drusen zusammengehäuft; auch in grobkörnigen Aggregaten. — Spaltb. fehlt; Bruch uneben bis muschelig; H. = 5...5,5; G. = 2,9...3; farblos, grünlich-, gelblich-, graulich- und röthlichweiss; Glasglanz, jedoch im Bruch Fettglanz; durchscheinend bis kantendurchscheinend. Die optischen Axen (ca. 74°) liegen in $\infty P \infty$, die Bisectrix liegt im spitzen Winkel ac und bildet mit letzterer Axe ca. 4° . — Chem. Zus.: $HCaBSiO^5$, deutbar als das basische Orthosilicat $Ca[B.OH]SiO^4$, mit 37,54 Kieselsäure, 21,83 Borsäure (B^2O^3), 35,00 Kalk, 5,63 Wasser, welches erst in starker Glühhitze entweicht; die Constitution ist demnach völlig der des Euklas und Homilits analog. V. d. L. schwillt er an und schmilzt leicht zu klarem Glas, wobei er die Flamme grün färbt; in Phosphorsalz löslich mit Hinterlassung eines Kieselskelets; das Pulver zeigt starke alkalische Reaction und wird von Salzsäure leicht und vollständig zersetzt mit Ausscheidung von Kieselgallert. — Meist auf Klüften und Drusen verwitterter pyroxenführender Gesteine (Diabas, Melaphyr), auch Serpentin: Andreasberg, Freiburg in Baden, Niederkirchen im Nahethal (bayer. Pfalz), Seisser Alp, Kuchelbad bei Prag, Theiss in Tirol (auf Amethyst in Achatdrusen), Toggiana in Modena (wasserhelle Krystalle in Serpentin), Serra dei Zanchetti im bolognesischen Appennin, Casarza in Ligurien, Bergen Hill in New-Jersey, Deerfield in Massachusetts, Lacy Mine in Ontario, am Superior-See und anderwärts in Nordamerika. Baveno im Granit. Arendal und Utö auf Magnetitlagerstätten.

Der auf Kalkspath von Arendal kleine traubige und zartfaserige Ueberzüge bildende Botryolith, blassgrau und röthlich, ist nach *Lacroix* (auch optisch) Datolith, dessen Individuen nach der Orthodiagonale verlängert sind; führt ca. 3 pCt. (wohl secundär aufgenommenes) Wasser mehr als Datolith.

Homilit, *Pajkull*.

Monoklin, isomorph mit Datolith (und Gadolinit). $\beta = 89^\circ 21'$. Namentlich entwickelt $\infty P (116^\circ)$ und $P \infty$, was den Krystallen ein oktaëdrisches Ansehen verleiht, daneben sind $0P$ und $\infty P \infty$ stark ausgebildet. A.-V. = 0,6249 : 4 : 0,6442. *Brögger* verlängert die Axe e um

das Doppelte. — Spaltb. undeutlich. $H. = 5,5$; $G. = 3,28$; schwarz oder schwarzbraun, wachs- oder glasglänzend, in dünnen Lamellen durchsichtig bis durchscheinend. *Des Cloiseaux* und *Damour* beobachteten Krystalle mit einem grünen doppeltbrechenden Kern und einer gelblich-braunen isotropen Rinde, daneben aber auch vollkommen einfach brechende Krystalle. — Chem. Zus.: $\text{FeCa}^2\text{B}^2\text{Si}^2\text{O}^{10}$, deutbar als das basische Orthosilicat $(\text{Fe,Ca})^3[\text{B}^2\text{O}]^2[\text{SiO}_4]^2$; nach der ersteren Formel völlig analog dem Datolith, wenn die des letzteren verdoppelt wird, indem dann H^2 im Datolith durch Fe im Homilit ersetzt erscheint. Die proc. Zus. berechnet sich zu 32,42 Kieselsäure, 18,68 Borsäure, 29,25 Kalk, 49,45 Eisenoxydul; die Analysen geben auch kleine Mengen von Fe^2O_3 , Al^2O_3 , MgO , Alkalien. Schmilzt leichter als Natrolith zu schwarzem Glas; leicht und völlig in Salzsäure löslich. — Im Augiteläolithsyenit mit Erdmannit und Melinophan auf Stokö bei Brevig, Norwegen.

Euklas, Haiiy.

Monoklin; $\beta = 79^\circ 44'$, $\infty P \ 144^\circ 40'$, $P \ 154^\circ 43'$, $-P \ 156^\circ 14'$, $\infty R2 \ (s) \ 115^\circ 0'$, $3R3 \ (f) \ 105^\circ 49'$, $P\infty \ 49^\circ 8'$ nach *Schabus*; A.-V. = 0,3237:4:0,3332; den durch viele Orthoprismen und Hemipyramiden z. Th. recht complicirten Combinationen liegt wesentlich die in der Figur abgebildete Comb. $\infty R2.3R3.\infty P\infty$ zu Grunde; indessen haben die uralischen Krystalle einen anderen Habitus als die brasilianischen. — Spaltb. nach $\infty P\infty$ höchst vollk., nach $P\infty$ weniger vollk., nach $\infty P\infty$ in Spuren; sehr leicht zersprengbar; $H. = 7,5$; $G. = 3,09 \dots 3,1$; licht berggrün, in gelb, blau und weiss verlaufend; Glasglanz; durchsichtig bis halbdurchsichtig. Optische Axenebene $\infty R\infty$, die spitze positive Bisectrix ist gleichsinnig gelegen mit $P\infty$ und bildet mit der Verticalaxe ca. 42° ; deutlich pleochroitisch. — Chem. Zus.: Das dem Datolith völlig analog constituirte Silicat HBeAlSiO_5 , oder $\text{Be}[\text{Al.OH}]\text{SiO}_4$ mit 41,34 Kieselsäure, 35,48 Thonerde, 17,28 Beryllerde (BeO), 6,20 Wasser, welches nur in der Glühhitze auszutreiben ist; auch erscheint etwas Eisenoxyd und Zinnsäure. V. d. L. stark erhitzt schwillt er an und schmilzt in dünnen Splittern zu weissem Email; mit Kobaltsolution gegläut wird er blau, von Borax und Phosphorsalz unter Brausen schwer gelöst, von Säuren nicht angegriffen. — Aeusserst selten; Boa Vista in Brasilien (in Drusen eines Chloritschiefers mit Bergkrystall, Topas und Steinmark), von wo aber nur lose Krystalle stammen; in den Goldseifen des südlichen Ural unweit des Flusses Sanarka; hier wurde ein über 7 Cm. langer und 2 Cm. dicker Krystall gefunden. Mit Periklin auf Klüften des Glimmerschiefers an der Gamsgrube gegenüber dem Grossglockner und im Möllthal; der alpine Euklas wurde zuerst von *Tschermak* entdeckt.



Gadolinit, Ekeberg.

Monoklin; nach *Eichstädt* ist $\beta = 89^\circ 26\frac{1}{2}'$, $\infty P = 115^\circ 48'$, $P = 120^\circ 44'$, $-P = 121^\circ 6\frac{1}{2}'$, $R\infty = 74^\circ 4'$, $\frac{1}{2}R\infty = 113^\circ 5\frac{1}{2}'$. A.-V. = 0,6273:4:1,3215, Axen a und b wie beim Datolith, c von doppelter Länge. *H. Sjögren* beobachtete 22, *Eichstädt* 23 Formen, welche z. Th. nicht identisch sind. Die Krystalle von Hitterö sind gewöhnlich prismatisch und am Ende durch die Klinodomen zugespitzt, durch die Basis abgestumpft; die von Ytterby meist nach der Klinodiagonale gestreckt und tragen u. a. das Klinopinakoid sowie die Pyramiden $-\frac{3}{2}R\frac{3}{2}$ und $\frac{4}{3}R2$. Im Allgemeinen sind Krystalle sehr selten, stets eingewachsen und undeutlich ausgebildet, meist matt und rauh; gewöhnlich nur derb und eingesprengt. — Keine merkliche Spaltb.; Bruch muscheliger oder uneben und splitterig; $H. = 6,5 \dots 7$; $G. = 4 \dots 4,3$; pechschwarz und rabenschwarz, Strich grünlichgrau; Glasglanz, oft fettartig; kantendurchscheinend bis undurchsichtig. Der G. ist z. Th. krystallinisch, doppeltbrechend zweiaxig, im durchfallenden Licht grüngrau (z. B. von Hitterö); optische Axenebene hier $\infty R\infty$, spitze positive Bisectrix im stumpfen Winkel ac , bildet mit c ca. 10° . Häufiger aber, und zwar sowohl in den Krystallformen als in derben Partien einfachbrechend (z. B. Ytterby, Hofors); auch erweist sich nicht selten ein Individuum als ein Gemenge von anisotroper und isotroper Substanz. Da die chem. Zus. beider dieselbe zu sein scheint, so liegt hier wohl eine paramorphe moleculare Umlagerung der krystallinischen in die isotrope Substanz vor. Bei der Erhitzung verglimmt der isotrope G. sehr lebhaft unter eigenthümlichem Aufleuchten (Phosphoresciren) und wandelt sich unter Erhöhung des spec. Gew. ohne zu schmelzen in die krystallinische Modification um; auch geht die Eigenschaft, mit Salzsäure zu gelatiniren, verloren. Der doppeltbrechende G. zeigt das Verglimmen nicht, schwillt nur zu blumenkohlähnlichen Gestalten auf, aber auch er erhöht sein spec. Gew. und gelatinirt nicht mehr. Beide Modificationen werden bei der Umwandlung braun und etwas wasserhaltig, aber hierdurch geht der optische Gegensatz nicht verloren (*Petersson*). — Chem. Zus.: $\text{FeBe}^2\text{Y}^2\text{Si}^2\text{O}^{10}$, also ganz analog dem Homilit, sowie dem Datolith und Euklas, oder $\text{FeBe}^2[\text{YO}]^2[\text{SiO}_4]^2$; der Formel würde entsprechen 25,56 Kieselsäure,

48,44 Yttererde, 43,32 Eisenoxydul, 40,68 Beryllerde. Kleine Mengen sind von Si durch Th, von Y durch Ce, Er, La, Di, Fe, von Fe durch Ca, Na² ersetzt. Doch sind auch beryllärmere und beryllfreie G.e untersucht worden; mit dem Beryllgehalt hängt übrigens der optische Gegensatz nicht zusammen, denn die beryllreichen sind bald doppelt-, bald einfachbrechend; doch ist es möglich, dass die geringere Menge von Beryllerde auf secundärer Umwandlung beruht. — Fast stets in Granit eingewachsen: Insel Ytterby unweit der Festung Waxholm bei Stockholm, Finbo, Broddbo, Korarfvet bei Fahlun, Carlberg in Schweden, Insel Hitterö in Norwegen, im Riesengrund bei Schreiberhau, im Radauthal am Harz.

Thalenit aus Österby in Dalekarlien (mit Fluocerit, Allanit, Gadolinit), ist monoklin mit dem A.-V. = 4,154:4:0,602, aber meist derb, hellfleischroth, halbdurchsichtig und fettglänzend; auch gelb mit stärkerem Glanz und durchsichtiger; G. = 4,15...4,3; H. = 6,5. Spaltb. fehlt. Als Formel wird $H^2Y^4Si^4O^{15}$ vorgeschlagen; führt 4,9 pCt. Stickstoff und Helium.

3. Epidotgruppe.

Zoisit, Werner.

Rhombisch; nach *Tschermak* ist an den Krystallen von Ducktown $\infty P 116^\circ 26'$, $\infty \bar{P} 2 145^\circ 24'$, $\infty \bar{P} 3 136^\circ 40'$, $\bar{P} \infty 122^\circ 4'$, $2\bar{P} \infty 111^\circ 6'$; andere Gestalten sind $\infty \bar{P} \infty$, $\infty \bar{P} 2$, $\infty \bar{P} 3$, $\infty \bar{P} 4$, $\infty P \infty$, P , $2P 2$. A.-V. = 0,6196:4:0,3429. Die Krystalle, an denen sehr selten terminale Gestalten deutlich ausgebildet sind, erscheinen lang säulenförmig nach der Verticalaxe, meist gross, aber eingewachsen, stark gestreift oder gerieft, oft gekrümmt, geknickt und sogar zerbrochen. Die meisten Krystalle sind aus zweierlei optisch abweichenden, schwach doppeltbrechenden Partien zusammengesetzt, welche verschiedenartig mit einander verwachsen sind: die meist vorwaltenden Theile zeigen die Ebene der optischen Axen (mit grösserem Winkel) parallel $\infty \bar{P} \infty$, $\rho < \nu$, vorwiegend blaue Interferenzfarbe; bei den gewöhnlich mehr zurücktretenden Partien ist die optische Axenebene (mit kleinerem Winkel) parallel $0P$, $\rho > \nu$, die Interferenzfarbe vorwiegend gelblichgrau. Besonders oft in stengeligen Aggregaten. Spaltb. nach $\infty \bar{P} \infty$ sehr vollk. Bruch muschelig und uneben; H. = 6; G. 3,25...3,36. Farblos, doch meist gefärbt, graulichweiss, aschgrau bis licht rauchgrau, gelblichweiss, gelblichgrau bis erbsengelb, auch grünlichweiss, grünlichgrau bis grün; Glasganz, auf Spaltungsflächen starker Perlmutterglanz; meist nur schwach durchscheinend. — Chem. Zus.: $H Ca^2 Al^3 Si^3 O^{13}$ oder $Ca^2 Al^2 [Al.OH][SiO^4]^3$, welchem entsprechen würde 39,65 Kieselsäure, 33,73 Thonerde, 24,64 Kalk, 1,98 Wasser, welches erst in sehr starker Hitze entweicht und deshalb als chemisch gebunden gelten muss. Etwas $Al^2 O^3$ ist durch $Fe^2 O^3$ vertreten, dessen Menge aber durchschnittlich unter 3 pCt. bleibt. Der Z. hat somit eine analoge Zus. mit dem Epidot und unterscheidet sich von diesem chemisch nur durch den geringeren Gehalt an $Fe^2 O^3$; mit grösserem Gehalt an $Fe^2 O^3$, d. h. grösserer Betheiligung des im Epidot vorhandenen eisenoxydhaltigen Silicats scheint dann die monokline Form zu resultiren. V. d. L. schwillt er an, wirft Blasen und schmilzt an den Kanten zu klarem Glas; mit Kobaltsolution wird er blau; von Säuren roh nur schwer, geglüht sehr leicht angegriffen unter Bildung von Kieselgallert. — In krystallinischen Schieferen, Amphiboliten und Eklogiten makroskopisch und mikroskopisch: grössere Individuen zu Gefrees in Oberfranken, bei Sterzing, Valtigels, Prägratten und Windisch-Matrey in Tirol, an der Saualpe in Kärnten, im Pinzgau, Rymfischwäng bei Zermatt, Insel Syra; Ducktown in Tennessee, Goshen und Conway in Massachusetts. U. d. M. als längliche Körnchen, lange quergegliederte Säulen, einzeln oder aggregirt, mit annähernd sechsseitigem, rhombischem oder durch unregelmässige Entwicklung der Säulenzonen trapezförmigem Querschnitt; jeweilig stahlblau polarisirend. — Das als Saussurit bezeichnete Mineral ist gewöhnlich ein fast gänzlich oder theilweise aus Zoisit bestehendes Umwandlungsproduct des (triklinen) Feldspaths; vgl. die Anhänge an letzteren.

Der rosen- und pfirsichblüthrothe Thulit von Kleppan (Kirchspiel Souland) in Telemarken ist Zoisit, welcher durch etwas Manganoxyd jene Farbe erlangt hat; selten krystallisirt, meist als stengelige Aggregate in Quarzadern des Hornblendgneisses, begleitet von Calcit, blauem

Vesuvian (Cyprin), violettem Fluorit, grünlichweissem Granat; auch zu Lexviken bei Drontheim, bei Arendal; mikroskopisch im rothen antiken Porphyrit aus Aegypten.

Epidot, Häuy (Pistazit).

Monoklin; isomorph mit Orthit; die Dimensionen etwas schwankend. $\beta = 64^{\circ}36'50''$. A.-V. = 1,5787:1:1,8036. Habitus der Krystalle fast immer horizontal säulenförmig, indem sie (nicht nach der Verticalaxe, sondern) nach der Orthodiagonale langgestreckt, und die Hemidomen sowie das basische und orthodiagonale Pinakoid vorwaltend ausgebildet sind; diese an dem einen Ende meist aufgewachsenen Säulen zeigen an dem frei ausgebildeten Ende oft sehr complicirte Combinationen von Hemipyramiden, Klinodomen und Prismen. Selten sind Krystalle, die in der Richtung der Orthodiagonale nicht gestreckt (Achmatowsk) oder die nach der Verticalaxe prismatisch sind (Elba, Colorado). *Bücking* zählte im Jahre 1878 schon 220 sicher nachgewiesene Partialformen auf (Z. f. Kryst. II. 321); vgl. auch *Flink* ebendas. XIII. 1888. 405 und *Artini* ebendas. XIV. 1888. 587. — Die Figuren 4 bis 5 sind so gezeichnet, dass die Orthodiagonale schräg von links unten nach rechts oben (parallel der Kante *MT* in Fig. 4) am Beschauer vorbei läuft. *Weinschenk* versuchte, durch andere Aufstellung des Zoisits und Wahl einer anderen Fläche als Basis des Epidots beide Mineralien auf ein genähertes A.-V. zu bringen (Z. f. Kryst. XXVI. 1896. 159).

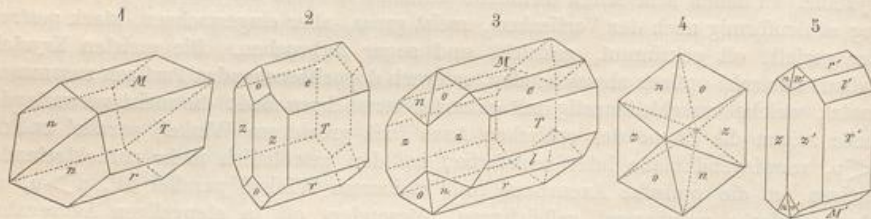


Fig. 1. Einfache Comb. von $\infty P\infty$ (*T*), $0P$ (*M*), $P\infty$ (*r*), P (*n*); $M:T = 115^{\circ}24'$; $r:T = 128^{\circ}48'$; $n:n = 109^{\circ}35'$; $n:r = 125^{\circ}13'$; $M:r = 116^{\circ}48'$.

Fig. 2 zeigt ausser $\infty P\infty$ und $P\infty$ noch ∞P (*z*), $P\infty$ (*o*) und $-P\infty$ (*e*); $z:z = 109^{\circ}56'$; $T:e = 150^{\circ}6'$; $e:o = 115^{\circ}27'$.

Fig. 3 zeigt in der langgestreckten orthodiagonalen Zone ausser $0P$, $-P\infty$, $\infty P\infty$, $P\infty$ noch $2P\infty$ (*l*), an den Enden ∞P , P und $P\infty$; $T:l = 154^{\circ}3'$; $l:r = 154^{\circ}15'$.

Fig. 4. $\infty P.P.P\infty$. Eigenthümliche Comb., welche nicht nach der Orthodiagonale gestreckt ist und die Flächen der orthodiagonalen Zone meist gänzlich entbehrt. Ausbildung der in Calcit eingewachsenen, Bucklandit genannten schwarzen Var. von Achmatowsk; $z:o = 145^{\circ}47'$; $n:o = 146^{\circ}6'$.

Fig. 5. Zwilling der Comb. $\infty P\infty.0P.2P\infty.P\infty.\infty P.P$, nach dem Orthopinakoid. Die Figuren 6 bis 9 sind Projectionen auf $\infty P\infty$, die äusseren Umrisse stellen daher die der meist langgestreckten orthodiagonalen Zone angehörigen Flächen dar.

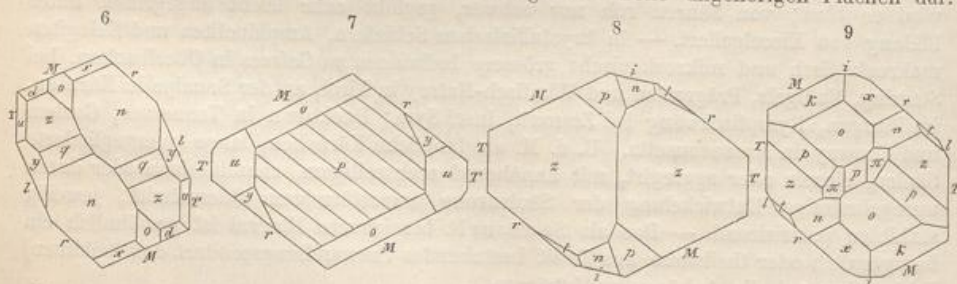


Fig. 6. Am Ende der orthodiagonalen Zone erscheinen ausser ∞P (*z*), P (*n*), $P\infty$ (*o*) noch $-P$ (*d*), $\frac{1}{2}P$ (*x*), $2P$ (*q*), $\infty P2$ (*u*), $2P2$ (*y*); $n:z$ über $o = 117^{\circ}40'$; $n:z$ über $q = 150^{\circ}57'$; $z:T = 125^{\circ}0'$.

Fig. 7. Am Ende waltet das oft seiner Combinationskante mit r parallel gestreifte Klinopinakoid $\infty P\infty$ (P) vor (bündelförmig gruppirte Krystalle von Oisans).

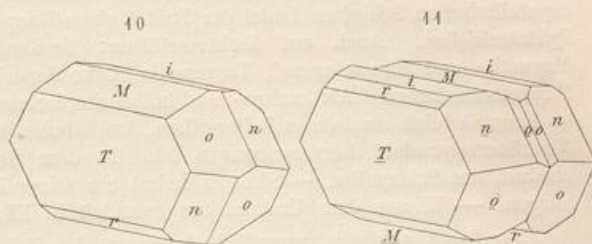
Fig. 8 zeigt in der orthodiagonalen Zone noch $\frac{1}{2}P\infty$ (i), am Ende noch $-3P\frac{3}{2}$ (p) und $\frac{1}{2}P2$ (t); $M:i = 145^\circ 39'$; Zermatt.

Fig. 9. Am Ende ausser den genannten Flächen noch $\infty P5$ (π) und $\frac{1}{2}P\infty$ (k).

Die in die Zone der Orthodiagonale fallenden Flächen sind oft stark horizontal gestreift; Krystalle meist zu Drusen vereinigt; Zwillinge nicht selten, Zwillingsebene und Zusammensetzungsfläche $\infty P\infty$; vgl. das in anderer Richtung als Fig. 4 bis 5 gezeichnete einfache Individuum Fig. 10 und den Zwilling zweier derselben Fig. 11. Diese

Zwillingbildung ist bei den grösseren Epidoten oft vielfach repetirt mit eingeschalteten dünnen Lamellen. Sehr selten ist die Zwillingsebene OP . Isomorphe Schichtung wird in den Krystallen sehr oft wahrgenommen. Auch stengelige, körnige bis dichte Aggregate, in Trümmern, als Ueberzug. Pseudomorphosen

nach Granat, Skapolith, Orthoklas, Oligoklas, Labradorit, Pyroxen und Amphibol. — Spaltb. basisch sehr vollk., und nach $\infty P\infty$ vollk., die beiden Spaltungsflächen bilden daher $145^\circ 24'$; Bruch muschelig bis uneben und splitterig; $H. = 6 \dots 7$; $G. = 3,25 \dots 3,50$; fast immer gefärbt, besonders grün, gelb und grau, selten roth und schwarz; Glasglanz, auf Spaltungsflächen diamantartig, pellucid in allen Graden, meist nur durchscheinend bis kantendurchscheinend. Ebene der optischen Axen $\infty P\infty$, also rechtwinkelig auf die Längsausdehnung der Säulen; $b = b$; bei eisenreichen liegt die spitze Bisectrix (a) im spitzen Winkel ac , und $2Va$, gemessen über a , beträgt ca. 74° für Gelb; $c:a = \text{ca. } 28^\circ$. Mit Abnahme des Eisengehalts wird c zur spitzen Bisectrix. Die Brechungsquotienten verkleinern sich bei abnehmendem Eisengehalt, β wurde für Gelb zwischen 1,754 und 1,716 schwankend befunden; auch die Stärke der Doppelbrechung nimmt dann ab, z. B. $\gamma - a$ bei eisenreichen $= 0,037$, bei eisenarmen nur $= 0,01$. Dickere Krystalle zeigen deutlichen Pleochroismus: a nur ganz hellgelb, fast farblos, $b (= b)$ gelbgrün bis braun, c citronengelb bis grün; Absorption $b > c > a$. — Nach $P\infty$ abgeplattete Krystalle zeigen die S. 257 erwähnten Polarisationsbüschel. — Chem. Zus.: $HCa^2(Al, Fe)^3Si^3O^{13}$ oder $Ca^2R^2[R.OH][SiO_4]^3$; das Wasser entweicht erst in starker Glühhitze. Das Atomverhältniss von $Al:Fe$ variiert gewöhnlich von 6:1 bis 3:2; so kann man mit Ludwig alle Epidote als Gemische von idealem reinem Thonerde-Epidot und reinem Eisenoxyd-Epidot betrachten, wovon der erstere theoretisch 39,65 Kieselsäure, 33,73 Thonerde, 24,64 Kalk, 1,98 Wasser, der letztere 33,29 Kieselsäure, 44,35 Eisenoxyd, 20,70 Kalk, 1,66 Wasser enthält. Allgemein schwankt der Gehalt an Kieselsäure von 36 bis 40, an Thonerde von 18 bis 29, an Eisenoxyd von 7 bis 17, und an Kalk von 21 bis 25 pCt. Bei Zöptau fand Bauer auf dunkelgrünem Epidot (einer Mischung von 60 Thonerde- und 40 pCt. Eisenepidot) ganz hellgrüne Krystalle (eine Mischung von 80 Thonerde- und nur 20 pCt. Eisenepidot) parallel aufgewachsen. Die Substanz des reinen oder nur ganz wenig Eisenoxyd haltenden Thonerde-Epidots krystallisirt auch rhombisch als Zoisit; reiner Eisenoxyd-Epidot ist noch nicht gefunden. Sehr eisenarme (optisch positive) und dadurch dem Zoisit chemisch genährte monokline Epidote wurden Klinozoisit (Weinschenk) genannt, mit ihnen scheint der Fouquéit (Lacroix) aus indischen Anorthitgneissen identisch zu sein. — V. d. L. schmilzt er erst an den äussersten Kanten und schwillt dann zu dunkelbraunen, staudenförmigen Massen an, welche meist nicht vollständig in Fluss zu bringen sind; die Gläser sind stark eisenfarbig. Stark geglüht oder geschmolzen werden alle Varietäten mehr oder



weniger leicht von Salzsäure zerlegt, mit Abscheidung von Kieselgallert; roh wird er wenig angegriffen, doch erfährt überaus feines Pulver, sehr lange Zeit hindurch mit conc. Salzsäure gekocht, vollständige Zersetzung. — Hauptsächlich als secundäres Product auf Klüften und Drusen krystallinischer Gesteine, namentlich krystallinischer Schiefer (Hornblendeschiefer, Chloritschiefer), auch von Diorit, Syenit, Granit u. s. w., begleitet insbesondere von Quarz, Albit, Chloriten, Asbest. Schöne Krystalle an der Knappenwand im Untersulzbachthal (Pinzgau) auf Epidotschiefer, am Rothenkopf bei Schwarzenstein im Zillerthal auf Chloritschiefer, Zöptau in Mähren, Striegau im Granit, Rothlaue im Haslithal, Ala-Thal in Piemont, Le Puy bei St. Christophe (Bourg d'Oisans) im Dauphiné mit Axinit; Arendal, Achmatowsk bei Slatoust in Chloritschiefer. In gewissen krystallinischen Schiefen bildet der Epidot einen Hauptgemengtheil (Epidosit, Amphibol-Epidotschiefer). Auch auf Erzlagertstätten: Breitenbrunn und Schwarzenberg (auf Magnetit- und Blendelagern), Traversella, Lake Superior. Als Ausfüllungsmaterial von Mandelhöhlräumen. Als makro- und mikroskopischer Gemengtheil vieler Gesteine, wo er hauptsächlich aus deren Feldspathen, Amphibolen und Pyroxenen, auch Biotiten als Neubildungsproduct hervorgegangen ist. In dem Saussurit genannten Umbildungsproduct des Feldspaths. — Skorza heisst ein feiner Epidotsand von Muska in Siebenbürgen. — E. aus dem Ural ist umgewandelt in Klinochlor oder Leuchtenbergit.

Der Bucklandit ist wesentlich ein eisenreicher Epidot, dessen Krystalle die Flächen *M*, *T* und *r* gar nicht oder nur sehr untergeordnet zeigen; schwarz, in dünnen Splitteln röthlich-braun durchscheinend. $G. = 3,54$. In Kalkspath mit Granat und Diopsid bei Achmatowsk am Ural (vgl. Fig. 4, S. 632). — Der sog. Puschkinit, lose Krystalle, grün, gelb bis hyacinthroth, durchsichtig mit ausgezeichnetem Pleochroismus, von Werchneiwinisk und Kyschtymsk am Ural, ist nichts anderes als Epidot. — Auch der Withamit, aus dem Labradorporphyr von Glencoe in Schottland, der kleine, sternförmig gruppirte stark pleochroitische Krystalle von strohgelber bis rother Farbe bildet, ist seiner Form nach nur Epidot; wie beim Piemontit ist aber die spitze Bisectrix positiv; nach *Laurois* ist v. d. L. ein Mangangehalt nachweisbar. Mikroskopisch auch im rothen antiken ägyptischen Porphyrit.

Piemontit, Manganepidot.

Monoklin, in Formen und Dimensionen ähnlich dem gewöhnlichen Epidot; $\beta = 64^{\circ}39'$; stengelige Aggregate, schwärzlich violblau bis röthlichschwarz, Strich kirschroth; $H. = 6,5$; $G. = 3,4$. Abweichend von dem eigentlichen Epidot ist aber die Doppelbrechung positiv, die spitze Bisectrix = *c*; *c* bildet mit *a* ca. 32° im stumpfen Winkel *ac*; $a:c = \text{ca. } 7^{\circ}$; $c:e = \text{ca. } 3^{\circ}$. Kräftig pleochroitisch: *a* orange bis citrongelb, *b* amethystfarbig bis rosa, *c* lebhaft carminroth. In ihm besteht ein grosser Theil der Sesquioxide neben Thonerde und Eisenoxyd aus Mangan-oxyd (bis 24 pCt.); übrigen führt er auf ganz dieselbe Formel wie der gewöhnliche Epidot, und auch bei ihm hat sich der Gehalt an Wasser, welches erst beim Glühen entweicht, herausgestellt. V. d. L. schmilzt er sehr leicht zu schwarzem Glas; mit Borax die Reaction auf Mangan. — St. Marcel in Piemont, Insel Groix in Glimmerschiefer; in Quarzporphyr des South Mt., Pennsylvanien; nach *Koto* weitverbreitet in Japan, theils mit feinen Quarzkörnern ein dunkelviolettes Gestein bildend, theils accessorisch in Glaukophanschiefern; die Analyse ergab 6,43 pCt. Mn_2O_3 . — Bei Jakobsberg in Wermland (Schweden) kommt in Kalkstein ein roth durchscheinender Epidot vor, welcher jedoch nach *Igelström* und Anderen kein Mangan-oxyd, sondern Manganoxydul (und zwar nur 4,85 pCt.) enthält, übrigens genau dieselben Winkel wie der gewöhnliche E. besitzt.

Die bräunlichrothen Kryställchen des Hancockits von den Zinkgruben zu Franklin, New-Jersey, formell ganz mit Epidot übereinstimmend, ergeben auch die allgemeine Epidotformel, nur wird Ca zum Theil durch Pb (48,47 pCt. Bleioxyd) und Sr (3,89 pCt. Strontian) vertreten; ausserdem etwas Mn_2O_3 und MnO vorhanden.

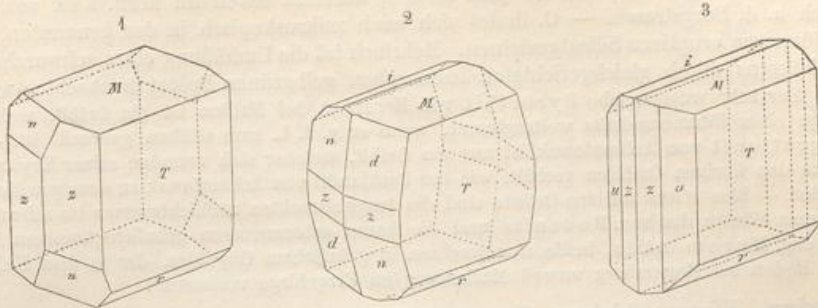
Orthit, Berzelius und Allanit (Cerin).

Monoklin, isomorph mit Epidot; $\beta = 64^{\circ}59'$, $\infty P (\alpha) 70^{\circ}52'$, $P (n) 74^{\circ}38'$, $-P (d) 96^{\circ}54'$; A.-V. = 4,5507:1:4,7684.

Fig. 4. $\infty P \infty . \infty P . 0 P . P . P \infty$; $M:T = 145^{\circ}4'$, $\alpha:\alpha = 109^{\circ}8'$.
 $T \quad \alpha \quad M \quad n \quad r$

Fig. 2. $\infty P \infty . 0 P . P \infty . \frac{1}{2} P \infty . P . - P . \infty P$; $T: n = 111^{\circ} 18'$, $T: d = 130^{\circ} 20'$.
 $T \quad M r \quad i \quad n \quad d \quad z$

Fig. 3. $\infty P \infty . 0 P . P \infty . \frac{1}{2} P \infty . \infty P . \infty P 2$; $M: i = 145^{\circ} 45'$, $M: r = 116^{\circ} 36'$.



Krystalle gewöhnlich tafelförmig nach dem Orthopinakoid, nach der Orthodiagonale gestreckt. Zwillinge nach $\infty P \infty$, auch nach $0P$; häufiger aber theils als langgestreckte stengelige Individuen, oftmals zu Büscheln vereinigt, theils als dicke, bis mehrere Zoll grosse, oder auch als kleine tafelförmige Individuen; oft nur derb und eingesprenkt. Spaltb. nach $0P$ und $\infty P \infty$ selten deutlich, auch nach ∞P angegeben; Bruch muschelrig; H. = 5,5...6; G. = 3...4; dunkelgrau, braun bis pechschwarz und rabenschwarz; aussen oft unvollkommener Metallglanz bis Fettglanz und rostbraune Verwitterungsrinde, im Bruch oft Glasglanz; undurchsichtig, im Schliff mit bräunlichen und grünlichen Tönen durchscheinend. Aehnlich dem Gadolinit ist nur ein Theil der Vorkommnisse normal doppelbrechend; optische Axenebene $\infty P \infty$; pleochroitisch: a grünlichbraun, b röthlichbraun, c braungelb; $\beta = 1,682$. Ein anderer Theil ist völlig isotrop wie ein amorpher Körper, auch erscheinen Gemenge von einfach- und doppelbrechenden Partien. — Chem. Zus.: Im frischen Zustande analog dem Epidot

$\text{HRR}^3\text{Si}^3\text{O}^{13}$, worin R = Ca und Fe, R = Al, Fe, sowie die Ceriummetalle Ce, Di, La, in geringerer Menge auch diejenigen der Yttriumgruppe als Sesquioxyde. Magnesia ist meist, Manganoxydul oft in ganz geringer Menge vorhanden. Der Wassergehalt wechselt sehr, von jener kleinen Menge, welche wie im Epidot als basisches Wasser zu betrachten und nur in der Glühhitze auszutreiben ist, bis zu 8 und 13 pCt. in den unfrischen, wasserhaltig gewordenen O.en. Der Gehalt an Kieselsäure beträgt ca. 34 bis 36, der an Ceroxyd und Didymoxyd 10 bis 20 pCt.; der an Yttererde geht gewöhnlich nicht über 3 pCt.; der an Lanthan ist in der Regel grösser, als der an Yttrium; auch die Kalkmenge ist sehr verschieden, in den frischeren 9 bis 12 pCt., in den sehr wasserreichen O.en sinkt sie bedeutend. — V. d. L. schmilzt er z. Th. unter Aufblähen oder Aufschäumen zu braunem oder schwarzem Glas; mancher O. zeigt beim Erhitzen eine dem Verglimmen ähnliche Feuererscheinung. Viele Abänderungen werden von Salzsäure völlig unter Gallertbildung zersetzt, andere von Säuren kaum angegriffen. — Die Orthit genannten und die als Allanit bezeichneten Vorkommnisse sind weder formell noch chemisch wesentlich verschieden. — Accessorischer Gemengtheil von Graniten, Syeniten, Dioriten, Pegmatitgängen, auch Gneissen, als derbe Partien oder einzelne Krystalle: Plauenscher Grund bei Dresden in Feldspath-Concretionen des Syenits, im Syenit bei Seligstadt und Lampersdorf, Schreiberhau in Pegmatitgängen; in Graniten des Thüringer Waldes mehrorts, z. B. am Glasbachkopf bei Brotterode, Gegend von Ilmenau; häufig accessorisch im Tonalit des Adamello-massivs (s. Alpen); sehr verbreitet in dem sog. Schapbachgneiss des Schwarzwaldes, in Amphiboliten des mittleren Schwarzwaldes. In Skandinavien vielorts: Gegend von Fahlun, Snarum, auf Fillefeld und Hitterö, Gegend von Stockholm. Miask und Werchoturje im Ural (sog. Uralorthit). An der Bystraja in Sibirien umgewandelt in Magnetit. Orange Co. und Moriah, Essex Co. in New-York, Berks Co. und Northampton Co. in

Pennsylvanien. — Auf der Magnetitlagerstätte des Schwarzen Krux bei Schmiedefeld, Thüringen; das Vorkommen von der Bastnäsgrube bei Riddarhytta wird als Cerin aufgeführt. — Selten in Drusen trachytischer Auswürflinge des Laacher Sees (früher Bucklandit genannt, mit 21 pCt. Ce_2O_3); äusserst selten im körn. Kalk von Auerbach a. d. Bergstrasse. — O. findet sich auch mikroskopisch in den genannten, sowie in jüngeren eruptiven Silicatgesteinen. Mehrfach ist die Umhüllung eines schwarzbraunen Orthitkerns durch gleichgerichteten isomorphen gelbgrünen Epidot beobachtet worden.

Der sehr wasserreiche Pyrorthit von Korarfvet bei Fahlun ist ein Orthit, welcher in Folge eines Bitumengehalts weiterglimmt, wenn er v. d. L. zum Glühen gebracht ist. — Der Bagrationit von Achmatowsk ist nur ein Orthit, welcher sich vermöge seiner Krystallform so zu den übrigen Orthiten verhält, wie der Bucklandit von Achmatowsk zu dem gewöhnlichen Epidot. — Bloss etwas unreine Orthite sind die langgestreckten röthlichbraunen bis schwärzlichbraunen Säulen des sog. Bodenits und die kaum erbsengrossen grünlichschwarzen Körner des sog. Muromontits, beide eingewachsen in grünlichem Oligoklas, der in dem Kalklager von Boden bei Mauersberg unweit Marienberg im Erzgebirge vorkommt.

Vesuvian, Werner (Idokras, Egeran, Wiluit).

Tetragonal, die Winkel etwas schwankend; an den hellen Krystallen ist im Mittel $P(c) 74^\circ 27'$ und $A.-V. = 1:0,5372$; an den schwarzen oder schwarzbraunen ist im Mittel $P(c) 73^\circ 28\frac{1}{2}'$ und $A.-V. = 1:0,5278$. Formen und Combinationen sehr mannichfaltig, da schon 23 Protopyramiden, 6 DeuteroPyramiden, 25 ditetragonale Pyramiden und 4 solcher Prismen bekannt sind (vgl. die treffliche Monographie von v. Zepharovich, Sitzgsber. Wiener Akad. B. 49. 106; Strüver, Z. f. Kryst. I. 1877. 251 und N. Jahrb. f. Miner. 1888. II. 35). Die gewöhnlichsten Formen sind $\infty P(d)$, $\infty P(M)$, $0P(P)$, $P(c)$, $P(o)$ $56^\circ 29'$, $\infty P_2(f)$.

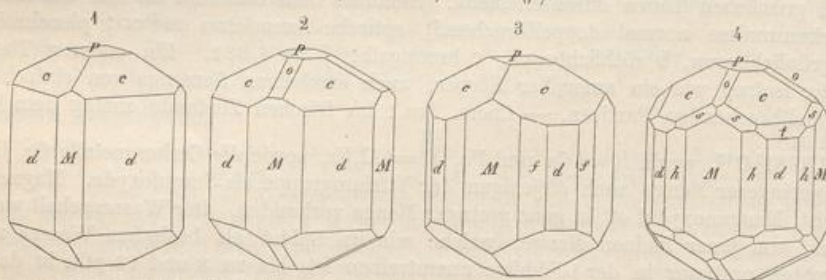


Fig. 1. $\infty P. \infty P. \infty P. 0P$; vom Wilui in Sibirien; Achmatowsk, Cziklova.
 Fig. 2. Comb. wie Fig. 1, mit der DeuteroPyramide $P(o)$; vom Vesuv.
 Fig. 3. $\infty P. \infty P. \infty P. \infty P_2. P. 0P$; Vesuv; ∞P_2 das gewöhnliche achtseitige Prisma.
 Fig. 4. Comb. ähnlich der vorigen, doch mit dem seltenen Prisma $\infty P_3(h)$ statt ∞P_2 , sowie mit $3P(t)$, $3P_3(s)$ und $P(o)$.

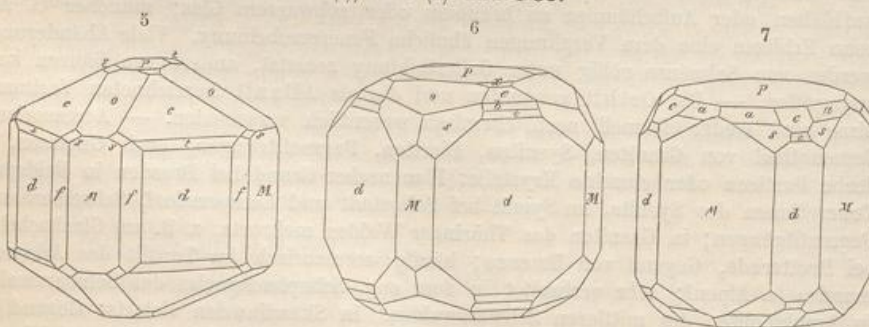


Fig. 5. $\infty P. \infty P. \infty P_2. P. 3P. \frac{1}{6}P. P. \infty. 0P. 3P_3$; grüne Krystalle von der Mussa-Alp im Alathal in Piemont, mit der sehr flachen Pyramide $\frac{1}{6}P(e)$.

Fig. 6. $\infty P. \infty P \infty . 0 P. P \infty . 3 P 3 . 3 P . 2 P . P . \frac{1}{3} P$; grüne Krystalle ebendaher; merkwürdig wegen der noch flacheren Pyramide $\frac{1}{3} P (\alpha)$.

Fig. 7. $\infty P \infty . \infty P . 0 P . P . 3 P . 3 P 3 . \frac{3}{2} P 3$; ebendaher; an diesen schlanken braunen Säulen waltet gegenüber den dortigen grünen Krystallen $\infty P \infty$ vor ∞P vor.

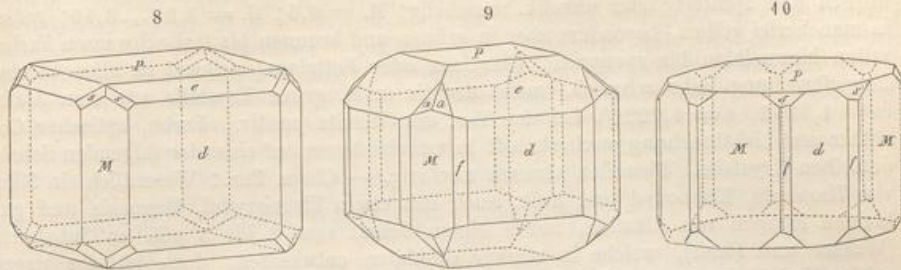


Fig. 8. $\infty P . 0 P . \infty P \infty . P . 3 P 3$; kleine, dunkelbraune Krystalle von Zermatt.

Fig. 9. $\infty P . P . 0 P . \infty P \infty . \infty P 2 . \frac{3}{2} P 3$; andere, ebendaher; $\frac{3}{2} P 3 = a$.

Fig. 10. $\infty P \infty . \infty P . 0 P . \infty P 2 . 3 P 3$; noch andere, ebendaher.

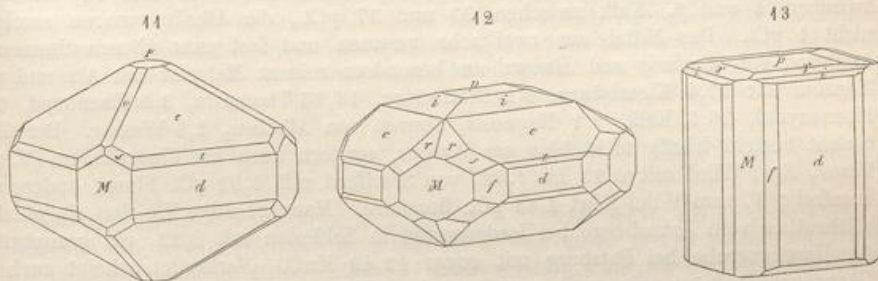


Fig. 11. $P . \infty P . \infty P \infty . 3 P . 0 P . 3 P 3 . P \infty$; vom Monzoniberg in Tirol; die Grundpyramide erscheint dort zuweilen ganz vorwaltend.

Fig. 12. $P . \frac{1}{3} P . 0 P . \infty P . \infty P \infty . \infty P 2 . 3 P 3 . \frac{3}{2} P 5 . 3 P$; Porgumer Alp, Pfitschthal.

Fig. 13. $\infty P . \infty P \infty . \infty P 2 . 0 P . \frac{1}{3} P . \frac{1}{3} P$; von Eker bei Drammen in Norwegen; ähnliche und z. Th. recht grosse, schalig zusammengesetzte Krystalle, in denen jedoch P statt der beiden niedrigen Pyramiden auftritt, finden sich bei Egg unweit Christiansand, sowie bei Achmatowsk; $\frac{1}{3} P = \gamma$; $\frac{1}{3} P = i$.

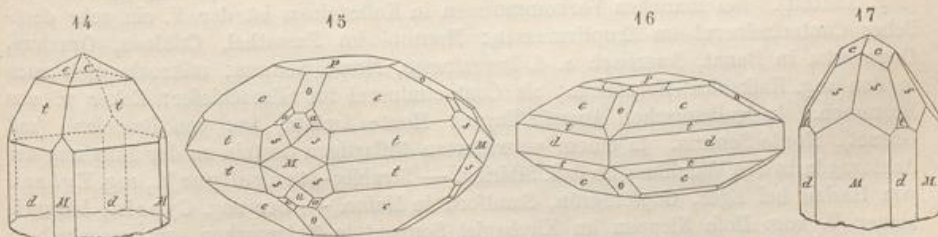


Fig. 14. $\infty P . 3 P . P . \infty P \infty$; von Achmatowsk in den Nasämsker Bergen am Ural.

Fig. 15. $P . 3 P . 0 P . \infty P \infty . 2 P \infty . P \infty . 3 P 3 . \frac{3}{2} P 3$; Habitus pyramidal, ebendaher.

Fig. 16. $\infty P . 3 P . P . \frac{1}{3} P . 0 P . P \infty$; dunkel rothbraune Krystalle, ebendaher.

Fig. 17. $\infty P \infty . \infty P . 3 P 3 . P . 3 P$; von Poläkowsk am Ural; ganz ähnliche Krystalle mit sehr vorwaltender Pyramide $3 P 3$ im Saasthal und an der Mussa-Alp.

Habitus der Krystalle meist säulenförmig, durch Vorwalten von ∞P und $\infty P\infty$, selten tafelförmig oder pyramidal, durch Vorwalten von $0P$ oder P ; die Prismen oft vertical gestreift, das Pinakoid P quadratisch parkettirt; Krystalle selten eingewachsen, meist aufgewachsen und zu Drusen verbunden; auch in stengeligen und körnigen Aggregaten; Zwillinge nicht beobachtet. — Spaltb. nach $\infty P\infty$ und ∞P , unvollk.; Bruch uneben und splitterig oder unvollk. muschelrig; $H. = 6,5$; $G. = 3,35 \dots 3,45$; gefärbt in mancherlei gelben, besonders aber in grünen und braunen bis fast schwarzen Farben, selten himmelblau bis spangrün; Glasglanz oder Fettglanz; pellucid in allen Graden; Doppelbrechung sehr schwach, meist negativ (z. B. grüne Krystalle aus dem Alathal $\omega = 1,7235$, $\varepsilon = 1,7226$), bei der Var. des Wiluits positiv. Farbe, optischer Charakter und Lichtbrechung wechseln oft in verschiedenen auf einander folgenden Schalen desselben Krystalls. Bisweilen abnorm zweiachsig. — Chem. Zus.: Wesentlich ein Silicat von Thonerde, Eisenoxyd und Kalk, auch mit etwas Eisenoxydul, Magnesia und ganz kleinen Mengen von Alkalien, sowie einem Gehalt von 2 bis 3 pCt. an Substanzen (Wasser und Fluor), welche in starker Glühhitze entweichen; doch ist das gegenseitige Verhältniss recht schwankend. Die Formel wurde vielfach abweichend gestaltet; *Jannasch* und *Weingarten* geben zuletzt für die fluorfreien V.e die einfache Orthosilicatformel $H Ca^2 Al [SiO^4]^2$ oder $[OH] Ca^2 Al Si^2 O^7$; in den fluorhaltigen wäre OH theilweise durch F ersetzt. *Weibull* folgert aus den Analysen $(OH, F) Ca^6 (Al, Fe)^3 [SiO^4]^5$. Die Kieselsäure liegt zwischen 37 und 39, Thonerde zwischen 13 und 16, Eisenoxyd zwischen 4 und 9, Kalk zwischen 33 und 37 pCt., die Alkalienmengen erreichen nicht 1 pCt. Das Mittel aus zwei sehr genauen und fast ganz übereinstimmenden Analysen von *Ludwig* und *Renard* an besonders reinem Material von Ala und vom Monzoni ist: 37,4 Kieselsäure, 0,2 Titansäure, 16,25 Thonerde, 3,9 Eisenoxyd, 0,35 Eisenoxydul, 36,5 Kalk, 3,1 Magnesia, Spuren von Alkalien, 2,5 Wasser. Der Glühverlust besteht häufig nicht bloß aus Wasser, sondern auch aus Fluorsilicium (V. vom Vesuv, Egg, Wilui mit 0,23 bis 1,68, von Sandford mit 1,92 pCt. Fluor; andere sind fluorfrei); V. vom Wilui führt 2,81 pCt. Borsäure. Manganhaltige V.e sind ein pfirsichblüthrother vom Johnsberge bei Jordansmühl in Schlesien mit 3,23, ein granatrother der Harstigsgrube bei Pajsberg mit sogar 12,49 MnO. Verbreitet scheint auch ein Titansäuregehalt zu sein (z. B. von Deutsch-Tschammendorf i. Schles. mit 1,77 TiO₂). Ein lichtgrüner Krystall auf chromitreichem Olivin-Serpentin von Nischne Tagilsk hielt 2,34 pCt. Cr²O₃. — Schmilzt v. d. L. leicht und unter Aufschäumen zu gelblichgrünem oder bräunlichem Glas; gibt mit Borax und Phosphorsalz Eisenfarbe und in letzterem ein Kiesel skelet; von Salzsäure roh nur unvollständig, nach vorheriger Schmelzung vollständig zersetzt, unter Abscheidung von Kieselgallert. — Auf Klüften in krystallinischen Schiefer, oft mit Diopsid und Klinochlor: Alathal (Mussa) in Piemont, Schwarzenstein in Tirol, Porgumer Alp im Pfischthal, Zermatt, Achmatowsk im Ural. Eingewachsen in den Kalken der krystallinischen Schiefer: Egg bei Christiansand, Amity in New-York (sog. Xanthit). Bei manchen Vorkommnissen in Kalksteinen ist der V. ein sehr deutliches Contactmineral an Eruptivmassen: Monzoni im Fassathal, Cziklova, Oravicza, Dognacska in Banat, Auerbach a. d. Bergstrasse, Monte Somma; mikroskopisch auch in den sog. Kalksilicat-Hornfelsen; als Contactmineral im Silurschiefer: Ecker w. von Drammen. In vulkanischen Auswürflingen: Monte Amiata, See von Bracciano (mit Granat), Monte Somma. In einem verwitterten tuffartigen Gestein an der Mündung der Achtaragda in den Wiluifluss im östl. Sibirien. — Strahlig-stengeliger V., sog. Egeran von Haslau bei Eger, Göpfersgrün, Sandford in Maine. — Der sog. Cyprin, himmelblauer V. vom Hofe Kleppan im Kirchspiel Souland in Telemarken, mit rosenrothem Zoisit in Quarzkauern eines Hornblendegneisses, ist durch Kupferoxyd (z. B. 0,73 pCt.) gefärbt. — Nach *Breithaupt* und *Wichmann* ist der körnige Kolophonit von Arendal grossentheils Vesuvian. — Umwandlungsproducte des V. sind Glimmer, Chlorit, Steatit, Fassait und Diopsid, Skapolith, Granat.

4. Olivengruppe.

Forsterit, Lévy.

Rhombisch, völlig isomorph mit Fayalit und Olivin (s. diesen)¹⁾; P Polk. $85^{\circ}42'$ und 140° , Randk. $108^{\circ}34'$; $\infty P = 130^{\circ}9'$; $2\bar{P}\infty = 80^{\circ}58'$; A.-V. = 0,4648:1:0,5857 nach *Bauer*. Die kleinen Krystalle zeigen gewöhnlich die Comb. $P.0P.\infty\bar{P}\infty.\infty P.\infty\bar{P}2$ oft dicktafelförmig nach $\infty\bar{P}\infty$; Zwillinge nach $\bar{P}\infty$ und $3\bar{P}\infty$; ferner als unregelmässige eingewachsene Körner. Spaltb. nach $\infty\bar{P}\infty$; H. = 6...7; G. = 3,2...3,33. Farblos, weiss, gelblich-, grünlichweiss, durchsichtig bis durchscheinend. — Chem. Zus.: Wesentlich das Magnesium-Orthosilicat Mg^2SiO^4 mit 42,89 Kieselsäure, 57,11 Magnesia, gewöhnlich mit geringer Beimischung des entsprechenden Eisenoxydulsilicats, wodurch ein Uebergang in Olivin bedingt wird. Leichter oder langsamer mit Salzsäure gelatinirend. — In den alten Auswürflingen des Vesuvus am Monte Somma mit Spinell und Augit, im Kalkstein von Schelingen am Kaiserstuhl (häufig mehrere Mm. lange dickprismatische Krystalle mit 4,65 FeO und 1,76 MnO); in bläulichem Kalkspath der Nikolaje-Maximiliangrube im uralischen District Slatoust; Snarum in Norwegen im Serpentin; im körn. Kalkstein von Bolton, Massachusetts (sog. Boltonit).

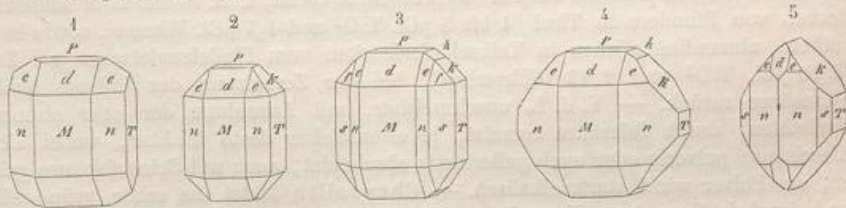
Fayalit, C. Gmelin.

Rhombisch, isomorph mit Forsterit und Olivin; P Polk. $84^{\circ}53'$ und $140^{\circ}27'$, Randk. $108^{\circ}32'$; A.-V. = 0,4584:1:0,5793 nach *Penfield*. Comb. ähnlich wie Olivin, gewöhnlich tafelförmig nach $\infty\bar{P}\infty$, auch in derben Massen. Spaltb. nach $0P$ und $\infty\bar{P}\infty$; H. = 6,5; G. = 4...4,35. Krystalle frisch lichtgelb durchscheinend, durch Oxydation werden sie opak, schwärzlichbraun und oft aussen irisierend oder metallglänzend; die derben Massen grünlichschwarz und pechschwarz. — Chem. Zus.: Das Eisenoxydul-Orthosilicat Fe^2SiO^4 mit 29,43 Kieselsäure, 70,57 Eisenoxydul; gewöhnlich ist etwas FeO durch MnO oder MgO vertreten. Dieselbe Zus. und Form ist auch künstlichen Eisenfrischschlacken eigen. Schmilzt leicht zu schwarzer magnetischer Kugel; gelatinirt mit Salzsäure. — Als kleine Trümer im Granit von Slievecarrach in den Mourne-Bergen, Irland, im Hornblende-Biotitgranit von Rockport, Massachusetts. Krystalle in den Lithophysen des Rhyoliths und Obsidians am Obsidian Cliff u. a. O. des Yellowstone Parks; ähnlich im Obsidian von Lipari; in Drusen des Andesits von Santorin (tafelig nach $0P$). Die losen Vorkommnisse von der Azoreninsel Fayal sind wahrscheinlich ausgeladene fremde künstliche Schlacke.

Eine haarförmige Var. des Fayalits (nicht, wie *v. Lasaulx* angab, des Amphibols) ist nach *Wichmann* das Breislakit genannte Mineral, welches kleine lockere Büschel und wolleähnliche Aggregate zarter nadelförmiger Kryställchen bildet, gelblich-, röthlich- bis kastanienbraun; als Sublimationsproduct in Höhlungen von Lava: Capo di Bove bei Rom, Vesuvlava von La Scala bei Portici, Monte Olibano bei Pozzuoli (Z. f. Kryst. XXVIII. 1897. 529).

Olivin und Chrysolith; Peridot.

Rhombisch, isomorph mit Forsterit und Fayalit (formähnlich mit Chrysoberyll, S. 514); P (e) Polk. $85^{\circ}16'$ und $139^{\circ}55'$, Randk. $108^{\circ}30'$, ∞P (n) $130^{\circ}3'$, $\bar{P}\infty$ (d) $76^{\circ}54'$, $\bar{P}\infty$ (h) $119^{\circ}13'$, $2\bar{P}\infty$ (k) $80^{\circ}54'$; A.-V. = 0,4657:1:0,5865; die Comb. zeigen ausser jenen Formen besonders noch $\infty\bar{P}\infty$ (M), $\infty\bar{P}\infty$ (T), auch $0P$ (P) u. a.; die reichhaltigsten hat der O. aus dem Pallas-Meteoriten geliefert.



1) Die rhombischen Mischungen von Mg^2SiO^4 und Fe^2SiO^4 zeigen im A.-V. und spec. G. nicht allenthalben die auf Grund der betreffenden Proportionen zu erwartenden einfachen Gesetzmässigkeiten; vgl. *Max Bauer*, N. Jahrb. f. Min. 1887. I. 34; *Thaddeeff*, Z. f. Kryst. XXVI. 1896. 28. Nach dem Letzteren träte in den isomorphen Mischungen das Silicat Fe^2SiO^4 in einer dichteren Modification auf, als im Fayalit selbst. — Nach *Penfield* und *Forbes* ist dagegen in optischer Hinsicht mit der Zunahme des Eisens verbunden eine constante Abnahme des Werthes $2V$, gemessen über α (β) sowie eine Zunahme des Werthes von β und der Stärke der Doppelbrechung (s. S. 315).

Fig. 1. $\infty\bar{P}\infty.\infty P.\infty\bar{P}\infty.P.\bar{P}\infty.0P.$

Fig. 2. Dieselbe Comb. mit $2\bar{P}\infty$.

Fig. 3. Die Comb. Fig. 2 mit $\infty\bar{P}2$ ($s = 94^\circ 4'$), $2\bar{P}2$ (f) und $\bar{P}\infty$ (h).

Fig. 4. Die Comb. Fig. 4 mit $2\bar{P}\infty$ und $\bar{P}\infty$.

Fig. 5. $\infty P.\infty\bar{P}2.\infty\bar{P}\infty.2\bar{P}\infty.P.\bar{P}\infty$; dieser durch das Fehlen von $\infty\bar{P}\infty$ und das Vorwalten von $2\bar{P}\infty$ ausgezeichnete Habitus findet sich besonders am Olivin der Gesteine, dessen Krystalle oft nur von ∞P , $\infty\bar{P}\infty$ und $2\bar{P}\infty$ gebildet werden, namentlich auch an der Var. Hyalosiderit.

Zwillinge nach $\bar{P}\infty$ (Axen $c:c = 60^\circ 47'$) sind in den Gesteinen (Basalten, Diabasen, Pikriten, Minetten) bisweilen zu beobachten, sowohl mit Juxtaposition als Penetration; äusserst seltene Zwillinge nach $\frac{1}{2}\bar{P}\infty$ ($c:c = 32^\circ 41'$); zufolge Doss kommen wahrscheinlich auch Zwillinge nach $\infty\bar{P}$ vor. — Habitus der Krystalle meist säulenförmig durch gleichzeitiges Vorherrschen mehrer Prismen und des Makropinakoids, welche vorzüglich durch $2\bar{P}\infty$ und $\bar{P}\infty$ begrenzt werden; mikroskopisch stabförmige Individuen, wie sie in den Gesteinen wohl skeletartige Aggregate bilden, sind bisweilen nicht nach der Axe c , sondern nach a in die Länge gestreckt. Eingewachsen oder lose, auch Fragmente und Körner; oft in körnigen Aggregaten. — Spaltb. nicht besonders gut ausgebildet, nach $\infty\bar{P}\infty$ noch ziemlich deutlich, nach $\infty\bar{P}\infty$ recht unvollk., Bruch muschel. H. = 6,5...7; G. = 3,27...3,37, mit dem Eisengehalt wachsend. Olivengrün bis spargelgrün und pistazgrün, durch Oxydation des Eisens gelblichbraun oder roth werdend. Ein zonaler Bau ist einigemal an basaltischen Olivinen entweder direct beobachtet oder auf Grund schichtenweise abwechselnden Verhaltens bei der Zersetzung erschlossen worden. Glasglanz, durchsichtig bis kanten-durchscheinend. Die optischen Axen (fast 90° bildend) liegen in der Basis. Meist fällt die spitze Bisectrix in die Brachydiagonale und die Doppelbrechung ist positiv; $a = c$, $b = a$, $c = b$; $\alpha = 1,664$, $\beta = 1,678$, $\gamma = 1,697$ für Roth. — Chem. Zus.: Die Olivine sind isomorphe Mischungen des neutralen Magnesium-Orthosilicats Mg^2SiO_4 , mit dem Eisenoxydulsilicat Fe^2SiO_4 , also von Forsterit- und Fayalitsubstanz, allgemein $nMg^2SiO_4 + Fe^2SiO_4$; der magnesiareichste O., in welchem $n = 16$, wurde vom Vesuv analysirt (FeO nur 5,04 pCt.); bei Körnern in der Hekla-Lava ist $n = 12$ (mit 6,93 FeO); nach Rammelsberg ist in den meisten O.en der Basalte $n = 9$, welchem die Zusammensetzung: 44,04 Kieselsäure, 49,46 Magnesia, 9,83 Eisenoxydul entspricht. In anderen O.en besitzt n geringere Werthe; ein sehr eisenreicher O. ist der braune Hyalosiderit z. B. von Sasbach im Kaiserstuhl, mit 29,96 Eisenoxydul und nur 34,99 Magnesia, in welchem $n = 2$; bei ihm geht G. bis 3,57 und ist das A.-V. nach Bauer = 0,4684 : 1 : 0,5899. Manche O.e halten mehrere pCt. Manganoxydul, auch Kalk oder Thonerde, andere Spuren von Phosphorsäure; bisweilen findet sich ein Gehalt an Nickel, auch Spuren von Kupfer und Zinn; eine Spur von Fluor führt der O. von Elfdalen und Tunaberg in Schweden. Mitunter wird Kieselsäure durch Titansäure ersetzt (Titanolivin), so dass die Formel $(Mg,Fe)^2(Si,Ti)O_4$ ist, z. B. in einem bräunlichrothen, derben von Pfunders in Tirol (4 bis 5 pCt. TiO_2 und 4,7 pCt. Wasser), sowie in einem rothen, almandinähnlichen in Talkschieferblöcken vom Findelengletscher bei Zermatt (6,10 pCt. TiO_2 und 2,23 Glühverlust); bei der Zersetzung des Pulvers bleibt die Titansäure zurück. — V. d. L. unschmelzbar, mit Ausnahme der sehr eisenreichen Varietäten; durch Salzsäure zersetzt, je eisenreicher desto leichter, wobei sich die Kieselsäure pulverig oder auch gallertartig abscheidet; auch mit Schwefelsäure gelatinirt er; das Pulver wirkt stark alkalisch. — Chrysolith bildet die schön grün gefärbten und durchsichtigen losen Krystalle und Körner, die von nicht sicher bekannter Lagerstätte aus dem Orient, aus Aegypten, angeblich auch aus Brasilien kommen; Olivin die weitverbreiteten, minder schönfarbigen und meist nur durchscheinenden Varietäten. Der O. bildet fast allein für sich oder vorwiegend im Gemenge mit anderen Mineralien Gesteine, die bald als Eruptivmassen auftreten, bald zu den krystallinischen Schiefern gehören (Dunit, Lherzolith, Pikrit, Olivinschiefer, Eulysit). Aggregate von vorwaltendem O. mit Pyroxenen und Spinell erscheinen als eigenthümliche Knollen und fragmentare Massen in Basalten und Tuffen. Anderseits ist O. ein wesentlicher oder

accessorischer Gemengtheil zahlreicher weiterer meist pyroxenführender Felsarten und zwar einestheils eruptiver (Basalte, Melaphyre, gewisse Diabase, Gabbros, Norite, Kersantite, Minetten), hier ein relativ frühes Ausscheidungsproduct, mehr oder weniger automorph; gute Krystalle am Forstberg bei Mayen, Gegend von Neutitschein in Mähren, zu Coupet bei Largeac im Dép. der Haute-Loire; Forellenstein (Troktolith) ist ein Gemenge von Olivin und Anorthit. Anderentheils accessorisch und mehr xenomorph in krystallinischen Schiefern, wie Amphiboliten, auch in körnigen Kalken, in Talkschiefern (am Berge Itkul, s. von Sysertsk im Ural Trümer und derbe Knauer, sog. Glinkit, bei Webster in Nordcarolina); faustgrosse Partien in Glimmerschiefer von Birkedal bei Stat in Norwegen. Auf Erzlagern Schwedens, die im Kalkstein liegen. Als lose Krystalle und Rollstücke. Der Meteorstein von Chassigny besteht gänzlich aus Olivin.

Der im Eulysit von Tunaberg Augit und Granat begleitende Olivin hält nur 2,4 bis 3,4 pCt. MgO, dagegen 53 bis 56 FeO und 8 bis 9 MnO; es ist der eisenreichste O. Der dunkelgrüne bis schwarze, gut krystallisirte O. von Stirling in New-Jersey (Roep-perit) führt nur 30 pCt. Kieselsäure und 5 bis 6 Magnesia, aber 35 Eisenoxydul, gegen 47 Manganoxydul und fast 41 pCt. Zinkoxyd, und ist daher $(\text{Fe, Mn, Zn, Mg})^2\text{SiO}_4$ ($G. = 4,08$). — Der Hortonolith von Monroe in New-York ist ein O. mit 44,37 FeO, 4,35 MnO und 16,68 MgO; er steht also mitten inne zwischen dem Hyalosiderit und dem Olivin des Eulysits; seine Krystallformen sind übereinstimmend mit denen des Chrysoliths. — In dem O. aus dem Pikrit der Schwarzen Steine in der Dillgegend (Nassau) fand Oebbeke 44,4 pCt. Kalk (35,7 Magnesia und 6,5 Eisenoxydul); derselbe bildet daher ein Mittelglied zwischen Olivin und Monticellit.

Gebrauch. Die schönfarbigen und klaren orientalischen und brasilianischen Chrysolithe werden als Edelsteine benutzt.

Die häufigste Umwandlung des Olivins erfolgt in Serpentin (s. S. 689, schöne Pseudomorphosen z. B. bei Snarum) und ganze Serpentinmassen sind so auf ursprüngliche Olivin-gesteine zurückzuführen. Bei dieser Umwandlung, welche unter Abscheidung von Magnetit längs der vielen mikroskopischen Sprünge der Olivinkörner vor sich geht, gibt es ein Stadium, in welchem sich grünliche oder bräunliche Adern und Stränge von Serpentin netzartig durch die noch frische und klare Olivinmasse hindurchziehen (Fig. 298 auf S. 177). Die grünlichgelben Körner und Krystalle des Villarsits im Dolomit von Traversella (auch in den Graniten des Forez und Morvan) stellen eine noch nicht ganz vollendete Pseudomorphose von Serpentin nach O. dar. — Sodann wandelt sich der O. namentlich in der Nachbarschaft von Feldspath auch in filzig-faserige oder stengelige Amphibolminerale (blassgrüne, strahlsteinartige Hornblende, Anthophyllit) um; diese Pseudomorphose wurde Pilit genannt. Ferner gehen auch Delessit und Chlorophäit manchmal aus O. hervor, welche sich dann weiter zu Gemengen von Brauneisen oder Eisenoxyden mit Carbonaten oder mit Quarz zersetzen. Manchmal ist den Umwandlungsproducten Magnesit oder Opal beigemengt.

Tephroit, Breithaupt.

Rhombisch, isomorph mit Olivin; $\infty P = 130^\circ 36'$; A.-V. = 0,4600 : 4 : 0,5939; Comb. denen des Olivins gänzlich ähnlich, gewöhnlich aber nur in individualisirten Massen und körnigen Aggregaten. — Spaltb. an Krystallen nicht zu beobachten. Bruch muschelrig, uneben und splitterig; H = 5,5...6; G. = 3,95...4,12; fast farblos, aschgrau, rauchgrau, röthlichgrau bis braunröth, braun und schwarz anlaufend, fettartiger Diamantganz, kantendurchscheinend. Die optischen Axen liegen zwar auch in der Basis, aber b ist spitze negative Bisectrix; pleochroitisch: $a = c$ grünblau, $b = a$ braunröth, $c = b$ röthlich. — Chem. Zus.: Wesentlich Manganoxydul-Orthosilicat, Mn^2SiO_4 , entsprechend 29,75 Kieselsäure und 70,25 Manganoxydul; in manchen Tephroiten ist von dem analogen Magnesiumsilicat (selbst 21 pCt. Magnesia liefernd) zugemischt, auch eine ganz geringe Menge des entsprechenden Eisenoxydul- und Calciumsilicats; sie sind daher hauptsächlich $(\text{Mn, Mg})^2\text{SiO}_4$; der 0,3 bis 44,6 pCt. betragende Zinkgehalt ist indess möglicherweise auf eine mechanische Beimengung von Rothzinkerz zu schieben. V. d. L. schmilzt er nicht schwer zu schwarzer oder dunkelbrauner Schlacke; mit Borax die Reaction auf Mangan und Eisen; von Salzsäure zersetzt, indem sich eine steife Gallert bildet.

Naumann-Zirkel, Mineralogie. 14. Aufl.

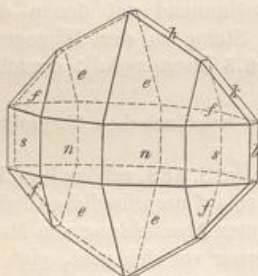
Sparta, Franklin, Stirling in New-Jersey, mit Franklinit und Rothzinkerz; Långban in Schweden, im Gemenge mit Jacobsit, Glimmer und Diopsid; hier der zinkfreie Pikrotephroit mit 12,17 MgO neben 51,49 MnO. Pajsberg mit Rhodonit, krystallisirt.

An den Tephroit schliesst sich der Knebelit, derb oder in Kugeln von lamellarer oder breitstengeliger Aggregation; spaltb. nach einem Prisma von $129^{\circ}54'$ (entsprechend ∞P beim Olivin) vollk., ziemlich vollk. nach $\infty \bar{P}\infty$. $H. = 6 \dots 7$; $G. = 3,93 \dots 4,4$. Grau bis graulich-weiss, auch in roth, braun, schwarz und grün ziehend; schimmernd bis matt, nur in sehr dünnen Lamellen pellucid. Opt. Axenebene OP , spitze Bisectrix $= a$, Pleochroismus sehr stark. — Isomorphe Mischung gleicher Molecüle von Fe^2SiO_4 und Mn^2SiO_4 , welcher 29,50 Kieselsäure, 33,46 Eisenoxydul und 34,94 Manganoxydul entsprechen; von Salzsäure zersetzt unter Abscheidung von Kieselgallert. — Ilmenau; Dannemora.

Grauschwarze, unregelmässig schalige Massen, gelblich kantendurchscheinend, spaltb. nach 2 Richtungen (134°), dem $G. = 4,17$, zwischen glas- und fettglänzend, hat *Weibull* Eisenknebelit (später Igelströmit) genannt; ist ein etwas magnesiahaltiger Knebelit, in dem ca. 2 Mol. des Eisensilicats mit 4 Mol. des Mangansilicats verbunden sind; bezeichnender wäre deshalb der Name Manganfayalit. — Vester-Silfberget in Dalarne.

Monticellit, Brooke.

Rhombisch, isomorph mit Olivin. $P(e)$ Polk. $144^{\circ}47'$ und $82^{\circ}0'$; $\infty P(n)$ $133^{\circ}6'$; $\infty \bar{P}_2(s)$ $98^{\circ}7'$; $2\bar{P}\infty(k)$ $81^{\circ}57'$; $2\bar{P}_2(f)$ Polk. $110^{\circ}43'$ und $97^{\circ}55'$; $\infty \bar{P}(h)$ $120^{\circ}8'$, wie beistehende



Comb., an welcher noch $\infty \bar{P}\infty(b)$. A.-V. $= 0,4337 : 1 : 0,5757$. Habitus der Krystalle völlig olivinähnlich; Spaltb. nicht hervortretend. $H. = 5 \dots 5,5$; $G. = 3,03 \dots 3,25$; farblos, gelblichgrau, lichtgrünlichgrau, weisslich; durchsichtig bis durchscheinend, glasglänzend: $a = c$, $b = a$, $c = b$, wie beim Olivin. — Chem. Zus.: Das Magnesium-Calciumsilicat $CaMgSi^2O_4$ mit 38,49 Kieselsäure, 35,88 Kalk, 25,63 Magnesia, wobei indessen etwas Mg durch Fe (z. B. 5,63 pCt. FeO) ersetzt wird. — V. d. L. sich nur an den Kanten abrundend; bildet mit verd. Salzsäure eine klare Lösung, welche beim Erhitzen zu einer Gallert wird. — Selten mit Glimmer und Augit in den körnigen Kalken des Monte Somma; bis 5 Cm. grosse Formen, aber theilweise in Serpentin umgewandelt, in der Pesmeda-Schlucht am Monzoni, in contactmetamorphischem

Kalkstein; hier erscheint der M. auch unter Erhaltung seiner Form in ein Aggregat regellos gelagerter Fassait-Kryställchen metamorphosirt. Im Gemenge mit Ceylanit und blaugrauem Kalkspath in gelblichen Körnern am Toal dei Rizzoni beim Monzoni (sog. Batrachit). Im Kalkspath von Magnet Cove in Arkansas, bis 4 Zoll grosse Krystalle.

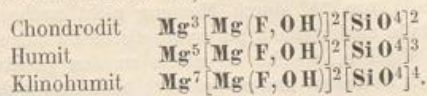
An den Monticellit schliesst sich der isomorphe rhombische Glaukochroit von den Zinkgruben zu Franklin, New-Jersey, mit Nasonit, Granat und Axinit; A.-V. $= 0,440 : 1 : 0,566$; zart bläulichgrün. Ist $CaMnSiO_4$, mit 32,08 Kieselsäure, 29,93 Kalk, 37,97 Manganoxydul.

Humitgruppe.

Humit war der Name für eine eigenthümliche Mineralgruppe, bestehend aus drei Gliedern, welche man zufolge *Scacchi* und *G. vom Rath* früher als Humit des 1., 2. und 3. Typus bezeichnete, sowie sämmtlich für rhombisch und trotz der abweichenden Formausbildung auf eine Grundgestalt zurückführbar erachtete, auch chemisch einander sehr nahe verwandt, oder identisch befand. Auf Grund der optischen (und krystallographischen) Untersuchungen von *Edw. Dana*, *C. Klein* und *Des Cloix* hat sich aber herausgestellt, dass nur der sog. erste Typus dem rhombischen System angehört (eigentlicher Humit), während der sog. zweite (Chondrodit genannt) und der dritte (deshalb als Klinohumit bezeichnet) dem monoklinen System zuzuweisen ist. Wenn man bei dem rhombischen Humit die Axen a und b vertauscht, also die kurze Axe $a = 1$ setzt, so ergeben sich als Axenverhältnisse für:

Chondrodit, monoklin	1,0803 : 1 : 3,1438, $\beta = 90^{\circ}$
Humit, rhombisch	1,0803 : 1 : 4,4013
Klinohumit, monoklin	1,0803 : 1 : 5,6588, $\beta = 90^{\circ}$.

Die Verticalaxen verhalten sich bei den dreien wie $\frac{5}{9} : \frac{7}{9} : \frac{9}{9}$. — Zufolge *Penfield* und *Howe* (Z. f. Kryst. XXIII. 1894. 78) sind die Formeln für



Die drei Mineralien können abgeleitet werden aus 2, 3 und 4 Mol. Orthokieselsäure H_4SiO_4 , in welchen 2 Wasserstoffatome ersetzt werden durch das einwerthige Radical $[\text{Mg}(\text{F}, \text{OH})]$, die übrigen durch Magnesium. Sie bilden so eine chemische Reihe, deren Glieder vom Chondrodit zum Klinohumit um je 1 Mol. Mg^2SiO_4 zunehmen, und die oben erwähnten Verhältnisszahlen der Verticalaxen (5, 7 und 9) correspondiren mit der Zahl der Magnesiumatome in den Formeln.

Prolektit ist ein höchst spärlich auf der Ko-Grube in Nordmarken vorkommendes monoklines Glied der Humitgruppe, mit dem A.-V. = 1,0803:1:1,8862; dasselbe ist noch nicht chemisch untersucht; da aber seine Verticalaxe $\frac{3}{5}$ von der des Klinohumits beträgt, so kann es kaum zweifelhaft sein, dass seine Zus. $\text{Mg}[\text{Mg}(\text{F}, \text{OH})]_2 [\text{SiO}_4]$ sein wird.

Humit. Rhombisch, ausserordentlich flächenreiche Krystalle, auch Zwillinge mit Penetration; rundliche Körner, zuweilen körnige Aggregate. Spaltb. basisch; H. = 6,5; G. = 3,06...3,23. Gelblichweiss, weingelb, honiggelb, pomeranzgelb, in das Röthliche und Bräunliche; Glasglanz, durchsichtig bis durchscheinend. Optische Axenebene die Basis, die spitze pos. Bisectrix fällt in die kürzere Horizontalaxe; Axenwinkel $78^\circ 48'$ bis 79° . — Chem. Zus. s. oben; der H. vom Vesuv lieferte z. B. 36,63 Kieselsäure, 56,45 Magnesia, 2,35 Eisenoxydul (als Ersatz für MgO), 3,08 Fluor, 2,45 Wasser. — V. d. L. kaum schmelzbar, im Glasrohr mit Phosphorsalz die Reaction auf Fluor; in Phosphorsalz löslich mit Hinterlassung eines Kiesel skelets; in Salzsäure löslich unter Ausscheidung von Kieselsäure, so auch in conc. Schwefelsäure, durch welche letztere das Fluor ausgetrieben wird. — Der eigentliche Humit, nach dem Prolektit das seltenste Glied der Gruppe, findet sich in den alten Auswürflingen des Monte Somma am Vesuv, sowohl in den Kalkblöcken als auch in den Silicatblöcken, meist in Begleitung von lichtgrünem oder röthlichgelbem Glimmer, grünem Augit, weissem Olivin, schwarzem Spinell und Kalkspath. Er scheint hier in Folge von fumarolen und pneumatolytischen Processen entstanden. Ferner nach *H. Sjögren* in der Ladugrube in Schweden, etwas formenärmere Krystalle als am Vesuv, mit Magnetit, Serpentin und Brucit, hier in verschiedenen Stadien der Umwandlung in Serpentin. Auch im Kalk von Llanos de Juanar (Serrania de Ronda) in Andalusien, verwachsen mit Klinohumit. — Ein braunes Mineral von der Zus. des Humits (aber alles F auch noch durch OH ersetzt und monoklin) spielt nach *R. W. Schaefer* eine Rolle in den Serpentin des Allalingerbietes zwischen Zermatt und Saasthal.

Der krystallinische hellpurpurrothe oder himbeerrothe Leukophönicit von Franklin, New-Jersey, ist nach *Penfield* und *Warren* ein Manganhumit $\text{R}^5[\text{R}, \text{OH}]_2 [\text{SiO}_4]_3$, in welchem R vorwiegend Mangan ist (60,6 pCt. MnO und 4 pCt. ZnO) und welcher auch nur Hydroxyl, kein Fluor enthält.

Klinohumit. Monoklin, früher als dritter Typus des Humits bezeichnet und für rhombisch gehalten. Krystalle ebenfalls höchst formenreich und von sehr verschiedener individueller Gestaltung, mit mehrfacher Zwillingsbildung, auch polysynthetischer nach ∞P . Obschon $\beta = 90^\circ$, erweisen sich die Krystalle optisch als monoklin; Ebene der optischen Axen senkrecht zu $\infty\text{R}\infty$, bildet nach vorne einen schiefen Winkel mit der Basis, welcher nach *Edward Dana* $71\frac{1}{2}^\circ$, nach *C. Klein* $42^\circ 28'$, nach *Des Cloiseaux* ca. 44° beträgt; spitze pos. Bisectrix die Orthodiagonale; scheinbarer Axenwinkel in Oel 84° bis 87° . — Die sonstigen physikalischen Eigenschaften sowie die chemischen Reactionen wie bei dem eigentlichen Humit. — Chem. Zus. s. oben. Eine Analyse des Kl. vom Monte Somma ergab z. B. 37,78 Kieselsäure, 53,05 Magnesia, 5,64 Eisenoxydul, 3,58 Fluor, 1,33 Wasser. — Findet sich mit dem rhombischen Humit am Monte Somma, entschieden häufiger als der letztere, ja die in den meisten Sammlungen vertretenen »Humite« vom Vesuv gehören nur hierher. *E. Dana* erkannte auch Kl. neben den auf der Tilly-Foster-Eisengrube vorkommenden Chondroditen.

Chondrodit. Monoklin; durch *v. Kokscharow* wurde für die Krystalle von Pargas, durch *vom Rath* für die von Kafveltorp bei Nyakopparberg in Schweden dargethan, dass ihre Formen mit dem für rhombisch gehaltenen sog. zweiten Typus der vesuvischen Humitkrystalle vollkommen

übereinstimmen. Mehr als bei dem Klinohumit pflegt ein Theil der Pyramiden in 2 Partialformen, eine positive und negative Hemipyramide zu zerfallen. Dennoch kann auch hier eine Abweichung des Winkels β von 90° durch Messung nicht nachgewiesen werden. Die anscheinend einfachen Krystalle sind vielfach polysynthetische Zwillinge nach der Basis, wodurch es auch geschieht, dass Flächen, welche eigentlich zu den positiven Quadranten gehören, gleichfalls in den negativen auftreten und umgekehrt; bei äusserst dünner Zwillinglamellirung werden dadurch die Winkeldifferenzen zwischen den + und - Quadranten ausgeglichen und es findet eine fast vollständige Accommodation an die Winkelverhältnisse des rhombischen Systems statt. Solche nach $0P$ polysynthetisch lamellirte Krystalle verzwillingen sich nach anderen Gesetzen noch weiter. — Spaltb. nach $0P$ deutlich. H. und G. wie beim Humit. Farbe gewöhnlich etwas dunkler, vielfach roth oder braun, auch bisweilen ölgrün, spargelgrün bis olivengrün; der Ch. von Kafveltorp ist nach *Sjögren* stark pleochroitisch: parallel dem Klinopinakoid braungelb und blaugrau, parallel der Basis gelbbraun und gelbgrau. Die Ebene der optischen Axen bildet mit $0P$ einen Winkel, welcher nach *E. S. Dana* 25° bis 26° , nach *Des Cloizeaux* ca. 30° , nach *Sjögren* $28^\circ 56'$ beträgt — eine Thatsache, welche die Krystalle in das monokline System verweist; spitze pos. Bisectrix normal auf der Symmetrie-Ebene; scheinbarer Axenwinkel in Oel für Roth $88^\circ 48'$ nach *Dana*. Chem. Zus. s. o. Eine Analyse des Ch. von Kafveltorp ergab z. B. 33,33 Kieselsäure, 54,30 Magnesia, 6,62 Eisenoxydul, 6,60 Fluor, 4,67 Wasser. — In körnigen Kalksteinen: Pargas in Finnland, Gullsjö, Åker u. a. O. in Schweden, Boden in Sachsen, Geppersdorf in Schlesien, Stemmas bei Wunsiedel, Monte Somma (viel seltener als Klinohumit), Sparta in New-Jersey und Warwick, Monroe in New-York; in einem aus Bleiglanz, Kupferkies und Pyrit bestehenden Erzlagern zu Kafveltorp bei Nyakoppa-berg, auch in den Kupfergruben von Orijärvi in Finnland. In einem Magnetitlager auf der Tilly-Foster-Grube bei Brewster in New-York (ausgezeichnete granatrothe Krystalle).

Liëvrit, Werner (Ilvait).

Rhombisch; $P(o)$ Polk. $139^\circ 31'$ und $117^\circ 27'$, Randk. $77^\circ 42'$, nach *Des Cloizeaux*; $\infty P(M)$ $112^\circ 38'$, $\infty \bar{P}2(s)$ $73^\circ 45'$, $\bar{P}\infty(P)$ $112^\circ 49'$; A.-V. = 0,6665 : 4 : 0,4427; über die 36 bekannten Formen, darunter manche mit complicirten Ausdrücken s. *Max Bauer* im N. Jahrb. f. Min. 1890. I. 47.

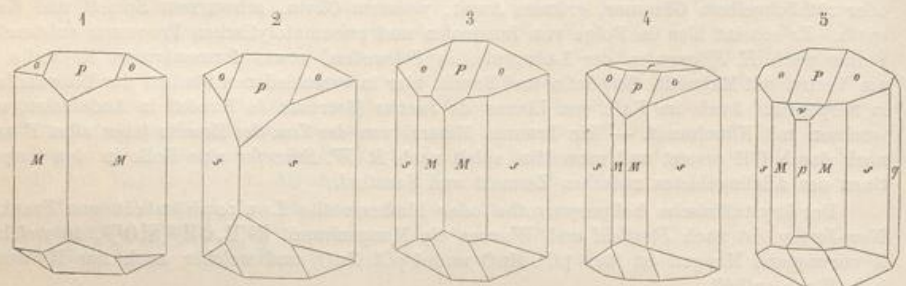


Fig. 1. $\infty P.\bar{P}\infty.P$; $M:o = 128^\circ 36'$. Fig. 2. $\infty \bar{P}2.\bar{P}\infty.P$; $s:s = 73^\circ 45'$.
Fig. 3. Die Comb. Fig. 2 mit ∞P . Fig. 4. Die Comb. Fig. 3, noch mit $0P(r)$.
Fig. 5. $\infty P.\infty \bar{P}2.\infty \bar{P}\infty.\infty \bar{P}\infty.P.\bar{P}\infty.3\bar{P}\infty$.

Krystalle meist langsäulenförmig, vertical gestreift, aufgewachsen und zu Drusen vereinigt; radialstengelige bis faserige, selten körnige Aggregate. — Spaltb. nach mehreren Richtungen, namentlich den 3 Pinakoiden entsprechend, aber sämtlich unvollk.; Bruch muschelrig und uneben, spröde; H. = 5,5...6; G. = 3,9...4,1; bräunlich-schwarz bis grünlich-schwarz, Strich schwarz, Fettglanz z. Th. halbmatt; gewöhnlich undurchsichtig, doch ergaben grönländische Liëvrite durchscheinende Schnitte, in denen der parallel der Brachydiagonale schwingende Strahl braungelb ist, während die parallel den anderen Axen schwingenden Strahlen fast ganz absorbirt werden; die opt. Axen mit grossem Winkel liegen in $\infty \bar{P}\infty$, c ist spitze Bisectrix. — Chem. Zus.

namentlich nach *Stüdeker* und *Sipöcx*: $H_2CaFe^2FeSi_2O_9$, entsprechend 29,36 Kieselsäure, 19,55 Eisenoxyd, 35,20 Eisenoxydul, 13,69 Kalk, 2,20 Wasser, welches erst in starker Glühhitze entweicht; in den nassauischen Liëvriten ist FeO theilweise durch

MnO ersetzt. V. d. L. schmilzt er leicht zu schwarzer magnetischer Kugel; mit Phosphorsalz Eisenfarbe und Kieselskelet; von Salzsäure leicht und völlig gelöst mit Abscheidung von Kieselgallert. — Eisenlagerstätte von Rio Marina auf Elba, im Contact mit grünem strahligem Pyroxen und Kalkstein, auch am Capo Calamita; Campiglia in Toscana, Kupferberg in Schlesien, Herbornseelbach u. a. O. in Nassau, wo das Mineral auf einer meilenlangen Contactzone zwischen devonischem Tentaculitenschiefer und Diabasen vorkommt (A.-V. = 0,6795 : 1 : 0,4376 nach *Bauer*); Cap Bou-Garonne in Algier; im Sodalithsyenit von Kangerdluarsuk in Grönland (mit sehr steilen Brachydomen und Pyramiden, A.-V. = 0,6744 : 1 : 0,4484 nach *Lorenzen*); Thyrill an der Westküste Islands.

Cerit, *Berzelius* (Cerinsteine).

Rhombisch nach *A. E. Nordenskiöld*; A.-V. = 0,999 : 1 : 0,8427; $\infty P = 90^\circ 4'$; äusserst seltene Krystalle kurzprismatisch; meist feinkörnige Aggregate mit sehr fest verwachsenen und kaum unterscheidbaren Individuen. — Spuren von Spaltb., Bruch uneben und splitterig, spröde; H. = 5,5; G. = 4,9...5; schmutzig nelkenbraun bis kirschroth und dunkel röthlichgrau, Strich weiss, Diamantglanz bis Fettglanz, kantendurchscheinend. — Wasserhaltiges Silicat der Cermetalle mit geringem Gehalt an Calcium und Eisen, vielleicht $H^3(Ca, Fe)Ce^3Si^3O^{13}$, worin Ce auch La und Di begreift; dieser Formel würde entsprechen: 23,47 Kieselsäure, 64,68 Ceroxyd 4,69 Eisenoxydul, 3,63 Kalk, 3,51 Wasser; einige Analysen ergeben mehr (La, Di) $^2O^3$ als Ce^2O^3 . *Derville* fand sehr geringe Mengen von Tantalssäure und Titansäure, sowie Spuren von Vanadin. V. d. L. unschmelzbar; mit Borax im Ox.-F. ein sehr dunkelgelbes Glas, welches beim Erkalten sehr licht und im Red.-F. farblos wird; mit Phosphorsalz verhält er sich ähnlich und gibt ein Kieselskelet; von Salzsäure vollständig zersetzt unter Abscheidung von Kieselgallert. — Bastnäsgrube bei Riddarhytta in Westmanland (Schweden) auf einem Lager im Gneiss (1803 entdeckten darin *Hisinger* und *Berzelius* das Cerium).

Kieselzink; Galmei z. Th., Calamin, Hemimorphit.

Rhombisch, und zwar ausgezeichnet hemimorph nach der Verticalaxe. Die von *G. Rose* als Grundform gewählte Pyramide ist zwar bis jetzt noch nicht beobachtet worden, lässt aber die bekannten Formen mit sehr einfachen Zeichen hervortreten, weshalb sie hier beibehalten ist. A.-V. = 0,7835 : 1 : 0,4778, nach *Schrauf* (welcher die Makrodiagonale als Axe der Hemimorphie nahm, was der Stellung der aufgewachsenen Krystalle nicht entspricht). Wichtige Formen sind $2\bar{P}2$ (s) Polk. $101^\circ 35'$ und $132^\circ 26'$, ∞P (g) $103^\circ 50'$, $\bar{P}\infty$ (o) $117^\circ 14'$, $\bar{P}\infty$ (r) $128^\circ 55'$, $3\bar{P}\infty$ (p) $57^\circ 20'$, $3\bar{P}\infty$ (m) $69^\circ 48'$, $0P$ (c), $\infty\bar{P}\infty$ (a) und $\infty\bar{P}\infty$ (b). — Die Hemimorphie gibt sich fast immer so kund, dass die Krystalle am unteren Ende nur durch die Brachypyramide $2\bar{P}2$ begrenzt werden, wie verschieden sie auch am oberen Ende ausgebildet sein mögen, was freilich nicht immer zu erkennen ist, weil sie meist mit jenem unteren Ende aufgewachsen sind; am oberen pflegen Quer- und Längsdomen zu herrschen mit meist kleiner Basis. Auch die Aetzeindrücke zeigen nach *Baumhauer* die Hemimorphie deutlich (vgl. S. 194). Krystalle meist klein, länglich tafelförmig nach $\infty\bar{P}\infty$, oder kurz und breit säulenförmig, bisweilen auch pyramidenähnlich nach oben, durch gleichmässige Ausbildung der beiden Domen $3\bar{P}\infty$ und $3\bar{P}\infty$. Ueber die bekannten 42 Formen s. *Bauer* und *Brauns*, N. Jahrb. f. Min. 1889. I. 8.

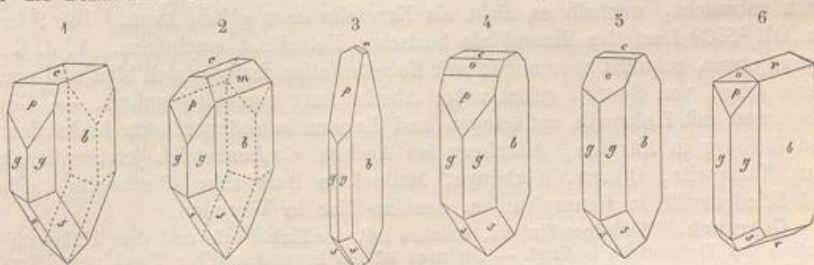
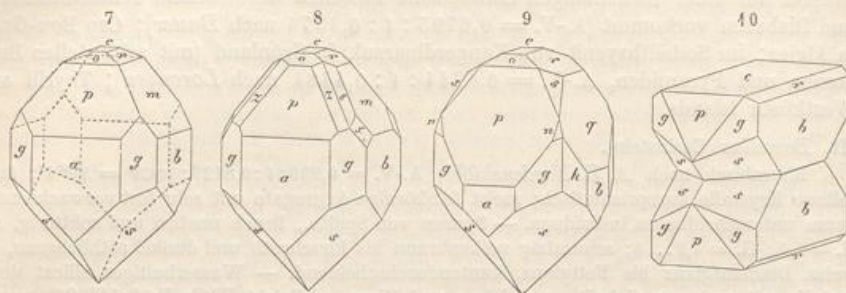


Fig. 1. $\infty\bar{P}\infty$, ∞P , $0P$, $3\bar{P}\infty$; unten nur $2\bar{P}2$; vom Altenberg bei Aachen.

- Fig. 2. Die Comb. Fig. 1 mit $3\bar{P}\infty$; ebendasselbst.
 Fig. 3. $\infty\bar{P}\infty.\infty P.3\bar{P}\infty.\bar{P}\infty$; unten nur $2\bar{P}2$; Nertschinsk, Santander.
 Fig. 4. $\infty\bar{P}\infty.\infty P.3\bar{P}\infty.\bar{P}\infty.0P$; unten nur $2\bar{P}2$; Rezbánya.
 Fig. 5. $\infty\bar{P}\infty.\infty P.\bar{P}\infty.0P$; unten nur $2\bar{P}2$; Tarnowitz.
 Fig. 6. $\infty\bar{P}\infty.\infty P.\bar{P}\infty.3\bar{P}\infty.\bar{P}\infty$; unten $2\bar{P}2$ und $\bar{P}\infty$; Bleiberg, Raibl, Kreuth.



- Fig. 7. $\infty\bar{P}\infty.\infty\bar{P}\infty.\infty P.3\bar{P}\infty.3P\infty.\bar{P}\infty.\bar{P}\infty.0P$; unten nur $2\bar{P}2$; Altenberg.
 Fig. 8. Comb. wie Fig. 7, nur noch oben mit $2\bar{P}2$ (s), $2\bar{P}2$ (x) und $4\bar{P}4$ (x).
 Fig. 9. Comb. wie Fig. 7, nur dass oben $7\bar{P}\infty$ (g) statt $3P\infty$, sowie $2\bar{P}2$ und $4\bar{P}4$ (n), und ausserdem das Brachyprisma $\infty\bar{P}5$ (h) auftritt; Altenberg.
 Fig. 10. Zwillung der Comb. $\infty\bar{P}\infty.0P.\infty P.3\bar{P}\infty.\bar{P}\infty$ und $2\bar{P}2$; beide Individuen sind mit ihren unteren Enden in $0P$ an einander gewachsen, so dass sich gleichsam eine Tendenz zur Aufhebung der Hemimorphie und zur Wiederherstellung einer vollständigen Form zu erkennen gibt; Altenberg.

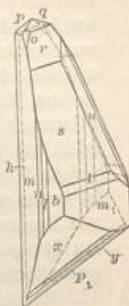
$g : g = 103^\circ 50'$	$p : c = 118^\circ 40'$	$r : r = 128^\circ 55'$	$s : s' = 132^\circ 26'$
$g : b = 128 \quad 5$	$p : a = 151 \quad 20$	$r : c = 154 \quad 28$	$s : a = 113 \quad 47$
$g : a = 141 \quad 55$	$m : c = 124 \quad 54$	$o : c = 148 \quad 37$	$s : b = 129 \quad 10$
$p : p = 57 \quad 20$	$m : b = 145 \quad 6$	$s : s = 101 \quad 35$	$s : g = 135 \quad 1$

Krystalle aufgewachsen und zu Drusen, besonders häufig aber zu keilförmigen, fächerförmigen, kugeligen, traubigen und nierförmigen Gruppen vereinigt, letztere meist aus lauter in einander greifenden fächerförmigen Systemen zusammengesetzt; auch feinstengelige und faserige Aggregate; endlich feinkörnige, dichte bis erdige Varietäten. Pseudomorphosen nach Flussspath, Kalkspath, Dolomit, Pyromorphit und Bleiglanz. — Spaltb. nach ∞P recht vollk., nach $\bar{P}\infty$ minder vollk., nach $0P$ in Spuren. H. = 5; G. = 3,4...3,5; farblos und weiss, aber oft verschiedentlich grau, gelb, roth, braun, grün und blau, doch gewöhnlich licht gefärbt; Glasglanz, auf $\infty\bar{P}\infty$ perlmutterartig, pellucid in mittleren Graden bis undurchsichtig. Optische Axenebene $\infty\bar{P}\infty$, spitze positive Bisectrix die Verticalaxe; starke Doppelbrechung, $\alpha = 1,614$, $\beta = 1,617$, $\gamma = 1,636$ für Gelb. Durch Erwärmung polar-elektrisch an den Enden von c (vgl. S. 275). — Chem. Zus.: $H^2Zn^2SiO^5$, mit 25,04 Kieselsäure, 67,49 Zinkoxyd, 7,5 Wasser, welches zufolge Fock bei 340° noch nicht, sondern erst bei Rothgluth entweicht, weshalb es nicht als Krystallwasser gelten kann. Die Schreibweise $[Zn.OH]^2SiO^3$ lässt das Mineral als basisches Metasilicat erscheinen. V. d. L. zerknistert es etwas, schmilzt aber nicht; mit Kobaltsolution färbt es sich blau und nur stellenweise grün; von Säuren gelöst unter Abscheidung von Kiesalgallert. — Gewöhnlich zusammen mit Zinkspath auf Gängen und Lagern in sedimentären Kalksteinen: Raibl und Bleiberg in Kärnten, Altenberg bei Aachen (Grubenbetrieb jetzt auflässig), Iserlohn, Tarnowitz, Olkusz, Rezbánya, Matlock in Derbyshire, Nertschinsk, Phönixville und Friedensville in Pennsylvanien, Austins-Mine in Virginien.

Gebrauch. Wichtiges Zinkerz, welches mit der Zinkblende und dem Zinkspath die Production des Zinkmetalls bedingt. — Galmey ist ein bergmännischer Trivialname für Gemenge von Kieselzink und Zinkspath, die gewöhnlich auch noch Kalk, Dolomit, Thon, Eisenoxydhydrat enthalten.

Klinöëdrit (Clinohedrit), *Penfield u. Foote.*

Monoklin-hemiëdrisch; $\beta = 76^\circ 4'$; A.-V. = 0,6826:4:0,3226; $\infty P (m) (442^\circ 38')$ und mehrere andere Prismen, $\infty R \infty (b)$, das einzige parallele Flächenpaar, Pyramiden und Klinoformen erscheinen mit der für diese Hemiëdrie charakteristischen Flächenvertheilung (S. 442), die den bis 4 Mm. langen Krystallen ein sehr unsymmetrisches Ansehen gibt. In der Fig., welche dem Beschauer die Symmetrieebene zuwendet, ist $h = \infty P \frac{1}{2}$, $n = \infty R 2$, $l = \infty R 3$, $p = -P$, $q = P$, $r = 3P$, $s = 5P$, $t = 7P$, $y = 2R 2$, o und $x = 3R 3$, $u = 3P \frac{1}{2}$. H. = 5,5; G. = 3,33. Amethystfarbig bis farblos durchsichtig oder weiss. Polar-pyroelektrisch nach der Verticalaxe. — Chem. Zus. analog dem Kieselzinkerz, in welchem 4 Zn durch Ca ersetzt ist: $H^2 Zn Ca Si O_5$, mit 27,92 Kieselsäure, 37,67 Zinkoxyd, 26,04 Kalk, 8,37 Wasser. Blättert sich v. d. L. auf und schmilzt zu gelbweissem Email; gepulvert rasch in Salzsäure löslich, die Sol. gibt beim Abdampfen Kieselgallert. — Mit Willemitt, braunem Granat, Phlogopit, Axinit auf der Trotter Mine bei Franklin, New-Jersey.



3. Willemittgruppe.

Willemitt, *Lévy.*

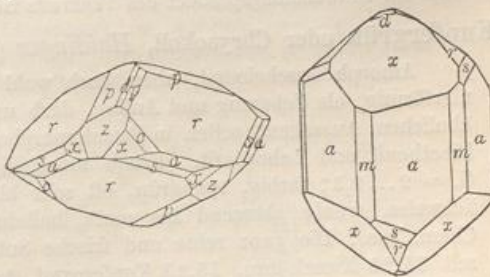
Tetartoëdrisch-rhomboëdrisch, isomorph mit Troostit und Phenakit; $R = 446^\circ 4'$; gewöhnl. Comb. $\infty R \frac{1}{2} R$, auch $\infty P 2.0 R$, $-\frac{1}{2} R$. Polk. von $\frac{1}{2} R$ (welches Lévy als R nahm) $428^\circ 30'$; $\frac{1}{2} P 2$ kommt z. B. an Krystallen aus New-Mexico ausgezeichnet viertelflächig als Rhomboëder II. Ordnung vor. A.-V. = 4:0,6697; Zwillinge, bei denen die Pyramide $\frac{1}{2} P 2$ die Zwillingsenebene und die darauf normale Ebene diejenige der Verwachsung ist; Krystalle klein und sehr klein, meist mit abgerundeten Kanten und Ecken, gewöhnlich in klein- und feinkörnigen Aggregaten, auch nierförmig; bisweilen in Pseudomorphosen nach Kieselzink. Spaltb. meist nicht zu bemerken, bisweilen basisch nicht sehr deutlich; spröde; H. = 5,5; G. = 3,9...4,2; weiss, gelb oder braun und roth, bisweilen grün; schwach fettglänzend, meist nur durchscheinend, Doppelbrechung positiv. — Chem. Zus.: Wesentlich das neutrale Zink-Orthosilicat $Zn^2 Si O_4$, mit 27,04 Kieselsäure und 72,96 Zinkoxyd; Eisenoxydul und Manganoxydul vertreten oft in kleinen Mengen das Zinkoxyd als isomorph beigemischte Silicate. Gibt kein Wasser, verhält sich aber ausserdem wie Kieselzink; der rothe enthält Eisenoxyd mechanisch beigemengt. — Altenberg bei Moresnet unfern Aachen, Lüttich, Musartut in Grönland; Mine-Hill und Sterling-Hill bei Franklin, New-Jersey; Merritt-Mine in New-Mexico.

Troostit, *Shepard.*

Tetartoëdrisch-rhomboëdrisch, isomorph mit Willemitt und Phenakit; Comb. $\infty P 2. R$, worin $R 446^\circ 4'$; A.-V. = 4:0,6697; $\frac{1}{2} P 2$ kommt als Rhomboëder II., $3P \frac{1}{2}$ als solches III. Ordnung vor; z. Th. grosse, mehrere Zoll lange, in Franklinit oder Kalkspath eingewachsene Krystalle; auch körnige Aggregate; Spaltb. nicht wahrzunehmen; H. = 5,5; G. = 4...4,4; spargelgrün, gelb, grau und röthlichbraun, Glasglanz, z. Th. fettartig, durchscheinend. — Chem. Zus.: Das Zinksilicat des Willemits, isomorph gemischt mit entsprechendem Manganoxysilicat ($Zn, Mn^2 Si O_4$); nach den Analysen mit Kieselsäure ca. 28, Zinkoxyd 58 bis 68, Manganoxysilicat 4 bis fast 13 pCl.; auch kleine Mengen der Silicate von FeO und MgO. — Sterling und Franklin in New-Jersey, reichliches Vorkommen mit Rothzinkerz.

Phenakit, *Nordenskiöld.*

Tetartoëdrisch-rhomboëdrisch, isomorph mit Willemitt und Troostit; $R (r) 446^\circ 36'$; A.-V. = 4:0,6644; einfachste Comb. $R. \infty P 2$; die Skalenoëder treten meist nur mit der Hälfte der Flächen als Rhomboëder III. Ordnung auf. In den Figuren erscheinen $m = \infty P$, $a = \infty P 2$, ferner als Rhomboëder I. Ordnung $r = R$, $z = -R$, $d = -\frac{1}{2} R (444^\circ 2')$; als Rhomboëder II. Ordnung $p = \frac{1}{2} P 2 (439^\circ 7')$, $o = \frac{1}{2} P 2$; sodann als Rhomboëder III. Ordnung $s = R 3$, $x = -\frac{1}{2} R 3$. Häufig Zwillinge mit parallelen Axensystemen, als vollkommene Durchkreuzungszwillinge; die Krystalle rhomboëdrisch, mehr oder weniger linsenförmig, oder kurz säulenförmig und

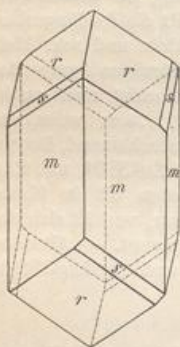


pyramidal. — Spaltb. nach R und nach ∞P_2 , nicht sehr deutlich; Bruch muschelrig; H. = 7,5...8; G. = 2,96...3; farblos, wasserhell oder gelblichweiss bis weingelb; quarzähnlicher Glasglanz, durchsichtig und durchscheinend; Doppelbrechung positiv. — Chem. Zus.: Das dem Willemmit analoge Beryllium-Orthosilicat Be^2SiO_4 , mit 54,47 Kieselsäure und 45,53 Beryllerde; v. d. L. unschmelzbar; in Phosphorsalz löst er sich sehr langsam mit Hinterlassung eines Kieselskelets, mit Kobaltsolution wird er schmutzig bläulichgrau; von Säuren nicht angegriffen. — Framont in den Vogesen in Brauneisen mit Quarz; Reckingen im Wallis mit Adular und Eisenglanz; Pilgramshain bei Striegau in Drusen des Granits; Ober-Neusattel in Böhmen. Im Quarz oder Albit am Kammerfossell bei Krageröe, mehre Dm. grosse prismatische Krystalle ohne ausgeprägte Tetartoëdrie, mit gross entwickeltem $-2R$, während R_3 wie ein Skalenoëder erscheint. In braunem Glimmerschiefer bei Stretinsk an der Tokowaia, 85 Werst n.-ö. von Katharinenburg mit Smaragd; auf Granitgängen bei Miask im Ilmengebirge mit Topas und grünem Feldspath; am Magnetberg von Durango in Mexico; in Colorado am Mount Antero in Chaffee Co. (ganz quarzähnlich), Topaze Butte bei Florissant (in Amazonenstein) und Pikes Peak.

Zwischen dem Phenakit und dem Tephroit steht chemisch der lachsfarbige, stark glänzende seltene Trimerit (*G. Flink*) von der Harstigsgrube in Wermland; triklin, aber durch Drillingsbildung in pseudo-hexagonalen dicktafeligen Formen, ist chemisch $\text{Be}(\text{Mn}, \text{Ca})\text{SiO}_4$.

Dioplas, Häuy; Achirit.

Hexagonal mit rhomboëdrischer Tetartoëdrie; $R\ 435^\circ 35'$, $-2R\ (r)\ 95^\circ 27'$; A.-V. = 4:0,5342, also trotz der sehr ähnlichen Formausbildung und der analogen chem. Zus. nicht eigentlich



isomorph mit Willemmit; gewöhnl. Comb. ∞P_2 , $-2R$, wie die Fig., welche die Combinationskanten zwischen beiden Formen abwechselnd durch ein Rhomboëder der III. Art (*s*), den Hälftflächen eines Skalenoëders $-2R_3$ abgestumpft zeigt; in ähnlicher Weise treten auch $-2R_3$ und $-2R_2$ vielfach oscillirend auf. Krystalle meist kurz säulenförmig und aufgewachsen, auch zu Drusen vereinigt. — Spaltb. nach R (also nach den Abstumpfungsfächen der Polkk. von *r*) vollk., spröde; H. = 5; G. = 3,27...3,35; smaragdgrün, selten bis span- oder schwärzlichgrün, Glasglanz, durchsichtig bis durchscheinend, Doppelbrechung positiv. — Chem. Zus.: Das saure Kupfer-Orthosilicat H^2CuSiO_4 , mit 38,46 Kieselsäure, 50,40 Kupferoxyd, 11,44 Wasser; letzteres ist nicht als Krystallwasser zu betrachten, da das Mineral beim Erhitzen bis auf 400° unverändert bleibt, das Wasser erst beim Glühen austritt, und das geglühte braunschwarze Pulver kein Wasser wieder anzieht. V. d. L. wird er im Ox.-F. schwarz, im Red.-F. roth, ohne jedoch zu schmelzen; gibt mit Phosphorsalz die Farben des Kupfers und ein Kieselskelet; mit Soda auf Kohle

ein dunkles Glas mit einem Kupferkorn; von Salpetersäure oder Salzsäure gelöst mit Abscheidung von Kieselgallert; so auch von Ammoniak. — Sibirien, im Kalkstein des Berges Altyn-Tube (einem w. Ausläufer des Altai, ungefähr 400 Werst n.-w. von Karkaralinsk, 500 Werst s. von Omsk), auch in den Goldseifen am Oni und an der Quelle der Muroschnaja; in Hohlräumen von Kieselkupfer von Copiapó; auf den Bon Ton Mines bei Clifton und bei Riverside in Arizona; Mindouli zwischen Bouanza und Brazzaville im französ. Congo-Gebiet in quarzitischem Sandstein; Rezbánya in Ungarn.

Auf der Trotter Mine bei Franklin in New-Jersey kommt im Kalkspath als blassgraugelbe, sternförmig faserige und leicht zerreibliche Partien, ähnlich dem Pyrophyllit oder Karpholith, der Bementit (*G. A. König*) vor, welcher, indem er ungefähr auf die Formel H^2MnSiO_4 führt, wohl ein Umwandlungsproduct des Tephroits ist.

Kupfergrün oder Chrysokoll, Häidinger (Kieselkupfer, Kieselmalachit).

Amorph erscheinend, aber doch wohl feinfaserig kryptokrystallinisch; traubig, nierförmig, als Ueberzug und Anflug, derb und eingesprengt, oft von opal- oder emailähnlichem Aussehen; selten in Pseudomorphosen nach Atacamit, Kupferlasur, Cerussit, Libethenit und Labradorit. Bruch muschelrig und feinsplitterig; spröde; H. = 2...3; G. = 2...2,3; farbig, spangrün, oft sehr bläulich, selten bis pistazgrün, Strich grünlichweiss, wenig glänzend bis matt, halbdurchsichtig bis kantendurchscheinend. — Chem. Zus.: Die ganz reine und frische Substanz scheint $\text{CuSiO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ zu sein, mit 34,23 Kieselsäure, 45,23 Kupferoxyd, 20,54 Wasser, vielleicht das Dioplas-Silicat mit 1 Mol. Krystallwasser, $\text{H}^2\text{CuSiO}_4 + \text{H}_2\text{O}$; gewöhnlich aber mehr oder weniger

verunreinigt durch freie Kieselsäure, Opal, Thonerdesilicat, Kalk, Eisenoxydhydrat, auch gemengt mit Malachit. Gibt im Kolben Wasser; färbt sich v. d. L. im Ox.-F. schwarz, im Red.-F. roth, ohne zu schmelzen; mit Phosphorsalz die Reactionen auf Kupfer und Kieselskelet, mit Soda metallisches Kupfer; von Salzsäure zersetzt unter Abscheidung von pulveriger Kieselsäure, ohne Gallertbildung. — Häufiger Begleiter des Malachits u. a. Kupfererze; Sayda und Schneeberg in Sachsen, Lauterberg am Harz (sog. Malachitkiesel), Kupferberg in Bayern, Saalfeld, Rezbánya, Saska und Moldova, Cornwall, Bogoslawsk, Chile, auch in Lava auf Lipari, auf den Aetna-Laven der Monti Rossi; das pistazgrüne, sog. eisenschüssige Kupfergrün hält Eisenoxyd.

In einem Kupfergrün aus Utah fand Mallet 40,78 Thonerde; eine lichtgrünlichblaue Var. aus Chile (Pilarit genannt) führt 46,9 Thonerde, 2,5 Kalk und nur 19,0 Kupferoxyd. — Der Asperolith von Nischne Tagilsk am Ural, in blaugrünen, glasglänzenden nierförmigen Massen, an den Kanten durchscheinend, soll $\text{CuSiO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ sein, mit 27,93 Wasser. — Das himmelblaue bis licht lasurblaue Kupferblau G. Rose's von den Turjin'schen Gruben bei Bogoslawsk, ebenfalls opalähnlich, soll sich vom Kupfergrün ausser durch die Farbe durch einen Gehalt an Kohlensäure unterscheiden; angeblich auch im Schapbachthal in Baden. — Der sog. Demidowit von Nischne Tagilsk, dünne, himmelblaue Ueberzüge über Malachit bildend, ist nur ein Gemenge von Kupfersilicat mit -Phosphat.

Anhang.

Friedelit, E. Bertrand.

Rhomboëdrisch, isomorph mit Pyrosmalith; $R = 423^\circ 42'$; A.-V. = 4:0,5624; Combinationen von R, 0R, auch wohl mit ∞R , meist von tafelförmigem Habitus; gewöhnlich aber nur in körnigen Aggregaten. Spaltb. basisch vollk.; $H. = 4 \dots 5$; $G. = 3,07$. Rosenroth mit röthlich-weissem Strich; optisch einaxig mit negativer Doppelbrechung, dünne Blättchen durchsichtig. — Chem. Zus.: Nach der Auffindung des Chlors scheint sich die empirische Formel zu $\text{H}^7\text{Mn}^5\text{Si}^4\text{O}^{16}\text{Cl}$ zu gestalten, was als das Orthosilicat $\text{H}^7[\text{MnCl}]\text{Mn}^4[\text{SiO}_4]^4$ gedeutet werden kann; dem entspricht: 33,06 Kieselsäure, 51,72 Manganoxydul, 5,47 Chlor, 9,49 Wasser, welches erst in der Glühhitze entweicht. Leicht schmelzbar zu schwarzem Glas und leicht löslich in Salzsäure unter Abscheidung von Kieselsäuregallert. — Mit Manganspath und Manganblende zu Adervielle im Thal von Louron in den Hochpyrenäen; Harstigsgrube bei Pajsberg in Werm-land (mit Gehalt an FeO); Sjö-Grube, äusserlich rhodonitähnlich.

Pyrosmalith, Hausmann.

Rhomboëdrisch, isomorph mit Friedelit; A.-V. = 4:0,5308; die aufgewachsenen Krystalle stellen meist die Comb. $\infty P.0P$, säulenförmig oder tafelförmig dar, doch erscheinen wohl auch am Ende R (Polk. $426^\circ 41'$) mit $-R$ zu einer scheinbar hexagonalen Pyramide verbunden oder das eine Rhomboëder mit grösseren Flächen oder für sich allein. Auch individualisirte Massen und körnige Aggregate. — Spaltb. basisch vollk., nach ∞P sehr unvollk., spröde; $H. = 4 \dots 4,5$; $G. = 3,1 \dots 3,2$; schwärzlichgrün bis pistazgrün, auch grünlichgelb bis braungelb, Strich heller; metallartiger Perlmutterglanz auf 0P, sonst Fettglanz, durchscheinend bis undurchsichtig; stark negativ doppelbrechend einaxig. — Chem. Zus. nach Ludwig gewissermassen ein eisenoxydulhaltiger Friedelit, $\text{H}^7(\text{Fe}, \text{Mn})^5\text{Si}^4\text{O}^{16}\text{Cl}$, was analog dem Friedelit gedeutet werden kann. Wenn $\text{Fe}:\text{Mn} = 4:1$, so würde die Analyse liefern: 34,92 Kieselsäure, 26,16 Eisenoxydul, 25,77 Manganoxydul, 5,45 Chlor, 9,46 Wasser. Gibt beim Erhitzen Wasser und dann gelbe Tropfen von Eisenchlorid, doch wird nach v. Lang bei 200° noch nichts ausgetrieben. Schmilzt v. d. L. zu schwarzer magnetischer Kugel; mit Borax und Phosphorsalz die Reaction auf Eisen, Mangan und Kieselsäure, mit Phosphorsalz und Kupferoxyd die auf Chlor; von conc. Salpetersäure vollständig zersetzt. — Auf dem Magnetitlager der Bjelkesgrube zu Nordmarken in Schweden mit Calcit und Hornblende, auch zu Dannemora.

Prennit, Werner (Kupholith).

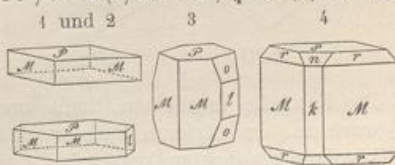
Rhombisch (hemimorph, s. u.), $\infty P(M) 99^\circ 58'$, $3\tilde{P}\infty(o) 33^\circ 26'$, $\frac{3}{4}\tilde{P}\infty(n) 90^\circ 32'$, $\frac{3}{4}\tilde{P}\infty 427^\circ 17'$ nach Streng; A.-V. = 0,8401:4: 1 und 2 3 4
1,4253; nach Beutell 0,8420:1:1,4272.

Fig. 1. 0R. ∞P ; sehr häufig.

Fig. 2. Dieselbe Comb. mit $\infty\tilde{P}\infty(l)$.

Fig. 3. $\infty P.0P.\infty\tilde{P}\infty.3\tilde{P}\infty$; nicht selten.

Fig. 4. $\infty P.0P.\infty\tilde{P}\infty.\frac{3}{4}\tilde{P}\infty.P(r)$.

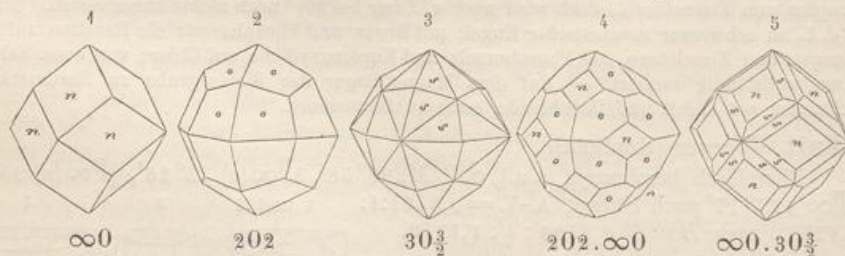


Krystalle tafelartig oder kurz säulenförmig; selten walten $3\bar{P}\infty$ oder $3P$ an spitzen Formen vor; $0P$ makrodiagonal, ∞P , $\infty\bar{P}\infty$ und $3\bar{P}\infty$ horizontal gestreift; Krystalle zu Drusen, oder wie namentlich die Tafeln, zu keilförmigen, fächerförmigen und wulstförmigen, bisweilen auch zu kugeligen, traubigen, nierförmigen Gruppen verbunden, dann meist schalig oder radialfaserig. Pseudomorphosen nach Calcit, Analcim, Natrolith, Laumontit und Leonhardt, Feldspath; derb in körnigen Aggregaten. — Spalth. basisch ziemlich vollk., nach ∞P unvollk.; $H. = 6 \dots 7$; $G. = 2,8 \dots 2,95$; farblos, doch meist grünlichweiss, spargelgrün, apfelgrün bis lauchgrün gefärbt; Glasglanz, auf $0P$ Perlmutterglanz; durchsichtig bis kantendurchscheinend; die optischen Axen liegen meist im Brachypinakoid, c ist pos. Bisectrix; mittl. Brechungsquotient 1,626. Bisweilen geben sich optische Anomalieen (Zerfallen der Platten in Felder mit verschiedenem Axenwinkel, gekreuzte Dispersion) kund, mit *Des Cloiseaux* wohl auf einen complicirten Aufbau aus dünnen abweichend orientirten Lamellen zurückzuführen, wobei auch eine feine Zwillingslamellirung nach ∞P eine Rolle spielt. Pyroelektrisch, und zwar zeigt die Axe a an beiden Enden entgegengesetzte Electricität (auch die Aetzfiguren auf $0P$ verweisen auf Hemimorphie nach a); basische Tafeln, die beim Abkühlen an beiden stumpfen brachydiagonalen Ecken positiv, in der Mitte negativ sind, stellen mit dem analogen Pol verwachsene Zwillinge nach $\infty\bar{P}\infty$ dar (*Traube*). — Chem. Zus.: $H^2Ca^2Al^2Si^3O^{12}$; dem entspricht: 43,69 Kieselsäure, 24,78 Thonerde, 27,16 Kalk, 4,37 Wasser, welches erst in starker Glühhitze austritt; etwas Al^2O^3 pflegt durch Fe^2O^3 vertreten zu sein. Schmilzt v. d. L. unter starkem Blasenwerfen zu blasigem Glas; Salzsäure löst ihn nur dann vollständig mit Bildung von Kieselgallert auf, wenn er vorher geglüht oder geschmolzen wurde; das Pulver zeigt alkalische Reaction. — Auf Klüften und Hohlräumen krystallinischer Silicatgesteine, vielfach mit Zeolithen, Dactolith, Epidot: Im Diabas bei Weilburg und Dillenburg, Norheim a. d. Nahe, Kuchelbad bei Prag, Kilpatrick in Dumbartonshire; im Gabbro: Radauthal bei Harzburg, Impruneta in Toscana; im Amphibolit: Spitzberg bei Wernsdorf in Mähren, Ratschinges in Tirol; in chloritischen und amphibolischen Schieferen: bei Bourg d'Oisans; im Serpentin: zu Jordansmühl in Schlesien. Namaqua-Land, von wo (vom »Cap«) die ersten durchscheinenden derben Stücke nach Europa kamen; Farmington in Connecticut; in der Kupferregion am Lake Superior mit ged. Kupfer.

6. Granatgruppe.

Granat, *Albertus Magnus*.

Regulär; gewöhnlichste Formen $\infty 0$ und 202 , oft beide combinirt, auch $30\frac{3}{2}$, $40\frac{4}{3}$ u. a. untergeordnete Formen; merkwürdig ist das seltene Vorkommen von 0 und $\infty 0\infty$ (vgl. Pyrop); auf Elba und an der Bockleitner Halde beim Schneeberg in Tirol kommen vollständige reine Oktaeder vor. Unter den sehr seltenen Formen sind $\frac{3}{2}0$ und $\infty 02$ noch am häufigsten. Bisweilen sind sehr rhombendodekaederähnliche Pyramidenwürfel (z. B. $\infty 0\frac{8}{5}$) und Hexakisoktaeder (z. B. $640\frac{6}{3}$) beobachtet worden.



Die Krystalle erscheinen theils und sehr häufig einzeln eingewachsen, theils aufgewachsen, im letzteren Falle meist flächenreicher und zu Drusen verbunden; derb, in körnigen bis dichten Aggregaten und eingesprengt, secundär in kleinen Geschieben und

Körnern. Bisweilen sind die Krystalle als Perimorphosen (S. 460) ausgebildet, dergleichen sehr merkwürdige, aus abwechselnden Granat- und Calcitschalen bestehende am Sixmadun in Graubünden vorkommen. — Häufig umgewandelt in Chlorit (mit oder ohne Ausscheidung von Magnetit) oder Glimmer; fernere Umwandlungen sind mehr oder weniger häufig beobachtet worden in Epidot, Serpentin, Amphibol, Skapolith, Orthoklas, Oligoklas, Calcit, Brauneisen. Ueber Mineralproducte bei der Erstarrung des künstlich geschmolzenen Granats vgl. S. 367. — Spaltb. (oder Absonderung) dodekaëdrisch, sehr unvollk., bisweilen gar nicht wahrnehmbar; als grosse Seltenheit wird auch hexaëdrische angegeben. Bruch muscheliger, oder uneben und splitterig; $H. = 6,5 \dots 7,5$; $G. = 3,4 \dots 4,3$, in den Kalkthongranaten herab bis 3,15; gefärbt, sehr verschieden nach der chemischen Zus., besonders grün, gelb, roth, braun und schwarz, selten ganz farblos oder weiss, doch lässt sich zwischen dem Gehalt an FeO , MnO oder Fe_2O_3 und der Färbung kein unmittelbarer Zusammenhang nachweisen. Glas- bis Fettglanz; pellucid in allen Graden. Brechungsquotient hoch, 1,7 bis 1,8. Erscheinungen von Doppelbrechung, namentlich an schichtenförmig aufgebauten Granaten, sind sehr vielfach constatirt worden; vgl. darüber *C. Klein* im N. Jahrb. f. Min. 1883. I. 87, wonach die optische Structur von der Umgrenzungsform der Krystalle abhängig ist; s. auch S. 247, 251. — Chem. Zus. äusserst schwankend, doch stets nach der allgemeinen Formel $R^3R^2Si^3O^{12}$ oder $R^3(R^2)[SiO^4]^3$ (vgl. S. 618); die Grundverbindungen sind, genannt nach den dreiwertigen Elementen:

I. Thongranat.	II. Eisengranat.	III. Chromgranat.
$Ca^3Al^2Si^3O^{12}$	$Ca^3Fe^2Si^3O^{12}$	$Ca^3Cr^2Si^3O^{12}$
$Mg^3Al^2Si^3O^{12}$	$Mg^3Fe^2Si^3O^{12}$	$Mg^3Cr^2Si^3O^{12}$
$Fe^3Al^2Si^3O^{12}$	$Fe^3Fe^2Si^3O^{12}$	$Fe^3Cr^2Si^3O^{12}$
$Mn^3Al^2Si^3O^{12}$	$Mn^3Fe^2Si^3O^{12}$	$Mn^3Cr^2Si^3O^{12}$

Wahrscheinlich tritt auch Cr , vielleicht auch Mn^2 auf. Die verschiedenen Granate sind nun isomorphe Mischungen der einzelnen Glieder, wobei namentlich häufig Thongranat (I) und Eisengranat (II), bisweilen auch Thongranat und Chromgranat sich mischen. Von den reinen Grundverbindungen würde a) Kalk-Thongranat, b) Eisen-Thongranat, c) Kalk-Eisengranat folgende Zus. haben:

	a	b	c
Kieselsäure	40,04	36,15	35,45
Thonerde	22,69	20,51	—
Eisenoxyd	—	—	31,49
Eisenoxydul	—	43,34	—
Kalk	37,30	—	33,06

Bisweilen ist ein Gehalt an Yttererde nachgewiesen, z. B. in dem dunkelroth-braunen Gr. von Schreiberhau in Schlesien 2,64, in einem schwarzen aus Norwegen 6,66 pCt. Die schwarzen Melanite sind fast immer titanhaltig (angegeben als TiO_2 oder Ti_2O_3), z. B. Melanit von Frascati mit 4 pCt. Titanoxyd, ein anderer ebendaher mit 3,02, von Oberbergen und Oberschaffhausen (Kaiserstuhl) mit 7,05 pCt. Titansäure; vermuthlich kommen auch beide Oxydationsstufen von Ti nebeneinander vor; vgl. auch Schorlomit. V. d. L. schmelzen die Gr.e ziemlich leicht (die Kalk-Eisengranate am schwersten) zu grünem, braunem oder schwarzem Glas, welches oft magnetisch ist; mit Borax und Phosphorsalz geben viele die Reactionen auf Eisen oder Mangan, und mit letzterem Salz alle ein Kieselskelet; Soda auf Platinblech wird oft grün gefärbt. Von Salzsäure roh nur wenig, nach vorheriger Schmelzung aber leicht und vollständig zersetzt mit Ausscheidung von Kieselgallert. — Die verschiedenen Abarten finden sich im Allgemeinen als accessorische und wesentliche Gemengtheile krystallinischer Schiefer (Glimmerschiefer, Chloritschiefer, Gneiss, Hornblendeschiefer, Eklogit, Granatfels); auch im Granit, selten im Quarzporphyr; in Serpentin; als Contactminerale in körnigen Kalken; auf Erzlager. — Man hat besonders folgende Varietäten zu unterscheiden:

1. Vorwiegend Kalk-Thongranat.

- a) Weisser Granat; derb, fast ungefärbt, von Souland in Telemarken und Slatoust am Ural; in ganz kleinen, z. Th. wasserhellen Dodekaëdern und sehr hexaëderähnlichen Tetrakisbhexaëdern auf Prehnit bei Jordansmühl in Schlesien; Auerbach a. d. Bergstrasse; Wakefield in Canada mit nur 4,75 Eisen- und 0,30 Manganoxyd.
- b) Grossular; grünlich- und gelblichweiss bis spargelgrün, ölgrün, grünlichgrau und licht olivengrün, krystallisirt, durchscheinend; Wilufluss in Sibirien, Rezbánya.
- c) Hessonit (oder Kaneelstein); honig-, pomeranzgelb bis hyacinthroth, in eckigen Geschieben, krystallisirt und körnig zusammengesetzt, durchsichtig bis durchscheinend; Ceylon, Piemont, Vesuv, auch wohl die Oktaëder von Elba.

2. Vorwiegend Magnesia-Thongranat.

- d) Pyrop, eine dunkelhyacinthrothe bis blutrothe Granatvarietät, äusserst selten krystallisirt, in undeutlichen Hexaëdern mit convexen und rauen Flächen; gewöhnlich nur in rundlichen, eingewachsenen oder losen Körnern. — Bruch vollk. muscheliger; $H. = 7,5$; durchsichtig bis stark durchscheinend. Neben Eisenoxydul ist etwas Chrom als Oxyd oder Oxydul vorhanden. V. d. L. geglüht wird er schwarz und undurchsichtig, während der Abkühlung aber wieder roth und durchsichtig; stärker erhitzt schmilzt er etwas schwierig zu einem schwarzen glänzenden Glas; mit Borax die Reaction des Chroms; von Säuren roh gar nicht, geschmolzen nur unvollständig zersetzt. — In Serpentin eingewachsen, Zöblitz u. a. O.; lose oder von Opal umschlossen, Meronitz und Podsedlitz in Böhmen, Santa Fé in New-Mexico; rauhe aber scharfkantige Würfel in diamantführenden Sanden Brasiliens. — Rhodolith wurden blassrosa, sehr durchsichtige Granatgeschiebe aus Macon Co., Nordcarolina genannt, welche mit 47 pCt. MgO und $15\frac{1}{2}$ pCt. FeO aus 2 Mol. Magnesia-Thongranat (Pyrop) und 1 Mol. Eisen-Thongranat (Almandin) bestehen.

3. Vorwiegend Eisen-Thongranat.

- e) Almandin oder edler Granat; columbin-, blut-, kirsch- oder bräunlichroth bis röthlichbraun, meist krystallisirt, selten derb und schalig zusammengesetzt, durchsichtig und durchscheinend. Sehr häufig als Gemengtheil von Gesteinen. Zum Eisen-Thongranat gehört auch ein Theil des gemeinen Granats.

4. Vorwiegend Mangan-Thongranat.

- f) Spessartin, meist in granitischen Gesteinen und als 202 krystallisirt, hat man zuerst einen Mangan-Thongranat von Aschaffenburg im Spessart genannt, welcher über 27 pCt. Manganoxydul gegen 13 Eisenoxydul enthält; ein Gr. von Haddam in Connecticut wies 27,36 MnO, ein dichter, bräunlich-fleischrother Gr. von Pfisch sogar 34 MnO gegen 6,37 FeO auf; der letztere, sowie ein bei Salm-Château (Ardennen) im Wetzschiefer vorkommender Spessartin wird in seiner Annäherung an den reinen Mangan-Thongranat noch übertroffen durch einen Spessartin aus Amelia Co. in Virginien mit 44,2 MnO; sehr manganreich (34,25) ist auch der Spessartin von St. Marcel in Piemont, dessen Krystalle nach Pisani stets einen Kern von Marcellin enthalten, sowie der in Muscovit eingewachsene von der Villeneuve Mica Mine in Canada. Minder manganreich ($14\frac{1}{2}$ bis 45 pCt. MnO) sind die viel Eisenoxyd (bis 24 pCt.) führenden schön rothen und durchsichtigen Granate aus Graniten in Rosshire. Klement fand 14,72 MnO auf 15,53 FeO in dem Gr. aus Dumont's »Quartzite grénatifère« der Gegend von Bastogne. Auch der merkwürdige Granat, welchen Cross in Lithophysen eines Rhyoliths von Nathrop in Colorado auffand, ist mit 29,48 MnO ein Spessartin.

5. Vorwiegend Kalk-Eisengranat.

- g) Gemeiner Granat (und Aplom), auch Andradit genannt, verschiedentlich grün, gelb und braun gefärbt, schwach durchscheinend bis undurchsichtig, krystallisirt, und derb in körnigen bis dichten Aggregaten, welche letztere Allochroit genannt worden sind; häufig, Breitenbrunn, Schwarzenberg, Berggiesshübel.
- h) Melanit; schwarz, undurchsichtig, krystallisirt; Frascati, als vulkanischer Auswürfling, in Leucitphonolithen (Kaiserstuhl), Phonolithen und Tephriten; am East Rock unfern Newhaven, Conn., auf Klüften der sog. Trappgesteine. Nur eine grauschwarze Abart des Melanits ist der Pyrenäit.
- i) Topazolith ist ein gelber Granat von der Mussa-Alp in Piemont, auch vom Mill Rock unfern Newhaven, welcher in Hexakisoktaëdern (darunter $64O\frac{2}{3}$) krystallisirt, die wie Rhombendodekaëder erscheinen, deren Flächen in vier Felder getheilt sind; hierher gehört auch der in gelben Oktaëdern krystallisirte Granat vom Schneeberg (sog. Schneebergit, früher für ein Antimonat gehalten); ist reiner Kalk-Eisengranat ohne Al_2O_3 .

Hierher gehören ferner der Rothhoffit von Långban, ein manganhaltiger Kalk-Eisengranat, der Romanzovit, der Polyadelphit von Franklin in New-Jersey. Der glänzende prächtig grüne sog. Demantoid von Bobrowka im sysertsker Bezirk in Sibirien ist nichts als ein Kalk-Eisengranat (kein Uwarowit).

6. Vorwiegend Chromgranat.

k) Der Uwarowit ist ein sehr schöner, dunkel smaragdgrüner, als ∞O krystallisirter Granat, welcher sich dadurch auszeichnet, dass R^2O^3 fast nur durch Chromoxyd repräsentirt wird, welches zu 22 pCt. vorhanden ist; er lässt sich betrachten als eine Mischung von 5 Mol. Kalk-Chromgranat mit 2 Mol. Kalk-Thongranat, ist unschmelzbar v. d. L.; aufgewachsen auf Klüften von Chromeisen am Berge Saranowsk, 44 Werst von Bissersk, sowie bei Kyschtymk am Ural, auf der Insel Skyros, bei Neu-Idria in Californien, bei Haule im westlichen Himalaya. — Es gibt übrigens auch Chromoxyd (5 bis 7 pCt.) haltige Thongranate, welche unter den Monoxyden fast nur Kalk besitzen (Pic Posets bei Venasque in den Pyrenäen).

Gebrauch. Die schönfarbigen und klaren Varietäten des Almandins und Hessonits werden als Edelsteine benutzt; der gemeine Granat wird, wo er häufig vorkommt, als Zuschlag bei dem Schmelzen der Eisenerze gebraucht. Der Pyrop ist ein in noch höherem Werth stehender Edelstein als der Granat; seine feineren Körner dienen als Schleifpulver.

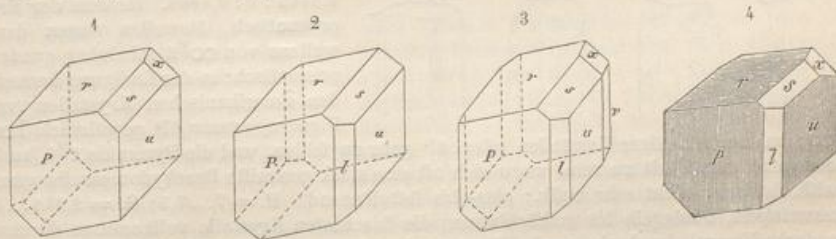
Körnige harzglänzende Aggregate von Granat werden wohl als Kolophonit bezeichnet; doch ist der gelblichbraune bis honiggelbe und fast pechschwarze Kolophonit von Arendal zufolge *Des Cloix* und *Wichmann* körniger Vesuvian.

Zu den Granaten gehört wohl auch der Schorlomit (Ferrotitanit); regulär, ∞O und $\infty O, 202$, jedoch sehr selten krystallisirt, meist derb. — Spaltb. nicht bemerkbar; H. = 7...7,5; G. = 3,78...3,86; pechschwarz, Strich schwärzlichgrau, stark glasglänzend, undurchsichtig. Da das Titan, wie dies von *Rammelsberg* angenommen und von *G. A. König* dargethan wurde, theils als Titansäure (12,46 pCt.), theils als Titanoxyd (4,44 pCt.) vorhanden ist, so gestaltet sich die Formel zu der eines sehr titanreichen Kalkeisengranats, $Ca^3(Fe, Ti)^2(Si, Ti)^3O^{12}$. Von Salzsäure nur wenig angreifbar. — Magnet Cove in Arkansas, mit dunkelbraunem Granat, Arkansit und Eläolith; am Kaiserstuhl bei Oberschaffhausen im Phonolith und am Horberig bei Oberbergen kommen Mittelglieder zwischen Schorlomit und titanhaltigem gewöhnlichem Granat vor. — Aehnlich dem Schorlomit ist der Iiwaarit aus dem Eläolithsyenit von Iiwaara im finnisch-lappländischen Kirchspiel Kunsamo.

Partschin ist ein schon 1832 von *Breithaupt* als eigenthümlich erkanntes Mineral, welches in dem Gold und Rutil führenden Sande von Olahpian (Siebenbürgen) in ganz kleinen Geschieben, sehr selten in kleinen Krystallen oder Krystallbruchstücken vorkommt. Monoklin; ∞P $91^\circ 52'$, $\infty \infty$ $52^\circ 46'$, P 416° ; $\beta = 52^\circ 46'$; A.-V. = 1,2239:1:0,7902; Comb. ähnlich denen des Augits; Bruch unvollk. muschelig; H. = 6,5; G. = 4,006; gelblich- und röthlichbraun, schwach fettglänzend, wenig kantendurchscheinend. — Chem. Zus. nach *Carl v. Hauer* ganz die eines Spessartins von der Formel $(Mn, Fe^3Al^2Si^3O^{12})$; darnach würde also hier eine Dimorphie der Granatsubstanz vorliegen.

Axinit, Haiy.

Triklin; bei der hier befolgten Aufstellung von *Des Cloix* ist $P = \infty'P$, $u = \infty P'$, $l = \infty \bar{P} \infty$, $v = \infty \bar{P} \infty$, $r = 'P$, $x = P'$, $s = 2'\bar{P}' \infty$. A.-V. = 0,4924:1:0,4797; $\alpha = 82^\circ 54'$, $\beta = 94^\circ 52'$, $\gamma = 131^\circ 32'$. Im Ganzen sind 45 Formen bekannt.



$P : r = 134^\circ 45'$	$l : P = 151^\circ 5'$	$s : r = 143^\circ 35'$	$r : x = 139^\circ 13'$
$P : u = 135^\circ 31'$	$l : u = 164^\circ 26'$	$s : u = 152^\circ 3'$	$u : v = 147^\circ 13'$
$r : u = 145^\circ 38'$	$l : v = 134^\circ 39'$	$s : x = 163^\circ 53'$	$x : u = 149^\circ 27'$

G. vom Rath wählte die Stellung, dass u und r das Protoprisma $\infty'P'$, und s das Makropinakoid bilden; P wird alsdann $= 2'\bar{P}' \infty$. *Schrauf* wählte seinerseits wieder eine andere Stellung und Grundform ($P = 0P$, $r = 'P$, $u = P'$). Die Flächen P und u sind vertical, die Flächen r ihren Comb.-Kanten zu P parallel gestreift, wie solches in Fig. 4 angedeutet ist. An den Krystallen von Striegau walteten die Flächen x und r sehr

vor. Krystalle einzeln aufgewachsen oder zu Drusen vereinigt; derb, in schaligen und breitstengeligen Aggregaten. — Spaltb. deutlich nach dem Brachypinakoid v , welches die scharfe Kante zwischen P und u unter $77^\circ 20'$ Neigung gegen P abstumpft; minder deutlich nach einer Fläche, welche die scharfe Kante zwischen P und r so abstumpft, dass sie mit P $89^\circ 51'$ bildet; auch nach P und r , unvollk.; $H. = 6,5 \dots 7$; $G. = 3,27 \dots 3,3$; nelkenbraun bis rauchgrau, und pflaumenblau bis pfirsichblüthroth; durchsichtig bis kantendurchscheinend, bisweilen mit Chlorit imprägnirt; Glasglanz. Die Ebene der optischen Axen steht senkrecht auf x , und bildet mit der Kante rx $24^\circ 40'$, mit Px ca. 40° ; spitze Bisectrix senkrecht auf x ; Doppelbrechung negativ; ausgezeichneter Trichroismus: olivengrün, nelkenbraun, violblau. — Chem. Zus.: Hauptbestandtheile sind Kieselsäure, Borsäure, Thonerde, Kalk und Eisenoxydul; die Analysen des A. von Bourg d'Oisans durch Jannasch und Locke lieferten im Durchschnitt: 42,88 Kieselsäure, 18,25 Thonerde, 6,02 Borsäure, 0,62 Eisenoxyd, 7,14 Eisenoxydul, 1,05 Manganoxydul, 19,88 Kalk, 2,23 Magnesia, 0,14 Kali, 0,36 Natron, 2,14 (che-

misch gebundenes) Wasser, woraus sich die Formel $R^2R^1R^4Si^6O^{23}$ ergibt. V. d. L. schmilzt er leicht und unter Aufblähen zu dunkelgrünem Glas, welches sich im Ox.-F. durch höhere Oxydation des Mangans schwarz färbt; mit Borax ein Glas, welches die Farbe des Eisens und im Ox.-F. die violblaue des Mangans zeigt; so auch mit Phosphorsalz, welches zugleich die Kieselsäure abscheidet; mit Soda ebenfalls die Reaction auf Mangan, mit Flussspath und saurem Kaliumsulfat die Reaction auf Borsäure; von Salzsäure roh nicht, geschmolzen aber vollständig zersetzt mit Ausscheidung von Kieselgallert. Das Pulver reagirt kräftig alkalisch. — Auf Klüften von Silicatgesteinen, namentlich Hornblendeschiefen und Diabasen: Oisans im Dauphiné, Botallack u. a. O. in Cornwall, Kongsberg, Nordmarken und Dannemora, Thum in Sachsen, Andreasberg, Treseburg und Heinrichsburg am Harz, Falkenstein im Taunus, Striegau in Schlesien, Scopi am Lukmanier und St. Gotthard, Poloma bei Betler in Ungarn, Berkutskaja Gora bei Miask, Berg Karaulnaja bei Poliakowskaja im südl. Ural; Oibira, Prov. Bungo in Japan. Vorwiegender Axinit bildet mit Pyroxen, Amphibol, Quarz u. s. w. in den Pyrenäen, z. B. unterhalb des Lac bleu in der Nachbarschaft von Granit Contactlagerstätten (als Gestein Limurit genannt) im Kalkstein.

Danburit, Shepard.

Rhombisch nach Brush und Edw. Dana, merkwürdig formähnlich mit Topas; ∞P (J) $122^\circ 52'$; ∞P_2 (l) $94^\circ 52'$; $\bar{P}\infty$ (d) $97^\circ 7'$; $4\bar{P}\infty$ (w) $54^\circ 58'$; andere Formen: $0P$ (e) in der Regel vorhanden, P (a) selten gross, $2P_2$ (r), $\infty P\infty$ (a), ∞P_4 (n), wie in den Figuren, auch $2P$, $\frac{1}{2}P_2$, $4P_4$, $\infty P\infty$, u. a. Gestalten. A.-V. = $0,5445 : 1 : 0,4808$. Habitus der Krystalle prismatisch, bisweilen wegen des Vorwaltens von ∞P_2 scheinbar quadratisch-prismatisch; in der Endigung herrschen an den amerikanischen Krystallen (vgl. die Figuren) ausser $0P$ gewöhnlich $\bar{P}\infty$ und $4\bar{P}\infty$; an den schweizer Krystallen pflegt $0P$ ganz zu fehlen, und die Pyramide $2P_4$ (auch $2P_2$) vorwiegend entwickelt zu sein, wozu sich oft eine stark gestreifte Brachydomenreihe gesellt. — Spaltb. basisch, nicht sehr vollk.; glas- bis fettglänzend. $H. = 7 \dots 7,5$; $G. = 2,986 \dots 3,021$; blassweingelb, honiggelb bis gelblichbraun; die frischesten Krystalle vollkommen durchsichtig, das derbe Mineral durchscheinend. Die optischen Axen liegen (abweichend vom Topas) in der Basis und bilden einen sehr grossen, fast rechten Winkel; die spitze Bisectrix liegt für Roth, Gelb und Grün parallel der Axe b , für Blau parallel a ; $\beta = 1,637$. — Chem. Zus.: Ein Silicat von der Formel $CaB^2Si^2O^8$, welche 48,84 Kieselsäure, 28,39 Borsäure, 22,77 Kalk erfordert; diese (dem Anorthit analoge) Constitution lässt trotz der überaus grossen Aehnlichkeit der Krystallformen keine unmittelbare Beziehung zum Topas erkennen. V. d. L. wird er leuchtend, und schmilzt leicht unter grüner Färbung der Flamme. Von Salzsäure roh nur schwach angreifbar, bis zum Schmelzpunkt erhitzt, gelatinirt er. — Im Dolomit bei Danbury in Connecticut; mit Quarz, Pyroxen, Turmalin, Glimmer in einem »granitischen« Gestein bei Russell, St. Lawrence Co., New-York, derbe Massen und freiliegende bis 12 Cm. lange Krystalle, welche

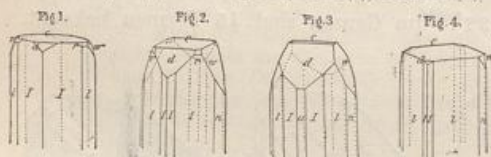


Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3, Fig. 4. $4\bar{P}\infty$; an den schweizer Krystallen pflegt $0P$ ganz zu fehlen, und die Pyramide $2P_4$ (auch $2P_2$) vorwiegend entwickelt zu sein, wozu sich oft eine stark gestreifte Brachydomenreihe gesellt. — Spaltb. basisch, nicht sehr vollk.; glas- bis fettglänzend. $H. = 7 \dots 7,5$; $G. = 2,986 \dots 3,021$; blassweingelb, honiggelb bis gelblichbraun; die frischesten Krystalle vollkommen durchsichtig, das derbe Mineral durchscheinend. Die optischen Axen liegen (abweichend vom Topas) in der Basis und bilden einen sehr grossen, fast rechten Winkel; die spitze Bisectrix liegt für Roth, Gelb und Grün parallel der Axe b , für Blau parallel a ; $\beta = 1,637$. — Chem. Zus.: Ein Silicat von der Formel $CaB^2Si^2O^8$, welche 48,84 Kieselsäure, 28,39 Borsäure, 22,77 Kalk erfordert; diese (dem Anorthit analoge) Constitution lässt trotz der überaus grossen Aehnlichkeit der Krystallformen keine unmittelbare Beziehung zum Topas erkennen. V. d. L. wird er leuchtend, und schmilzt leicht unter grüner Färbung der Flamme. Von Salzsäure roh nur schwach angreifbar, bis zum Schmelzpunkt erhitzt, gelatinirt er. — Im Dolomit bei Danbury in Connecticut; mit Quarz, Pyroxen, Turmalin, Glimmer in einem »granitischen« Gestein bei Russell, St. Lawrence Co., New-York, derbe Massen und freiliegende bis 12 Cm. lange Krystalle, welche

letztere ursprünglich in einem die Hohlräume erfüllenden, jetzt weggelösten Kalkspath eingewachsen waren. Am Piz Valatscha, dem n. Vorberge des Scopi in Graubünden als 2—45 Mm. lange, $\frac{1}{2}$ —3 Mm. dicke Prismen in einer mit Chlorit erfüllten Spalte gefunden, lose und mit Chlorit zu kuchenähnlichen kleinen Massen vereinigt. In vulkanischen Auswürflingen der Berge von Cimini, bis 2 Mm. lang, mit Häuyn, Nephelin, Granat, Sanidin.

7. Helvingruppe.

Helvin, Werner.

Regulär, tetraëdrisch-hemiëdrisch; $\frac{0}{2}$, auch $\frac{0}{2} \cdot -\frac{0}{2}$ (*P* und *e*), selten $\frac{202}{2}$; Krystalle eingewachsen und aufgewachsen, bei Miask auch in grossen kugeligen Aggregaten. Spalth. oktaëdrisch, unvollk.; *H.* = 6...6,5; *G.* = 3,21...3,37; honiggelb bis wachsgelb und zeisiggrün, oder bis gelblichbraun und röthlichbraun; fettartiger Glasglanz; kantendurchscheinend. Die Analysen ergeben die merkwürdige empirische Zus. des schwefelhaltigen Silicats $(\text{Mn, Be, Fe})^7\text{Si}^3\text{O}^{12}\text{S}$; die Var. aus dem norwegischen Syenit lieferte z. B. 32,42 Kieselsäure, 41,46 Beryllerde, 49,42 Manganoxydul, 4,00 Eisenoxydul, 5,71 Schwefel. Die Formel kann auch $(\text{Mn, Fe})^2[\text{Mn}^2\text{S}]\text{Be}^3[\text{SiO}^4]^3$ geschrieben werden, abgeleitet von 3 Mol. H^4SiO^4 , in denen 10 *H* durch 5 *R*, und 2 *H* durch die zweierthige Gruppe $[\text{R}^2\text{S}]$ ersetzt sind. V. d. L. schmilzt er im Red.-F. unter Aufwallen zu gelber unklarer Perle; in Borax gelöst zu klarem Glas, welches im Ox.-F. violett wird; mit Natron auf Platinblech grün; durch Salzsäure zersetzbar unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff und mit Abscheidung von Kieselsäure. — Schwarzenberg und Breitenbrunn in Sachsen auf Erzlagern; Kapnik in Ungarn in der Erzgangmasse; auf Pegmatitgängen im Augitsyenit des südl. Norwegens; die kugeligen Aggregate bei Miask in einem Schieferungsgranit, die in Trigondodekaëdern krystallisirte Var. bei Lupikko in Finnland; Amelia Co., Virginien, eingewachsen im Spessartin und Orthoklas.



Wahrscheinlich eine Pseudomorphose nach Helvin ist der an der Mündung des Baches Achtaragda in den Wilui-Fluss mit Vesuvian (Wiluit) und Grossular vorkommende Achtaragdit, welcher eingewachsene (bis 2 Cm. grosse) Trigondodekaëder $\frac{202}{2}$ und vollkommene Durchkreuzungszwillinge bildet, aussen mit aschgrauer und compacter Rinde, innen fast weiss und erdig. Die chem. Zus. (frei von Schwefel) lässt sich als ein Gemenge von 74 Kalk-Thongranat und 29 pCt. Magnesiahydrat deuten. Andererseits ist in den Formen zersetzter Grossular erblickt worden. *Prenzel*, welcher auch etwas Borsäure darin auffand, ist geneigt, sie für ein Umwandlungsproduct von Boracit zu betrachten.

Danalith, Cooke.

Regulär; eingesprengt und derb, zum Theil in bedeutenden Massen; aus den derben Massen lassen sich Oktaëder mit abgestumpften Kanten heraus schlagen, deren Abstumpfungsfächen stark gestreift sind. Bruch muschelig; *H.* = 5,5...6; *G.* = 3,35...3,4; spröde; fleischroth bis grau, glas- bis fettglänzend, durchscheinend. Ebenfalls ein schwefelhaltiges Silicat; besteht nach den Analysen aus ca. 30 Kieselsäure, 44 Beryllerde, 28—37 Eisenoxydul, 5—18 Zinkoxyd, 6—14 Manganoxxydul, 5 Schwefel; die Zus. ist also der des Helvins ganz analog: $(\text{Fe, Be, Zn, Mn})^7[\text{SiO}^4]^3\text{S}$, deutbar in analoger Weise; es ist ein zinkhaltiger, sehr manganarmer, eisenreicher Helvin. V. d. L. in Kanten leicht schmelzbar zu schwarzem Email; auf Kohle Zinkbeschlag; von Säuren leicht zersetzbar unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff und Abscheidung von Kieselsäure. — Im Granit von Cap Ann, und bei Gloucester, Massachusetts; Eisengrube von Bartlett, New-Hampshire; bei Redruth, Cornwall.

Kieselwismut, oder Eulytin, Breithaupt (Wismutblende).

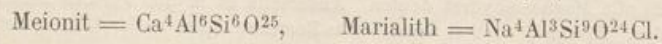
Regulär, tetraëdrisch-hemiëdrisch, gewöhnliche Formen $\frac{202}{2}$ und $-\frac{202}{2}$, beide bisweilen im Gleichgewicht; untergeordnet $\frac{0}{2}$ und $\infty 0 \infty$. Krystalle sehr klein, oft krummflächig, einzeln aufgewachsen oder zu kleinen Drusen und kugeligen Gruppen vereinigt, auch kommen nicht selten Durchkreuzungszwillinge nach $\infty 0 \infty$ vor. —

Spaltb. nicht beobachtet; Bruch muschelrig; H. = 5,5...6; G. = 6,406; nelkenbraun, gelblichbraun bis gelblichgrau, weingelb und graulichweiss, auch wohl rabenschwarz; Diamantglanz bis Fettglanz, durchsichtig und durchscheinend. Ein Zerfallen in einzelne doppeltbrechende Theile ist wohl als secundäre Erscheinung zu deuten. — Chem. Zus.: Das Wismutorthosilicat $\text{Bi}^4\text{Si}^3\text{O}^{12}$ oder $\text{Bi}^4[\text{SiO}_4]^3$, welchem entspricht: 83,74 Wismutoxyd und 16,26 Kieselsäure; die Analysen ergaben noch ca. 1 pCt. Eisenoxydphosphat. Schmilzt v. d. L. unter Aufwallen leicht zu brauner Perle; gibt mit Soda Wismutmetall, mit Phosphorsalz ein Kiesel skelet; von Salzsäure zersetzt unter Abscheidung von Kieselgallert. — Schneeberg, Johanngeorgenstadt.

Die Substanz des Kieselwismuts ist dimorph, indem *Frenzel* zeigte, dass kleine weingelbe bis ölgrüne, auch wasserhelle Kugeln, welche auf Quarz von Johanngeorgenstadt und Schneeberg sitzen und nach *Groth* ein Aggregat monokliner Kryställchen sind, aus 81,82 Wismutoxyd, 16,67 Kieselsäure und 0,90 Eisenoxyd bestehen; *Frenzel* nannte das von regulärem Eulytin begleitete Mineral *Agricolit*. Auch auf der Grube Stamm Asser am Graul bei Schwarzenberg, wavellitähnlich auf Wismutocker.

8. Skapolithgruppe.

Die tetragonalen isomorphen Mineralien bis zum Sarkolith auf S. 659 bilden die eigentliche Skapolithgruppe. Die nicht sehr verbreiteten Glieder derselben sind rein gewöhnlich farblos und glasglänzend oder weiss und trübe, frei von färbenden Metallen. Nach den Deutungen von *Tschermak* (*Sitzgsber. Wien. Akad.* Bd. 83, Novbr. 1883; *Min. u. petrogr. Mitth.* VII. 400) lassen sich, ähnlich wie auf dem Gebiet der Feldspathgruppe, die hier bisher unterschiedenen Mineralien als eine fortlaufende Reihe von isomorphen Mischungen zweier Silicate auffassen, von welchen das eine in manchen Meioniten fast rein auftritt und demnach als Meionit (Me) bezeichnet werden kann, während das andere den grössten Theil des Marialiths ausmacht und daher auch von ihm mit dem Namen Marialith (Ma) belegt wurde. Die durch Abstraction aus den Analysen gewonnenen Formeln, welche ähnliche Gegensätze wie zwischen Anorthit und Albit zeigen, sind:



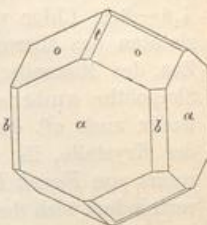
Die procentarische Zusammens. der Endglieder und verschiedener Mischungen ist:

	Me	Me_4Ma_1	Me_2Ma_1	Me_1Ma_1	Me_3Ma_7	Me_1Ma_9	Ma
SiO_2 . . .	40,45	45,15	48,03	51,90	56,90	61,60	63,95
Al_2O_3 . . .	34,38	34,13	29,16	26,47	23,00	19,74	18,12
CaO . . .	25,17	26,13	17,04	12,90	7,55	2,52	—
Na_2O . . .	—	2,94	4,76	7,15	10,28	13,22	14,69
Cl	—	0,84	1,35	2,04	2,93	3,77	4,19

Das Verhältniss von $\text{CaO} + \text{Na}_2\text{O} : \text{Al}_2\text{O}_3$ ist constant = 4 : 3. Der Chlorgehalt ist lange übersehen worden; chlorreiche Glieder zeigen die Silberreaction wie Sodalith. Ein Gehalt an Fe, Mg, K wird nur durch fremde Einschlüsse oder stattgefundenen Veränderung hervorgebracht. — H. = 6...6,5. G. für Me = 2,764, für Ma = 2,540, in den Zwischengliedern steigend mit dem Gehalt an Me. Die Stärke der Doppelbrechung und die Höhe der Brechungsquotienten nimmt von Me zu Ma allmählich ab. Durch Salzsäure werden die kalkreichen, Me-reichen Glieder leicht und zwar ohne zu gelatiniren, die kalkarmen und natronreichen schwer zersetzt. Eingetretene Veränderungen bedingen einen Gehalt an Wasser und Kohlensäure.

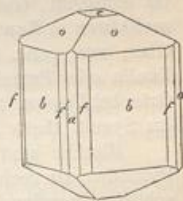
Meionit, Haiiy.

Tetragonal und zwar pyramidal-hemiëdrisch; $P(o)$ Randk. $63^{\circ} 42'$, Polk. $136^{\circ} 11'$; A.-V. = 1 : 0,4393. Gewöhl. kurzsäulenförmige Comb. $\infty P \infty . P . \infty P$, wie a , o und b in der Figur, bisweilen mit $P \infty (t)$, $0P$, ∞P_2 u. a. untergeordneten Formen. Die Hemiëdrie wird durch das Auftreten von $3P_3$ als Tritopyramide, durch die Form der Subindividen und Aetzfiguren erwiesen. — Spaltb. nach $\infty P \infty$ ziemlich vollk., weniger nach ∞P . Bruch muschelig; H. = 5,5...6; G. = 2,6...2,74; farblos und weiss, Glasglanz, durchsichtig und durchscheinend; Doppelbrechung negativ. — Chem. Zus.: *Tschermak* hat vorgeschlagen, als Meionit diejenigen Glieder der Skapolithgruppe zu bezeichnen, welche von dem Grenzglied **Me** bis zur Mischung **Me₂Ma** gehen, in welchen also theoretisch der Gehalt an Kieselsäure von 40,5—48, an Thonerde 29—34,4, an Kalk 17—25,2, an Natron 0—4,8, an Chlor 0—1,4 pCt. betragen würde. *Neminar* erhielt z. B. bei dem Vorkommen vom Vesuv: 43,36 Kieselsäure, 32,09 Thonerde, 21,45 Kalk, 0,31 Magnesia, 1,35 Natron, 0,76 Kali, 1,14 Chlor, 0,72 Kohlensäure, 0,27 Wasser. Noch näher der oben als **Me** angeführten Substanz kommt eine ältere Analyse von *Stromeyer*. Schmilzt v. d. L. unter starkem Aufschäumen zu blasigem farblosem Glas; von Salzsäure wird er völlig aufgelöst, und aus der Sol. beim Abdampfen die Kieselsäure als Pulver ausgeschieden. — Vesuv, in den Kalkauswürflingen der Somma; im trachytischen Lavastrom vom Arso auf Ischia; in Auswürflingen am Laacher See.



Die eben angeführten Mischungsverhältnisse sind auch einigen der unter dem Namen Wernerit und Skapolith aufgeführten Vorkommnisse eigen, trüben, oft graulich, grünlich, bläulich gefärbten Krystallen; so gewissen Skapolithen von Pargas und Bolton; *Tschermak* schlägt vor, für diese Glieder speciell die Bezeichnung Wernerit zu reserviren.

Einige in diese Abtheilung zu stellende Skapolithglieder sind früher mit besonderen Namen belegt worden. Dazu gehören: der Nuttallit von Bolton in Massachusetts und Diana in New-York, mit $P 64^{\circ} 40'$; Comb. $\infty P . \infty P \infty . P$, säulenförmig; aschgrau und grünlichgrau bis graulichschwarz. Der Atheriastit von Arendal, wahrscheinlich nur ein zersetzter Skapolith dieser Art. Der licht indigblaue Glaukolith aus dem Thal der Slüdianka, einem Zufluss des Baikalsees, mineralogisch und chemisch ein Skapolith. Ferner ist der Strogonowit aus derselben Gegend nur ein mehr oder weniger zersetzter und daher etwas Kohlensäure haltender Skapolith (dieser Art), wie v. *Kokscharow* gezeigt hat.

**Mizzonit, Seacchi.**

Dies dem Meionit sehr ähnliche und in Sanidin-Auswürflingen am Monte Somma sowie am Laacher See vorkommende Mineral unterscheidet sich dadurch, dass an den farblosen und glasglänzenden Krystallen ∞P stets vorwaltet, auch $0P$ oft ausgebildet ist (vgl. die Figur). — Randk. von $P 64^{\circ}$; $\omega = 1,563$, $\varepsilon = 1,540$ für Gelb. G. = 2,623; die Zus. führt auf die Mischung **MeMa₂**. Das feine Pulver ist in Salzsäure nur wenig löslich.

Skapolith, Werner (Wernerit, Paranthin).

Tetragonal; $P 63^{\circ} 42'$, also völlig isomorph mit Meionit; gewöhl. Comb. wie bei Meionit und Mizzonit; von den anderen seltenen Formen sind wohl ∞P_2 und $3P_3$ pyramidal-hemiëdrisch ausgebildet. Krystalle oft sehr lang säulenförmig, eingewachsen, oder aufgewachsen und in Drusen vereinigt; auch in individualisirten Massen und grosskörnigen Aggregaten. — Spaltb. nach $\infty P \infty$ ziemlich vollk., nach ∞P weniger deutlich, die Spaltungsflächen oft wie abgerissen erscheinend; H. = 5...5,5; G. = 2,63...2,79; farblos, zuweilen weiss, gewöhnlich gefärbt, doch nie lebhaft, verschiedentlich grau und grün, auch gelb und roth, Glasglanz z. Th. perlmuttähnlich, und Fettglanz; halbdurchsichtig bis undurchsichtig; Doppelbrechung negativ; $\omega = 1,566$, $\varepsilon = 1,545$ für Roth. — Die chem. Zus. der als Skapolith und Wernerit bezeichneten Mineralien ergab sich als äusserst schwankend, und zwar einestheils, weil hier eben sehr

verschiedene isomorphe Mischungen der oben (S. 656) genannten Endsubstanzen vorliegen; *Tschermak* möchte den Namen Skapolith speciell auf diejenigen Glieder beschränken, in denen die Betheiligung der beiden Substanzen von Me_2Ma bis MeMa_2 geht, daher die Kieselsäure von 48—55,7, Thonerde von 24—29, Kalk von 9—17, Natron von 4,8—9,6, Chlor von 1,4—2,75 schwankt. Diese Skapolithe stellen die trüberen Varietäten des Mizzonits dar. Der Sk. von Gouverneur in New-York hat fast genau die Zus. des Mizzonits vom Vesuv. Neben der an sich wechselnden Zus. sind aber die Skapolithe anderentheils auch noch sehr vielen Zersetzungsprocessen unterworfen, wofür auch oft das äussere trübe und matte Ansehen, die häufige grössere Weichheit der Krystalle, ihr oftmaliger Gehalt an Wasser, an kohlen saurem Kalk spricht. Der zuerst von *Frank D. Adams* und *Sipöcz* constatirte Gehalt an Chlor (und Schwefelsäure) vermindert sich bei beginnender Zersetzung und bei Glanzverlust, wird also leicht aus dem Mineral entfernt. Auch eine Umbildung in bestimmte andere Silicate ist nachgewiesen, so in Epidot (Arendal), in Albit (Krageröe), namentlich in Glimmer, wie in Biotit (Arendal, Bolton) und in Muscovit (Pargas). — V. d. L. schmelzen sie meist unter starkem Aufschäumen zu einer durchscheinenden, nicht weiter schmelzbaren Masse; im Glasrohr geben manche die Reaction auf Fluor; mit Kobaltsolution werden sie blau; von Salzsäure werden sie als Pulver zerlegt, ohne Bildung von Kieselgallert; die stark umgewandelten kieselsäurereichen sind unschmelzbar und auch unzersetztbar. — In Kalksteinen (z. Th. contactmetamorphischer Natur) und auf Magneteisenlagern: Arendal in Norwegen, Tunaberg, Malsjö, Sjösa in Schweden, Pargas, Hirvensalo u. a. O. in Finnland; an den Ufern der Slüdjanka unweit des Baikalsees in sehr grossen Krystallen und reichhaltigen Combinationen; Bolton und viele a. O. in Massachusetts, Two Ponds, Amity und Edenville in New-York, Franklin in New-Jersey. Als Gemengtheil in schwedischen Amphiboliten und Gneissen, in Augitgneissen des niederöstr. Waldviertels, verbreitet in Gesteinen des Herero-Landes. Als Umwandlungsproduct des Plagioklases in pyrenäischen Ophiten. Auch auf den südnorwegischen Apatitlagerstätten zwischen Langesund und Risör, namentlich bei Oedegaarden und Bamle ist der Plagioklas des Gabbros in Sk. (der Pyroxen in Hornblende) umgewandelt.

Zu den Skapolithen gehört auch der optisch negativ einaxige, rechtwinkelig spaltbare Passauit oder Porzellanspath. $H. = 5,5$; $G. = 2,67 \dots 2,69$; gelblichweiss, graulichweiss bis lichtgrau, Glasglanz, auf der vollk. Spaltungsfläche fast Perlmutterglanz, durchscheinend meist nur in Kanten. V. d. L. schmilzt er ziemlich leicht unter Aufwallen zu farblosem blasigem Glas; von conc. Salzsäure wird er zerlegt. Durch Zersetzung liefert er wie der Feldspath Kaolin oder Porzellanthon, worauf sich der eine Name bezieht. — Obernzell, Pfaffenreuth u. a. Orte bei Passau, theils säulenförmige Krystalle im Feldspath oder derbe putzenförmige Parteen im Syenit, theils Nester und Lagen im körnigen Kalk bildend.

Hierher sind auch die beiden tetragonalen und optisch einaxigen Mineralien aus den Pyrenäen zu rechnen, welche ohne eigentlichen Grund als Dipyr und Couseranit unterschieden wurden und hauptsächlich in metamorphischen Kalken (und Schiefen) vorkommen. Der Dipyr zeigt bisweilen ausser $\infty P \infty$ und ∞P noch $P (64^\circ 4')$, erscheint aber meist blos als unvollkommen ausgebildete, an den Enden abgerundete perlgraupehnliche Säulchen, gewöhnlich nur 4 bis 7 Mm. lang, weiss, bläulichgrau oder röthlich, schwach glänzend, kanten-durchscheinend. Libarens südl. von Mauléon, Angoumer bei Luzenac, Bäder von Aulus, Thäler von Esbint und Erce, Pouzac bei Bagnères de Bigorre u. a. O. in den Pyrenäen. *Salomon* nennt Dipyr prismatische Krystalle aus den (durch Tonalit) contactmetamorphischen Kalken von Breno in der Adamellogruppe. — Der pyrenäische Couseranit (genannt nach der Landschaft Couserans), der ein Veränderungsproduct des Dipyrs zu sein scheint, kommt theilweise mit letzterem vor, bildet weisse, graue oder schwärzliche vertical gestreifte Säulen ohne Endflächen oder Büschelaggregate. Die früher als Couseranit geltenden schwarzen Prismen in den dunkeln pyrenäischen Glimmerschiefen sind durch Kohlenstoff gefärbte Andalusite. Couseranit wurde ferner ein Skapolith aus dem körnigen Kalk von Canaan in Connecticut genannt. — Nach *Dana* ist auch der Algerit von Franklin in New-Jersey ein Skapolith; seine dünnen strohgelben, glasglänzenden Prismen werden bisweilen 5 bis 8 Cm. lang und sind oft gekrümmt in Kalkstein eingewachsen. — Weiter gehören hierher der Chelmsfordit von Chelmsford in Massachusetts, der bläulichgraue Gabbrodit von Arendal, der Ekebergit von Hesselkulla in Örebro, der rosenrothe Wilsonit und der Riponit, beide aus Canada.

Marialith, G. vom Rath.

Tetragonal, in der Form der sehr kleinen wasserhellen Prismen mehr an den Meionit als an den Mizzonit erinnernd. $G. = 2,566$. — Chem. Zus. nach einer mit äusserst wenig Material angestellten Analyse: 62,28 Kieselsäure, 24,67 Thonerde, 4,60 Kalk, 0,30 Magnesia, 9,34 Natron, 4,44 Kali (Chlorgehalt nicht bestimmt, *Rammelsberg* fand 4 pCt.); diese Zus. erreicht beinahe die des von *Tschermak* angenommenen Endgliedes **Ma** der Skapolithreihe. Im *Piperno* von *Pianura* theils in der Grundmasse, theils auf Poren. — Sehr kieselsäurereiche trübe sog. Skapolithe (z. B. von *Bolton*, auch von *Ripon* in *Quebec*) kommen in der Zus. dem Marialith ziemlich nahe.

Sarkolith, Thomson.

Tetragonal; $P \ 402^{\circ} 58'$; A.-V. = $1:0,8874$; Comb. $\infty P \infty, 0P, P$, fast wie der sog. Mittelkrystall zwischen O und $\infty O \infty$ erscheinend (daher die frühere Verwechselung mit *Analcim*), nebst untergeordneten z. Th. pyramidal-hemiëdrischen Formen. $H. = 5,5 \dots 6$; $G. = 2,54$ *Brooke*, 2,932 *Rammelsberg*; röthlichweiss bis fleischroth; Glasglanz, durchscheinend; Doppelbrechung pos. — Chem. Zus.: $(Ca, Na)^2 Al^2 Si^3 O^{12}$, an die des Granats erinnernd; *Rammelsberg* erhielt z. B. 40,54 Kieselsäure, 24,54 Thonerde, 32,36 Kalk, 3,30 Natron, 4,20 Kali. Von Säuren unter Bildung von Kieselgallert zersetzt. — Selten in Auswürflingen des *Vesuv*.

Melilith, Fleuriau de Bellerue (Humboldtilith, Sommervillit).

Tetragonal; $P \ (a) \ Polk. \ 65^{\circ} 30'$, Randk. $135^{\circ} 4'$ nach *Des Cloix*, die Winkel etwas schwankend; A.-V. = $1:0,4548$; gewöhnl. Comb. $0P, \infty P \infty$, meist dick tafelförmig oder kurz säulenförmig; untergeordnet noch $\infty P, \infty P3$, selten P . Zuweilen kommen auch lang säulenförmige Krystalle vor, welche durch die oscillatorische Combination aller drei Prismen fast cylindrisch erscheinen, ferner strahlige Aggregate, während die Krystalle gewöhnlich einzeln aufgewachsen sind. Selten Zwillinge mit fast rechtwinkelig gekreuzten Hauptaxen. — Spaltb. basisch, mehr oder weniger deutlich; $H. = 5 \dots 5,5$; $G. = 2,90 \dots 2,95$; gelblichweiss bis honiggelb und gelblichbraun, die *Humboldtilith* genannte, sonst ganz übereinstimmende Var. vom *Vesuv* meist hellgrau bis gelblichgrau; Glasglanz oder Fettglanz; meist nur in Kanten durchscheinend, zuweilen bis halbdurchsichtig; Doppelbrechung wechselnd und sehr schwach, meist negativ ($\omega = 1,6342$, $\epsilon = 1,6262$ für *Roth*), bisweilen positiv. — Chem. Zus. nach den Analysen sehr schwankend, so dass die Aufstellung einer Formel kaum möglich erscheint; im Allgemeinen hält das Mineral Kieselsäure, Thonerde, Kalk, Magnesia, Natron; die am besten übereinstimmenden Analysen von *Damour* ergaben 38 bis 44 pCt. Kieselsäure, 6 bis 14 Thonerde nebst 4 bis 10 Eisenoxyd, 32 Kalk nebst 4 bis 7 Magnesia und 2 bis 4 Natron. Vielleicht wird die Zus. durch $(Ca, Mg, Na)^2 (Al, Fe)^2 [SiO^4]^5$ ausgedrückt. Nach *J. H. L. Vogt* wäre der M. eine Mischung von ungefähr gleichen Theilen optisch negativen Gehlenits $R^3 Al^2 Si^2 O^{10}$ und der als Mineral nicht vorkommenden, sich aber in Schlacken ausscheidenden, ebenfalls tetragonalen, jedoch optisch positiven Substanz *Äkermanit*, $Ca^4 Si^3 O^{10}$; in der letzteren würde die Atomgruppe $CaSi$ die äquivalente Al^2 des Gehlenits ersetzen. V. d. L. schmilzt er z. Th. schwierig zu hellgrauem oder auch schwärzlichem Glas; von Säuren zersetzt unter Abscheidung von Kieselgallert. — Makroskopische Individuen in den Hohlräumen von Laven: *Capo di Bove* bei *Rom*, *Vesuv*, *Herchenberg* im *Brohlthal*. Meist nur mikroskopischer Gemengtheil dunkler basischer jüngerer Eruptivmassen, in *Leucit* und *Nephelin* führenden basaltischen Gesteinen, auch mit *Augit* einen Hauptgemengtheil der *Melilithbasalte* bildend (*F. Zirkel*, *Basaltgest.* 1870. 77; *Stelzner*, *N. Jahrb. f. Min. Beilageb.* II. 1882. 369); z. B. schwäbische Alp, *Eifel*, *Erzgebirge*, *Hessen*, *Alnö* in *Schweden*; die hier vorherrschenden dünnen Tafeln mit meist rechteckig leistenförmigen Verticalschnitten zeigen senkrecht auf die Längsseiten ($0P$) u. d. M. eigenthümliche pflock- oder spatelähnliche Gebilde, welche, parallel gestellt, mehr oder weniger weit in das Innere reichen

$0P, \infty P \infty, \infty P, \infty P3, P$
 $P \quad M \quad d \quad c \quad a$
 $M: d = 135^{\circ} 0'$
 $M: c = 164 \ 34$
 $P: a = 147 \ 15$



und vielleicht aus Glassubstanz bestehen; an ihrer Stelle erscheint manchmal eine feine Faserung.

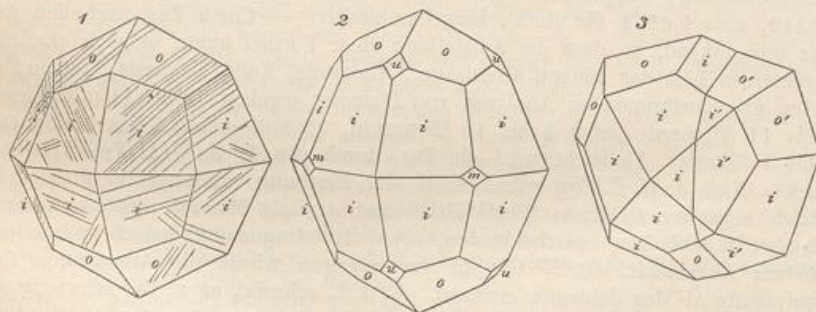
Gehlenit, *Fuchs*.

Tetragonal; $P\ 59^\circ 0'$; auch $2P$, eine Deutero-Pyramide und das ditetragonale Prisma $\infty P3$; A.-V. = $1:0,400$; ziemlich homöomorph mit Melilith; meist erscheint nur die einfache Comb. $0P.\infty P\infty$, dick tafelartig oder kurz säulenförmig; die Krystalle eingewachsen oder zu lockeren Aggregaten verbunden. — Spaltb. basisch ziemlich vollk., nach $\infty P\infty$ in Spuren; H. = $5,5\dots 6$; G. = $2,98\dots 3,1$; berg-, lauch-, olivengrün bis leberbraun; schwach fettglänzend, kantendurchscheinend bis undurchsichtig; Doppelbrechung negativ. — Chem. Zus.: $Ca^3Al^2Si^2O^{10}$, auch deutbar als das basische Orthosilicat $Ca^3[AlO]^{2}[SiO^4]^2$. *Rammelsberg* fand z. B.: 29,78 Kieselsäure, 22,02 Thonerde, 3,22 Eisenoxyd, 4,82 Eisenoxydul, 37,90 Kalk, 3,88 Magnesia, 4,28 Wasser. Bisweilen im zersetzten Zustande mit grösserem secundärem Gehalt an Wasser, auch solchem an kohlensaurem Kalk. V. d. L. in sehr dünnen Splittern nur schwer schmelzbar, auch in Borax und Phosphorsalz sehr schwierig zu lösen; von Salzsäure, sowohl vor als nach dem Glühen, unter Gelatiniren völlig zersetzbar. — Monzoniberg im tiroler Fassathal in contactmetamorphischem Kalkstein; Oravicza im Banat. — G. wandelt sich um in Steatit, auch in ein Aggregat von Fassait und Grossular.

9. Nephelingrouppe.

Leucit, *Werner*.

Die äussere Krystallform des Leucits ist das reguläre Ikositetraëder 202 (höchst untergeordnet und selten mit $\infty 0$ und $\infty 0\infty$), doch bildet diese Gestalt oft, wenigstens für grössere Krystalle, nur den Rahmen, innerhalb dessen eine Molecular-Umlagerung in ein minder symmetrisches, nicht reguläres (vielleicht das rhombische) System unter sehr complicirter gegenseitiger Verbindung der kleinen Individuen desselben stattgefunden hat. Nachdem schon lange von Mehren eine Zusammensetzung der Krystalle aus doppeltbrechenden Lamellen constatirt war, gelangte *vom Rath* an aufgewachsenen Krystallen vesuvischer Drusen, auf Grund von Winkelmessungen, die etwas von dem regulären System abwichen, sowie einer oberflächlichen Streifung, welche auf eine im regulären System unmögliche Zwillingsbildung nach $\infty 0$ verwies (Fig. 4) dazu, das



Ikositetraëder nur als Scheingestalt, in Wirklichkeit als die tetragonale Combination von $P(o)$ mit $4P2(i)$ anzuerkennen, mit ausserordentlich oft wiederholter polysynthetisch-lamellarer Zwillingsbildung nach $2P\infty(u)$, also blos nach einem Theil der scheinbaren Rhombendodekaëderflächen. Fig. 3 ist ein nach solchem Gesetz gewachsener einfacher Zwilling, wobei oft das eine Individuum noch weit mehr verkürzt erscheint. *Hirschwald* machte darauf im Gegensatz zu *vom Rath* die ganz richtige Beobachtung, dass an dem Leucit die polysynthetische Zwillingsbildung nach allen Flächen des scheinbaren Rhombendodekaëders, also nicht blos nach u , sondern auch nach $m(\infty P)$ vor sich geht; dadurch wird aber das tetragonale System ausgeschlossen,

weil hier nach der Symmetrie-Ebene ∞P eine Zwillingsbildung unmöglich ist. Während nun inzwischen bei den Leucit-Formen trotz ihres constanten regulären Typus überhaupt mancherlei Schwankungen der Winkel wahrgenommen waren, kam *Weisbach* zu dem Schluss, dass ein völlig durchsichtiger Krystall aus dem Albaner Gebirge auch äusserlich rhombisch sei; das scheinbare 202 zerlöse sich dabei in die 3 rhombischen Pyramiden: P (mit Polkk. $130^\circ 43'$ und $132^\circ 33'$), darüber liegend $4P_2$ und $4P_2$; das scheinbare ∞O zerfalle alsdann in die rhombischen Partialformen ∞P , $2P_\infty$, $2P_\infty$. — Darauf stellte *C. Klein* die aufklärende Thatsache fest, dass eine auf ca. 560° erhitzte dünne Platte von L. eine völlige Isotropie gewinnt, die sich aber beim Erkalten sehr rasch verliert, wobei meist der doppelbrechende Zustand der anfänglichen Beobachtungstemperatur wieder unverändert eintritt. Darnach ist anzunehmen, der L. habe sich ursprünglich beim Entstehen als regulärer Körper gebildet, und seine jetzige Erscheinungsweise sei eine Folge geänderter Molecularanordnung, welche beim Sinken der Temperatur Platz griff (vgl. S. 250). Der Aufbau der Krystalle ist im Allgemeinen so, dass drei sich durchkreuzende Individuen vorkommen, die entweder gleichmässig oder ungleichmässig entwickelt sein können, von denen aber auch eines zur ausschliesslichen Herrschaft gelangt sein kann; diese Grundindividuen sind verzwillingt nach allen Flächen des Dodekaeders früherer Bedeutung. Der bei seiner Bildung regulär gewesene L. besteht also jetzt, wenigstens bei grösseren Krystallen innerlich aus Individuen eines nicht-regulären zweiaxigen (wohl rhombischen) Systems, wobei die äussere geometrische Form trotz der erfolgten Deformation noch immer die volle Erinnerung an die reguläre Symmetrie bewahrt. Mit der secundären Entstehung der optischen Feldergrenzen der Zwillingslamellen hängt zusammen, dass die mikroskopischen Einschlüsse nicht an diese gebunden sind, sondern darüber hinwegziehen. Gewisse beobachtete Erscheinungen im pol. Licht, welche mit rhombischer Symmetrie nicht direct vereinbar sind, können nach *Klein* auf Spannungen zurückgeführt werden.

Die Krystalle des Leucits sind meist rundum ausgebildet und einzeln eingewachsen, selten aufgewachsen und zu Drusen gruppiert, auch finden sich krystallinische Körner und körnige Aggregate. Die Leucite, in den Gesteinsschliffen gewöhnlich mehr oder weniger regelmässige Achtecke liefernd, haben die namentlich bei den kleineren hervortretende charakteristische Tendenz, fremde mikroskopische Körperchen (z. B. Mikrolithen von Augit oder Feldspath, Magneteisen-, Glas- und Schlackenkörnchen) so in sich einzuschliessen, dass in den Durchschnitten die Gruppierungsfigur derselben dem äusseren Leucitumriss conform ist (Fig. 292 S. 158). Seltener als die concentrisch zonale kränzenähnliche Einbettung fremder Gebilde ist eine concentrisch radiale. Die Fig. zeigt den allmählichen Wachstumsfortschritt von einfachen Skeletten an bis zu vollständigen Krystallen mit Glaseinschlüssen (aus dem Gestein der Beerpaw Mts, Montana, nach *Pirsson*). — Ohne deutliche Spaltb.; Bruch muschelrig; H. = 5,5...6;



G. = 2,45...2,50, rein und normal 2,464; graulichweiss bis aschgrau, auch gelblich- und rötlichweiss; Glasglanz, im Bruch Fettglanz, halbdurchsichtig bis kantendurchscheinend. Brechungsquotienten sehr niedrig und Doppelbrechung äusserst schwach, $\omega = 1,508$, $\epsilon = 1,509$; die mikroskopischen Leucite sind meistens ganz isotrop und zeigen nicht die polarisirenden Streifensysteme der grösseren. — Chem. Zus.: Das neutrale Metasilicat $KAl[SiO_3]^2$, mit 55,02 Kieselsäure, 23,40 Thonerde, 21,58 Kali; viele Leucite enthalten aber neben Kali auch mehr oder weniger Natron, welches in den zersetzten Varr. sogar vorwaltend werden kann; Spuren von Li, auch von Rb und Cs sind spectralanalytisch nachgewiesen. — V. d. L. unschmelzbar und unveränderlich; mit Kobalt-solution wird er schön blau; Borax löst ihn zu wasserhellem Glas; das Pulver zeigt

alkalische Reaction, und wird von Salzsäure vollständig zersetzt unter Abscheidung von Kieselpulver. — Makroskopischer Gemengtheil der Laven des Vesuv und der Umgegend von Rom, Viterbo und Acquapendente, Rocca Monfina, Rieden am Laacher See, am Kaiserstuhl, hier jedoch zersetzt und (wahrscheinlich durch natronhaltige Gewässer) unter Ersetzung des Kalis in die Analcim-Zusammensetzung übergeführt. *Lemberg* hat diese Umwandlung künstlich durch Natronsalz-Lösung nachgeahmt, zugleich aber auch das Resultat erhalten, dass umgekehrt der Analcim durch gelöste Kalisalze wieder in Leucitsubstanz übergeführt wird. Mikroskopischer Gemengtheil vieler jüngerer quarzfreier meist basischer Effusivgesteine, Leucitit, Leucitbasalt, Leucitbasanit, Leucittephrit, mit Nephelin, Plagioklas, Augit, auch im Leucitphonolith und Leucittrachyt; das Gestein der Leucite-Hills in Wyoming besteht zum grössten Theil aus Leucit; sehr selten in den entsprechenden älteren Gesteinen. — Sehr grosse und äusserst scharfe, aber zersetzte Krystalle finden sich lose auf den Feldern von Oberwiesenthal im Erzgebirge und bestehen, nachdem sie eine Umwandlung zunächst in Analcim durchgemacht haben, nunmehr zu etwa $\frac{3}{4}$ aus Kalifeldspath, $\frac{1}{4}$ aus Kaliglimmer. In älteren Vesuvgesteinen kommen Krystalle von Leucitform vor, welche in ein Aggregat von Sanidin und Nephelin umgewandelt sind. In den Drusen der vesuvischen Auswurfsblöcke sind auch durch Sublimation Leucitkrystalle entstanden (*Scacchi* und *von Rath*).

Pollux, Breithaupt. Pollucit.

Regulär, gewöhnlich die Comb. $\infty 0 \infty . 202$, auch wohl mit $\infty 0$; deutliche Krystalle sind aber selten, meist erscheint er in ungestalteten, vielfach eingeschnittenen, eckigen oder abgerundeten, z. Th. hyalitähnlichen Formen, auch körnig. Bruch muschelig mit undeutlichen Spuren von Spaltb.; H. = 6,5...7; G. = 2,9...3,4; farblos, stark glasglänzend, durchsichtig, überhaupt klarem Hyalit, oft auch reinem Kampher sehr ähnlich; einfachbrechend. — Chem. Zus. durch den ganz wesentlichen Gehalt an dem sehr seltenen Element Caesium bemerkenswerth, wahrscheinlich der Formel $H^2Cs^4Al^4[SiO_3]^9$ entsprechend; eine Analyse von *Wells* ergab z. B. 43,48 Kieselsäure, 46,41 Thonerde, 36,77 Caesiumoxyd, 1,72 Natron, 1,53 Wasser, ganz geringe Mengen von Kalk, Kali, Lithion. Das Wasser entweicht erst beim Glühen, wobei das Mineral trübe wird; v. d. L. runden sich dünne Splitter an den Kanten zu emailähnlichem Glas und färben dabei die Flamme röthlichgelb; auf Platindraht mit Fluorammonium erhitzt und dann mit Salzsäure befeuchtet zeigt er im Spectroskop die zwei blauen Streifen des Caesiums. Durch Salzsäure langsam unter Abscheidung pulveriger Kieselsäure zerlegbar; die Sol. gibt mit Platinchlorid reichlichen Niederschlag von Caesiumplatinchlorid. — Sehr selten in Drusen der Turmalingranitgänge von San Piero in Campo auf Elba; Hebron in Maine.

Nephelin und Eläolith.

Hexagonal; P (x) Randk. $88^\circ 11'$; Polk. $139^\circ 17'$; A.-V. = 1:0,8389; gewöhnliche Comb. $\infty P.0P$ und $\infty P.0P.P$, wie die Figur; doch kommen auch reichhaltigere Combinationen vor, in welchen besonders verschiedene Protopyramiden, $2P_2$ und ∞P_2 erscheinen. Jedoch ist der N. nach *Baumhauer* auf Grund der Aetzfiguren nicht holoëdrisch, sondern pyramidal- oder trapezoëdrisch hemiëdrisch und zugleich hemimorph nach der Verticalaxe (vgl. S. 95, 136); ferner auch noch verzwilligt nach ∞P_2 und $0P$, wodurch sich auf den Prismenflächen eine vierfach abweichende Lage der unsymmetrischen Aetzfiguren zeigt. — Krystalle meist klein, einzeln eingewachsen oder aufgewachsen und dann zu kleinen Drusen gruppiert; auch in individualisirten Massen und grosskörnigen Partien; selten in Pseudomorphosen nach Meionit. — Spaltb. basisch und nach ∞P unvollk.; Bruch muschelig bis uneben; H. = 5,5...6; G. = 2,58...2,64; theils weiss und ungefärbt (Nephelin); theils gefärbt, besonders grünlichgrau, berggrün bis lauchgrün und entenblau, oder gelblichgrau, röthlichgrau bis fleischroth und licht gelblichbraun (Eläolith); die grünliche Farbe kommt von fein eingemengten chloritischen Substanzen, die röthliche von Eisenoxydhydratkörnchen her. Glasglanz auf Krystallflächen, im Bruch ausgezeichneter Fettglanz, durchsichtig bis kantendurchscheinend; Doppelbrechung schwach, negativ, $\omega = 1,541$, $\varepsilon = 1,537$. —



Chem. Zus.: Wahrscheinlich zufolge *Scheerer* und *Rauff* der Formel $R^5Al^8Si^9O^{34}$ entsprechend, worin R ganz vorwiegend Na mit K, gewöhnlich im Verhältniss von 4:1 oder 5:1; auch ist in der Regel sehr wenig Kalk vorhanden. Der Durchschnitt der Analysen ergab *Rammelsberg*: 44,98 Kieselsäure, 34,49 Thonerde, 15,49 Natron, 4,63 Kali, 0,50 Kalk; *Rauff*: 44,08 Kieselsäure, 33,28 Thonerde, 16,00 Natron, 4,76 Kali, 1,85 Kalk, 0,15 Wasser. Die Analysen zeigen einen Kieselsäuregehalt, welcher für die früher vielfach angenommene einfachere Formel $RAISiO^4$ (mit ca. 44,2 pCt. SiO^2) constant etwas zu hoch ist. *Doelter* fand freilich, dass diese letztere Mischung, künstlich zusammengeschmolzen, in der That mit Leichtigkeit wie Nephelin krystallisirt. Alle Nepheline enthalten nach *Rauff* auch höchst geringe Spuren von Chlor. V. d. L. schmilzt er schwierig (Nephelin) oder ziemlich leicht (Eläolith) zu blasigem Glas; mit Kobaltsolution wird er an den geschmolzenen Kanten blau; farblose und klare Splitter werden in Salpetersäure trübe; von Salzsäure vollkommen zersetzbar unter Abscheidung von Kieselgallert, aus der Lösung krystallisiren kleine Würfeln von NaCl; das Pulver reagirt deutlich alkalisch.

Der Nephelin begreift die farblosen, weissen und grauen, stark durchscheinenden, krystallisirten Varietäten, wie sie namentlich in den jüngeren Eruptivgesteinen auftreten: Makroskopisch am Vesuv, Capo di Bove bei Rom, Katzenbuckel im Odenwald, Löbauer Berg in Sachsen, Meiches in Hessen u. a. O. Mikroskopisch ein wesentlicher Gemengtheil der Phonolithe, Nephelinite, Nephelinbasalte, Nephelinbasanite, Nephelintephrite, accessorisch auch in basaltischen Leucitgesteinen; in den Dünnschliffen mit sechseckigen und kurz-rechteckigen (auch quadratischen) Durchschnitten, daneben auch als ganz unregelmässig contourirte aber individualisirte Partien, oft in trübe zeolithische Fasern mit Aggregatpolarisation umgewandelt. Eläolith bildet die stark fettglänzenden grünen, rothen, trüben und derben Varietäten aus den alten Eläolithsyeniten und -Porphyren: Südküste von Norwegen, Halbinsel Kola, Serra de Monchique in Portugal, Grönland, Miask, Ditró; Hot Springs in Arkansas; Serra de Tinguá in Brasilien, Litchfield in Maine. Den krystallinischen Schiefen sind diese Mineralien ganz fremd. Eine Umwandlung des Eläoliths erfolgt in Spreustein, Natrolith u. a. Zeolithe, wie Thomsonit und Analcim; auch in Sodalith und Cancrinit; ferner gehen aus E. die beiden in Pseudomorphosen von der Form $\infty P.0P$ vorliegenden grünlichgrauen Substanzen Liebenerit und Gieseckit hervor, welche wohl vorwiegend Muscovit-Aggregate sind; ersterer findet sich in dem an platten ziegelrothen Orthoklasen reichen Porphyr des Monte Viezena bei Forno und Predazzo im Fleimser Thal in Tirol, letzterer an den Fjorden Igaliko und Kangerdluarsuk in Grönland.

Kaliophililit sind dünne farblose (optisch einaxig negative) Nadelchen, welche in den vorwiegend aus Augit und Melilith bestehenden Auswürfsblöcken des Monte Somma sitzen und wesentlich auf die Orthosilicatformel $KAlSiO^4$ führen; sie sind gewissermassen fast reiner Kali-Nephelin, sofern für den eigentlichen Nephelin die oben an zweiter Stelle angeführte Formel in Anspruch genommen wird; der Kaligehalt (27,20 pCt.) ist in keinem anderen Silicat grösser. Mit dem von *Mierisch* aufgefundenen Kaliophililit scheint *Scacchi's* ebendort später bestimmter und benannter Phacelit ganz identisch zu sein. — Eine ganz analoge Zus., $LiAlSiO^4$ (mit 47,6 Kieselsäure, 40,5 Thonerde, 41,9 Lithion) hat der hexagonale farblose Eukryptit (*Brush* und *Dana*), welcher im Albit von Branchville, Connecticut, mikroskopische Einwachsungen darstellt, die ähnlich den Quarzen im Schriftgranit z. Th. nur als randliche Schalen ausgebildet sind; beide Mineralien sind aus Spodumen entstanden.

Cancrinit, G. Rose.

Hexagonal, sehr selten prismatische Krystalle mit stumpfer Pyramide; $P:0P = ca. 445^\circ$; $A-V = 1:0,4224$; gewöhnlich derb in individualisirten Massen und stengeligen Aggregaten. — Spaltb. nach ∞P vollk., auch basisch deutlich. $H. = 3 \dots 5,5$; $G. = 2,42 \dots 2,46$; weisslich, rosenroth (durch mikrosk. Eisenoxydschüppchen), citrongelb, grün und bläulichgrün. Auf Spaltungsflächen Glas- bis Perlmutterglanz, auf Bruchflächen Fettglanz; durchsichtig bis durchscheinend; negative Doppelbrechung stärker als bei Nephelin, $\omega = 1,523$, $\epsilon = 1,496$. — Chem. Zus.: Ein Silicat vorwiegend von Al, Na und Ca, ausserdem Kohlensäure und Wasser. Die Cancrinite von Ditró und von Litchfield (eingeklammerte Zahlen) lieferten *Tschermak* und

Clarke: 37,2 (36,3) Kieselsäure, 30,3 (30,4) Thonerde, 5,4 (4,3) Kalk, 17,4 (19,5) Natron, 4,0 (3,0) Wasser, 5,2 (6,9) Kohlensäure. Wird Ca zu Na gerechnet, so ergibt sich nach Clarke die Formel $\text{H}^3\text{Na}^5\text{Al}^4[\text{SiO}_4]^3[\text{CO}_4]$. Da in der frischen Substanz u. d. M. ein Carbonat nicht zu erblicken ist, so bildet die in den verschiedenen Analysen auch quantitativ recht übereinstimmende Kohlensäure wohl einen integrierenden Bestandtheil der Mineralsubstanz, vielleicht als das Radical $[\text{NaCO}_3]$. Jedenfalls ist der C. kein durch Kohlensäure-Aufnahme veränderter Nephelin. Beim Glühen trübt er sich — im Gegensatz zu dem dann unverändert bleibenden frischen Nephelin — gleichmässig, wahrscheinlich durch Verlust der Kohlensäure. Schmilzt v. d. L. ziemlich leicht zu weissem blasigem Glas; löst sich schon in kalter Salzsäure unter starkem Aufbrausen völlig, aus der klaren Solution wird erst beim Kochen oder Abdampfen Kieselgallert ausgeschieden; auch Oxalsäure löst ihn unter Abscheidung von oxalsaurem Kalk. — Gemengtheil von Eläolithsyeniten, oft mit Sodalith: Ditró in Siebenbürgen (bis nussgrosse rosaröthliche Partien), Barkevik im südl. Norwegen (gelblich, wird beim Erhitzen weiss), Siksjöberg in Dalarne, Schweden (mit Aegirin, frisch farblos), Miask, Tunkinsk in Sibirien, Litchfield in Maine, Dunganon in Ontario; bisweilen in Spreustein (Natrolith) umgewandelt.

Davyn und Mikrosommit.

Der Davyn erscheint theils in einfachen hexagonalen Prismen mit der Basis, theils in Krystallformen, wie beistehende Comb. $\infty\text{P}.\infty\text{P}2.0\text{P.P}$, wobei die Pyramide P (*r*) die Randk. $51^\circ 46'$, die Polk. $154^\circ 53'$ hat, daher fast völlig mit der am Nephelin bekannten Pyramide $\frac{1}{2}\text{P}$ übereinstimmt; nach den Aetzfiguren aber holoëdrisch. A.-V. = 1:0,4183. Krystalle schlank säulenförmig bis nadelförmig, milchig glasglänzend bis seiden-glänzend, wasserhell bis graulichweiss; mitunter von sehr kleinen Dimensionen (Mikrosommit). Spaltb. recht vollk. nach ∞P , wenig nach 0P . H. = 6; G. = 2,4...2,5. — Analysen von Rauff an sog. Mikrosommit ergaben im Mittel: 32,24 Kieselsäure, 28,52 Thonerde, 10,53 Kalk, 44,20 Natron, 7,13 Kali, 7,04 Chlor, 3,94 Schwefelsäure, 1,42 Kohlensäure, ausserdem ist noch in sehr geringer Menge ein Sulfosalz beigemischt. G. vom Rath, welcher etwa 1500 Krystalle von 4 Decigr. Gesamtgewicht analysirte, erhielt: 33,0 Kieselsäure, 29,0 Thonerde, 11,2 Kalk, 44,5 Kali, 8,7 Natron, 9,1 Chlor und 4,7 Schwefelsäure, in Summa 104,2. Der Gehalt an Chlor und Schwefelsäure scheint zu wechseln. Schmilzt v. d. L. unter Aufwallen leicht zu klarem etwas blasigem Glas. In Säuren mit Brausen und Abscheidung von Kieselgallert zersetzbar unter schwachem aber deutlichem Geruch nach Schwefelwasserstoff. — Am Vesuv in den älteren Auswürflingen des Monte Somma (Davyn). Der ursprünglich so genannte Mikrosommit (Seacchi) bildete als Sublimationsproduct in den Auswürflingen der Vesuv-Eruption von 1872 so kleine Kryställchen, dass ihrer 20 ungefähr 4 Mgr. wogen. Die in den älteren Auswürflingen auch als Mikrosommit bezeichneten grösseren Krystalle scheinen von dem Davyn nicht verschieden zu sein.



Sodalith, Thomson.

Regulär (zufolge Brögger und Bäckström verweisen die Aetzfiguren auf tetraëdrische Hemiedrie, wobei dann die scheinbar einfachen Krystalle Zwillinge nach den Würfflächen sein müssten; eine hemiëdrische Flächenvertheilung ist aber noch nicht beobachtet). Gewöhl. Form $\infty 0$, auch $\infty 0.\infty 0\infty$, sehr selten mit 0, 202, 404. Zwillinge nach 0 mit Durchkreuzung der Individuen nicht selten, häufig nach einer trigonalen Axe wie ein hexagonales Prisma in die Länge gezogen; auch in körnigen Aggregaten und individualisirten Massen. — Spaltb. nach $\infty 0$ mehr oder weniger vollk.; Bruch muschelig bis uneben und splittig; H. = 5,5; G. = 2,2...2,4; farblos, gelblichweiss, grünlichweiss, grünlichgrau bis spargelgrün, auch berliner- bis lasurblau; Glasglanz auf Krystallflächen, doch in den Fettglanz geneigt, welcher im Bruch sehr vollk. ist; durchscheinend; Brechungsquotient 1,483 für Na-Licht. — Chem. Zus.: $\text{Na}^4\text{Al}^3\text{Si}^3\text{O}^{12}\text{Cl}$, liefernd in 100 Theilen: 37,44 Kieselsäure, 31,60 Thonerde, 25,60 Natron, 7,34 Chlor (101,65). Die Formel kann auch als $\text{Na}^4[\text{AlCl}]\text{Al}^2[\text{SiO}_4]^3$ geschrieben werden, wobei der S. als ein »Alkaligranat« erscheint, indem anstatt der 3 zweierthigen Atome in den Granaten hier ausser 4 Na noch die zweierthige Gruppe $[\text{AlCl}]$ auftritt (Brögger und Bäckström). Ein grüner S. vom Vesuv ergab Rammelsberg nur 2,6, ein blauer von Tihuanaco in Bolivien E. Bamberger nur 5,65 pCt. Chlor. V. d. L. schmilzt er theils ruhig, theils unter Aufblähen, mehr oder weniger schwer zu farblosem Glas; die blaue und grüne Farbe verschwindet meist schnell beim Erhitzen; von Salzsäure und

Salpetersäure leicht und völlig zersetzt unter Abscheidung von Kieselgallert. — In den Auswürflingen des Vesuv's und Albaner Gebirges, auch aufgewachsene Krystalle, häufiger accessorischer Gemengtheil der Eläolithsyenite, meist nur derb: Ditró (licht- bis dunkelblau), Langesundfjord u. a. O. in Südnorwegen, Halbinsel Kola, Miask, Kangerdluarsuk in Grönland (grün), Litchfield in Maine (intensiv blau). Meist nur mikroskopischer aber scharf krystallisirter Gemengtheil in Trachyten und Phonolithen, auch auf deren Klüften (Cumae, Monte Olibano bei Pozzuoli, Scarrupata auf Ischia, Cabo de Gata); den krystallinischen Schiefen fremd. S. wandelt sich in Spreustein um.

Häüyn, Neergard und Nosean, Klaproth.

Regulär; meist $\infty 0$, die aufgewachsenen Krystalle oft Zwillinge nach 0, nach einer trigonalen Axe säulenförmig verlängert, auch polysynthetische Juxtapositionszwillinge; krystallinische unregelmässige Körner, und körnige Aggregate. Spaltb. nach $\infty 0$ ziemlich vollk.; Bruch muschelig; H. = 5,5; G. = 2,28...2,5; wie es scheint, wachsend mit dem Kalkgehalt. Sehr selten farblos und weiss (als 0 krystallisirter sog. Berzelin im Peperin des Albaner Gebirges), graulich, graulichblau, lasur- bis himmelblau, bläulichgrün, grün, röthlich, schwarz; oft wird ein grauer Kern von einer weissen Rinde umschlossen und umgekehrt. Fettartiger Glasglanz, undurchsichtig bis durchscheinend; $n = 1,46...1,5$. — Chem. Zus.: Isomorphe Mischungen der beiden Substanzen $\text{Na}^{10}\text{Al}^6\text{Si}^6\text{O}^{24}\text{S}^2\text{O}^8$ und $\text{Ca}^5\text{Al}^6\text{Si}^6\text{O}^{24}\text{S}^2\text{O}^8$. Die erstere Substanz ist fast ganz rein, d. h. fast ganz kalkfrei bekannt und würde, blos mit Na, liefern: 34,65 Kieselsäure, 27,03 Thonerde, 27,26 Natron, 14,06 Schwefelsäure. Glieder, welche dieser Grundverbindung nahestehen, sind als Nosean bezeichnet worden (vorwiegend nicht-blau gefärbt). Die zweite, unter den Monoxyden blos Kalk enthaltende Substanz ist als solche noch nicht analysirt; diejenigen Mischungen der beiden, welche neben Natron eine nicht unbeträchtliche Menge von Kalk (meist gegen 10 pCt.) führen, sind es, welche den (meist blauen) Haüyn darstellen; diese Glieder pflegen auch kleine Mengen Kali zu enthalten. Für den blauen Haüyn vom Vesuv fand z. B. *Rammelsberg*: 34,06 Kieselsäure, 27,64 Thonerde, 11,79 Natron, 10,60 Kalk, 4,96 Kali, 11,25 Schwefelsäure. Auch ist Chlor von Spur bis 1 pCt. vorhanden. Die erstere Substanz würde durch die Formulirung $\text{Na}^4[\text{Al}(\text{NaSO}^4)]\text{Al}^2[\text{SiO}^4]^3$ dem Granat analog constituirt erscheinen. Gewisse der kalkarmen Glieder scheinen schon etwas Schwefelsäure verloren zu haben, indem die Analysen davon nur ca. 8 pCt. aufweisen. V. d. L. entfärben sich diese Mineralien und schmelzen an den Kanten zu blasigem Glas. Durch Glühen allein oder durch Glühen in Schwefeldampf können graue Varietäten blau gefärbt werden. Bei nicht zu starkem Erhitzen behält der blaue Haüyn, zum Unterschied vom blauen Sodalith, seine Farbe. Von Salzsäure leicht unter Abscheidung von Kieselsäuregallert zersetzbar; aus der Lösung entstehen neben Kochsalzwürfeln bei dem kalkreichen Haüyn reichliche, bei dem sehr kalkarmen Nosean keine oder ganz spärliche Gypskryställchen. — In den Auswürflingen des Laacher Sees, des Albaner Gebirges und des Braccianer Sees. Makroskopischer und mikroskopischer Gemengtheil quarzfreier und alkalireicher jüngerer Effusivgesteine (im Gegensatz zu dem auch in plutonischen Gesteinen vorkommenden Sodalith), fast immer von Nephelin oder Leucit begleitet: in eigentlichen Phonolithen (z. B. Hohentwiel), Leucitphonolithen (Selberg und Schorenberg bei Rieden, Schlossberg Olbrück unfern des Laacher Sees), in vielen Leucit- und Nephelinbasalten, Nepheliniten und Leucititen, in manchen Tephriten und Basaniten. Grosse Individuen in dem deshalb Haüynophyr genannten Gestein vom Vulkan Vultur bei Melfi in Unteritalien, in den Laven von Niedermendig, auf Gran Canaria; sehr reich an Haüyn sind Laven und Tuffe von S. Antão, Capverden. — Ueber die so merkwürdige mikroskopische Structur des Haüyns und Noseans, in welchen dunkle staubähnliche Körnchen, schwarze strichähnliche Gebilde, schwarze und röthliche Krystalle (alle oft zu regelrecht netzförmig sich durchkreuzenden Fäden aneinandergereiht) eine grosse Rolle spielen, vgl. z. B. *F. Zirkel*, Lehrb. d. Petrographie I.

1893. 254. Eine Umwandlung erfolgt in ein filziges polarisirendes Aggregat farbloser zeolithischer Fäserchen, mit oder ohne Calcitbildung.

Der aschgraue bis bläulichgraue, nach $\infty 0$ spaltbare, meist derbe Ittnerit, sowie der nur spurenhalt spaltbare und splitterige lichtgraue bis fleischrothe Skolopsit, welche beide einschliessartige Knauer in einem Leucitphonolith-Gang am Badberg bei Oberbergen am Kaiserstuhl bilden, sind aller Wahrscheinlichkeit nach Umwandlungsproducte von Häüyn mit variablem Wassergehalt.

Lasurit.

Was Lasurstein oder Lapis Lazuli genannt wird, ist kein einfaches Mineral, sondern, wie schon die mikroskopischen Untersuchungen von *Fischer* (1869), *Zirkel* (1873) und *Vogelsang* (1873) erwiesen, ein Gemenge eines lasurblauen Minerals mit verschiedenartigen anderen Mineralien. Der blaue Gemengtheil wurde zuerst von *Brögger* und *Bäckström* als solcher isolirt, separat analysirt und speciell Lasurit genannt (Z. f. Kryst. XVI. 1890. 486; XVIII. 1894. 231); er bildet meist in jenem Gemenge irregulär begrenzte oder abgerundete xenomorphe isotrope Körnchen, bisweilen aber auch deutliche Rhombendodekaëder. Wo der Lasurit in dem Lasurstein stark vorwaltet, kann auch selbst das Aggregat des letzteren, wie lange bekannt, dodekaëdrische oder cubische Form annehmen, oder die Comb. $\infty 0. \infty 0 \infty$ zeigen. — Spaltb. nach $\infty 0$ nur unvollk.; H. = 5,5; G. des Lasursteingemenges ca. 2,4; glasähnlicher Fettglanz, kantendurchscheinend bis undurchsichtig. — Die Analyse des eigentlichen Lasurits ergab, nachdem früher immer nur das Gemenge des Lasursteins untersucht worden war: 32,52 Kieselsäure, 27,61 Thonerde, 6,47 Kalk, 19,45 Natron, 0,28 Kali, 10,46 Schwefelsäure, 2,71 Schwefel, 0,47 Chlor; dies wird aufgefasst als eine Verbindung von 77 Molec. Häüyn, 7 Mol. Sodalith und 16 Mol. der eigentlich färbenden, ebenfalls der Sodalithgruppe angehörigen Substanz $\text{Na}^4[\text{Al}.\text{NaS}^3]\text{Al}^2\text{Si}^3\text{O}^{12}$, welche auch im blauen künstlichen Ultramarin vorkommt und (übereinstimmend wie Sodalith und Häüyn) als mit der Granatgruppe analog betrachtet wird. Entfärbt sich v. d. L. und schmilzt zu weissem blasigem Glas; durch Salzsäure zersetzt unter Gallertbildung und Entwicklung von etwas Schwefelwasserstoff. — In dem Lasurstein sind mit dem blauen Lasurit insbesondere gemengt blasser Diopsid oder farblose Hornblende, dazu ein muscovitähnlicher Glimmer und Calcit, Pyrit; ausserdem finden sich nur hin und wieder untergeordnet Skapolith, Plagioklas, Kalifeldspath, Apatit, Titanit, Zirkon. In gewissen ganz hell himmelblauen Lasursteinen (auch violettlichen und grünlichen) ist das färbende Mineral wahrscheinlich kein Lasurit, sondern Häüyn. — Nach *Brögger* und *Bäckström* ist der Lasurstein ein an Kalkstein gebundenes contactmetamorphisches Product, zu vergleichen einem Kalksilicat-Hornfels, in welchem der Kalkthongranat durch den »Alkaligranat« Lasurit vertreten wäre. In Badakschan nördl. vom Hindukusch im oberen Thal des Kokcha, eines Nebenflusses des Oxus; am Bache Malaja-Bistraya am südl. Ende des Baikalsees; vielleicht auch in China; in den Andes de Ovalle in Chile. In den Kalkauswürflingen des Monte Somma, meist nur erdige nuss- bis faustgrosse Massen; als Bruchstücke im Peperin des Albanergebirges sowie als Aederchen in den eingeschlossenen veränderten Kalksteinfragmenten.

Gebrauch. Der Lasurstein wird wegen seiner schönen Farbe zu allerlei Geschmeide und Ornamenten verarbeitet; ehemals diente er auch zur Bereitung des natürlichen Ultramarins, welches später durch das künstliche verdrängt wurde. Vgl. *H. Vogelsang*, Ueber die natürlichen Ultramarin-Verbindungen. Amsterdam 1873.

40. Glimmergruppe¹⁾.

Sehr ausgezeichnet monotom basisch spaltbar, weshalb sich die Glimmer in ungemein feine, meist elastisch biegsame Lamellen zertheilen lassen. Das Krystall-

¹⁾ Ueber die Glimmergruppe vgl. in krystallographischer und chemischer Hinsicht: *Tschermak*,

system, früher auch theilweise für rhombisch oder hexagonal gehalten, ist bei allen Glimmern zufolge *Tschermak* monoklin, doch hat die Form oft hexagonalen, rhomboëdrischen oder rhombischen Habitus; Krystalle, welche sichere Messungen gestatten, sind nur selten, Zwillingsbildungen weit verbreitet. Die basischen Spaltungslamellen aller Glimmer liefern Axenbilder. Die optische Axenebene steht immer entweder senkrecht auf der Symmetrie-Ebene $\infty R \infty$ (Glimmer erster Art) oder geht parallel derselben (Glimmer zweiter Art). Da von den drei Linien der Schlagfigur stets eine parallel $\infty R \infty$ verläuft, so kann man ohne Kenntniss des Krystallumrisses beide Arten unterscheiden, indem die optische Axenebene in den Glimmern erster Art auch senkrecht zu einer Schlaglinie, in denen der zweiten Art parallel einer solchen geht; vgl. S. 493¹⁾. Im Zusammenhang mit dem monoklinen System steht die spitze (immer negative) Bisectrix nicht ganz normal auf der basischen Spaltbarkeit. Die Grösse des optischen Axenwinkels variirt sehr, selbst bei anscheinend zusammengehörigen Vorkommnissen. Geringe Härte; $G. = 2,7 \dots 3$. Chemisch sind die Glimmer Silicate wesentlich von Thonerde und Kali (oder Natron), wozu aber in vielen auch Magnesia (und Eisenoxydul) tritt; bisweilen begleitet Lithion das Kali und findet sich neben Thonerde Eisenoxyd; Kalk fehlt gewöhnlich; immer mit Gehalt an Wasser, welches erst beim Glühen entweicht, oft auch an Fluor. Ungeachtet zahlreicher Analysen ist die chemische Natur vieler Glieder der Gruppe noch nicht ganz befriedigend festgestellt, da anscheinend übereinstimmende Vorkommnisse nicht ungezwungen auf dieselbe Formel zurückgeführt werden können, und andere Glimmer überhaupt zur Annahme sehr complicirter Verbindungen nöthigen. Wichtige Gemengtheile vieler und weit verbreiteter Felsarten.

Meroxen, Breithaupt; Biotit zum grössten Theil²⁾; Magnesiaglimmer z. Th.

Monoklin nach *Tschermak*. An den meisten Krystallen ist $OP (c)$, $P (m)$, $-P (o)$ und $\infty R \infty (b)$ vorwaltend entwickelt, m und o häufig durch treppenartiges Abwechseln gestreift parallel zur Kante mc ; seltener sind $P \infty (r)$ und $-3P3 (z)$, welche ebenen Flächen zu c gleich geneigt sind, was z. Th. die frühere Annahme des rhomboëdrischen Charakters begünstigte. Ausserdem wurde eine Reihe stumpferer Pyramiden beobachtet; selten ist $\infty P (M)$. — $\beta = 84^\circ 57'$; $A.-V. = 0,5774 : 1 : 2,217$. Winkel fast denen des Muscovits gleich: $c:o = 106^\circ 58'$, $o:o = 122^\circ 50'$, $c:m = 98^\circ 44'$, $m:m = 120^\circ 47'$ (den scheinbar hexagonalen Umriss bedingend), $c:r = 100^\circ 0'$, $c:z = 99^\circ 59\frac{1}{2}'$.

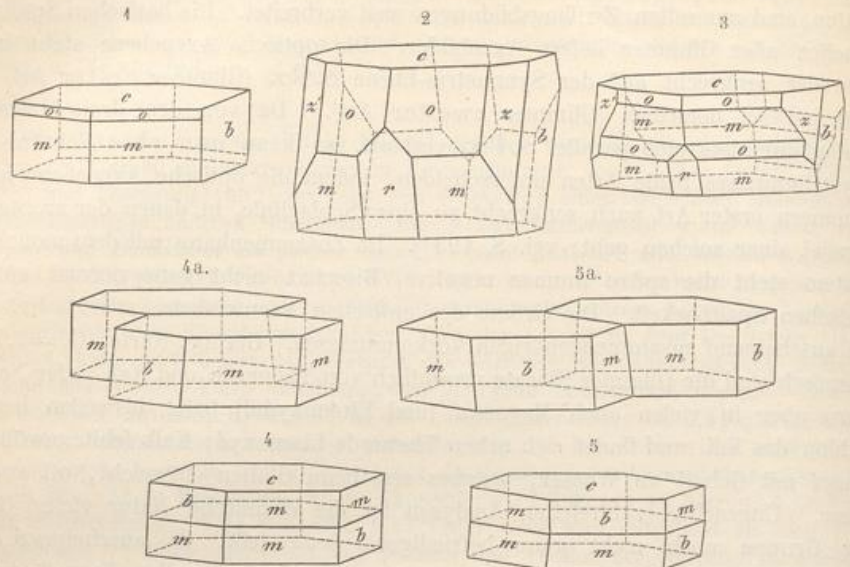
Sitzungsber. Wiener Akad. Bd. 76. Juliheft, und Bd. 78. Juniheft; auch Z. f. Kryst. II. 4878. 44 und III. 4879. 422. *Laspeyres* ebendas. XVII. 1890. 544. In chemischer Hinsicht: *Rammelsberg*, Ann. d. Phys. u. Ch., N. F. Bd. IX. 1880. 443 u. 302; N. Jahrb. f. Min. 1889. II. 35 (Excerpt). *Clarke*, Amer. Journ. of science, Bd. 38. 1889. 284.

1) *T. L. Walker* fand bei den zahlreich untersuchten Schlagfiguren von Glimmer (Muscovit, Biotit, Phlogopit, Lepidolith, Zinnwaldit), dass zwar eine Linie des sechsstrahligen Sterns der Kante $OP : \infty R \infty$ parallel geht, die beiden anderen Strahlen aber nicht den Kanten zwischen Basis und Prismenflächen parallel verlaufen, somit auch nicht ca. 60° mit einander bilden, sondern sich unter einem Winkel von $52^\circ 33'$ bis $63^\circ 28'$ schneiden; dieser spitze Winkel öffnet sich gegen die Kante nach $\infty R \infty$ hin. — Nach ihm ist weiterhin zwar bei Muscovit und Lithionglimmer, aber nicht bei Meroxen und Phlogopit die optische Axenebene genau parallel mit oder senkrecht auf $\infty R \infty$, und die beiden letzteren müssten daher als triklin gelten.

2) In Folge dessen wird auch gewöhnlich die Bezeichnung Biotit als gleichbedeutend mit Meroxen gebraucht.

Fig. 1. $0P.P. - P.\infty P\infty$.Fig. 2. Dieselbe Comb., noch mit $P\infty (r)$ und $-3P3 (x)$.

Fig. 3. Dieselbe Comb. wie Fig. 2, mit treppenförmiger Wiederholung der Flächen.

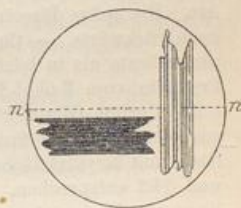


Den Zwillingsbildungen liegt nach *Tschermak* das Gesetz zu Grunde, dass eine gegen c senkrechte Fläche, welche in der Prismenzone $0P:\infty P$ liegt und parallel der Kante cm geht, Zwillingsebene ist. Dabei kann diese Zwillingsebene entweder selbst auch die Verwachsungsfläche abgeben und, indem dann die beiden Individuen neben einander gelagert sind, würden zwei Fälle zu unterscheiden sein, je nachdem das zweite Individuum sich an die vordere links liegende Prismenkante (Fig. 4a), oder an die vordere rechts liegende Prismenkante des ersten anlagert (Fig. 5a). Da nun aber das Fortwachsen der Zwillinge seltener von den Zwillingflächen aus (d. h. in horizontaler Richtung) erfolgt, häufig aber von der Fläche $0P$ aus vor sich geht, so erscheinen die beiden Individuen meist über einander gelagert, indem sie sich in einer Ebene berühren, welche fast genau parallel $0P$ ist; dies zeigt Fig. 4 für den rechten, und Fig. 5 für den linken Zwilling. Dabei beträgt der einspringende Winkel $mm = 162^\circ 49'$, $mb = 171^\circ 49'$. Bisweilen sind auch in grössere Krystalle eine oder mehrere dünne Zwillinglamellen eingeschaltet. Anstatt m und b treten mitunter vicinale Flächen auf. — Aus dem Granit von Dschepa in Serbien gibt *Uroschewitsch* noch das Zwillingsgesetz an, dass zwei einander mehr oder weniger durchdringende Krystalle die Basis parallel haben, und der eine gegen den anderen um 30° gedreht ist.

Ueberhaupt sind die Krystalle meist tafelförmig durch Vorherrschen von $0P$, bisweilen mit abgerundeten Kanten, selten kurz säulenförmig in der Richtung der Verticalaxe; die dunkelbraunen und schwarzen Glimmer der Basalte, Porphyre u. a. Massengesteine erscheinen meist als hexagonale Tafeln, randlich begrenzt von m und b . Einzelne eingewachsen, oder aufgewachsen und dann zu Drusen gruppiert; individualisierte Massen, schalige, körnig-blättrige und schuppig-schieferige Aggregate, als Gemengtheil vieler krystallinischer Silicatgesteine. — Als mikroskopische Einwachsungen finden sich namentlich Apatit, Magnetit, sowie spießige, keulenförmige und nadelförmige Mikrolithen (auch Körnchen derselben Substanz), welche z. Th. dem Rutil, z. Th. dem Epidot angehören, und einerseits — wie z. B. die von *Williams* beschriebenen sich gesetzmässig kreuzenden schönen Rutilnadeln — gerade in dem ganz frischen Glimmer liegen, und bei dessen Zersetzung allmählich verschwinden, andererseits aber auch

Flächen.

amentlich in dem der Ausbleichung und Umbildung unterworfenen erst hervorzutreten scheinen. — Spaltb. basisch höchst vollkommen; über die Schlagfigur und die dagegen verwendete Druckfigur s. S. 192; die eine Linie der ersteren geht parallel der Kante cb (die ihr entsprechende Trennungsfläche ist das Klinopinakoid), während zwei andere Schlaglinien parallel den Kanten em und em' verlaufen (mehren Pyramidenflächen entsprechend, darunter m die vollkommenste Trennung darbietet); eine faserige Theilbarkeit findet nicht statt. Mild, bisweilen fast spröde, in dünnen Lamellen elastisch biegsam; $H. = 2,5 \dots 3$; $G. = 2,8 \dots 3,2$, sinkend bei erfolgender Bleichung. Beim Ätzen entstehen nach *Baumhauer* regelmässig dreiseitige oder sechseckige Vertiefungen. Grüne, braune, schwarze und graue, meist sehr dunkle Farben; starker metallartiger Perlmutterglanz auf OP ; pellucid, doch gewöhnlich in sehr geringem Grade, so dass man oft äusserst dünne Lamellen anwenden muss, um den optischen Charakter zu prüfen. Brechungsquotient nicht sehr gross, Doppelbrechung aber ziemlich stark, kräftiger als bei den Chloriten. Optisch zweiaxig negativ mit oft äusserst kleinem, selten über 15° betragendem Axenwinkel (aber wachsend bis zu 56° in einem schwarzen Meroxen aus dem Albanergebirge); nach *Tschermak* vergrößert sich in den eigentlichen Meroxenen der negative Axenwinkel mit Zunahme des Eisenoxydulgehalts. Die Ebene der optischen Axen liegt im Klinopinakoid, daher ist der Meroxen ein Glimmer der zweiten Art (S. 667); die spitze Bisectrix (a) weicht, wie zuerst *Hintze* nachwies, wenig von der Normalen auf OP ab, und zwar ist sie bald nach vorne bald nach hinten geneigt. Daher fällt auch die stumpfe Bisectrix c beinahe genau mit a zusammen, $b = b$; $\rho < 0$. Sehr stark pleochroitisch (stärker als Hornblende) mit bedeutender Absorption in Schnitten, welche nicht parallel OP sind: senkrecht auf die Lamellirung (parallel a) gelblich bis hellbraun, parallel der Lamellirung (parallel b und c) dunkelbraun bis zur fast völligen Absorption; Verticalschnitte zeigen daher das Maximum der Absorption, wenn die Lamellirung parallel dem Hauptschnitt des Polarisators geht (vgl. die Fig.). In Folge des sehr kleinen Axenwinkels sind die Querschnitte meist scheinbar isotrop und ohne merklichen Pleochroismus; Längsschnitte zeigen meist gerade Auslöschung. Im converg. Licht erscheint bei sehr kleinem Axenwinkel ein dunkles Kreuz, ähnlich dem eines einaxigen Krystalls, welches bei einer Drehung nicht merklich oder nur wenig in Hyperbeln auseinandergeht. — Chem. Zus. äusserst verschiedenartig: Charakteristisch und unterscheidend vom Kaliglimmer ist der meist von 10 bis 30 pCt. schwankende Gehalt an Magnesia, und der oft bedeutende Gehalt an Eisen, welches zum Theil Oxydul ist; neben beiden Basen tritt aber stets Kali (5 bis 11 pCt.), auch etwas Natron auf, während die Sesquioxyde (Thonerde 11 bis 20 pCt., und Eisenoxyd 1 bis 13 pCt.) meist in umgekehrten Verhältnissen, aber in Summa etwas weniger vorhanden sind, als in den Kaliglimmern. Der Gehalt an Kieselsäure pflegt zwischen 38 und 43 pCt. zu schwanken, zuweilen ist ein kleiner Theil derselben durch Titansäure vertreten. Ein wenig Fluor ist oft, etwas Wasser stets vorhanden. Die Meroxene sind in vielen Fällen ein Orthosilicat $(H, K)^2(Mg, Fe)^2(Al, Fe)^2Si^3O_{12}$; *Tschermak* betrachtet dieselben als Mischungen der Substanzen $HK^2Al^3Si^3O_{12}$ (Muscovit) und Mg^2SiO_4 (Olivin), meist im Verhältniss 1:3, doch ist die Menge des zweiten Silicats bisweilen geringer. Dem ersten Silicat entspricht aber auch eine Eisenoxyd-, dem zweiten eine Eisenoxydulverbindung, weshalb die gefärbten das Eisen in beiden Formen enthalten. — Meist schwer schmelzbar zu grauem oder schwarzem Glas, je dunkler und eisenreicher, desto leichter; von Salzsäure wenig angegriffen, von conc. Schwefelsäure vollständig zersetzt mit Hinterlassung eines weissen Kieselskelets; das Pulver reagirt stark alkalisch. — Weitverbreiteter wesentlicher oder accessorischer Gemengtheil vieler Felsarten; in älteren und jüngeren körnigen und porphyrischen Massengesteinen (Granit, hier auch mit Muscovit zusammen, Syenit, Diorit, Kersantit, und den zugehörigen Porphyren, in Rhyolithen, Trachyten, Andesiten, weniger in



Basalten); als Neubildungsproduct in Contactgesteinen um Granitruptionen. Hauptgemengtheil in vielen krystallinischen Schiefen, wie Gneissen, Glimmerschiefen u. s. w. Da er minder zäh und minder chemisch widerstandsfähig ist als Muscovit, so geht er nicht wie dieser in die Zusammensetzung klastischer Sedimentärmassen ein. — Aufgewachsene besser ausgebildete Krystalle in den Silicat-Auswürflingen des Monte Somma, Albaner Gebirges und Laacher Sees. — Secundär kann Meroxen aus Hornblende, Augit, Granat, Skapolith entstehen. Selbst setzt er sich um in Chlorit, manchmal mit einem kleinen Gehalt an Epidot.

Als auf verschiedenen Stadien befindliche Umwandlungsproducte des Meroxens gelten ferner: der Rubellan, sechseckige undurchsichtige spröde Tafeln, bräunlichroth bis fast ziegelroth, mit starker Ausscheidung von Eisenoxyd; in Melaphyren, Laven (Laacher-See-Gebiet), Basalttuffen (Schima in Böhmen). — Der chloritähnliche, auch wohl kupferrothe Helvetan, in der Tödikette und im Engadin dünnstieferige Gesteine, auch einen Gemengtheil gneissartiger Schiefer oder des Verrucano bildend. — Weiterhin der sog. Bastonit, Eukamptit, Pseudobiotit, Rastolith, Voigtit. Aspidolith nannte v. Kobell einen in kleinen rhombischen, schildförmig convexen, oval-tafelförmigen Krystallen vorkommenden, dunkel olivengrünen Magnesiaglimmer, welcher sich v. d. L. ausserordentlich aufbläht, krümmt und windet, dabei metallischen Glanz und hellgraue Farbe erhält, auch von conc. Salzsäure ziemlich leicht zersetzt wird, mit Hinterlassung von weissen Kieselshuppen; eingesprengt in schuppigem Chlorit im tiroler Zillerthal, auch im Gneiss bei Znaim in Mähren. — Manganophyll von Pajsberg bei Filipstad und Långban in Schweden ist ein rother Magnesiaglimmer mit Gehalt an Manganoxydul, selbst bis zu 24,4 pCt.

Anomit, *Tschermak*; Biotit z. Th.

Monoklin, ganz wie Meroxen und äusserlich von ihm nicht zu unterscheiden, mit ihm unter den allgemeinen Begriff Biotit fallend; $c:m = 98^{\circ}42'$; $c:o = 106^{\circ}47'$; gewöhnl. Comb. c, m, o, b (S. 668). Winkel der opt. Axen 42° — 46° , auch kleiner als 42° und grösser als 46° ; die Ebene derselben ist aber nicht, wie beim Meroxen, parallel mit, sondern senkrecht auf $\infty R\infty$, steht daher in den sechseckigen basischen Lamellen senkrecht auf einer Randkante und auch senkrecht auf dem Leitstrahl der Schlagfigur; der A. ist also ein Glimmer der ersten Art. Die spitze Bisectrix (a) ist ebenfalls gegen die Normale auf $0P$ geneigt und zwar oben nach rückwärts. — Chemisch ganz ähnlich dem Meroxen, nur scheint etwas mehr des Aluminiumsilicats als in letzterem zugegen. — Hierher gehören die braunen durchsichtigen Glimmerkrystalle vom Baikal-See, welche mit Diopsid im grosskörnigen Kalkspath liegen, sowie der schöne grüne Glimmer von Greenwood Furnace bei Monroe, dessen Stücke gewöhnlich ausser von der basischen Spaltfläche von bisweilen faserigen Gleitflächen begrenzt werden, welche leicht mit Krystallflächen verwechselt werden könnten und nach *Tschermak* namentlich $\frac{2}{3}P\infty$ und $\frac{2}{3}R3$ entsprechen. Anomit findet sich ferner, meist braun oder rothbraun, im Gneiss bei Krems in Niederösterreich, im Quarzdioritporphyr von Steinegg im niederösterr. Waldviertel, im Melilithbasalt von Alnö in Vesternorrland, Schweden; neben Biotit im Nephelindolerit vom Katzenbuckel, im Trachyt vom Monte Amiata u. a. O.

Lepidomelan, *Hausmann*.

Monoklin wie Meroxen, in kleinen sechseckigen Tafeln als körnig-schuppige Aggregate; etwas spröde; rabenschwarz, stark glasglänzend; Ebene der optischen Axen (Winkel circa 4° — 8°) parallel dem Klinopinakoid. — Chemisch ein fast magnesiafreier oder sehr magnesiaarmer, 8—10 pCt. Kali haltender Eisenglimmer mit viel Eisenoxydul und Eisenoxyd. V. d. L. schmilzt er zu schwarzem magnetischem Glas; von Salzsäure oder Salpetersäure ziemlich leicht zersetzt mit Hinterlassung eines Kiesel skelets. — Persberg in Wermland. Hierher gehören auch gewisse, früher zum Biotit gerechnete dunkle Glimmer aus Graniten und Gneissen (Harzburg, Freiberg, Leinster und Donegal in Irland, Sutherland in Schottland); Rockport beim Cap Ann, Massachusetts (hier mit nur 0,05 MgO, sog. Annit); im finnischen Rapakiwi.

Verwandt ist der braune oder schwarze Haughtonit, der sich von dem Biotit durch den geringen Gehalt an MgO (grösser als im Lepidomelan, z. B. 6,6 pCt.), von dem Lepidomelan durch die besonders grosse Menge von FeO (z. B. 48 bis 24 pCt.) bei geringerer von Fe²O³ auszeichnet. In schottischen und irischen Graniten, im Pegmatit von Schüttenhofen, Böhmen.

Phlogopit, *Breithaupt* (Magnesiaglimmer z. Th.).

Monoklin, formell mit dem Meroxen vollständig übereinstimmend; gewöhnl. Comb. $0P.P.\infty R\infty$; — $P(o)$ gewöhnlich nur schmal (vgl. Meroxen). Zwillinge wie beim

Meroxen mit übereinandergelagerten Individuen, aber auch mit nebeneinandergelagerten, wie beistehende Figur, wobei auf 0P eine zur Combinationskante mit b parallele Streifung erscheint. $G. = 2,75 \dots 2,97$; roth, gelb, braun, in dünnen Lamellen vollkommen durchsichtig. Opt. Axenebene parallel $\infty P \infty$, Axenwinkel sehr oft ca. 45° betragend, doch auch viel kleiner, übrigens bei verschiedenen Blättchen desselben Krystalls bisweilen verschieden. Die spitze Bisectrix weicht bis $2\frac{1}{2}^\circ$ von der Normalen auf 0P ab;

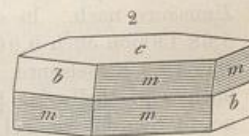
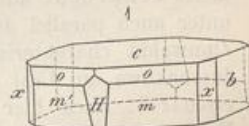


$\rho < v$. Pleochroismus wegen der helleren Farben nicht sehr grell. Einige Varr. zeigen einen ausgezeichneten sechsstrahligen Asterismus, auf der gesetzmässigen Interposition feiner leistenförmiger Einschlüsse beruhend (vgl. die sich auf Phlogopit beziehenden Angaben über asterisirenden Glimmer S. 259). — Die Phlogopite enthalten 44 bis 44 Kieselsäure, 13 bis 15 Thonerde, 4 bis 2 Eisenoxydul, 27 bis 29 Magnesia, 8 bis 10 Kali, 4 bis 2 Natron, 4 bis 4 Fluor, 0,5 bis 3 Wasser, auch Spuren von Lithion. Es sind also fast eisenfreie Magnesiaglimmer, doch entspricht nach *Tschermak* das Kalium-Aluminiumsilicat dem Lepidolith; auch hier ist wieder Mg^2SiO_4 zugemischt. Die rothbraunen enthalten alle Fluor, die grünen sind fluorarm, letztere oft schwer von dem Meroxen zu unterscheiden. — Charakteristisch ist das Auftreten in körnigen Kalken, Dolomiten und Serpentin: Pargas in Finnland (mit Diopsid und Pargasit im körnigen Kalk), Åker in Schweden, Campolongo in Tessin (hellbraun, völlig durchsichtig, im Dolomit), Rezbánya (fast farblos), Fassathal, Natural Bridge und Penneville in Jefferson Co. (braun), Edwards in St. Lawrence Co., New-York (braun, nach *Berwerth* mit 2,46 pCt. Baryt), Perth-Amboy und Templeton in Canada, Burgess in Ontario u. a. O. in Nordamerika, Ratnapura auf Ceylon.

Zersetzter Phlogopit ist nach *Tschermak* der sog. Vermiculit aus Nordamerika, schuppige und grossblättrige Aggregate von grüner und grüngelber Farbe, Perlmutterglanz und $H. = 1$, welche v. d. L. die Eigenschaft besitzen, zu einem fast hundert Mal längeren, wurmartig gewundenen Cylinder anzuschwellen, bevor sie sehr schwierig schmelzen. Millbury in Massachusetts in einer steatitischen Masse. Jefferisit, Culsageeit, Hallit, Lucasit, Philadelphit, Protomermiculit sind Namen für besondere weitere Vorkommnisse dieser »Vermiculite«.

Zinnwaldit, *Haidinger*; Lithionit, Rabenglimmer, Lithionglimmer z. Th.

Monoklin, gewöhnl. Formen 0P (c), $\infty P \infty$ (b), P (m), öfter auch $-P$ (o), wie beim Meroxen; daneben erscheinen aber auch noch $2P \infty$ (H) und $3P3$ (x), wie in Fig. 4, welche bei dem Meroxen fehlen. Häufig sind 0P und $\infty P \infty$ glatt, die übrigen Flächen vollständig matt; $c:o = 106^\circ 41'$; $m:c = 98^\circ$ bis 99° . Vielfach Zwillinge mit Aufeinanderlagerung der Individuen (vgl. Meroxen), wie Fig. 2, worin die matten Flächen, ihrer Streifung entsprechend, schraffirt erscheinen. Auf der Basis findet sich gewöhnlich eine feine, von der Zwillingsbildung unabhängige federförmige Fältelung in 6 Systemen, wobei die Falten auf den Randflächen der Tafel senkrecht stehen. Oft sind die Individuen und Zwillinge in solcher Weise zusammengefügt, dass jedes gegen den Strahlungspunkt hin sich verschmälert, nach der Seite der freien Krystallisation zu sich verdickt, und dass die vielen dünnen Individuen zusammengekommen nach aussen hin fassförmige oder auch rosettenförmige Aggregate bilden; beim Zerteilen entstehen dadurch oft keilförmige Platten. $G. = 2,9 \dots 3,4$. Grau, braun oder dunkelgrün, oft mit verschieden gefärbten concentrischen Lagen. Ebene der optischen Axen im Klinopinakoid; scheinbarer Axenwinkel bis 65° , doch kommen auch bei den eisenreichen Varietäten kleine Axenwinkel vor, ja es finden sich Blättchen, in welchen der Axenwinkel fast 0° wird (Rabenglimmer von Altenberg). Aetzfiguren werden als von asymmetrischem Charakter angegeben. — Chemisch sind die Zinnwaldite



(wie auch die Lepidolithe) charakterisirt durch den Gehalt an Lithion, welcher meist $4\frac{1}{2}$ bis 5 pCt. beträgt, neben welchem aber Kali in grösserer absoluter Menge (Natron nur sehr spärlich) auftritt; ferner ausgezeichnet durch den bedeutenden Gehalt an Fluor (4 bis 8 pCt.), sodann im Gegensatz zu dem Lepidolith durch die Gegenwart von 8 bis 15 pCt. Eisenoxydul (daneben auch etwas Oxyd); Magnesia fehlt, Kieselsäuregehalt ca. 46 pCt. In der Var. von Zinnwald ist auch etwas Rubidium, Caesium und Thallium erkannt worden. Dieser Zinnwaldit mit 11,61 Eisenoxydul, 7,94 Fluor, 3,28 Lithion führt nach *Berwerth* auch 0,91 pCt. Wasser. *Sandberger* fand in einigen Vorkommnissen, sowie auch im Lepidolith eine nicht unbeträchtliche Borsäure-reaction. *Tschermak* gibt die Formel $F^2K^2Al^2Si^3O^9$, jedoch mit Li und mit einer Beimischung des Eisensilicats Fe^2SiO^4 zu ungefähr 20 pCt. *Groth* schreibt dieselbe $(OH,F)^2(K,Li)^3FeAl^3Si^5O^{16}$. Im Glasrohr geben die Zinnwaldite, wie überhaupt die Lithionglimmer Reaction auf Fluor; v. d. L. schmelzen sie sehr leicht unter Aufwallen zu farblosem, braunem oder schwarzem Glas, wobei die Flamme roth gefärbt wird (zumal bei Zusatz von etwas Flussspath und saurem Kaliumsulfat); von Säuren roh unvollständig, nach vorheriger Schmelzung aber vollkommen zerlegt. — Namentlich auf Zinnerzlagern: Altenberg und Zinnwald im Erzgebirge, St. Just und Trewavas Head in Cornwall. Ein Lithioneisenglimmer (mit ca. 12 Eisenoxydul, 7,5 Eisenoxyd, 3,4 Lithion, 4 Fluor, auch 0,2 Zinnsäure, letztere durch eingemengten Kassiterit) ist zufolge *Sandberger* der schwarze Glimmer aus dem Eibenstock-Neudecker Granitzug.

Zum Zinnwaldit gehört auch wohl der Kryophyllit, dunkelgrüne sechsflächige Säulen im Granit vom Cap Ann in Massachusetts, mit u. a. 53,46 Kieselsäure, 46,77 Thonerde, 4,97 Eisenoxyd, 7,98 Eisenoxydul, 13,15 Kali, 4,06 Lithion, 2,50 Fluor; *Riggs* fand weniger Kali und ca. 7 pCt. Fluor. $G. = 2,909$; optischer Axenwinkel 55° bis 60° , Axenebene klinodiagonal; ist fast der kieselsäurereichste aller Glimmer. — Polylithionit (*Lorenzen*) ist ein dem Zinnwaldit optisch nahe stehender Lithionglimmer von Kangerdluarsuk in Grönland, der aber 59,25 Kieselsäure, nur 12,57 Thonerde, blos 0,93 Eisen und sehr viel Alkalien (9,04 Lithion, 7,63 Natron, 5,37 Kali) enthält.

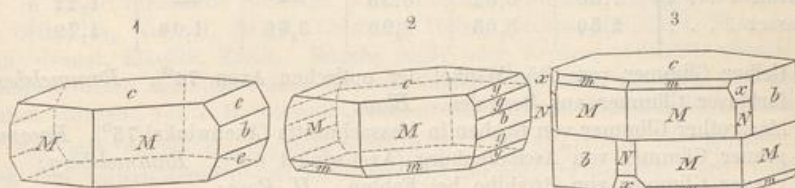
Lepidolith, *Klaproth*; Lithionglimmer z. Th.

Monoklin wie Muscovit, doch kommen messbare Krystalle kaum vor. Ausgezeichnet perlmutterglänzend; weiss oder rosenroth bis pfirsichblüthroth, was von etwas Manganoxyd herrührt, auch grau oder grünlich. $G. = 2,8$. Ebene der optischen Axen meist senkrecht auf $\infty P \infty$ (Unterschied vom Zinnwaldit), doch nach *Scharizer* mitunter auch parallel demselben; optischer Axenwinkel 50° bis 77° . Chemisch wie der Zinnwaldit charakterisirt durch den bedeutenden Gehalt an Lithion und Fluor (zu Juschakowa am Ural sogar 8,7 pCt. des letzteren); im Gegensatz zum Zinnwaldit aber eisenfrei; auch hier sind Rb, Cs und Tl erkannt worden (Norway und Auburn in Maine mit 3,73 und 2,44 Rb^2O , 0,08 und 0,72 Cs^2O). *Sandberger* wies in mehreren Zinnsäure nach. In den Len von Rozena und Paris fand *Berwerth* neben 5,88 und 5,08 Lithion auch 0,96 und 2,36 Wasser. *Tschermak* gibt die Formel $F^2KLiAl^2Si^3O^9$, was 49,3 Kieselsäure, 27,8 Thonerde, 12,8 Kali, 4,1 Lithion, 10,4 Fluor liefern würde, doch wird theilweise Li durch Na, und F durch OH ersetzt. Verhalten v. d. L. und gegen Säuren wie bei Zinnwaldit. — Im Granit: kleinblättrig am Berge Hradisko bei Rozena in Mähren, grösserblättrig bei Chursdorf unweit Penig und Wolkenburg in Sachsen, Schüttenhofen in Böhmen; Utö; Paris und Hebron in Maine, Schaitanka, Alabashka und Juschakowa in der Gegend von Katharinenburg, meist begleitet von Turmalin, auch von Topas. — Der Cookit von Paris und Hebron ist wahrscheinlich ein lepidolithähnliches Umwandlungsproduct von rothem Turmalin.

Als vanadinhaltiger Glimmer (mit ca. 24 pCt. Vanadinsesquioxid V^2O^3) gilt der Roscoelith, blättrige Massen, dunkelgrün und bräunlich, mit einem in Metallglanz geneigten Perlmutterglanz und $G. = 2,938$. Auf schmalen Spalten eines plattigen Porphyrs auf einer Goldgrube bei Granit Creek, Eldorado Co., Californien.

Muscovit, Kaliglimmer, Phengit, optisch-zweiaxiger Glimmer z. Th.

Monoklin, Formen denen des Meroxens sehr ähnlich. In den Figuren ist $c = 0P$, $M = \infty P$, $b = \infty R\infty$, $m = P$, $y = 2R\infty$, $x = 3R3$, $N = \infty R3$; g und e sind nicht wohl bestimmbar, überhaupt sind die Formen nur selten befriedigend messbar. Statt M und b treten manchmal vicinale Flächen auf; treppenförmige Wiederholung von c und e ist sehr häufig; $\infty P = 120^\circ 11'$; $c:M = 84^\circ 24'$; $c:m = 88^\circ 21'$. — Die einfachsten Krystalle sind scheinbar hexagonale Tafeln oder niedrige Prismen, begrenzt von c , M , b ; sehr selten (z. B. am Ostufer des Ilmensees) ist ein spitzpyramidaler Habitus. Die Zwillinge sind in derselben Weise durch Uebereinanderlagerung gebildet, wie die des Meroxens (vgl. S. 668), wofür Fig. 3 ein Beispiel gibt; meistens



sind es linke Zwillinge. Krystalle eingewachsen und aufgewachsen, in letzterem Falle zu Drusen vereinigt; in individualisirten Massen und in schaligen, blätterigen, schuppigen, schieferigen Aggregaten. Spaltb. basisch höchst vollk., die Spaltungsflächen oft faserig gestreift oder fein gefaltet. Die Schlaglinien liegen den Kanten cb , sowie den beiderseitigen cM parallel. Häufig zeigt der Muscovit auch natürliche, den Rissen der Druckfigur entsprechende Trennungsflächen, von denen eine $\frac{1}{2}P\infty$, die beiden anderen $\infty R3$ sind, wie zuerst *M. Bauer* erkannte. — Mild, in dünnen Lamellen elastisch biegsam; $H = 2 \dots 3$; $G = 2,76 \dots 3,4$, leichter als Biotit; farblos, oft weiss, besonders gelblich-, graulich-, grünlich- und rötlichweiss, aber daraus in gelbe, graue, grüne und braune Farben übergehend, welche jedoch gewöhnlich nicht sehr dunkel werden; metallartiger Perlmutterglanz, pellucid in hohen und mittleren Graden. Optisch-zweiaxig, mit sehr verschiedenen Winkeln der optischen Axen (40° bis über 70°); Ebene derselben immer senkrecht auf dem Klinopinakoid, parallel der längeren Diagonale des Prismas M , senkrecht auf dem Leitstrahl der Schlagfigur (Glimmer erster Art). Die spitze negative Bisectrix (α) weicht kaum bemerkbar wenig von der Normalen auf $0P$ ab, und zwar ist sie nach den bisherigen Ermittlungen oben nach vorwärts geneigt; die stumpfe Bisectrix c fällt genau mit der Orthodiagonalen b zusammen und b beinahe genau mit a . Recht stark doppelbrechend, deshalb lebhaft Interferenzfarben liefernd; $\alpha = 1,5609$, $\beta = 1,594$, $\gamma = 1,5997$; $\gamma - \alpha = 0,039$; $\rho > 0$. — Chem. Zus.: Schwankend und nicht bei allen Vorkommnissen auf eine gemeinsame Formel zurückzuführen. Die meisten Muscovite sind¹⁾, wie insbesondere *Rammelsberg* dargethan, das Orthosilicat $(H,K)AlSiO_4$; wenn, wie dies gewöhnlich der Fall, dann $H:K = 2:1$ ist, so gestaltet sich die Formel zu $H^2KAl^3Si^3O^{12}$, was 45,2 Kieselsäure, 38,5 Thonerde, 11,8 Kali, 4,5 Wasser liefern würde. Abweichungen werden nach *Tschermak* dadurch hervorgebracht, dass etwas von einem Magnesiumglimmer, Natriumglimmer und einem kiesel-säurereichen und fluorhaltigen Glimmer beigemischt ist. Einige Analysen von Kaliglimmern sind:

1) Es ist bemerkenswerth, dass genau dieselbe Formel mit $R^2 = Na^2$ in der Nephelingrouppe, und mit $R^2 = Ca$ beim Anorthit wiederkehrt.

	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>g</i>
Fluor	1,32	0,15	0,52	0,19	1,06	—	—
Kieselsäure . .	45,75	45,57	47,02	47,69	46,10	51,80	48,15
Thonerde . . .	35,48	36,72	36,83	33,07	31,60	25,78	29,10
Eisenoxyd . . .	1,86	0,95	0,51	3,07	8,65	5,02	2,14
Eisenoxydul . .	—	1,28	—	2,02	—	2,66	2,84
Manganoxydul .	0,52	—	1,05	} 1,73	1,26	—	—
Magnesia . . .	0,42	0,38	0,26		—	2,12	2,84
Kalk	—	0,21	—	—	—	0,28	0,15
Kali	10,36	8,81	9,80	9,70	8,39	6,66	9,13
Natron	1,58	0,62	0,30	—	—	1,22	—
Wasser	2,50	5,05	3,90	3,66	1,00	4,79	4,60

a) Gelber Glimmer von Utö (Winkel der optischen Axen 72°). *Rammelsberg*;

b) farbloser Glimmer aus Bengalen. *Blau*;

c) blassrother Glimmer von Goshen in Massachusetts (Axenwinkel 75°). *Rammelsberg*;

d) grauer Glimmer von Aschaffenburg (Axenwinkel 68°). *Rammelsberg*;

e) grauer Glimmer von Broddbo bei Fahlun. *H. Rose*;

f) grau-grüner Glimmer aus rothem Gneiss von Freiberg. *Scheerer*;

g) bräunlicher Glimmer aus Granit von Borstendorf. *Scheerer*.

c enthält noch 0,19 Lithion, *g* 0,99 Titansäure. — Phengit nennt *Tschermak* einen Theil der Muscovite, welche sich darin dem Lepidolith nähern, dass sie reicher an Kieselsäure, ärmer an Thonerde sind, als die übrigen Muscovite, ohne jedoch grössere Mengen von Lithion und Fluor zu enthalten; diese kieselsäurereichen Kaliglimmer, wozu der vom Rothenkopf im Zillerthal, von Soboth in Steiermark gehört, besitzen, wie es scheint, einen kleineren optischen Axenwinkel, als die übrigen normalen. — *Magnesia* spielt in den Muscoviten stets nur eine sehr untergeordnete Rolle; es gibt eisenhaltige Kaliglimmer, welche keine Spur von *Magnesia* besitzen, z. B. der lichtgrüne Glimmer von Branchville, Connecticut. Beim Erhitzen geben die Muscovite Wasser, welches auf Fluor reagirt; übrigens schmelzen sie mehr oder weniger leicht zu trübem Glas oder weissem Email; von Salzsäure oder Schwefelsäure nicht angegriffen. — Der Kaliglimmer ist sehr weit verbreitet in den krystallinischen Schiefen, in den Glimmerschiefen, Gneissen, Phylliten. Unter den älteren und jüngeren Massengesteinen führen ihn als wesentlichen Gemengtheil nur gewisse Granite (bisweilen mit Biotit zusammen); insbesondere fehlt er den jüngeren vulkanischen Gesteinen gänzlich. Ausgezeichnete Varietäten gewöhnlich nur auf Drusenräumen oder in grosskörnigen Ausscheidungen der krystallinischen Silicatgesteine; so am St. Gotthard, auf Utö, bei Fahlun, Kimito und Pargas in Finnland, in Cornwall, am Ural bei Katharinenburg und am Ilmensee (hier in spitz pyramidalen bis 25 Cm. langen Krystallen, blos von *M* und *m*, auch von *b* gebildet), an der Slüdianka in Sibirien; Grafton in New-Hampshire, sowie die Staaten Maine, Massachusetts, Connecticut, New-York, Pennsylvanien und Maryland liefern gleichfalls schöne Varietäten. — Vereinzelt auch in körnigen Kalken. Reichlich betheiligen sich die mechanisch und chemisch schwer zerstörbaren Muscovitblättchen an der Zusammensetzung der klastischen Gesteine, der Sandsteine, Grauwacken, Thonschiefer, auch im Löss, Mergel.

Gebrauch. Grosse Glimmertafeln werden vermöge ihrer ausgezeichneten Spaltbarkeit und Durchsichtigkeit zu Fensterscheiben und Ofenschirmen, zu Schutzbrillen für Feuerarbeiter benutzt; auch gebraucht man wohl durchsichtige Glimmer als Objectträger bei Mikroskopen, Lampenschirme, Lichtrosetten und den pulverisirten Glimmer als Streusand.

Regelmässige Verwachsungen verschiedener Glimmerarten mit einander sind nicht selten. So umhüllt in den Graniten heller Muscovit den dunklen Biotit so, dass die Spaltb. des letzteren sich in den ersteren hinein fortsetzt. Bisweilen liegen bei solcher Umrandung oder bei gegenseitiger Bedeckung die Symmetrie-Ebenen beider

Glimmer um 60° zu einander verwendet. In ähnlicher Weise umwächst Lepidolith den Muscovit oder umgekehrt. Ferner kennt man zonare Verwachsungen von Biotit mit Pennin. — Die schwarzen bis braunen, rothen und gelben Tafelchen, welche sternförmige, unter Winkeln von 60° sich schneidende und gesetzmässig eingewachsene Gruppierungen in dem zweiaxigen pennsylvanischen Glimmer von Pensbury, New-Providence u. s. w. bilden, erklärt *G. Rose* mit Recht sämmtlich für Eisenglanz, dessen abweichende Farbe nur eine Folge der verschiedenen Blättchendicke sei. *Dana* und *Brush* halten die schwarzen Blättchen für Magnetit, die rothen für Eisenglanz, die gelben für Eisenoxydhydrat.

Gross ist die Anzahl der (thonerdehaltigen) Mineralien, für welche die Möglichkeit einer Umwandlung in bald mehr blätterigen, bald mehr scheinbar dichten Muscovit oder in muscovitähnliche Substanz durch Pseudomorphosen nachgewiesen wurde; es sind Orthoklas, Korund, Beryll, Cordierit, Topas, Disthen, Andalusit, Skapolith, Turmalin, Granat, Eläolith, Zoisit. Manche mehr oder weniger vollendete pseudomorphe Bildungen dieser Art sind früher für selbständige Mineralien gehalten und besonders benannt worden; vgl. z. B. Gieseckit, Liebenerit, Micarell, Pinitoid, Gigantolith.

Nur eine mikro- bis kryptokrystallinische Aggregatform des Muscovits, chemisch und optisch damit übereinstimmend, ist der sog. Damourit; derb, feinblättrig mit Anlage zu strahlig-schuppiger Textur; $H. = 4,5$; $G. = 2,792$; gelblichweiss, perlmutterglänzend, kantendurchscheinend, bisweilen etwas fettig talkähnlich anzufühlen. Bläht sich v. d. L. auf, wird milchweiss und schmilzt unter starkem Leuchten schwierig zu weissem Email; Salzsäure ist ohne Wirkung, kochende Schwefelsäure dagegen zersetzt ihn mit Hinterlassung der Kieselsäure in der schuppigen Form des Minerals. Findet sich insbesondere als Umwandlungsproduct von Disthen, auch von Topas, Korund. Pontivy im Dép. Morbihan als Matrix des Disthens und Stauroliths; Unionville in Pennsylvanien, Korund führend (auch Lesleyit genannt); am Gumuch-Dagh nahe dem alten Ephesus im Gemenge mit Smirgel (sog. Ephesit). Im Salzburgischen bildet ein fast dichter Damourit ($H. = 2,5$) apfelgrüne Pseudomorphosen nach Disthen. Stengelige Aggregate von derselben Beschaffenheit in den Quarzlinzen des Gneisses bei Reschitza im Banat; als Ausfüllung der Klüfte derber Disthenmassen von Horrsjöberg in Elfdalen. — Onkosin, licht apfelgrüne, grauliche und bräunliche dichte Massen, schwach fettglänzend und durchscheinend im Dolomit von Tamsweg in Salzburg, ist nach *Tschermak* wahrscheinlich auch ein dichtes Aggregat von Kaliglimmer.

Der äusserlich etwas talkähnliche Sericit (*List*) gehört auch zu dem Muscovit, und stellt davon eine dichte Aggregationsform dar, welche sich zu ihm etwa ähnlich verhält, wie Speckstein zu Talk; sehr weich und mild, lauchgrün, grünlich oder gelblichweiss, seidenglänzend, fettig anzufühlen, hat $G. = 2,8$, und besteht nach der Analyse reinen Materials durch *Laspeyres* aus 45,36 Kieselsäure, 32,92 Thonerde, 2,05 Eisenoxyd, 1,76 Eisenoxydul, 0,49 Kalk, 0,89 Magnesia, 11,67 Kali, 0,72 Natron, 4,13 Wasser; dies ist genau die Zus. der Muscovite; bei früheren Analysen war der innigst beigemengte Quarz nicht entfernt. Die häutigen Lamellen des Sericits besitzen u. d. M. eine blättrig schuppige Structur, wobei die einzelnen fast farblosen, schwach lichtbrechenden Schüppchen bald parallel, bald verworren verfilzt sind und ihre Vereinigung oft einen faserigen Eindruck gewährt. Das Aggregat weist die dem individualisirten schlichtblättrigen Kaliglimmer eigene Elasticität natürlich nicht auf. — Sehr häufig nachweisbar aus Feldspath hervorgegangen und namentlich da secundär entwickelt, wo augenscheinliche Zertrümmerungserscheinungen auf erfolgte Gebirgspressung hindeuten. Zuerst für die alten Schiefer des Taunus als charakteristisch genannt, später in vielen anderen gneiss-, glimmerschiefer-, phyllitartigen Schiefer (Sachsen, Harz, Fichtelgebirge, Tirol u. s. w.) nachgewiesen; nach *v. Groddeck* führen die früher für Talkschiefer gehaltenen »weissen Schiefer« mancher Erzlagerstätten wesentlich Sericit (Holzappel bei Ems, Wellmich und Werlau am Rhein, Mitterberg in Salzburg, Agordo in den Venetianer Alpen.) — Sericitähnlich ist der sog. Leukophyllit.

Der sog. Didymit (oder Amphilogit), grünlichweiss, zartschuppig-schieferig und etwas talkähnlich, im Chloritschiefer vom Greiner im Zillerthal, gehört zum Muscovit; die Analyse ergab eine Beimengung von 22,74 pCt. CaCO_3 . Auch der Adamsit von Derby in Vermont ist nur Muscovit. — Der graulichweisse natronhaltige Margarodit (früher »verhärteter Talk« genannt), in welchem im Zillerthal die schwarzen Turmaline eingewachsen vorkommen, ist mehr derb und dicht, körnig bis blätterig, optisch dem Muscovit gleich; nach *Tschermak* ein Gemenge oder eine Mischung von Muscovit mit Paragonit und Margarit. Aehnlich der mit Turmalin und Korund als Umwandlungsproduct des letzteren zu Unionville in Pennsylvanien vorkommende helle fast diamantartig perlmutterglänzende Euphyllit.

Was man Gilbertit genannt hat, sind hellgelbliche oder -grünliche seidenglänzende Massen von Stenna Gwyn in Cornwall, ferner theils fast dichte Partien, theils kugelige oder sternförmige Aggregate, auch sechsseitige Täfelchen von den Zinnerzgängen des Erzgebirges (Ehrenfriedersdorf, Altenberg, Zinnwald, Pobersbau, mit Zinnstein und Wolframit); die Vorkommnisse werden bald dem Muscovit, bald minder gut dem Kaolin angereicht (Wassergehalt nur 3 bis 4 pCt.); bildet Pseudomorphosen nach Topas, Scheelit, Apatit, Zinnwaldit.

Der Fuchsit von Schwarzenstein in Tirol ist durch 4 pCt. Chromoxyd schön smaragd- bis grasgrün gefärbt, und bildet nur feinschuppige schieferige Aggregate; von ihm trennt *Schafhäütl* den Chromglimmer, welcher in grösseren, z. Th. säulenförmig verlängerten Individuen von gelblichgrüner Farbe und $G. = 2,75$ mit Fuchsit vorkommt, und sich durch weit geringeren Gehalt an Thonerde, fast 6 pCt. Chromoxyd, 11,58 Magnesia, bei geringerem Kaligehalt vom Fuchsit unterscheidet. Chromglimmer fand *Sandberger* auch zu Steinbach und Alzenau im Spessart. Ein durchsichtiger schön smaragdgrüner Glimmer ($G. = 2,88$) aus dem uralischen Hüttendistrict Sysertsch führt 3,54 pCt. Chromoxyd.

Paragonit, *Schafhäütl* (Natronglimmer).

Monoklin, bis jetzt nur als feinschuppiger Glimmerschiefer bekannt; $H. = 2 \dots 2,5$; $G. = 2,8 \dots 2,9$; gelblichweiss und graulichweiss, schwach glänzend von Perlmutterglanz. Optisch wie Muscovit, Axenwinkel ca. 70° . Ist ein dem Kaliglimmer ganz analog constituirter Natronglimmer $\text{H}^2\text{NaAl}^3\text{Si}^3\text{O}^{12}$; *Rammelsberg* erhielt z. B. 47,75 Kieselsäure, 40,10 Thonerde, 6,04 Natron, 1,12 Kali, 4,58 Wasser. *Schafhäütl* hatte 8,45 pCt. Natron gefunden. V. d. L. beinahe unschmelzbar, von Säuren kaum angegriffen. — Bildet das Muttergestein der schönen Staurolith- und Disthenkrystalle vom Monte Campione bei Faïdo in Tessin, sowie der Strahlsteinkrystalle aus dem Pfäfers- und Zillerthal in Tirol; auch auf Syra, wo er Cordierit, Staurolith und Disthen führt. Krutoi Klutsch auf dem l. Ufer der Kamenka im District Nischne Issetsk, Ural. — Das ähnliche Mineral vom Greiner im Zillerthal, welches die dortigen Strahlsteine enthält, ist nach *Cathrein* kein Paragonit, sondern Talk.

Zu den Natronglimmern gehört auch der als Pregrattit bezeichnete feinschuppige hellgrüne Glimmer von Prägratten im Pusterthal, welcher 7 pCt. Natron gegen 1,7 Kali enthält, sich aber durch starkes Aufblähen und Krümmen v. d. L. unterscheidet. — Der den Kalkglimmerschiefern des Bousson-Hügels im oberen Susa-Thal eingelagerte schön apfelgrüne Cos-sait mit 4,75 pCt. Natron scheint ebenfalls zum Paragonit zu gehören; auch bei Borgofranco.

Barytglimmer.

Weisse feinschuppige Aggregate, dem Margarit sehr ähnlich, vom Rothbachl im tiroler Pfäfersthal, welche einen Barytgehalt (bestimmt zu 4,65 und 5,91 pCt.) nebst einem sehr spärlichen Strontiangehalt besitzen; die anderen Monoxyde sind vorwiegend Natron und weniger Magnesia; $G. = 2,894$; *Dana* nannte das Mineral Oellacherit. — Nach *Sandberger* ist das weisse, im smaragdführenden Glimmerschiefer des salzburgischen Habachthals dünne Lagen bildende Mineral (kein Talk, sondern) ebenfalls ein Barytglimmer; v. d. L. leicht schmelzbar zu weissem Email mit 5,76 Baryt, neben 7,54 Kali (kein Natron) und 4,24 Wasser.

Margarit, *Fuchs* (Perlglimmer, Corundellit, Clingmanit); Kalkglimmer.

Monoklin, nach *Tschermak*, Dimensionen denen des Meroxens ähnlich; beobachtete Formen: $0P$, $-\frac{1}{2}P$, $-P$, $\frac{1}{2}P$, $\frac{3}{2}P$, $\frac{1}{3}P$, $\frac{2}{3}P$, ∞P , ∞P ; $0P$ oft vollkommen glatt und glänzend, die Pyramidenflächen gewöhnlich parallel zu $0P$ gestreift. Dünne sechsseitige Tafeln, meist körnigblättrige oder lamellare Aggregate. — Spaltb. basisch vollk., doch nicht so sehr leicht, wie bei den übrigen Glimmern, auch sind die Lamellen spröde

und leicht zerbrechlich, nicht elastisch; $H. = 3,5 \dots 4,5$; $G. = 2,99 \dots 3,10$; schneeweiss, graulichweiss, rötlichweiss bis perlgrau; stark perlmutterglänzend, durchscheinend. Ebene der optischen Axen mit gewöhnlich grossem Winkel senkrecht auf $\infty R \infty$, wie beim Muscovit; unter allen Glimmern ist hier die Abweichung der negativen Bisectrix von der Normalen auf OP am grössten (ca. $6^\circ - 8^\circ$) und zwar ist die Neigung, abweichend vom Muscovit, oben nach rückwärts; $\rho < \nu$. — Chem. Zus.: $H^2CaAl^4Si^2O^{12}$, was 30,14 Kieselsäure, 51,29 Thonerde, 14,05 Kalk, 4,52 Wasser ergeben würde, doch mit constantem Gehalt an Na; tiroler Perlglimmer lieferte z. B.: 30,14 Kieselsäure, 50,15 Thonerde, 1,05 Eisenoxyd, 10,29 Kalk, 1,22 Magnesia, 2,38 Natron, 0,39 Kali, 4,64 Wasser, 0,14 Fluor. V. d. L. schmilzt er, oft unter Aufschäumen und Leuchten, mehr oder weniger leicht an den Kanten. — Am Greiner im Zillerthal in Tirol im Chloritschiefer; als Begleiter des Smirgels auf Naxos und in Kleinasien (sog. Emerylith), ebenso bei Chester in Massachusetts, mit Korund in Pennsylvanien und Nordcarolina. In den Smaragdgruben des Ural mit Chrysoberyll, Smaragd und Phenakit (sog. Diphanit), weiss, perlmutterglänzend und undurchsichtig auf OP , bläulich, glasglänzend und durchsichtig auf den Seitenflächen.

11. Clintonitgruppe (Gruppe der Sprödglimmer)¹⁾.

Clintonit, Mather; Seybertit, Clemson (Chrysophan).

Monoklin nach Tschermak, formenverwand mit Meroxen, ∞P ca. 420° ; die Krystalle, entweder einfache Individuen oder Ueberlagerungszwillinge mit einer Verdrehung um 420° , erscheinen als längliche, dicke sechsseitige Tafeln mit herrschender Basis und runzeligen Seitenflächen, welche nur selten bestimmbar sind. — Spaltb. basisch sehr vollk.; spröde; $H. = 4 \dots 5$; $G. = 3,4$; rötlichbraun, gelblichbraun bis gelb, metallartiger Perlmutterglanz, durchscheinend. Ebene der optischen Axen senkrecht zu $\infty R \infty$, Winkel derselben zwischen 3° und 13° , spitze Bisectrix negativ. — Chem. Zus. nach L. Sipöcz: 49,49 Kieselsäure, 39,73 Thonerde, 0,64 Eisenoxyd, 4,88 Eisenoxydul, 21,09 Magnesia, 43,14 Kalk, 4,85 Wasser, 1,26 Fluor, was Tschermak als eine Verbindung von 4 Mol. $H^2CaMg^4Si^3O^{12}$ mit 5 Mol. des Aluminats $H^2CaMgAl^6O^{12}$ deutet. V. d. L. unschmelzbar, brennt sich weiss und wird undurchsichtig; von Salzsäure vollk. zersetzbar, ohne Gallertbildung. — Amity und Warwick in New-York.

Dem Clintonit steht sehr nahe der monokline Brandisit, welcher in ähnlichen, ebenfalls vielfach verzwilligten Formen auftritt; Spaltb. basisch, sehr spröde; $H. = 4,5 \dots 5$ auf der Basis, $6 \dots 6,5$ auf den Randflächen der Tafeln; lauchgrün bis schwärzlichgrün, verwittert rötlichgrau bis rötlichbraun, Perlmutterglanz auf OP ; Ebene der optischen Axen ($48^\circ - 35^\circ$) aber parallel $\infty R \infty$. — Chem. Zus. nach Sipöcz: 48,75 Kieselsäure, 39,40 Thonerde, 3,24 Eisenoxyd, 4,62 Eisenoxydul, 20,46 Magnesia, 42,14 Kalk, 5,35 Wasser, was Tschermak als eine Verbindung der beiden beim Clintonit aufgeführten Substanzen in dem Mol.-Verh. 3:4 interpretiert. V. d. L. unschmelzbar; von Salzsäure nicht angegriffen, von kochender conc. Schwefelsäure aber langsam zersetzt. — Monzoniberg in Tirol mit Pleonast.

Xanthophyllit, G. Rose.

Monoklin; anfänglich nur in krystallinischen Aggregaten bei Slatoust bekannt (Xanthophyllit), welche eine völlige Erkennung der Formen nicht zulassen, worauf dann v. Kokscharow von Achmatowsk grosse schöne Krystalle unter dem Namen Waluewit oder Walujewit beschrieb, welche indessen nach Tschermak von dem eigentlichen Xanthophyllit nicht verschieden sind. v. Kokscharow beobachtete daran die Formen OP (c), $\frac{1}{2}P \infty$ (x), $\frac{2}{3}R^3$ (d), $\frac{1}{4}R \infty$, ∞R^3 , $\frac{1}{2}P$ (o), $\frac{1}{2}P$; am häufigsten sind c, x, d; $x:c = 109^\circ 28'$; $d:c = 109^\circ 28'$; $d:x = 109^\circ 28\frac{1}{2}'$; $o:b = 140^\circ 46'$. $\beta = 90^\circ$. Dicke Tafeln und Blätter, oft von sechsseitigem Umriss, oft wie ein Rhomboëder mit Endfläche aussehend, aber sehr von Zwillingenverwachsungen beherrscht, indem einerseits mehrere Individuen OP gemein haben und in ihrer Stellung um je 420° von einander abweichen, wobei die aufeinanderfolgenden Blättchen immer andere Abgrenzungen der Individuen zeigen, andererseits aber auch solchergestalt entstehende Sammelindividuen in einer um 420° verschiedenen Stellung sich mit parallelen Basisflächen übereinanderlagern. — Spaltb. nach OP sehr vollk.; $H. = 4,5 \dots 6$; $G. = 3 \dots 3,4$; wachsgelb (X.) oder lauchgrün und

¹⁾ Vgl. das Nähere über die einzelnen Glieder in der Abhandlung von Tschermak und Sipöcz, Z. f. Kryst. III. 4879. 496.

bouteillengrün (W.), stark perlmutterglänzend auf 0P, in dünnen Blättchen durchsichtig. Ebene der opt. Axen parallel $\infty P \infty$; Axenwinkel bei dem X. 0° – 20° , bei dem W. 17° – 32° ; die negative Bisectrix ist 12° gegen die Normale der Basis geneigt. Der W. ist ausgezeichnet pleochroitisch, schön grün in der Richtung der Verticalaxe, röthlichbraun darauf senkrecht. — Die Analyse des W. von *Nikolajew*, womit die des X. recht gut übereinstimmen, ergab: 46,39 Kieselsäure, 43,40 Thonerde, 1,57 Eisenoxyd, 0,60 Eisenoxydul, 43,04 Kalk, 20,38 Magnesia, 4,40 Wasser; *Tschermak* deutet das Mineral als Verbindung der beiden beim Clintonit genannten Substanzen im Mol.-Verh. 5:8; das Wasser entweicht grösstentheils erst bei Weissgluth. V. d. L. unschmelzbar; von heisser Salzsäure nur sehr schwer zersetzt. — Bezirk von Slatoust am Ural auf Talkschiefer (X.), bei Achmatowsk im Chloritschiefer (W.).

Chloritoid, *G. Rose* (Chloritpath) und *Ottrelith, Haiiy*.

Die beiden früher getrennt gehaltenen Mineralien werden neuerdings mit einander vereinigt. — Monoklin (nach *Hobbs* triklin), mit formellen Beziehungen zum Biotit, Zwillingbildungen ganz ähnlich wie beim Glimmer; die Individuen selten neben einander gelagert, meist mehrfach mit der Basis über einander gelagert, auch in einer um 120° verwendeten Stellung. Krystalle selten deutlich umgrenzt, gewöhnlich sechsseitige mitunter lang gestreckte Tafeln (Chl.) oder kreisrunde, scheibenartige bis linsenförmige, auch spindelähnliche Täfelchen und Körner (O.); zu blätterigen, garben- oder büschelförmigen, knäuelartigen Aggregaten verwachsen. — Spaltb. lange nicht so vollk. wie beim Glimmer, bisweilen anscheinend deutlicher in Folge der lamellaren Zwillingbildung. In der Ebene der Basis verlaufen noch zwei weitere, einander hier unter ca. 120° kreuzende, oft etwas unregelmässige Rissysteme, zwei Randflächen parallel, ausserdem wohl noch ein drittes Rissystem, welches jenen Winkel von 120° halbirt. Diese Blätterdurchgänge scheinen nicht ganz senkrecht auf 0P zu stehen. Ferner zeigen sich auf den basischen Blättchen noch ganz unregelmässige Zerklüftungen. — Spröd; H. etwas über 6; G. = 3,45...3,6. Schwärzlichgrün bis dunkellauchgrün; ziemlich lebhafter, bisweilen perlmutterartiger Glasglanz auf 0P, auf den Seiten- und Bruchflächen wachsartig; wenig durchscheinend, nur in feinen Lamellen pellucid. — Optische Axenebene parallel $\infty P \infty$, die spitze positive Bisectrix weicht 12° – 18° von der Normalen zur Basis ab; Winkel der optischen Axen stark schwankend. Mittlerer Brechungsquotient hoch, 1,72; Doppelbrechung schwach, $\gamma - \alpha = 0,045$. Meist sehr stark pleochroitisch: α (parallel der Axenebene) olivengrün, β (senkrecht darauf) pflaumen- bis indigblau, γ (in den Verticalschnitten senkrecht zur Lamellirung) gelbgrün; bisweilen erscheint α wie β und umgekehrt; mitunter nur schwach pleochroitisch. U. d. M. sind oft Quarz, Rutil, Turmalin, Biotit, Erz- und Kohlestäubchen eingelagert. — Die Analysen reinen Materials führen auf die Formel $H^2FeAl^2SiO^7$, was 23,72 Kieselsäure, 40,71 Thonerde, 28,46 Eisenoxydul, 7,11 Wasser (nur im Glühen entweichend) ergeben würde; etwas Fe durch Mg ersetzt. — Blättert sich v. d. L. schwach an den Kanten auf, schmilzt sehr schwer zu schwärzlichem magnetischem Glas; gibt im Kolben Wasser. Meist nur als feines Pulver durch Schwefelsäure völlig zersetzbar (Chl.); einige Vorkommnisse werden aber auch von conc. Salz- oder Salpetersäure unter Gelatiniren zersetzt (z. B. belgischer Ottrelith). — Die Hauptverbreitung knüpft sich an phyllitische oder glimmerige Schiefer; z. B. Brunndöbra und Markneukirchen im Vogtland, Salzburg, Kaisersberg in Steiermark, Vanlup auf Shetland, Insel Groix im Dép. Morbihan; im Quarz bei Prägratten in Tirol; Hüttenwerk Mramorskoi bei Kossoibrod im Ural mit Diaspor, Smirgel und Brauneisen, einen Stock im körnigen Kalk bildend (Chloritoid genannte Vorkommnisse); Ottré bei Stavelot in Belgien an der Grenze von Luxemburg, Röhrsdorf und Niederrabenstein in Sachsen, Ebnat in der Oberpfalz, St. Barthélemy s.ö. von Alençon, Vavdhos in Griechenland, Tintagel in Cornwall, Mt. Maré im nördl. Transvaal, Newport in Rhode-Island (Ottrelith genannte Vorkommnisse). — Der dunkelgrüne Sismondin (St. Marcel in Piemont, Zermatt und Val de Chisone mit Glaukophan, Insel Groix), der graulichschwarze Venasquit (Venasque in den Pyrenäen), der Masonit (Natic Village in Rhode-Island), der Phyllit (Sterling in Massachusetts) gehören zum Chloritoid; im Sal mit ist $\frac{1}{3}$ des Fe durch Mn ersetzt.

Anhang.

Astrophyllit, Scheerer.

Rhombisch, doch zeigt die Flächenvertheilung oft monoklinen oder triklinen Habitus. Bei den folgenden Angaben Brögger's ist die Axe a länger als die Queraxe b . A.-V. = 1,0098:4:4,7556. Krystalle gewöhnlich platt nach der Querfläche $\infty\bar{P}\infty$, theils nach der Verticalen c , theils nach der Queraxe b lang gestreckt, zu lamellaren Streifen verlängert, zu strahligen oder sternförmigen Gruppen verwachsen. An den Seiten herrscht namentlich die steile Pyramide \bar{P}_3 (Polk. $160^\circ 50'$ und $75^\circ 20'$); $\infty P = 91^\circ 34'$; in der Endigung häufig $\frac{2}{3}\bar{P}\infty$ oder das sehr stumpfe Querdoma $\frac{1}{3}\bar{P}\infty$ (mit $\infty\bar{P}\infty$ $95^\circ 23'$ bildend). Spaltb. sehr vollk. nach $\infty\bar{P}\infty$, ganz unvollk. nach $0P$, was als Krystallfläche fehlt. Spröd, die Blättchen oft äusserst zerbrechlich. H. = 3,5; G. = 3,3...3,4; tobackbraun bis fast goldgelb und schwärzlichbraun; starker, fast metallartiger Glasglanz; wenig pellucid. Ebene der opt. Axen $\infty\bar{P}\infty$, spitze positive Bisectrix die Queraxe b ; mittl. Brechungsquotient 1,703; deutlicher Pleochroismus: a (a) tief orangeroth,

b (b) orangegeb, c (c) citrongelb. — Chem. Zus.: Vielleicht $R^4R^4TiSi^4O^{16}$, worin R hauptsächlich

II, Na, K, und R = Fe, Mn einschliesslich Fe_2O_3 ; oft wird etwas Ti durch Zr ersetzt. Eine Analyse von Bückström (Eikaholm) ergab: 33,02 Kieselsäure, 11,11 Titansäure, 3,65 Zirkonsäure, 2,54 Eisenoxyd, 21,76 Eisenoxydul, 41,96 Manganoxydul, 4,26 Kalk, 2,77 Natron, 5,78 Kali, 3,47 Wasser. G. A. König erhielt beim A. von El Paso Co. 34,68 Kieselsäure, 43,58 Titansäure, 2,20 Zirkonsäure, 6,56 Eisenoxyd, 26,10 Eisenoxydul, 3,48 Manganoxydul, 5,04 Kali, 2,54 Natron, 3,54 Wasser, ganz wenig Thonerde, Magnesia und Kupferoxyd. Schmilzt v. d. L. unter kleiner Aufblähung leicht zu schwarzer Kugel. — Gänge des Langesundfjord in Norwegen (auf Låven, Eikaholm, den Barkevik-Scheeren) mit Eläolith, Aegirin, schwarzem Glimmer, Katapleit, Zirkon; El Paso Co., Colorado, in Quarz mit Zirkon; Kangerdluarsuk in Grönland. Das Mineral wurde früher vielfach mit (rhombischen) Pyroxenen oder mit Glimmern in Verbindung gebracht, von denen es sich aber sowohl chemisch als physikalisch stark unterscheidet; chemisch könnte es auch in die 13. Ordnung gestellt werden.

12. Chloritgruppe.

Die Glieder der Chloritgruppe, alle sehr vollk. spaltbar nach der Basis und biegsame Blättchen liefernd, stehen sowohl der äusseren Erscheinungsweise, als der chemischen Zusammensetzung, als der Weise des Auftretens nach zwischen Glimmern und Talken. Von ersteren sind sie durch den grossen Wassergehalt, und das Fehlen der Alkalien, von letzteren durch den Gehalt an Thonerde unterschieden. Beim Erhitzen geben sie Wasser, doch erst in starker Glühhitze. Oft krystallisirt, sonst blätterig, schuppig, auch dicht und erdig; meist grün gefärbt.

1. Eigentliche Chlorite (Orthochlorite).

Deutlich auskrystallisirt. Nach der wichtigen Arbeit von Tschermak über die Chloritgruppe¹⁾ ist das Krystallsystem überall monoklin, wenn auch oft hexagonale oder rhomboëdrische Formen nachgeahmt werden. Zuzufolge Tschermak entspricht die chem. Zus. einer isomorphen Mischung von zweierlei Silicaten, von denen das eine thonerdefreie in dem Serpentin, das andere thonerdehaltige in dem seltenen Amesit gegeben ist. In beiden ist die Summe der Valenzen identisch.

Serpentinsilicat $H^4Mg^3Si^2O^9 = Sp$	Amesitsilicat $H^4Mg^2Al^2SiO^9 = At$
Kieselsäure 43,48	Kieselsäure 21,58
Thonerde —	Thonerde 36,69
Magnesia 43,48	Magnesia 28,78
Wasser 13,04	Wasser 12,95

1) Sitzgsber. Wiener Akad. Bd. 99; 17. Apr. 1890 und Bd. 100; 4. Febr. 1891. Diese Abhandlung ist im Folgenden mit in erster Linie zu Grunde gelegt worden.

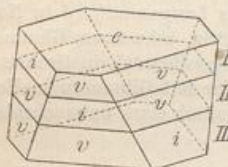
Ausserdem finden sich aber noch jene Silicate zugemischt, welche statt der Magnesia Eisenoxydul und daneben statt der Thonerde Eisenoxyd, auch Chromoxyd enthalten. Als Abstufungen werden unterschieden:

Pennin	Sp_3At_2 bis Sp At
Klinochlor	Sp At bis Sp_2At_3
Prochlorit	Sp_2At_3 bis Sp_3At_7
Korundophil	Sp_3At_7 bis Sp At_4
Amesit	Sp At_4 bis At

An Serpentinsubstanz reichere Mischungsglieder scheinen zu fehlen. Alle Glieder lassen sich von einer monoklinen Grundform ableiten, für welche das A.-V. = 0,5773 : 1 : 2,2774 und $\beta = 89^\circ 40'$.

Pennin, Fröbel.

Scheinbar rhomboëdrisch mit der Basis, doch zeigen die Winkel völlige Uebereinstimmung mit jenen des monoklinen Klinochlors und die optische Untersuchung leitet zu der Anschauung, dass die Penninkrystalle durch eine zwillingsmässige Uebereinanderlagerung monokliner Blättchen von der Form des Klinochlors aufgebaut sind. Da die Flächen i (∞) und v ($-\frac{3}{2}\text{P}3$) gegen die Basis ungefähr gleich geneigt sind ($103^\circ 55'$ und $104^\circ 23'$) und viele sehr dünne Blättchen in drei um 120° verschiedenen Stellungen nach dem Glimmergesetz (Zwillingssebene senkrecht zu 0P) über einander gelagert sind, so gewinnt die Sammelform eine steile Rhomboëdergestalt (vgl. die Fig.). Es kommen auch sehr spitz rhomboëderähnliche Formen vor, welche sich formell zu der Fig. verhalten wie $3\text{R} : \text{R}$; Seitenflächen matt oder stark gerieft.



Andere Zwillingsbildungen erfolgen nach dem sogen. Penninggesetz, dass 0P nicht nur wieder Verwachsungsebene sondern auch Zwillingssebene selbst ist, wobei die Zonen der einzelnen Flächen erhalten bleiben. Tafelförmige Krystalle zeigen oft dreiseitig treppenähnliche Zeichnung durch schmale Flächen. — Spaltb. basisch sehr vollk., mild, in dünnen Blättchen biegsam. $H. = 2 \dots 3$; $G. = 2,61 \dots 2,77$; lauchgrün, bläulichgrün bis schwärzlichgrün; stark pleochroitisch: Schwingungen parallel der Basis smaragdgrün oder lauchgrün, senkrecht darauf orangeröth oder gelblich. Optisch einaxig bis deutlich zweiaxig. Viele Krystalle sind optisch positiv und zeigen im Falle der Zweiaxigkeit $\rho < v$, die anderen sind negativ und zeigen in jenem Falle $\rho > v$. K. Klein fand, dass bei der Erwärmung positive Krystalle negativ werden, und negative dies bleiben (Unterschied von Klinochlor). Das scheinbar einfache Kreuz öffnet sich nicht selten beim Drehen, gewöhnlich in einer Ebene parallel einer Schlaglinie, bisweilen senkrecht dazu, auch in drei, um 120° verschiedenen Lagen; manche Platten sind hier einaxig, dort zweiaxig; Axenwinkel variabel. Das Auftreten positiver und negativer Pennine lässt schliessen, dass im P. zwei Substanzen von verschiedenem optischen Charakter zusammenkrystallisiert seien, von denen die negative wahrscheinlich Serpentin ist; damit stimmt überein, dass häufig das Kreuz verwaschen, das Mittelfeld blau oder grün ist, das Fehlen der Interferenzringe, auch die schwache Doppelbrechung, $\gamma - \alpha = 0,014$; die Lichtbrechung ist ebenfalls recht schwach, ca. 1,576 im Mittel. Durch die Auflagerung nach dem Glimmergesetz können Complexe gebildet werden, die sich optisch einaxig verhalten. — Die chem. Zus. entspricht gewöhnlich dem kieselsäurereichsten Verhältniss Sp_3At_2 mit 34,7 Kieselsäure, 44,6 Thonerde, 37,3 Magnesia, 13 Wasser (erst in der Glühhitze entweichend); doch ist meist ein Gehalt an Eisen als Oxyd und Oxydul vorhanden; in einigen Abarten ist jenes Verhältniss SpAt , nähert sich also schon jenem des Klinochlors. Blättert sich v. d. L. in der Platinzange auf, wird weiss und trübe, und schmilzt endlich an den Kanten zu gelblichweissem Email; von Salzsäure zersetzt, unter Abscheidung von Kieselflocken; das Pulver zeigt starke alkalische Reaction. — Grösste und schönste Krystalle vom Findelengletscher und Rympfischwäng

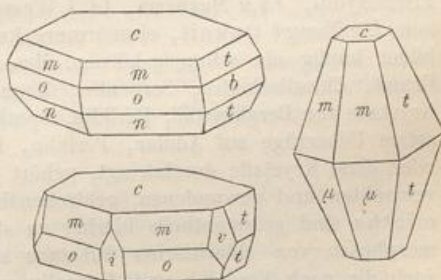
oberhalb Zermatt; Binnenthal in der Schweiz, Ala in Piemont, Zermatt in Tirol. An den sog. Chloritschiefern theilhaft sich der P. viel weniger als der Klinochlor.

Nur eine dichte serpentinähnliche apfelgrüne Var. des Pennins ist das Pseudophit genannte Mineral vom Berge Zdjur bei Alosthal in Mähren, in welchem der Enstatit vorkommt. Feldspath hat sich bei Plaben unfern Budweis und bei Czky in südl. Böhmen in Pseudophit umgewandelt. In den Zoutpansbergen im n. Transvaal wird durchaus homogener lebhaft hellgrün gefärbter und noch in dicken Schichten durchscheinender Ps. zu Pfeifenköpfen verarbeitet. Alle diese Pseudophite enthalten ziemlich übereinstimmend 32,4 bis 35,3 Kieselsäure, 15,5 bis 18,8 Thonerde (Unterschied vom Serpentin), etwas Eisen, 30,7 bis 34,5 Magnesia, 13,5 bis 14,4 Wasser. — Hierher gehört auch die als Pyrosklerit bezeichnete sehr hellgrüne fett- und wachsglänzende Substanz, welche nierförmige Massen, deren Kern oft noch aus Feldspath besteht, im körnigen Kalk von St. Philippe unweit Markirch in den Vogesen bildet und als ein höchst fein verfilztes krystallinisches Aggregat von Pennin anzusehen ist. Loganit von den Calumet Falls in Canada ist ein dem Pseudophit ähnliches, aber aus Hornblende entstandenes chloritisches Zersetzungsproduct.

Gleichfalls stellt der Kämmererit nur eine Var. des Pennins dar, in welcher ein Theil der Thonerde durch 5 bis 8 pCt. Chromoxyd ersetzt ist; theils spitze hexagonale Pyramiden, theils kurze oder auch lange Prismen, auf den Seitenflächen stark horizontal gestreift; gewöhnlich in körnig-blätterigen und dichten Aggregaten; kermesinroth, pfirsichblüthroth bis violett, auch grünlich und bläulichgrünlich; Perlmutterglanz auf 0P; optisch wie Pennin. Bisweilen ist ein Kern von K. mit einer Hülle von Klinochlor parallel umwachsen. — Bissersk im Gouv. Perm, auch am See Itkul und bei Miask, Kraubat in Steiermark, Schwarzenberg am Zobten, Hagdale auf Unst, Shetland, überall auf Klüften von Chromeisen; Texas in Pennsylvanien. Einen eigenthümlichen K., grauschwarz, in dickeren Platten violett durchscheinend, in dünneren farblos, mit einem Chromoxydgehalt von gar 13,46 pCt., fand *Eichstüdt* als Spaltenausfüllung im Olivinfels des Quickjock-Kirchspiels in Norbotten. — Nur eine dichte Ausbildung des chromhaltigen Kämmererits ist der sog. Rhodochrom, meist mit ausgezeichnet splitterigem Bruch; H. = 2,5...3; graulichschwarz und schmutzig violett, in dünnen Splittern pfirsichblüthroth durchscheinend; Strich röthlichweiss; stark kantendurchscheinend. Mit Chromeisen verwachsen, Kyschtymsk am Ural, Bissersk und am See Itkul, Insel Tino, Baltimore. — Der kermesinrothe, gleichfalls Cr_2O_3 (4 bis 11 pCt.) haltige und dem Kämmererit ähnliche Kotschubeyit steht seiner Mischung nach zwischen Pennin und Klinochlor; Goldseifen Karakadinsk im Distr. Ufaleisk am südl. Ural, Texas in Pennsylvanien. — Der bläulichgrüne grossblättrige Tabergit vom Taberg in Wermland scheint eine innige Verwachsung von Pennin mit Phlogopit zu sein (*Tschermak*).

Klinochlor, Blake (Ripidolith, v. Kobell; Chlorit, G. Rose).

Monoklin; die Krystalle sind manchmal tafelförmig und lassen dann die monokline Form und die Flächen $c = 0P$, $m = -\frac{1}{2}P$, $\mu = \frac{1}{2}P$, $o = P$, $t = \frac{1}{3}P\infty$, $n = \frac{2}{3}P$, $b = \infty P\infty$ erkennen (Typus von Achmatowsk). Manche Combb. sehen wie hexagonale Formen aus (Typus Zillerthal), bald pyramidal, bald mehr wie ein Rhomboëder, indem bei ihnen wie beim Pennin $i (P\infty)$ und $v (-\frac{3}{2}P3)$, beide fast gleichgeneigt gegen die Basis, herrschen. Die Flächen m , n und o sind meist ihren Combinationskanten parallel gestreift und gerieft. Häufig kommen Zwillingbildungen, namentlich mit Uebereinanderlagerung, nach dem beim Glimmer üblichen Gesetz vor (ein Krystall gegen den anderen um 120° gedreht); auch bildet dasselbe Gesetz Drillinge, die völlig wie hexagonale Individuen aussehen. Daneben ist auch das sog. Penningesetz beobachtet. Krystalle aufgewachsen und zu Drusen verbunden; auch fächerförmige und wulstförmige Gruppen, sowie lamellare Aggregate; Spaltb. basisch sehr vollk., die Schlag-



$o : o = 121^\circ 28'$	$m : m = 125^\circ 37'$
$c : o = 102 \quad 7$	$c : n = 118 \quad 34$
$c : i = 103 \quad 55$	$c : v = 104 \quad 23$
$c : m = 113 \quad 37$	$c : t = 108 \quad 14$

figur ist nach *Bauer* ein sechsstrahliger Stern. $H. = 2 (1,5 \dots 3)$; $G. = 2,56 \dots 2,78$; mild, in dünnen Blättchen biegsam. Lauchgrün, bläulichgrün und schwärzlichgrün; Strich grünlichweiss bis grün; Perlmutterglanz auf *OP*, ausserdem Glas- oder Fettglanz; durchscheinend oder kantendurchscheinend, in dünnen Lamellen durchsichtig. Das optische Verhalten wechselt, der Charakter ist positiv (und ändert sich bei der Erwärmung nicht), der Axenwinkel bald sehr klein, bald ziemlich gross, die optische Axenebene bald parallel $\infty R \infty$, bald senkrecht darauf. $\beta = 1,588$; $\gamma - \alpha = 0,011$. In den einfachen Krystallen weicht die spitze Bisectrix $6^\circ - 8^\circ$ von der Normalen auf *OP* ab. Oft ausgezeichnet pleochroitisch, nämlich grün in der Richtung der Verticalaxe, roth oder gelb in der auf ihr rechtwinkeligen Richtung. — Chem. Zus. entspricht oft dem Verhältniss Sp_2At_3 , welches 30,34 Kieselsäure, 22,01 Thonerde, 34,66 Magnesia, 12,99 Wasser erfordern würde; doch ist auch hier meist ein Eisengehalt vorhanden. $SpAt$ würde liefern: 32,53 Kieselsäure, 18,35 Thonerde, 36,13 Magnesia, 12,99 Wasser. Wird v. d. L. weiss und trübe, schmilzt schwer zu graulichgelbem Email; von Salzsäure kaum, von Schwefelsäure leichter angegriffen. — Deutlich ausgebildete Krystalle, begleitet von Granat und Diopsid, zu Achmatowsk am Ural; Schwarzenstein im Zillertal, Pfätsch und Pfunders in Tirol, Zermatt im Wallis, West-Chester und Unionville in Pennsylvanien (grosse oft dreiseitige Tafeln). Blätterig zu Traversella in Piemont, mehr derb zu Markt-Leugast in Oberfranken. Von den gesteinsbildend auftretenden Gliedern der Chloritgruppe scheint der Kl. der verbreitetste zu sein; die sog. Chloritschiefer müssen nach *Tschermak* vorzugsweise als Klinochlorschiefer gelten, Penninschiefer sind selten.

Der in grossen, anscheinend hexagonalen Tafeln und in schaligen Massen von grünlich-weisser, gelblichweisser bis licht ockergelber Farbe in den Schischimskischen Bergen bei Slatoust vorkommende Leuchtenbergit, fast ganz eisenfrei, gehört zum Klinochlor; die Ränder seiner Krystalle sind mit Hydrargillit und mit gelbem Granat gemengt. Aehnliche Varietäten von Klinochlor finden sich zu Traversella mit Magnetit, im Fassathal, zu Amity in New-York, weiss zu Mauléon in den Pyrenäen.

Prochlorit, *Dana* (Ripidolith, *G. Rose*).

Kleine, nicht messbare Krystalle von hexagonalem Habitus, oft wulstartig und kammförmig verwachsen oder kleine sechsseitige wurmförmlich gekrümmte Säulchen; gewöhnlich aber lockere, schuppige, irdige Aggregate. Grün bis schwarzgrün, Strich seladongrün. — Die chem. Zus. entspricht nach *Tschermak* oft dem Verh. $SpAt_2$, doch ist der Eisengehalt beträchtlich; wenn dann MgO und FeO einander das Gleichgewicht halten, so gestaltet sich die Zus. zu: 25,5 Kieselsäure, 21,6 Thonerde, 26,6 Eisenoxydul, 14,9 Magnesia, 11,4 Wasser. Eisenreiche wulstförmige Arten wurden von *Breithaupt* Onkoit, eisenärmere kammförmige Lophoit genannt. — Prochlorit bildet häufig als schuppig-körnige Massen Nester oder Kluftausfüllungen im Gneiss, Granit, Chloritschiefer, Serpentin, Thonschiefer; oft liegen in diesen Anhäufungen Krystalle von Bergkrystall, Periklin, Apatit, Fluorit. Der Chlorit, welcher grüne staubartige Ueberzüge auf Adular, Periklin, Bergkrystall, Titanit, Axinit in Drusen bildet oder diese Krystalle durchdringt, gehört zum Prochlorit. Auch die kleinen wurmartig verdrehten und gewundenen, geldrollenähnlich zusammengesetzten Säulchen des Helminthis sind grösstentheils hierher zu stellen. Ferner bestehen die häufigen Pseudomorphosen von chloritischer Substanz nach Strahlstein, Augit, Granat, Calcit, wohl auch die nach Vesuvian und Turmalin gewöhnlich aus Prochlorit. Die feinvertheilten chloritischen Partikelchen, welche in secundärer Entwicklung Diabase, Diorite u. s. w. durchdringen, dürften sich gleichfalls grösstentheils hier anreihen.

Der sog. Grochaut von Grochau bei Frankenstein gehört ebenfalls hierher. — Kerrit und Maconit sind zersetzte Chlorite. — Enophit und Berlauiit scheinen Umwandlungsproducte von Gliedern der Orthochlorite zu sein. — Das wegen seines beständigen Vorkommens mit Korund Korundophililit genannte Mineral von Chester in Massachusetts und Asheville in Nordcarolina ist nach Krystallform, Spaltb. u. s. w. dem Klinochlor ganz ähnlich. Es führt

auf das Verhältniss SpAt_4 ; eine Analyse von *Obermayer* ergab 23,84 Kieselsäure, 25,22 Thonerde, 2,84 Eisenoxyd, 47,06 Eisenoxydul, 49,83 Magnesia, 44,90 Wasser; $G. = 2,87$.

Der Amesit von Chester bildet hell apfelgrüne, talkähnliche, sechsseitige Tafeln und blätterige Parteen auf rosarothem Diaspor, begleitet von Rutilnadeln; $G. = 2,74$; scheinbar einaxig, fast unschmelzbar. Die Analyse ergab: 24,40 Kieselsäure, 32,30 Thonerde, 49,90 Magnesia, 45,80 Eisenoxydul, 40,90 Wasser; besteht fast nur aus der Verbindung At (S. 679).

2. Leptochlorite (Chlorite ausser der Hauptreihe).

Grösstentheils keine deutlich auskrystallisirten Glieder umfassend (mit Ausnahme des Cronstedtits), gewöhnlich dicht, feinschuppig oder feinkörnig, oft kleintraubig oder krustenartig. Basische Mg-Al-Silicate mit (bisweilen fast vollständigem) Ersatz von MgO durch FeO , von Al_2O_3 durch Fe_2O_3 ; sie fügen sich nicht in das für die Orthochlorite aufgestellte Mischungsgesetz ein und sind nach *Tschermak* als Mischungen mehrerer Silicate zu deuten, die z. Th. mit denen der Orthochlorite übereinstimmen. V. d. L. mehr oder weniger leicht zu dunkler magnetischer Perle schmelzend.

Chamosit, *Berthier*.

Grünlich- oder bläulichgrau bis grünlichschwarz; bildet bald das reine oder mit Calcit vermengte Cäment zwischen kleinen platten Brauneisen-Nierchen, bald allein oder mit Eisenerzen vermengt kleine oolithische Körner in einem aus Eisenspath oder eisenerzhaltigen Carbonaten bestehenden Bindemittel. Die Analysen reiner Substanz ergeben hauptsächlich ca. 26 SiO_2 , 49 Al_2O_3 , 38–42 FeO , 3–4 MgO , 44–43 H_2O , was vielleicht auf die Formel $(\text{Fe,Mg})^3\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_{10} + 3\text{H}_2\text{O}$ führt. Leicht von Säuren zersetzbar mit Hinterlassung eines Kiesel-skelets. Schichtartig im Jura von Chamoson bei St. Maurice im Wallis, zwischen den beiden Windgällen im Cant. Uri, auch in den Eisenoolithen Lothringens; im Untersilur von Kupferberg in Schlesien, Schmiedefeld bei Saalfeld und Chrutenic in Böhmen.

Daphnit, wahrscheinlich monoklin, bildet traubige, concentrisch schalige und radial-blätterige Ueberzüge von seladongrüner bis apfelgrüner Farbe auf Arsenkies und Quarz von Penzance in Cornwall; hält 23,6 SiO_2 , 22,3 Al_2O_3 , 39 FeO , 44,2 H_2O .

Der Aphrosiderit (*Sandberger*) auf Rotheisenstein von Weilburg, auch von Auwal bei Prag ist olivengrünem, äusserst feinschuppigem Chlorit sehr ähnlich. Eine Analyse von *Nies* ergab z. B. 24,6 SiO_2 , 25,3 Al_2O_3 , 8,5 Fe_2O_3 , 30,6 FeO , 4,8 MgO , 49,2 H_2O ; durch kalte Salzsäure vollkommen zersetzbar. Zum Aphrosiderit werden auch gerechnet fast schwarze blätterige Aggregate aus den Drusen des Granits von Striegau, dunkelgrüne Massen im Quarz des Chlortschiefers von Bishops Hill bei Dunoon in Schottland, die in chloritischen Schiefer eingebetteten, etwas Magnetit haltenden schönen Pseudomorphosen nach Granat vom Oberen See (Spur-Michigamme Iron Range).

Metachlorit, schmale strahligblätterige, dunkellauchgrüne Trümer im Schalestein vom Büchenberg bei Elbingerode, hält u. a. 24,3 SiO_2 , 37,8 FeO , 40,2 H_2O . — Klementit, dunkel-olivengrüne, bisweilen sechsseitige Blättchen (wahrscheinlich monoklin) oder schuppige Aggregate in Quarzadern der Schiefer bei Vielsalm in Belgien, gab 27,1 SiO_2 , 24,7 Al_2O_3 , 5,8 Fe_2O_3 , 9,7 FeO , 20,5 MgO , 44,3 H_2O . — Rumpfit, grünlichweiss, feinkörnig bis schuppig, auf Klüften des Magnesits von St. Michael in Obersteiermark, führt auf die Formel $\text{H}^6\text{MgAl}^4\text{Si}^2\text{O}^{41}$; unschmelzbar, durch Säuren unangreifbar; verdrängt auch Magnesit-Rhomboëder.

Thuringit, *Breithaupt* (und *Owenit*).

Derb in schuppigen oder feinkörnig blätterigen Aggregaten, Spaltb. der Individuen nach einer Richtung, vollk.; $H. = 2 \dots 2,5$; $G. = 3,2$; olivengrün, Strich grünlichgrau bis zeisigrün, perlmutterglänzend; pleochroitisch, olivengrün und gelb. — Chem. Zus. nach den meisten Analysen: 22 bis 23,7 pCt. Kieselsäure, 16 bis 18 Thonerde, 44 bis 45 Eisenoxyd, 33 Eisenoxydul nebst etwas Magnesia und Manganoxydul, 40 bis 41 Wasser, welcher Zus. vielleicht die Formel $\text{H}^{18}\text{Fe}^8(\text{Al,Fe})^8\text{Si}^6\text{O}^{41}$ entspricht; schmilzt v. d. L. zu schwarzer magnetischer Kugel; von Salzsäure zersetzt mit Hinterlassung von Kieselgallert. — Gegend von Hof im Fichtelgebirge als Hauptgemengtheil eines magnetitreichen geschichteten Schiefergesteins des Untersilurs, ähnlich in Ostthüringen, z. B. zu Schmiedefeld bei Saalfeld; Harpers Ferry am Potomacflusse (sog. *Owenit*) und Hot Springs in Arkansas. — Ein ganz ähnliches Mineral findet sich in einem chlorit-

gneissähnlichen Gestein am Zirmsee in Kärnten, wo es wahrscheinlich die Zwischenräume zwischen jetzt weggelösten Calcitvierlingen abgeformt hat.

Strigovit ist ein dem Thuringit nahe stehendes Mineral von Striegau in Schlesien; feinschuppige schwärzlichgrüne Ueberzüge über anderen Mineralien in Granitdrusen; $G. = 3,444$; in verdünnter Säure erhitzt, leicht zersetzbar mit Hinterlassung von Kieselpulver. Eine Analyse von *Websky* ergab: 28,4 Kieselsäure, 46,6 Thonerde, 44,4 Eisenoxyd, 26,2 Eisenoxydul, 7,3 Manganoxydul, 9,3 Wasser, was auf die Formel $H^4(Fe, Mn)^2(Al, Fe)^2Si^2O^{11}$ führt.

Delessit, Naumann (*Chlorite ferrugineuse*, *Delesse*).

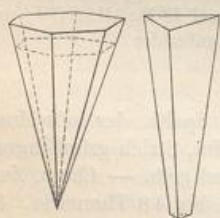
Mikrokrystallinisch, in schuppigen und kurzfasrigen Individuen, welche in den Melaphyren theils vollständige, concentrisch schalige Mandeln, theils nur die Krusten von anderen Mandeln und Geoden bilden; diese Krusten haben eine einwärts fein nierenförmige Oberfläche und eine radialfaserige oder schuppige Textur; mild; $H. = 2 \dots 2,5$; $G. = 2,7 \dots 2,9$; olivengrün bis schwärzlichgrün, Strich licht graulichgrün. — Die besseren Analysen ergeben 29 bis 32 Kieselsäure, 45 bis 48 Thonerde, 2 bis 8 Eisenoxyd, 42 bis 48 Eisenoxydul, 15 bis 20 Magnesia, kleine Mengen von Kalk, 42 bis 45 Wasser. Gibt im Kolben Wasser und wird braun; v. d. L. sehr schwer und nur in Kanten schmelzbar; von Säuren sehr leicht zersetzt mit Hinterlassung von flockiger Kieselsäure. — Häufig in den Melaphyr-Mandelsteinen, als Ausfüllung von Hohlräumen, z. B. Oberstein, Zwickau, Thüringen, Böhmen, Schlesien, Melin in den Vogesen, Schottland, auch als Pseudomorphose nach Pyroxenen und Amphibolen.

Der sog. Grängesit vom Erzlager Grängesberg in Dalarne, pseudomorph nach Augit, dürfte hierher gehören, ist aber optisch isotrop. Auch *Liebe's* Diabantachronnyn (Diabantit), die schmutzig grün färbende staubähnliche Substanz der Diabase, steht dem Delessit nicht fern, ist aber nach *Kenngott* eher eine Var. des Prochlorits.

Von nicht unähnlicher Zus. ist der Epichlorit, trumweise im Serpentin von Neustadt beim Radauthal im Harz; bildet nach Art der Asbeste gerad- und krummstengelige Aggregate, welche sich in dünne Stengel absondern lassen; $H. = 2,5$; $G. = 2,76$; dunkellauchgrün, fettglänzend, in dünnen Stengeln flaschengrün durchscheinend, sich sehr fettig anführend. — Chem. Zus.: 40,88 Kieselsäure, 40,96 Thonerde, 8,72 Eisenoxyd, 20,0 Magnesia, 8,96 Eisenoxydul, 0,68 Kalk, 10,18 Wasser; von Salzsäure nur sehr unvollkommen zersetzt. — Euralith (*Wilk*) sind scheinbar dichte, feinst radialstrahlige, dunkelgrüne Massen auf Klüften des Olivindias im finnischen Kirchspiel Eura; löslich in Salzsäure; hält 33,8 Kieselsäure, 42,4 Thonerde, 6,8 Eisenoxyd, 45,7 Eisenoxydul, 17,9 Magnesia, 4,3 Kalk, 41,5 Wasser.

Cronstedtit, Steinmann (Chloromelan).

Rhomboëdrisch und zwar bisweilen anscheinend hemimorph, indem an dem einen Ende die Polecke des Rhomboëders oder Skalenoëders, an dem anderen das basische Pinakoid auftritt. Die Krystalle aus Cornwall sind Combinationen zweier Rhomboëder, welche *v. Zepharovich* als R und 3R annimmt, mit 0R; $R:0R = 404^\circ 54'$; $3R:0R = 84^\circ 56'$; die Rhomboëderflächen längsgerieft und mehr oder weniger bauchig; 0R mit zarter trigonaler Tafelung versehen.



Vrba beobachtete an Krystallen von Przibram auch 2R (mit 0R $97^\circ 35'$). Zwillinge, welche 0R gemein haben und in ∞R symmetrisch verwachsen sind, auch wiederholte Zwillingbildung und Durchkreuzungszwillinge mit sternförmiger Basis. Häufiger sind nierenförmige Aggregate von radialfaseriger, stengeliger oder krummschaliger Zusammensetzung; an den leicht trennbaren Stengeln erscheinen sehr spitze abgestumpfte Kegel, oder sechseitige pyramidenähnliche Gestalten. — Spaltb. basisch vollk., die Spaltungsflächen in den Aggregaten etwas convex, dünne Lamellen etwas biegsam; $H. = 3,5$; $G. = 3,34$; rabenschwarz bis kohlschwarz, Strich dunkelgrün, starker Glasglanz, undurchsichtig. — Die unter einander nicht

völlig übereinstimmenden Analysen ergeben: 17,5 bis 22 Kieselsäure, 30 bis 43 Eisenoxyd, 25 bis 38 Eisenoxydul, 4 bis 5 Magnesia, 8 bis 14 Wasser. Die von *Damour* liefert die Formel $H^6(Fe, Mg)^3Fe^2Si^2O^{13}$; ein Gehalt bis 3 pCt. MnO wird gewöhnlich angegeben, keine Thonerde. V. d. L. schmilzt er an den Kanten zu schwärzlichgrauer magnetischer Schlacke; von Salzsäure, Salpetersäure und Schwefelsäure zerlegt unter Ausscheidung von Kieselgallert. — Przibram und Kuttenberg in Böhmen, Lostwithiel in Cornwall; auf der Hexaëderfläche cornwaller Eisen-

kiese sind als 0R.3R krystallisirte hemimorph erscheinende Cronstedtite mitunter so mit ihren spitzen Enden aufgewachsen, dass ihr nach aussen gekehrtes 0R mit $\infty 0\infty$ des Eisenkieses parallel ist; Conghonas do Campo, Brasilien (sog. Sideroschisolith).

Anhangsweise gehören noch hierher: Hullit (*Hardman*), sammtschwarze, schwach wachsglänzende Massen, optisch isotrop, aus dem Basalt vom Carnmoney Hill bei Belfast in Irland; führt 39,4 SiO₂, 10,4 Al₂O₃, 20,7 Fe₂O₃, 3,7 FeO, 4,5 CaO, 7,5 MgO, 13,6 H₂O. — Leidyit (*König*), grüne warzenförmige wachsglänzende Incrustationen und zarte Stalaktiten, mit Grossular und Zoisit zu Leiperville am Crum Creek in Pennsylvanien, schmilzt v. d. L. unter starkem Aufschäumen, leicht löslich in kalter Salzsäure und z. Th. gelatinirend; hält 51,4 SiO₂, 16,8 Al₂O₃, 8,5 FeO, 3,1 CaO, 3,1 MgO, 17,1 Wasser. — Schuchardtit (*Schrauf*), erdig-schuppige Aggregate in Platten und Knollen (»grüne Chrysopraserde«) mit Chrysopras von Frankenstein, frisch schön apfelgrün, sehr weich, im Wasser zerfallend; liefert ca. 34 SiO₂, 15 Al₂O₃, 4 Fe₂O₃, 3,5 FeO, 5,5 NiO, 25 MgO, 12 H₂O.

Epiphanit, der chloritähnliche Gemengtheil des Glimmerschiefers von Tvärän in Werm-land, Lennilith, Vaalit scheinen den Leptochloriten verwandte Umwandlungsproducte von Biotit zu sein.

13. Talk- und Serpentinegruppe.

Talk, Werner, und Steatit oder Speckstein.

Im Hinblick auf die Aehnlichkeit mit Chlorit und Glimmer wahrscheinlich monoklin; bis jetzt nur selten in sechsseitigen oder rhombischen Tafeln beobachtet, welche keine genauere Bestimmung zulassen; die Begrenzungen werden als 0P, ∞ P und ∞ P ∞ gedeutet. Gewöhnlich in krummschaligen, keilförmig-stengeligen, körnig-blätterigen oder schuppigen Aggregaten, auch dicht (s. u. Speckstein, Steatit). — Spaltb. basisch höchst vollk.; sehr mild, fast geschmeidig, äusserst fettig anzufühlen, in dünnen Lamellen biegsam; H. = 1; G. = 2,69...2,80; farblos, doch meist grünlichweiss bis apfelgrün, lauchgrün und grünlichgrau, gelblichweiss bis ölgrün und gelblichgrau gefärbt; Perlmutter- oder Fettglanz auf 0P; Schlagfigur drei-, resp. sechsstrahlig; pellucid in mittleren Graden; dünne Lamellen sind durchsichtig und lassen erkennen, dass der T. optisch zweiaxig ist; die Ebene der optischen Axen, welche einen scheinbaren Winkel von ca. 17° bilden, liegt einer der drei Schlaglinien (wohl auch hier ∞ P ∞ entsprechend) parallel; spitze negative Bisectrix nicht merkbar von der Normalen auf 0P abweichend. Mittlerer Brechungsquotient = 1,55; $\gamma - \alpha = 0,04$ bis 0,05. — Chem. Zus.: $H^2Mg^3Si^4O^{12}$, mit 63,52 Kieselsäure, 31,72 Magnesia, 4,76 Wasser; letzteres, früher gar nicht in dem T. vorausgesetzt und von *Delesse* und *Scheerer* zuerst darin gefunden, entweicht gänzlich nur durch sehr starkes Glühen. Von der Magnesia wird gewöhnlich ein kleiner Theil durch Eisenoxydul (1 bis 5 pCt.) vertreten, auch ist nicht selten etwas Thonerde (1 bis 2 pCt.) vorhanden, welche vielleicht von thonerdhaltigen Mineralien her stammt, die der Umwandlung in T. anheimfielen. V. d. L. leuchtet er stark, blättert sich auf, wird hart (bis 6), schmilzt aber kaum in sehr dünnen Blättchen; mit Phosphorsalz gibt er ein Kieselskelet, mit Kobaltsolution geglüht wird er blassroth (Unterschied von Muscovit); Salzsäure oder Schwefelsäure greifen ihn weder vor noch nach dem Glühen an. Das feine Pulver, auf Curcupapier mit etwas Wasser befeuchtet, zeigt starke alkalische Reaction. — Bildet, meist mit Quarz fein gemengt, als Glied der krystallinischen Schiefergesteine den namentlich mit Chloritschiefer, Serpentin und Dolomit verbundenen Talkschiefer, z. B. Greiner im Zillerthal, salzburger Pongau, Kraubat in Steiermark, Zöptau in Mähren, St. Gotthard, Ural, Canada, Brasilien. Die Talkschiefer enthalten bisweilen Strahlsteinsäulen, Rhomboëder von Dolomit oder Magnesit, Granat, Magnetit, derbe Olivinparteen. Der feinschuppige Topfstein, wegen seiner Feuerbeständigkeit ein Material für Oefen und Töpfe, ist meist ein Gemenge aus Talk und Chlorit, bisweilen ein Aggregat blos eines dieser Mineralien. Talk findet sich auch auf Erzlagertstätten (Pressnitz in Böhmen, Sala und Fahlun in Schweden). — Zahlreiche Pseudomorphosen deuten auf secundäre Bildung, hauptsächlich sind es thonerddefreie oder thonerdarme Silicate, die sich in feinschuppigen T.

umwandeln, so Strahlstein, Hornblende, Augit, Bronzit, Salit, Olivin; ferner kennt man Pseudomorphosen von T. nach Magnesitspath, Orthoklas, Disthen, Pyrop.

Der Steatit oder Speckstein ist ein kryptokrystallinisches bis dichtes Aggregat von Talk; derb, eingesprengt, nierförmig, knollig und in Pseudomorphosen, besonders nach Quarz und Dolomit (Verdrängungspseudomorphosen von Göpfersgrün), auch nach Baryt, Orthoklas, Skapolith, Andalusit, Chiasolith, Topas, Spinell, Turmalin, Granat, Vesuvian, Staurolith, Pyroxen, Amphibol und Glimmer; Bruch uneben und splitterig, mild, leicht schneidbar mit dem Messer, fühlt sich sehr fettig an, und klebt nicht an der Zunge; $H. = 1,5$; weiss, besonders graulich-, gelblich- und röthlichweiss, auch lichtgrau, grün, gelb und roth; matt, im Strich glänzend, kantendurchscheinend. — Chemisch mit Talk identisch. Im Kolben gibt er etwas Wasser; v. d. L. brennt er sich so hart, dass er Glas ritzt; von Salzsäure nicht angegriffen, von kochender Schwefelsäure aber zersetzt. — Göpfersgrün bei Wunsiedel, Briançon, Lowell in Massachusetts; schöne und grosse Pseudomorphosen nach Augit zu Olafshy bei Snarum. Hierher gehört auch der sog. Rensselaerit von mehreren Orten im nördl. Theile von New-York, z. Th. pseudomorph nach Augit.

Gebrauch. Zum Zeichnen (als sog. spanische Kreide), zur Vertilgung von Fettflecken, zum Einschmieren von Maschinentheilen, zu allerlei geschnittenen und gedrehten Bildwerken und Utensilien, zum Schminken; bei Groton, unweit Lowell in Massachusetts, werden sogar Röhren zu Wasserleitungen daraus gefertigt.

Das schneeweisse und grossblättrige, auf dem Magneteisenlager von Pressnitz vorkommende Talkmineral, Talkoid genannt, hat das $G. = 2,48$ und hält 67,84 Kieselsäure, 26,27 Magnesia, 4,17 Eisenoxydul, 4,43 Wasser; es ist vielleicht mit Quarz gemengter Talk.

Pikrosmin, Haidinger.

Körnige und stengelige innig verwachsene Aggregate; die für dieselben angegebene, dem rhombischen System entsprechende Spaltb. (nach $\infty P \infty$ vollk., nach $\infty P \infty$ weniger vollk., nach $\infty P 126^\circ 52'$, und nach $P \infty 117^\circ 49'$ unvollk.) bezieht sich wohl auf ein Mineral, aus welchem der P. durch Umwandlung hervorgegangen ist. Sehr mild; $H. = 2,5 \dots 3$; $G. = 2,5 \dots 2,7$; grünlichweiss, grünlichgrau bis berg-, öl-, lauch- und schwärzlichgrün, Perlmutterglanz auf $\infty P \infty$, ausserdem Glasglanz; kantendurchscheinend bis undurchsichtig, optisch-zweiaxig; gibt angehaucht einen bitteren Geruch. — Chem. Zus. nach Magnus sehr nahe: $2MgSiO_3 + H_2O$, entsprechend 55,07 Kieselsäure, 36,67 Magnesia, 8,26 Wasser (kleine Antheile von Eisenoxydul, Manganoxydul und Thonerde). Frenzel's Analysen führen auf $[Mg, Fe]_4Si_5O_{14} + 2H_2O$. V. d. L. brennt er sich weiss und hart, schmilzt aber nicht. — Im Gneiss an der Engelsburg bei Pressnitz in Böhmen, im Serpentin von Waldheim und Zöblitz, im Chloritschiefer am Greiner und bei Windischmatrei; zu Prägratten in Tirol.

Meerschäum (Sepiolith).

Derb und in Knollen, auch in Pseudomorphosen nach Kalkspath; u. d. M. zusammengesetzt aus glimmerähnlichen zweiaxigen Lamellen von negativer Doppelbrechung; $\beta = 1,54$; Bruch flachmuschelrig und feinerdig, mild, mit dem Fingernagel eindrückbar. $H. = 2 \dots 2,5$; $G. = 2$, trockene Stücke schwimmen wegen ihrer feinporösen Beschaffenheit auf dem Wasser; gelblichweiss und graulichweiss; matt, Strich wenig glänzend, undurchsichtig; fühlt sich etwas fettig an und haftet stark an der Zunge. — Chem. Zus. im trockenen Zustande: $H^4Mg^2Si^3O_{10}$, mit 60,83 Kieselsäure, 27,04 Magnesia, 12,16 Wasser (welches bei 200° noch nicht und ganz erst bei voller Rothgluth entweicht); ein in den Analysen angegebener höherer Wassergehalt ist hygroskopisch. Auch enthält wohl jeder M. etwas Kohlensäure. V. d. L. schrumpft er ein, wird hart und schmilzt an den Kanten zu weissem Email; mit Kobaltsolution blassroth; Salzsäure zersetzt ihn unter Abscheidung von schleimigen Kieselflocken; löslich in Alkalien. — Gegend von Eskischehr in Kleinasien in jungtertiären Ablagerungen am Fuss von Serpentinhügeln, scheint ein Umwandlungsproduct von Serpentin oder von einem magnesiahaltigen unreinen Opal; Inseln Samos und Euboea, Krym, Vallecas bei Madrid, Hrubschitz in Mähren, Utah (feinfaserig, eine hellgrüne Var. enthält 6,82 pCt. Kupferoxyd).

Gebrauch. Zu Pfeifenköpfen, Cigarrenspitzen u. dgl.

Ausserlich dem Meerschaum ähnlich ist der Aphrodit von Långbanshytta in Schweden, welcher aber auf die Formel $H^6Mg^4Si^4O^{15}$ führt.

Der Kerolith *Breithaupt's* bildet derbe Massen, u. d. M. feinfaserig, Trümer und nierförmige Partien; Bruch zerstückelt-uneben, muscheliger und glatt, selten splitterig; etwas spröde, leicht zersprengbar; $H. = 2 \dots 3$; $G. = 2,3 \dots 2,4$; grünlich- und gelblichweiss, licht gelblichgrau und gelb, auch rötlich; sehr schwach fettglänzend; im Strich glänzender; durchscheinend; fühlt sich fettig an und hängt nicht an der Zunge. — Chem. Zus.: $H^6Mg^2Si^2O^9$ mit 47,27 Kieselsäure, 34,48 Magnesia, 21,25 Wasser. Schmilzt v. d. L. an den Kanten zu weissem Email, durch Salzsäure zersetzbar. — Frankenstein und Kosemütz in Schlesien auf Klüften im Serpentin und als Ueberzug auf Magnesit; See Itkul am Ural, Harford Co. in Maryland.

Spadait, v. Kobell.

Scheinbar amorph, doch nach *H. Fischer* kryptokrystallinisch; derb; Bruch unvollkommen muscheliger und splitterig; $H. = 2,5$; mild; rötlich gefärbt; schwach fettglänzend, durchscheinend. — Chem. Zus.: $H^8Mg^5Si^6O^{21}$, mit 56,99 Kieselsäure, 31,62 Magnesia, 11,39 Wasser; 0,66 Eisenoxydul ersetzen Magnesia; schmilzt v. d. L. zu emailartigem Glas; von conc. Salzsäure unter Abscheidung von Kieselschleim leicht zersetzt. — Capo di Bove bei Rom auf Hohlräumen der Leucitlava.

Gymnit, Thomson (Deweylith).

Derb, z. Th. krümmenschalig und anscheinend amorph, zeigt aber u. d. M. sphärolithähnliche Aggregat-Polarisation; $H. = 2 \dots 3$; $G. = 2 \dots 2,3$ schmutzig pomeranzgelb, honiggelb bis weingelb und gelblichweiss, vielfach geadert, fettglänzend, durchscheinend, überhaupt sehr ähnlich dem arabischen Gummi. In Berks Co., Pennsylvanien, pseudomorph nach Aragonit. — Chem. Zus. empirisch: $Mg^4Si^3O^{10} + 6H^2O$, mit 40,2 Kieselsäure, 35,7 Magnesia und 24,1 Wasser; vielleicht ist das Magnesiumsilicat nur mit 3 Mol. Wasser verbunden. Gibt v. d. L. Wasser; färbt sich dunkelbraun, wird mit Kobaltsolution rosenroth. — Bare-Hills bei Baltimore, daher (nämlich von bare, nackt, γυμνός) ist seltsamer Weise der Name entlehnt, in Serpentin; Texas in Pennsylvanien; Fleimser Thal in Tirol und bei Passau in körnigem Kalk. — Nickelgymnit oder Genthit ist ein grüner traubiger oder stalaktitischer Ueberzug auf Chromeisen von Texas in Pennsylvanien; er führt in der That auf die ganz analoge Formel $(Ni, Mg)^4Si^3O^{10} + 6H^2O$, mit 34,84 Kieselsäure, 28,88 Nickeloxydul, 15,45 Magnesia, 20,86 Wasser.

Numeait (Noumeait) oder Garnierit sind apfelgrüne bis smaragdgrüne oder grünlichweisse Massen, warzig-stalaktitisch oder meerschaumähnlich bis erdig zerreiblich; die dunkleren (Numeait) sind fettig anzufühlen, die helleren (Garnierit) haften an der Zunge. U. d. M. zeigt sich das Interferenzbild optisch einaxiger sphärolithähnlicher Aggregate. $H. = 2 \dots 3$; $G. = 2,3 \dots 2,8$. Diese Substanzen sind wasserhaltige Nickel-Magnesiumsilicate mit sehr verschiedener Betheiligung der Bestandtheile; Kieselsäure schwankt von 35 bis 47, Nickeloxydul von 24 bis 38, Magnesia von 3 bis 21, Wasser von 50 bis 20 pCt., auch ist etwas Eisenoxyd vorhanden. Die allgemeine Zus. scheint $(Mg, Ni)SiO_3 + nH^2O$ zu entsprechen. Zuzufolge *Des Cloizeaux* ist NiO nur mechanisch dem Magnesiumsilicat beigemengt. Im Wasser zerbersten die Massen unter Geräusch in Fragmente mit muscheliger Bruch. — Im Olivin-Serpentin zu Numea in Neu-Caledonien, dient in grossen Quantitäten zur Darstellung reinen Nickels, wie es aus den Kiesen nur schwer erhalten wird; auch als stellenweise mächtiges Lager in Douglas Co. in Oregon, mit Olivingestein verbunden.

Röttisit ist ein derbes smaragd- bis apfelgrünes Mineral von einem Gange bei Röttis unweit Reichenbach im Vogtland; $H. = 2 \dots 2,5$; $G. = 2,35 \dots 2,37$. *Winkler* fand darin: 43,67 Kieselsäure, 35,87 Nickelxydul, 11,18 Wasser, etwas Al^2O_3 , Fe^2O_3 , P^2O_5 , wenig CoO und CuO. Mit ihm zusammen kommt der fast genau ebenso zusammengesetzte Komarit (Konarit) vor, kleine Körner und vollkommen monoton spaltbare Krystalle bildend (nach *Bertrand* sehr stark negativ doppeltbrechend, wahrscheinlich hexagonal), wohl nur die deutlicher krystallinische Ausbildung der Röttisit-Substanz. — Ein von *Schmidt* untersuchter sog. Pimelith aus Schlesien ist auch ein wasserhaltiges Mg-Ni-Silicat fast ohne Thonerde.

Melopsit nannte *Breithaupt* ein Mineral von Neudeck im böhmischen Erzgebirge. Derb und in Trümmern; Bruch muscheliger und glatt, oder splitterig; wenig spröde; $H. = 2 \dots 3$; $G. = 2,5 \dots 2,6$; gelblich-, graulich- und grünlichweiss, matt, durchscheinend; fühlt sich kaum fettig an und hängt nur wenig an der Zunge. Nach *Goppelsröder* wesentlich ein wasserhaltiges Magnesiumsilicat, mit 15 bis 16 pCt. Wasser (von denen 11,5 bei 160° C. entweichen), 44 Kieselsäure, 31,6 Magnesia nebst 3,4 Kalk, aber nur 5 Thonerde.

Neolith hat *Scheerer* ein noch jetzt entstehendes Mineral von der Aslakgrube bei Arendal genannt; theils parallelfaserige Trümer, theils kryptokrystallinische bis zolldicke Ueberzüge auf zersetztem Feldspath; geschmeidig wie Seife und fettig anzufühlen; $H. = 4$; $G. = 2,77$; dunkelgrün, bräunlichgrün, schwärzlichgrün bis fast schwarz; glänzend von Fett- oder Seidenglanz bis matt, dann aber im Strich glänzend. Hauptsächlich ein wasserhaltiges Magnesiumsilicat (48 bis 52 Kieselsäure und 28 bis 34 Magnesia), mit 4 bis 6 pCt. Wasser, etwas Eisenoxydul und wenig Manganoxydul, sowie 7 bis 10 pCt. Thonerde. Das Mineral findet sich auch bei Oberrochitz am Südfall des Riesengebirges auf Klüften von Malakolith. Der lichtgrüne dünne Ueberzug, welcher nicht selten die auf den Freiburger Erzgängen vorkommenden Pseudomorphosen von Eisenkies nach Magnetkies bekleidet, wird von *Frenzel* auch mit Neolith in Verbindung gebracht, obschon er 44,19 Eisenoxydul und nur 4,34 pCt. Magnesia, dabei 8,88 Wasser enthält. Nach *Scheerer* hat sehr wahrscheinlich ein Theil des in den Blasenräumen mancher Basaltmandelsteine vorkommenden sog. Basaltspecksteins eine dem Neolith ganz analoge Zusammensetzung.

Saponit (Seifenstein, Soapstone).

Derb und in Trümmern; mild, sehr weich; $G. = 2,266$; weiss oder lichtgrau, gelb und röthlichbraun, auch grünlich, matt, im Strich glänzend, fettig anzufühlen, überhaupt dem Speckstein sehr ähnlich. — Chem. Zus. sehr wechselnd: Im Allgemeinen ein wasserhaltiges Magnesiumsilicat mit wenig Thonerde; die Kieselsäure schwankt von 40 bis 54, die Magnesia von 21 bis 33, das Wasser von 11 bis 22, Thonerde von 6,5 bis 9,5; als Saponit sind mancherlei Hydrosilicate von Magnesia und Thonerde zusammengefasst worden, welche dichte, fettig anzufühlende Massen bilden, aber eine mehr oder weniger verschiedene quantitative Zus. haben, auch wohl z. Th. nicht homogen sind. V. d. L. schmilzt er zu farblosem blasigem Glas; von Schwefelsäure leicht und vollständig zersetzbar (Gegensatz zu Speckstein). — Cornwall, adernweise im Serpentin; nach *F. Huddle* auch als Adern und in Hohlräumen von Eruptivgesteinen, wie im Dolerit von Cathkin am Clyde.

Der Pictin bildet Nester und Trümer, ist mild, sehr weich, weiss, gelblich und röthlich, wird im Strich glänzend, fühlt sich fettig an und klebt an der Zunge. — Chem. Zus.: 50,89 Kieselsäure, 9,40 Thonerde, 2,06 Eisenoxyd, 26,52 Magnesia, 0,78 Kalk, 10,50 Wasser; schwärzt sich im Kolben. — Svärdsjö in Dalarna.

Karsten's Pimelith findet sich derb, in Trümmern und als Ueberzug; Bruch muscheliger; $H. = 2,5$; $G. = 2,74 \dots 2,76$; apfelgrün, Strich grünlichweiss; schwach fettglänzend, durchscheinend; fühlt sich fettig an und klebt nicht an der Zunge. — Chem. Zus. nach *Baer*: 35,80 Kieselsäure, 23,04 Thonerde, 2,69 Eisenoxyd, 2,78 Nickeloxyd, 14,66 Magnesia, 24,03 Wasser; beigemengt ist etwas organische Substanz; wird von Säuren zersetzt; fast unschmelzbar. — In Begleitung von Chrysopras zu Kosemütz und Gläsendorf unweit Frankenstein in Schlesien. — Ueber einen anderen Pimelith s. S. 687.

Serpentin, *Wallerius*.

Dichte Massen von muscheliger, splitteriger, feinkörniger oder unebenem Bruch, welche u. d. M. faserige oder anscheinend blätterige Structur zeigen; nur selten makroskopische faserige oder blätterige Parteen oder von dünnschieferiger Ausbildung. Sämmtliche Krystallformen, in denen der S. vorkommt, sind Pseudomorphosen nach anderen Mineralien. Mild oder wenig spröde; $H. = 3 \dots 4$; $G. = 2,5 \dots 2,7$; verschiedene grüne, gelbe, graue, rothe und braune, meist düstere Farben, gewöhnlich lauch-, pistaz- und schwärzlichgrün; oft mehrfarbig gefleckt, gestreift, geadert; wenigglänzend bis matt, durchscheinend bis undurchsichtig. Die Serpentinmasse selbst erweist sich u. d. M. grossentheils als aus feinen Fasern zusammengesetzt, ähnlich wie sie im Chrysotil auftreten. Liegen die Fasern parallel und sind sie nicht allzu zart, so lassen sie öfters (oder meist, nach *Tschermak*) erkennen, dass die Axe der kleinsten Elasticität senkrecht zur Längserstreckung der Fasern, die der grössten parallel zur Faserung, der negative Winkel der optischen Axen sehr gross ist. Nach vielen anderen Angaben liefern faserige S. in Schnitten senkrecht zur Faserung Axenbilder und ist die Faserichtung die Axe der kleinsten Elasticität, sowie die positive spitze Bisectrix. Die Blättchen und Leisten pflegen optisch negativ zu sein und sind vielleicht nur Aggregate paralleler Faserbündel; vielfach lässt sich der Uebergang von der Blättchen- und Leistenform zu der Haar- und Faserform nachweisen. Lichtbrechung nur schwach

($\beta = 1,570$), aber Doppelbrechung nicht unbedeutend. — Chem. Zus.: $H^4Mg^3Si^2O^9$, wobei immer etwas MgO durch FeO ersetzt ist. Das reine wasserhaltige Mg -Silicat würde liefern: 43,50 Kieselsäure, 43,46 Magnesia, 13,04 Wasser, welches erst beim Glühen entweicht (die eine Hälfte schon in schwächerer, die andere erst bei längerer und stärkerer Gluth). Die Menge von FeO steigt meist bis 8, sogar über 13 pCt.; auch halten manche S.e. geringe, gewöhnlich nur den Bruchtheil eines Procents ausmachende Mengen von Thonerde (steigend bis auf 3 pCt.), welche von thonerdehaltigen Mineralien abstammt, die zu Serpentin umgewandelt wurden; auch ist bisweilen etwas Kohlensäure und Bitumen nachgewiesen, ferner einigemal Nickeloxyd aufgefunden worden, welches wahrscheinlich aus dem Olivin stammt, der hier serpentinisirt wurde. Im Kolben gibt er Wasser und schwärzt sich; v. d. L. brennt er sich weiss und schmilzt nur schwer in den schärfsten Kanten; wenn hellfarbig mit Kobaltsolution blassroth; von Salzsäure, noch leichter von Schwefelsäure wird das Pulver vollkommen zersetzt unter Abscheidung schleimiger Kieselsäure; das Pulver reagirt vor und nach dem Glühen auf Curcupapier mit Wasser befeuchtet, stark alkalisch.

Der Serpentin ist überall von secundärer Entstehung. Ausserordentlich häufig ist er aus Olivin hervorgegangen, wie zuerst die schönen Pseudomorphosen von Snarum in Norwegen erwiesen haben. Andererseits sind namentlich thonerdefreie oder ganz thonerdearme Pyroxene und Amphibole der Umwandlung in S. fähig. Vielfach finden sich im S. noch ganz oder halbwegs übrig gebliebene Reste dieser Urminerale, wobei die Olivinkörnchen in einem Maschennetz von S. zu stecken pflegen. Die Veränderung des Olivins in S. lässt sich durch die Einwirkung von kohlensäurehaltigem Wasser erklären: 2 Mol. Olivin $= 2(MgO.SiO_2)$ geben mit $2H_2O$ und CO_2 als Product 1 Mol. Serpentin $= 3MgO.2SiO_2 + 2H_2O$ und noch $MgO.CO_2$; das letztere Carbonat wird gelöst weggeführt oder bildet oft Magnesit. Das Eisensilicat des Olivins liefert so z. Th. das entsprechende des Serpentin, theils wird es durch sauerstoffhaltige Tagewässer in Magnetit zersetzt, unter Abscheidung von freier SiO_2 , welche letztere dann als Opal oder Chalcedon erscheint. Ferner können sich Monticellit, Granat, Chondroit und Spinell in S. verändern. — Ganze Gesteinsmassen sind so dieser Umwandlung in S. anheimgefallen, z. B. Olivingesteine mit Pyroxen oder Amphibol, reine oder olivinführende Amphibolgesteine oder Pyroxengesteine, und weil diese Felsarten bald eruptiven Charakter besitzen, bald zu den krystallinischen Schieferungen gehören, tritt auch der daraus hervorgegangene S. theils in der Form von massigen Stöcken und Gängen auf, theils als eingeschaltete Lager im Verband mit Gneissen, Granuliten, Glimmerschiefern, Chloritschiefern, Kalksteinen u. s. w. Die im S. makro- oder mikroskopisch erkennbaren fremden Mineralien sind theils noch erhaltene Gemengtheile des Ursprungsgesteins (z. B. Olivin, rhombische Pyroxene, Diallag, Glimmer, Granat), theils Umwandlungs- oder Ausscheidungsproducte derselben (Magnetit, Chromit, Chlorit, Talk).

Man unterscheidet besonders:

- 4) Edlen Serpentin; schwefelgelb, zeisig-, öl-, spargel- bis lauchgrün, auch grünlich- und gelblichweiss, durchscheinend, meist mit muscheligen, glatten, etwas glänzendem Bruch; häufig im körnigen Kalk eingewachsen (Opicalcit), wo er meist von Olivin, seltener von Chondroit oder Pyroxen abzuleiten ist. Auch gehören hierher die in Krystallformen des Olivins ausgebildeten gelben Varietäten, welche von Snarum in Norwegen, von Miask, Katharinenburg u. a. Punkten des Ural, sowie von mehreren Orten im Staat New-York bekannt sind. Die schönen Serpentinformen von Snarum haben $G. = 3,037 \dots 3,044$ und eine solche Zus., dass sie als ein Gemenge von 30 pCt. Serpentin mit 70 pCt. Olivin betrachtet werden können.

Zu dem edlen Serpentin gehören ferner: Der apfelgrüne, stark durchscheinende Williamsit von Texas in Lancaster Co., Pennsylvanien (mit nur 1,39 FeO und etwas NiO); der feinkörnige Bowenit von Smithfield in Rhode-Island, der honiggelbe bis ölgrüne Rhetinalith von Grenville in Canada, die von den neuseeländischen Maori als Tangiwai bezeichnete Var. ihres sog. Punamusteins. — Der Pikrolith hat Bruch und Farbe des edlen Serpentin, ist aber nur kantendurchscheinend, härter als gewöhnlicher S. ($H. = 3,5 \dots 4,5$), innerhalb dessen er meist in Trümmern und als Ueberzug vorkommt, oft mit glänzender, striemiger oder gestreifter Oberfläche; zeigt u. d. M. chalcedonähnliche Structur.

- 2) Gemeinen Serpentin; dunkelfarbige und düstere, undurchsichtige, durch allerlei Beimengungen mehr oder weniger verunreinigte Varietäten mit splitterigem, glanzlosem Bruch; bildet ganze Berge und mächtige Stöcke und Lager. — Hierher gehören ferner noch: Der anscheinend ganz dichte grünlichgelbe oder blassgelblichgrüne, wachsartig glänzende bis matte, fettig anzufühlende Schweizerit im Serpentin vom Findelengletscher bei Zermatt und dem Feegletscher im Saasthal; der etwas durchscheinende dunkelbraune oder grünlichschwarze sog. Vorhauserit, vom Monzoni-Berg mit Grossular und bläulichem Calcit. — Der Hydrophit vom Taberg in Schweden ist ein derber dichter bis faseriger oder feinstengeliger Serpentin von berggrüner Farbe; zeigt u. d. M. nach *Fischer* reichlich Magnetit und führt angeblich 16,08 pCt. Wasser. — Auf der O'Neils Mine in Orange Co., New-York, bildet der Jenkinsit etwas faserige Ueberzüge über Magnetit; u. d. M. reichlich imprägnirt mit Calcit und Magnetit.
- 3) Faserigen Serpentin. Hierher gehört der Chrysotil (*v. Kobell*) oder Serpentin-Asbest; in Platten, Trümmern und Nestern von parallelfaseriger Zusammensetzung, die Fasern bald sehr fein, bald grob, leicht trennbar und biegsam, senkrecht auf den Kluftflächen stehend; $G. = 2,6$; oliven-, lauch-, pistaz- und ölgrün, auch gelblich- und grünlichweiss; metallartig schillernder Seidenglanz oder Fettglanz, durchscheinend oder kantendurchscheinend. Ist eine makroskopische Ausbildung der Fasertextur des Serpentin von derselben chem. Zus. wie letzterer selbst, und verhält sich somit zu ihm wie der Fasergyps zu dem feinkörnigen oder dichten Gyps. Ueberall im Serpentin: Reichenstein in Schlesien, Zöblitz, Tirol, Eloyes in den Vogesen, Shipton in Quebec, Baltimore (sog. Baltimorit), Montville in New-Jersey.

Zum Chrysotil wird auch *Breithaupt's* Metaxit gerechnet; feinfaserig oder stengelig, wobei aber die Fasern nicht parallel laufen, sondern büschelförmig divergiren oder in der Mitte geknickt und zu kleinen spitz keilförmigen und eckig körnigen Aggregaten verbunden sind. Die Fasern sind starr und stechend, nicht wie beim Chrysotil biegsam; grünlich und gelblichweiss, nicht deutlich seidenglänzend. $H. = 3 \dots 4$. Chemisch dem Serpentin entsprechend. Grube Zweigler bei Schwarzenberg in Sachsen im körnigen Kalk; Amelose bei Biedenkopf in Nassau; Reichenstein in Schlesien im Serpentin. — Aus *Scheerer's* Analyse ergibt sich, dass auch das sog. Bergleder aus dem Zillertal und aus Norwegen zum faserigen Serpentin gehört.

- 4) Blätterigen Serpentin, welcher hauptsächlich in dem Antigorit vorliegt; sehr dünn- und geradschieferig, theilbar nach einer Richtung, sich den Gliedern der Chloritgruppe nähernd; $H. = 2,5$; $G. = 2,62$; schwärzlichgrün im reflectirten, lauchgrün im transmittirten Licht, stellenweise braunfleckig; schwach glänzend; durchsichtig bis durchscheinend; die Lamellen verhalten sich optisch wie ein zweiaxiger Krystall, wahrscheinlich wegen der parallelen Anordnung feiner Fasern; spitze negative Bisectrix (α) senkrecht auf der Spaltrichtung; $\alpha = 1,560$, $\beta = 1,570$, $\gamma = 1,574$; α und β blasser grün als γ . Chemisch ein eisenreicher Serpentin mit ganz spärlichem Thonerdegehalt. V. d. L. schmilzt er in ganz dünnen Blättchen an den Kanten zu gelblichbraunem Email; stark gegläht wird er silberweiss und schwach metallglänzend; conc. Schwefelsäure zersetzt ihn schwierig unter Abscheidung von Kieselflocken. — Antigorit-Thal in Piemont, Sprechenstein bei Sterzing in Tirol; Villa Rota am Po, edlem Serpentin genähert. *Weinschenk* beschreibt aus dem Stubachthal eine primäre Verwachsung von frischem Olivin mit Antigorit, wobei $\infty P \infty$ des Olivins parallel ist der vollk. Spaltbarkeit des Antigorits, und die optische Axenebene des letzteren parallel $\infty P \infty$ des ersteren.

Weiterhin gehört hierher der meist lichtgrüne, gelbliche oder grauliche Marmolith (*Nuttall*), perlmutterglänzend bis fettglänzend, halbdurchsichtig bis kantendurchscheinend; sehr schwach optisch zweiaxig negativ, die spitze Bisectrix normal auf der vollkommenen blätterigen Absonderung. Chemisch sehr arm an Eisenoxydul; nach *Genth* und *Brush* sei er durch Umwandlung von Brucit in Serpentin entstanden. Zerknistert v. d. L., wird härter, spaltet sich auf, schmilzt aber nicht, oder nur vor dem Gebläse in sehr dünnen Splitttern; wird mit Kobaltsolution schmutzig roth. Bildet Trümer im Serpentin bei Hoboken in New-Jersey, Blandford in Massachusetts, Orijärfvi in Finnland, Kraubat in Steiermark. — Ferner reiht sich an der Thermophyllit (*A. Norden-skiöld*) von Hoponsuo in Finnland, schuppige talkähnliche, perlmutterglänzende Massen von bräunlichgrauer Farbe, auf Spaltungsflächen fast silberweiss; zeigt v. d. L. Anschwellen und Aufblähen.

Gebrauch. Der edle Serpentin und der mit ihm durchwachsene Kalkstein werden zu kosmetischen und architektonischen Ornamenten, die gemeinen Serpentine zu Reibschalen, Vasen, Leuchtern, Tellern und vielerlei anderen geschnittenen und gedrehten Utensilien verarbeitet; Zöblitz in Sachsen, Epinal in Frankreich. Ferner wird der S. wohl zur Darstellung des Bittersalzes im Grossen benutzt, auch bisweilen, wegen seiner Feuerbeständigkeit, zu Ofenstellen, Herd- und Brandmauern verwendet. Der zerzupfte wollige Serpentin-Asbest dient als Wandausfüllung bei feuersicheren Kassen, verwoben als Handschuhe von Feuerwehrleuten, als Pappe verarbeitet zur Dichtung von Dampfrohr-Verbindungen.

Dermatin, Breithaupt.

Nierförmig, stalaktitisch und als hautähnlicher Ueberzug; Bruch muschelrig; spröde; $H. = 2,5$; $G. = 2,4 \dots 2,2$; lauch-, oliven- und schwärzlichgrün bis leberbraun, Strich gelblichweiss, schwach fettglänzend, undurchsichtig und kantendurchscheinend; klebt nicht an der Zunge, fühlt sich fettig an und riecht angehaucht bitterlich. — Chem. Zus. nach zwei Analysen: 36 bis 40 Kieselsäure, 19 bis 24 Magnesia, 11 bis 14 Eisenoxydul, 22 bis 25 Wasser und Kohlensäure, kleine Quantitäten von Kalk, Natron, Manganoxydul und Thonerde; v. d. L. zerbröckelt er und wird schwarz. — Waldheim in Sachsen, im Serpentin.

Chlorophäit, Macculloch.

Namentlich als Ausfüllung von Blasenräumen in den Mandelsteinen von Basalten und Melaphyren; Bruch muschelrig und erdig, mild, sehr weich; $G. = 2,02$; pistaz- und olivengrün, an der Luft sehr rasch braun oder schwarz werdend, welche Aenderung nicht durch höhere Oxydation des Eisenoxyduls hervorgerufen wird. — Chem. Zus. des von Qualböe auf der Insel Suderöe (Faeröer) nach *Forchhammer*: 32,85 Kieselsäure, 21,56 Eisenoxydul, 3,44 Magnesia, 42,15 Wasser, woraus vielleicht die Formel $(Fe, Mg)_2 Si_2 O_8 + 12 H_2 O$ abzuleiten wäre. *Hedde's* Analyse des zuerst von *Macculloch* mit dem Namen Ch. bezeichneten Vorkommens vom Scur More auf Rum (Hebriden) ergab ganz abweichend u. a. 36,00 Kieselsäure, 22,80 Eisenoxyd, 2,46 Eisenoxydul, 9,50 Magnesia, 2,52 Kalk, 26,46 Wasser. V. d. L. schmilzt er zu einem schwarzen magnetischen Glas. — Faeröer, Hebriden, Schottland.

Für ein ähnliches, in den Basalten des unteren Mainthals häufig vorkommendes Mineral schlägt *Hornstein* den Namen *Nigrescit* vor; kleine rundliche Körner und als Ausfüllungen von Blasenräumen, splitterig im Bruch, mild; $H. = 2$, $G. = 2,845$; frisch schön apfelgrün und kantendurchscheinend, wird aber sehr bald dunkelgrau, braun bis schwarz und undurchsichtig; wesentlich ein wasserhaltiges Silicat von Magnesia und Eisenoxydul.

Glaukonit.

Kleine, runde, wie Schiesspulver geformte, sehr häufig aber auch als Steinkerne von Foraminiferen erscheinende Körner, welche in Thon, Mergel, Sandstein eingewachsen, oder zu lockeren, leicht zerreiblichen Aggregaten (Grünsand) verbunden sind, und in Farbe und sonstiger Beschaffenheit grosse Aehnlichkeit mit Grünerde haben; schwach doppeltbrechend; $G. = 2,3$ bis über 3. — Chem. Zus.: schwankend, wesentlich ein wasserhaltiges Silicat von Eisenoxyd (begleitet von etwas Eisenoxydul) und Kali; letzteres, meist von 5 bis fast 15 pCt. vorhanden, fehlt jedoch in gewissen Varietäten, z. B. manchen westfälischen und den sächsischen fast gänzlich; auch sind einige Procente von Thonerde zugegen. *Hauschofer* fand z. B. viele Varr. aus der bayerischen Kreide- und Nummulitenformation in variablen Verhältnissen meist aus 44 bis 50 Kieselsäure, 20 bis 32 Eisenoxyd, 1,5 bis 7 Thonerde, 3 bis 7 Eisenoxydul, 4 bis 8 Kali und 7 bis 14 pCt. Wasser zusammengesetzt. Eine allgemeine Formel lässt sich nicht aufstellen und das Eisen scheint ursprünglich grösstentheils als Oxyd vorhanden zu sein. Schmilzt v. d. L. schwer zu schwarzer, schwach magnetischer Schmelze; von heisser conc. Salzsäure langsam aber völlig zersetzt (leichter als Grünerde), mit Hinterlassung der Kieselsäure in Form der Körner. — In älteren und neueren Sedimentformationen, besonders reichlich in Mergeln und Sandsteinen der Kreideformation.

Gebrauch. In New-Jersey wird der vorwaltend aus Glaukonit bestehende Grünsand der Kreideformation wegen seines Gehalts von 6 bis 7 pCt. Kali als äusserst wirksames Düngemittel massenhaft benutzt; dient auch hier und da als grüne Farbe zum Anstreichen.

Grünerde, z. Th., oder Seladonit.

Derb, mandelförmig, als krustenförmiger Ueberzug und in Pseudomorphosen nach Augit und Hornblende, aus deren Zersetzung sie überhaupt meist hervorgegangen zu sein scheint; Bruch uneben und feinerdig; etwas mild; $H. = 4 \dots 2$; $G. = 2,8 \dots 2,9$; apfelgrün, seladongrün in schwärzlichgrün und olivengrün verlaufend; matt, im Strich etwas glänzend, undurchsichtig, fühlt sich etwas fettig an und klebt wenig an der Zunge. — Chem. Zus. schwankend; die Gr. von Verona hält nach *A. Schwager* 55—56 pCt. Kieselsäure, 1,2—7 Thonerde, 13—19 Eisenoxyd, 4—7 Eisenoxydul, 3—5 Magnesia, 8—10 Kali, 4—5 Wasser, geringe Mengen von TiO_2 , MnO , CaO ,

Na_2O , P_2O_5 ; damit stimmt die von *Hedde* untersuchte vom Giants Causeway recht gut überein. Die von Gösen, Atschau und Männelsdorf bei Kaaden führt zufolge *v. Hauer* 41 pCt. Kieselsäure, 3 Thonerde, 23 Eisenoxydul, 8 Kalk, 2 Magnesia, 3 Kali, 19 Kohlensäure und Wasser; andere Varr. sind wieder etwas anders zusammengesetzt, doch unterscheiden sich alle von den Chloriten durch geringen Gehalt an Thonerde und Magnesia, durch grösseren an Kieselsäure und durch die Gegenwart von Alkalien; v. d. L. schmilzt sie zu schwarzem magnetischem Glas; von kochender Salzsäure wird sie erst gelb, dann farblos und endlich gänzlich zersetzt, mit Hinterlassung von Kiesel-pulver. — Monte Tretto (ein Vorberg des Monte Baldo bei Verona) auf Gängen im Basalttuff, Insel Cypern; häufig als Kruste von Blasenräumen in basaltischen Mandelsteinen Islands, der Faeröer und Schottlands, auch als Zersetzungsproduct in basaltischen Tuffen, wie bei Kaaden in Böhmen. Pseudomorphosen nach Augit besonders schön im Augitporphyr des Fassathals und im Kalkstein am Superior-See in Nordamerika.

Gebrauch. Als grüne Farbe zum Anstreichen.

Stilpnomelan, *Glocker*.

Eingesprengt und in Trümmern von körnigblättriger und radialblättriger Zusammensetzung, auch kugelige Aggregate und sammtähnliche Ueberzüge (sog. Chalkodit). — Spaltb. monotom sehr vollk., etwas spröde; $H. = 3 \dots 4$; $G. = 2,8 \dots 3$; grünlich-schwarz bis schwärzlichgrün, Strich olivengrün bis grünlichgrau; perlmuttartig Glasglanz, undurchsichtig, in Dünnschliffen aber nach *Fischer* pellucid und stark dichroitisch, oft von Magnetit durchwachsen. — Chem. Zus. meist ziemlich gut übereinstimmend: 44 bis 46 Kieselsäure, 5 bis 8 Thonerde, 34 bis 38 Eisenoxydul, 1 bis 3 Magnesia, 7 bis 9 Wasser und ganz wenig Kalk; die Var. von der Sterling-Mine bei Antwerp in New-York führt nach *Brush* bloß 46,47 Eisenoxydul, dagegen 20,47 Eisenoxyd. Gibt im Kolben Wasser; schmilzt v. d. L. etwas schwer zu schwarzer glänzender Kugel; von Säuren nur sehr unvollkommen zerlegt. — Auf Eisensteinlagern: Obergrund bei Zuckmantel und Bennisch in Oesterr.-Schlesien, Kriesdorf bei Hof in Mähren, Weilburg und Villmar in Nassau, Kirchspiel Nordmark in Wermland.

14. Pyroxen- und Amphibolgruppe.

Die Gruppe von Pyroxen und Amphibol begreift eine Anzahl von Silicaten, welche zum grossen Theil durch ihre weite Verbreitung namentlich als Gemengtheile von Gesteinen sehr wichtig und durch gewisse gegenseitige Beziehungen bemerkenswerth sind. Die am einfachsten zusammengesetzten Glieder sind in erster Linie neutrale Metasilicate von dem Schema $\overset{\text{II}}{\text{R}}\text{SiO}_3$ (worin $\text{R} = \text{Ca}, \text{Mg}, \text{Fe}, \text{Mn}, \text{Zn}$), mit welchen solche von der analogen Formel $\overset{\text{I}}{\text{R}^2}\text{SiO}_3$ (darin $\text{R} = \text{Na}, \text{Li}, \text{K}$) gemischt sind, oder deren polymere Verbindungen, ferner solche von der Formel $\overset{\text{I III}}{\text{RR}}[\overset{\text{III}}{\text{SiO}_3}]_2$ (darin $\text{R} = \text{Al}, \text{Fe}$). In gewissen Abarten spielt aber auch das (isomorphe) $\overset{\text{II}}{\text{Alumosilicat}} \text{RAl}_2\text{SiO}_6$ eine Rolle. Von den gewöhnlichen Säuren werden diese Mineralien nur wenig angegriffen.

In morphologischer Hinsicht ergeben sich zwei parallele Reihen:

die Pyroxenreihe, charakterisirt durch ein Prisma von ca. 87° (resp. ca. 93°), welchem eine mehr oder weniger deutliche Spaltbarkeit parallel geht;

die Amphibolreihe, charakterisirt durch ein Prisma von ca. 124° , welchem fast stets sehr vollkommene Spaltb. entspricht. Ausserdem unterscheiden

sich die beiden Reihen durch die Gruppierung der Endflächen, sowie durch das spec. Gew., welches bei den Pyroxenen höher zu sein pflegt, als bei den entsprechenden Amphibolen.

Diese beiden verschiedenen Prismenwinkel stehen beim Pyroxen und Amphibol in der merkwürdigen Beziehung, dass das Prisma von 124° die Queraxe b desjenigen von 87° in der doppelten Entfernung, das von 87° die Queraxe desjenigen von 124° in der halben Entfernung schneiden würde (vgl. S. 305); trotz der Existenz dieser einfachen krystallonomischen Relation treten dennoch beide Prismen niemals an einem Individuum gemeinsam, sondern immer nur von einander getrennt auf. Dagegen kommen ausgezeichnete Parallelverwachsungen von Pyroxen mit Amphibol vor.

Von den oben genannten Silicaten oder den Mischungen mehrerer können sehr viele sowohl in der Pyroxenreihe als in der Amphibolreihe krystallisiren. Eine weitere Zergliederung tritt nun aber dadurch ein, dass jener Prismenwinkel von 87° unter Wahrung der allgemeinen chemischen Zusammensetzung und einer Ähnlichkeit der allgemeinen Formentwicklung sich in drei verschiedenen Krystallsystemen, dem rhombischen, monoklinen, triklinen findet; andererseits enthält auch die Amphibolgruppe ($\infty P = \text{ca. } 124^\circ$) rhombische, monokline und triklone Glieder. Es liegt also hier der eigenthümliche Fall vor, dass Formen, welche zu abweichenden Krystallsystemen gehören und abweichende Symmetrieverhältnisse besitzen, gleichwohl Zonen mit fast genau übereinstimmenden Winkeln aufweisen.

Die beiden Parallelreihen der Pyroxene und Amphibole stehen aber wahrscheinlich nicht sowohl im allgemeinen Verhältniss der Dimorphie zu einander, als vielmehr in demjenigen der Polymerie, insofern gewisse Andeutungen dafür vorliegen, dass den Amphibolen ein grösseres (vermuthlich doppelt so grosses) Krystallmolecül eigen ist, als den Pyroxenen. Geht man bei den Pyroxenen von dem Diopsid $\text{CaMg}[\text{SiO}_3]^2$ aus, so würde die Formel des pyroxenischen Enstatits nicht MgSiO_3 , sondern vielmehr der Analogie wegen $\text{Mg}^2[\text{SiO}_3]^2$ zu schreiben sein. Bei dem mit dem Diopsid gleichartig gemischten amphibolischen Tremolit scheint aber das normale Verhältniss $\text{CaMg}^3[\text{SiO}_3]^4$ zu sein und daher würde der amphibolische Anthophyllit nicht als MgSiO_3 , auch nicht als $\text{Mg}^2[\text{SiO}_3]^2$, sondern als $\text{Mg}^4[\text{SiO}_3]^4$ zu gelten haben.

Die eigenthümlichen gegenseitigen Beziehungen zwischen Pyroxen und Amphibol beschränken sich nicht nur auf die allgemeine Uebereinstimmung der chemischen Zusammensetzung, und auf die geometrische Ableitbarkeit von Formen des einen Minerals aus denjenigen des anderen: *Mitscherlich*, *Berthier* und *G. Rose* haben gezeigt, dass geschmolzener Amphibol (Tremolit) beim Erstarren in der Pyroxengestalt krystallisirt, während geschmolzener Pyroxen wieder in seinen eigenen Formen fest wird. Ferner kennt man in dem Uralit ein Vorkommniss des Pyroxens, welches sich unter Erhaltung seiner charakteristischen äusseren Krystallform in ein Aggregat von feinen Amphibolprismen auf nassem Wege umgewandelt hat. Nach den bisherigen Erfahrungen erfolgt die Umwandlung eines Amphibols in Pyroxen nur bei hoher, die eines Pyroxens in Amphibol nur bei niedriger Temperatur; bei dem ersteren Vorgang scheinen also die grösseren Molecüle des Amphibols zu zerfallen.

Ueber diese Mineralgruppe vgl. z. B. die wichtige Abhandlung von *Tschermak* in Mineral. Mittheil. 1871. 17; *Streng*, N. Jahrb. f. Min. 1872. 272; *Doelter*, Min. u. petr. Mittheil. 1879. 493; *Cross*, Amer. Journ. of sc. Bd. 39. 1890. 359.

I. Pyroxenreihe.

1. Rhombische Pyroxene.

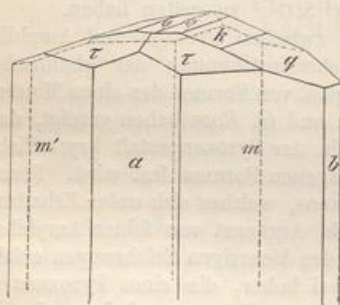
Die rhombischen Pyroxene, unter denen die drei Mineralien Enstatit, Bronzit und Hypersthen begriffen werden, bilden eine isomorphe Gruppe, welche verschiedene

isomorphe Mischungen von vorwaltendem $\text{Mg}^2[\text{SiO}_3]^2$ mit $\text{Fe}^2[\text{SiO}_3]^2$ darstellt. Das erstere würde 60,03 Kieselsäure und 39,97 Magnesia, das letztere 45,6 Kieselsäure und 54,4 Eisenoxydul enthalten. Eine bestimmte Abgrenzung dieser Mischungen ist nicht durchführbar. Die Prismenwinkel betragen ungefähr $94\frac{1}{2}^\circ$ und $88\frac{1}{2}^\circ$. Im Folgenden ist, dem Gebrauch im rhombischen System entsprechend, der stumpfere Prismenwinkel nach vorne gerichtet, die längere Axe b querlaufend zu denken; A.-V. des Enstatits dann = 0,9702 : 1 : 0,5704. Dadurch geht allerdings die unmittelbare Analogie mit den monoklinen Pyroxenen verloren, indem diese, wenn bei ihnen die Symmetrie-Ebene auf den Beschauer zulaufen soll, ihren schärferen Prismenwinkel nach vorne wenden; brächte man die rhombischen Pyroxene in die entsprechende Stellung, so würde bei ihnen die längere Horizontalaxe von vorne nach hinten, die kürzere von rechts nach links ziehen; wird alsdann letztere = 1 gesetzt, so ergäbe sich das A.-V. des Enstatits zu 4,0308 : 1 : 0,5885.

Spaltb. bei allen ziemlich vollk. nach ∞P , unvollk. nach $\infty \bar{P}\infty$ (nach der Abstumpfungsfläche des rechts und links gelegenen schärferen Prismenwinkels); doch geht dem Brachypinakoid öfters eine wie vollk. Spaltb. erscheinende Theilbarkeit oder Ablösung parallel. Die optischen Axen liegen bei den unveränderten Substanzen stets im Brachypinakoid, $a = a$, $b = b$, $c = c$. *Tschermak* zeigte zuerst, dass mit wachsendem Eisengehalt der optische Axenwinkel oben um die Verticalaxe c an Grösse zunimmt. Bei der untersuchten eisenärmsten Mischung (2,76 pCt. FeO) beträgt der wahre Winkel dort $69^\circ 42'$, bei ungefähr 10 pCt. FeO (nebst MnO) ist er gerade 90° , bei den eisenreicheren Mischungen wächst er bis fast 130° ($128^\circ 36'$ bei 33,6 pCt. FeO + MnO). So ist bei den ersteren $c = c$ spitze Bisectrix und der optische Charakter positiv, bei den letzteren $a = a$ spitze Bisectrix und der Charakter negativ. Auslöschung parallel den krystallographischen Axen. Brechungsquotient hoch und wie es scheint wachsend mit dem Eisengehalt; Doppelbrechung namentlich bei den eisenärmeren schwach, die Interferenzfarben viel niedriger als bei den stärker doppeltbrechenden monoklinen Pyroxenen. Der Pleochroismus wächst mit dem Eisengehalt, ebenso die Schmelzbarkeit.

Enstatit, Kennigott.

Meist als derbe Stücke und körnige Aggregate, auch als prismatische Krystalle mit



Querbrüchen und undeutlichen Endflächen. Auf der Apatitlagerstätte von Kjørrestad zwischen Kragerøe und Langesund im norwegischen Kirchspiel Bamle fanden sich riesige Krystalle selbst über 40 Cm. lang bei z. B. 26 Cm. Breite. Die Fig. gibt eine ideale Reconstruction derselben; es sind ausgebildet: $\infty \bar{P}\infty$ (a), ∞P (m), $\infty \bar{P}\infty$ (b), $\frac{1}{2} \bar{P}\infty$ (k), $\frac{2}{3} \bar{P}\infty$ (q), $\frac{1}{6} \bar{P}\infty$ (ψ), $\frac{2}{3} P$ (τ); ausserdem noch z. B. $0P$ und $\bar{P}2$. Charakteristisch ist die grosse Zahl der sich vielfach wiederholenden Flächen, welche, meist wenig geneigt, eine flachgerundete Scheitelbegrenzung zu bilden streben.

$$\begin{array}{llll} m : m = 91^\circ 44' & m : \tau = 118^\circ 40' & q : b = 110^\circ 50\frac{1}{2}' & \tau : q = 159^\circ 52' \\ a : \tau = 110^\circ 8' & k : \psi = 169^\circ 30' & k : b = 105^\circ 56' & \psi : b = 95^\circ 26' \end{array}$$

Weit verbreitet ist eine zuerst von *Trippke* beobachtete repetirte Verwachsung von Lamellen des Enstatits mit solchen eines monoklinen Pyroxens; parallel sind die beiderseitigen Verticalaxen, ferner das Makropinakoid des Enstatits und das Klinopinakoid des monoklinen Pyroxens; nur auf Schnitten, welche $\infty \bar{P}\infty$ des Enstatits parallel gehen, löschen daher beide Lamellenarten gleichmässig gerade aus; die Verwachsung sinkt oft zu sehr grosser Feinheit hinab. H. = 5,5; G. = 3,40...3,29. Farblos, graulichweiss, gelblich oder grünlich und braun; Perlmutterglanz auf $\infty \bar{P}\infty$; halbdurch-

sichtig bis kantendurchscheinend; $\alpha = 1,665$, $\beta = 1,669$, $\gamma = 1,674$; $\rho < \nu$. — Chem. Zus.: Die eisenärmsten Mischungen, fast reines MgSiO_3 , oder vielmehr wegen der Beziehungen zum Diopsid, Spodumen, Jadëit und Aegirin, $\text{Mg}^2[\text{SiO}_3]^2$, mit einem Gehalt an FeO von nur etwa bis 5 pCt.; auch wohl ein ganz geringer Thonerdegehalt. Die eisenreicheren Enstatite gehen in die eisenärmeren Bronzite über. V. d. L. fast unschmelzbar, Säuren sind ohne Einwirkung. — Gemengtheil von Noriten, Gabbros und olivinreichen Gesteinen (z. B. Lherzolith) sowie der aus diesen hervorgegangenen Serpentine (z. B. als erste Fundstätten am Berge Zdjär bei Alosthal in Mähren und am Berge Brësouars bei Markirch in den Vogesen); als besser ausgebildete Individuen in älteren Quarzporphyren, Porphyriten, Melaphyren, jüngeren Andesiten, hier gewöhnlich mit basischer Absonderung und vielfach in bastitähnliche Aggregate paralleler Fäserchen umgewandelt; selten allein selbstständige Gesteinsmassen bildend (Slunkas-Berg im norwegischen Amt Nordland). — Die grösseren Enstatite zeigen sich wohl in Speckstein oder Talk verändert (Snarum in Norwegen mit scharf entwickeltem $\bar{P}2$).

Anm. Der reinste Enstatit findet sich in einigen Meteoriten (Stein von Bishopville in Südcarolina, dessen Enstatit von *Shepard* Chladnit genannt worden war, Stein von Goalpara in Assam, Stein von Busti); vgl. auch Hypersthen.

Bronzit, Karsten.

In Dimensionen dem Enstatit sehr ähnlich; messbare Krystalle nur im Meteorit von Breitenbach, wo $\infty P = 91^\circ 44'$. Die eingewachsenen Individuen meist ohne freie Endausbildung; auch in körnigen Aggregaten. — Die vollk. Ablösungsfläche oft etwas gekrümmt und gestreift, am Br. im Olivinfels des tiroler Ultenthals auch bisweilen mit regelmässiger horizontaler Knickung versehen, was nach *Bücking* durch eine wiederholte (wohl durch Druck erzeugte) Zwillingsbildung nach $\frac{1}{2}\bar{P}\infty$ ($163^\circ 46'$) hervorgebracht wird; häufiger sind unregelmässig verlaufende Faltungen und Knickungen. *Becke* beobachtete an dem Br. in Andesiten häufig kreuz- und sternförmige Zwillinge nach Domenflächen, insbesondere nach $\bar{P}\infty$. H. = 4...5; G. = 3...3,5; nelkenbraun bis tobackbraun; zuweilen grünlich und gelblich; auf der vollk. Ablösungsfläche metallartiger Perlmutterglanz bis Seidenglanz, etwas schillernd, übrigens Fett- oder Glasglanz; der Schiller wird durch eingelagerte mikroskopische bräunliche, schwärzliche, auch grünliche Lamellen, Leisten und Körnchen hervorgebracht; durchscheinend bis kantendurchscheinend. Manche Bronzite sind noch optisch positiv, die meisten schon optisch negativ (vgl. S. 694). Sehr schwach pleochroitisch. — Bronzit begreift diejenigen Mischungen (Mg, Fe) $^2[\text{SiO}_3]^2$, welche eisenreicher sind als Enstatit, minder eisenreich als Hypersthen; eine feste Grenze zwischen beiden ist daher nicht gegeben. Der Gehalt an Eisenoxydul liegt etwa zwischen 5 und 15 pCt.; auch ist mitunter etwas analoges Silicat von Ca (oder Mn) zugemischt, sowie oft etwas Thonerde vorhanden; v. d. L. schmilzt er sehr schwer; von Säuren nicht angegriffen. — Aehnlich verbreitet wie Enstatit als Körner und unvollkommene Krystalle; Gemengtheil von Gabbros, Noriten, Olivinfelsen und daraus entstandenen Serpentin, in den Olivinknollen der Basalte. Grössere Individuen zu Kupferberg bei Bayreuth, Ultenthal in Tirol, Kraubat in Steiermark. Auch der rhombische Pyroxen in Andesiten gehört mehrfach dem Br. an.

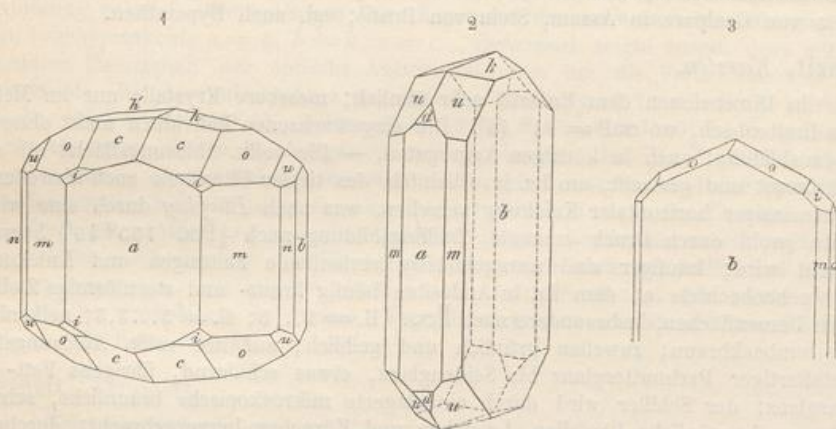
Phästin ist ein weicher und milder zersetzter Bronzit von mehr grauer Farbe; besteht wahrscheinlich aus einem Gemenge von Talk und Chlorit. — Auch der gelbliche Monradit aus dem Bergenstift scheint ein etwas veränderter Bronzit.

Der Bastit oder Schillerspath von der Baste am Harz ist aus einer Umwandlung des Bronzits (oder Enstatits) hervorgegangen; *Streng* hatte früher das Mineral, aus dem der Bastit namentlich durch Wasseraufnahme entsteht, als Protobastit bezeichnet, von welchem dann *Kenngott* nachwies, dass er zum Enstatit (oder Bronzit) gehört. Der Bastit bildet breite lamellare Individuen und körnigblättrige Massen, welche häufig mit Serpentinpartikeln gleichsam gespickt sind und in einer Serpentinmasse liegen, die ihrerseits aus der Umwandlung eines Enstatit-Olivinmenges hervorgegangen ist. H. = 3,5...4; G. = 2,6...2,8; lauch-, oliven- und pistazgrün, in das Braune und Gelbe schielend; metallartig schillernder Perlmutterglanz auf $\infty\bar{P}\infty$; kantendurchscheinend. Die optischen Axen liegen aber bei diesem Umwandlungs-

product nicht wie bei dem Urmineral im Brachypinakoid, sondern im Makropinakoid und b ist spitze negative Bisectrix = a ; $a = b$, $c = c$. Der aufgenommene Wassergehalt beträgt ca. 12 pCt. und die Veränderung, welche den Bastit liefert, scheint die Richtung nach dem Serpentin einzuschlagen. Der etwas wasserärmere sog. Diaklasit *Hausmann's* ist eine Zwischenstufe zwischen Bronzit (Protobastit) und Bastit, zeigt aber schon die veränderte optische Orientirung des letzteren. — Auf ähnliche Weise findet sich Bastit bei Todtmoos im südl. Schwarzwald. Viele kleine prismatische Kryställchen der eisenärmeren rhombischen Pyroxene sind von den Quersprüngen aus in hellgelblichgrüne bastitähnliche Fasersysteme umgewandelt, z. B. in den Melaphyren der Gegend von Ilfeld am Harz, in manchen Melaphyren Schlesiens, in Porphyriten, Quarzporphyren.

Hypersthen, *Häuy* (Paulit).

Vielfach derb, in individualisirten Massen und körnigen Aggregaten, als Gemengtheil von Gesteinen. Frei ausgebildete Krystalle von braunem stark glänzendem H. wurden zuerst durch *von Rath* in Auswürflingen des Laacher Sees aufgefunden und, anfangs für ein selbständiges neues Mineral gehalten, wegen der stumpfen dachförmigen Begrenzung durch das Brachydoma h als Amblystegit bezeichnet (Fig. 1).



$$\begin{aligned} c &= \bar{P}_2 \\ i &= 2\bar{P}_2 \\ u &= \frac{3}{2}r\frac{3}{2} \\ m &= \infty P \\ n &= \infty \bar{P}_2 \\ h &= \frac{1}{4}\bar{P}\infty \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} k &= \frac{1}{2}\bar{P}\infty \\ d &= 2\bar{P}\infty \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} c : c &= 152^\circ 22' \\ i : o &= 161 \ 27 \\ u : o &= 169 \ 46 \\ m : m &= 91 \ 40 \\ n : m &= 161 \ 24 \\ h : h &= 163 \ 47 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} c : a &= 119^\circ 26' \\ i : a &= 135 \ 34 \\ u : b &= 126 \ 24\frac{1}{2} \\ m : a &= 135 \ 50 \\ n : b &= 152 \ 46 \\ h : b &= 98 \ 6\frac{1}{2} \end{aligned}$$

Daran ist $a = \infty \bar{P}\infty$, $b = \infty \bar{P}\infty$, ferner Polk. der Grundform $127^\circ 38'$ und $125^\circ 58'$. A.-V. = 0,9743 : 1 : 0,5704. Später entdeckte *Des Cloizeaux* grüne durchscheinende, mehr nach $\infty \bar{P}\infty$ tafelförmige Hypersthenkrystalle in Hohlräumen eines Trachyts vom Rocher du Capucin am Mont Dore (Fig. 2); Fig. 3 zeigt die Krystalle vom Aranyer Berg, das breit tafelförmige Brachypinakoid b nach vorne gewendet. An Krystallen vom Pokhausberge bei Schemnitz beobachtete *A. Schmidt* eine grosse Basis und die flache Pyramide $\frac{1}{2}\bar{P}_2$ (anstatt u). — Spaltb. nach ∞P deutlich, nach $\infty \bar{P}\infty$ sehr unvollk.; H. = 6; G. = 3,3...3,4; pechschwarz und grünlichschwarz bis schwärzlichgrün und schwärzlichbraun; metallartig schillernder Glanz auf der Fläche der vollkommenen Theilbarkeit $\infty \bar{P}\infty$, oft mit einem Farbenschiller bis in Kupferroth verbunden, welcher durch interponirte braune mikroskopische Lamellen hervorgebracht wird (vgl. S. 159, 257); die Lamellen, welche vermuthlich dem Titaneisen angehören, sind nach $\infty \bar{P}\infty$ eingelagert; ausserdem Glas- oder Fettglanz; undurchsichtig, nur in feinen Splittern durchscheinend. In dünnen Lamellen, namentlich in Längsschnitten stark pleochroitisch: $a = a$ hyacinth-roth oder braunroth, $b = b$ röthlichbraun oder gelblichbraun, $c = c$ graulichgrün. Die

weniger stark pleochroitischen Durchschnitte geben die Interferenzbilder. Optisch negativ; $\alpha = 1,692$, $\beta = 1,702$, $\gamma = 1,705$. — Chem. Zus.: Wie der Bronzit eine isomorphe Mischung von $x\text{Mg}^2[\text{SiO}_3]^2 + y\text{Fe}^2[\text{SiO}_3]^2$, aber magnesiaärmere und eisenreichere Glieder begreifend, mit einem Gehalt an FeO etwa über 15 pCt., selbst bis an 30 pCt.; meist ist auch etwas von dem entsprechenden Calciumsilicat vorhanden. Der H. vom Capucin und von Bodenmais führt über 5 pCt. MnO. Auch zeigt sich fast immer ein Gehalt an Sesquioxyd (Thonerde und Eisenoxyd), z. B. H. von Farsund in Norwegen mit 10,47 Thonerde und 3,94 Eisenoxyd, von Arvieu im Aveyron mit 5,65, vom Laacher See mit 5 pCt. Thonerde. Die Rolle, welche diese Thonerde in den Hypersthenen spielt, unterliegt derselben Deutung, wie diejenige in den Augiten (vgl. diese); es verhält sich gewissermassen solcher Hypersthen zum Bronzit wie der thonerdehaltige Augit zum Diopsid. V. d. L. schmilzt der H. mehr oder weniger leicht zu grünlich-schwarzem oft magnetischem Glas; von Säuren nicht angegriffen. — Bildet derbe Partien ohne deutliche Krystallbegrenzung in Gabbros und Noriten, hierher auch das Vorkommniss von der Paulsinsel und der Küste Labrador. Wohlbegrenzte kleine prismatische Kryställchen, an den Enden mit stumpfen Formen, sehr häufig in Andesiten, auch Trachyten sowie den zugehörigen Bimssteinen; bisweilen bildet H. hier nicht nur einen Gemengtheil der Gesteinsmasse, sondern erscheint auch in Hohlräumen und Klüftchen aufgewachsen (Trachyte am Mont Dore, vom Demavend in Persien, wo in der Endigung die Pyramide $2P_2$ (\bar{i}) herrscht); am Aranyer Berg in Siebenbürgen, höchstens 2 Mm. lange, gelblichbraune Krystalle, dünn tafelförmig nach dem vertical gestreiften Brachypinakoid (früher Szaboit genannt und irrthümlich für triklin gehalten) auf Poren und Spalten mit Pseudobrookit und Tridymit. — Von monoklinem Pyroxen begleitet als Gemengtheil von Pyroxengranuliten, sog. Trappgranuliten (Sachsen, Ceylon). In dem Magnetkies führenden mineralreichen Aggregat von Bodenmais. Zum H. gehören auch die dunkelgrünen, glasig aussehenden Knollen von Maar bei Lauterbach im Vogelsberg (sog. muscheliger Augit). — Fast ganz aus eisenreichen rhombischen Pyroxenen bestehen die Meteorsteine von Manegaum in Ostindien und von Ibbenbüren in Westfalen.

Gebrauch. Die mit schönem Farbenschiller versehenen Hypersthene werden bisweilen zu Schmucksteinen und Ornamenten verarbeitet.

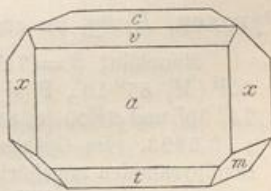
2. Monokline Pyroxene.

Wollastonit, Häuy (Tafelspath).

Der Wollastonit ist hier üblicher Weise wegen seiner chem. Zus. den monoklinen Pyroxenen angereiht, obschon die gänzliche Verschiedenheit von Spaltb., spec. Gew. u. s. w. die Annahme einer Isomorphie offenbar ausschliessen; auch bei diesem, aus der Pyroxenreihe herausfallenden Glied zeigt sich wieder die selbständige Natur des Ca-Silicats im Gegensatz zum Mg- (und Fe-) Silicat (vgl. S. 311). — Monoklin; $\beta = 84^\circ 35'$; A.-V. = 4,0523 : 1 : 0,9649 nach Grosser. Die Fig. zeigt $a = \infty P\infty$, $c = 0P$, $v = -P\infty$, $t = P\infty$, $x = \infty P_2$, $m = P_2$.

In der Prismenzone treten noch auf ∞P ($87^\circ 20'$), ∞P_2 ($110^\circ 6'$) u. a. Prismen, kaum je das Klinopinakoid; $x : x = 34^\circ 1'$; $v : a = 135^\circ 27'$; $t : c = 135^\circ 4'$; $m : a = 104^\circ 45'$; $x : a = 115^\circ 31'$. Krystalle gewöhnlich nach der Orthodiagonale gestreckt tafelförmig und zwar häufiger nach $\infty P\infty$ (a), als nach $0P$ (c), selten kurzprismatisch; meist nur breitsäulenförmige oder schalige Individuen, sowie schalige und radialstengelige bis faserige Aggregate.

Oft sind zwei Individuen nach a parallel verwachsen. — Spaltb. deutlich nach a , auch nach c , minder deutlich nach t , angeblich noch nach $\frac{1}{2}P\infty$. — H. = 4,5...5; G. = 2,8...2,9; farblos, meist röthlich-, gelblich-, graulichweiss bis isabellgelb und licht fleischroth; Glasglanz, auf Spaltungsflächen stark und z. Th. Perlmutterglanz; durchscheinend, selten durchsichtig; Ebene der optischen Axen $\infty P\infty$, also stets



senkrecht zu den Spaltbarkeiten und zur orthodiagonalen Längserstreckung; die negative spitze Bisectrix bildet mit der Verticalaxe $37^{\circ} 40'$ im spitzen $\angle \beta$. Mittl. Brechungsquotient 1,632, grösser als beim Orthoklas. — Chem. Zus.: $\text{Ca}^2[\text{SiO}_3]^2$, mit 51,75 Kieselsäure und 48,25 Kalk; v. d. L. schmilzt er schwierig zu halbdurchsichtigem Glas; Phosphorsalz löst ihn auf mit Hinterlassung eines Kiesel skelets; von heisser Salzsäure leicht und vollständig zersetzt unter Abscheidung von Kieselgallert. — Hauptsächlich in körnigen Kalken, namentlich solchen von contactmetamorphischem Charakter, oft mit Granat: Auerbach an der Bergstrasse, Lengfeld in Sachsen, Geppersdorf in Schlesien, Cziklova im Banat, Aedelfors in Småland (hier der sog. Aedelforsit, ein unreiner Wollastonit, gemengt mit Quarz, Feldspath, oft auch Kalkcarbonat und Granat), Perheniemi in Finnland, Diana in New-York. — Aggregate des W. bilden Einschlüsse in Eruptivgesteinen (Capo di Bove im Leucitit, Oberschaffhausen im Kaiserstuhl im Phonolith, Melanit, Santorin mit Anhydrit, Melanit, Fassait) oder Auswürflinge (Monte Somma am Vesuv, See von Bracciano). Auch als Gemengtheil krystallinischer Schiefer; sehr selten in Eruptivgesteinen (Eläolithsyeniten).

Die faserigen Aggregate erscheinen bisweilen wie Asbest; so namentlich die schmalen Trümer, welche in Grönland den Trapptuff der Halbinsel Noursoak durchziehen (sog. asbestartiger Okenit); nach *Forchhammer* sind sie etwas zersetzter Wollastonit.

Der monokline Pektolith, formell sehr nahe mit dem Wollastonit übereinstimmend ($\beta = 84^{\circ} 40'$), kann als ein natriumhaltiger Wollastonit angesehen werden, welcher etwas Wasser besitzt oder aufgenommen hat. Die Pinakoide $0P$ und $\infty P\infty$, sowie die vorhandenen Hemidomen bilden ebenfalls lang säulenförmige Krystalle und stengelige Individuen; gewöhnlich nur in kugeligen Aggregaten und derb, von radial stengeliger oder faseriger Textur; Spaltb. gleichfalls vollk. nach $\infty P\infty$ und $0P$; $H. = 5$; $G. = 2,74 \dots 2,88$; graulichweiss und grünlichweiss, wenig perlmutterglänzend, kantendurchscheinend; die optischen Axen liegen aber, vielleicht in Folge des Wassergehalts, abweichend vom Wollastonit senkrecht zum Klinopinakoid und fast senkrecht zu $\infty P\infty$; positive spitze Bisectrix die Orthodiagonale. — Chem. Zus.: das Metasilicat $\text{HNaCa}^2[\text{SiO}_3]^3$, was 54,23 Kieselsäure, 33,72 Kalk, 9,34 Natron und 2,74 Wasser erfordert, und mit den meisten Analysen recht wohl übereinstimmt, obschon manche etwas mehr Wasser und alle etwas Thonerde ergaben. V. d. L. schmilzt er leicht zu durchscheinendem Glas, der verwitterte ist jedoch fast unschmelzbar; das Pulver wird von Salzsäure zersetzt unter Abscheidung von schleimigen Kieselsäureflocken; war er vorher gegläht oder geschmolzen, so bildet er mit Salzsäure eine steife Gallert. — Namentlich in Drusen und Spalten von Eruptivgesteinen, nach Art der Zeolithe vorkommend: Monte Baldo, Monzoni, Insel Skye, bei Ratho unweit Edinburgh und vielen a. O. in Schottland, z. B. bei Ballantrae in Ayrshire in bis 3 Fuss langen faserigen Aggregaten; Kilsyth in Schottland (sog. Stellit), Wolfstein bei Niederkirchen in Rheinbayern (sog. Osmelith), Bergenhill in New-Jersey; zu Magnet Cove in Arkansas mit 4 pCt. MnO.

Ein von den Quellen bei Plombières noch jetzt gebildetes, porodines, schneeweisses, undurchsichtiges, in stalaktitischen Ueberzügen vorkommendes Mineral, Plombiërit genannt, besteht nach *Daubrée* aus 40,6 Kieselsäure, 4,3 Thonerde, 34,4 Kalk, 23,2 Wasser, ist also $\text{CaSiO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$, oder die Substanz des Wollastonits mit 2 Mol. Wasser.

Pyroxen, *Häuy*, im engeren Sinne (Augit, Salit, Diopsid u. a.).

Monoklin; $\beta = 74^{\circ} 10' 9''$; gewöhnlichste Formen sind: $\infty P\infty (r)$, $\infty P\infty (l)$, $\infty P (M)$ $87^{\circ} 10'$, $P (s)$ $120^{\circ} 49'$, $-P (u)$ $131^{\circ} 31'$, $2P (o)$ $95^{\circ} 49'$, $0P (t)$, $P\infty (P)$ $74^{\circ} 30'$ und $2P\infty (z)$ $82^{\circ} 49'$, nach *von Rath* und *v. Kokscharow*. A.-V. = 1,0921: 1:0,5893. Im Ganzen sind über 80 verschiedene Formen bekannt, insbesondere Hemipyramiden angehörig; vgl. u. a. *Götz* in Ztschr. f. Kryst. XI. 1886. 242; *La Valle* ebendas. 401 und XIII. 1888. 293; *Al. Schmidt*, ebendas. XXI. 1893. 1.

Fig. 1. $\infty P.\infty P\infty.\infty P\infty.P$; die gemeinste Form der in den plutonischen und vulkanischen Gesteinen eingewachsenen Krystalle; $s:s = 120^{\circ} 49'$.

Fig. 2. Die Comb. Fig. 1. mit dem Hemidoma $P\infty (P)$; $P:r = 105^{\circ} 30'$.

Fig. 3. Die Comb. Fig. 2, noch mit der Hemipyramide $-P (u)$; $u:u = 131^{\circ} 31'$.

Fig. 4. Die Comb. Fig. 3, noch mit der schiefen Basis $0P (t)$; $t:r = 105^{\circ} 50'$.

Fig. 5. $\infty P \cdot \infty P \infty \cdot \infty P \infty \cdot 0 P \cdot P \cdot \frac{1}{2} P \infty$; die Flächen dieser letzteren Form (n) sind fast horizontal.

Diese Formen, sowie Fig. 6, finden sich besonders am eigentlichen Augit.

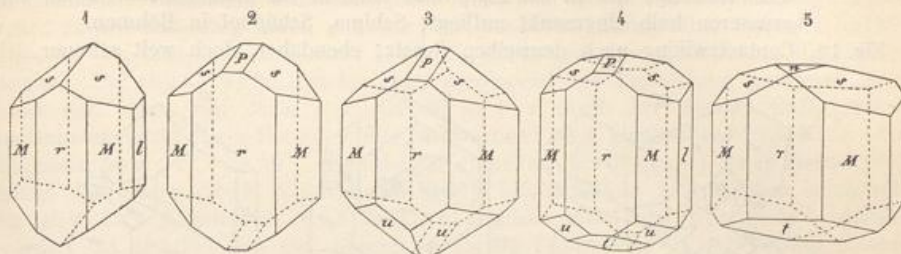


Fig. 6. Die Comb. Fig. 4 mit der Hemipyramide $2P$ und dem Klinodoma $2P \infty$; Augit.

Fig. 7. $\infty P \infty \cdot \infty P \infty \cdot \infty P \cdot 2P \cdot P \cdot P \cdot 0P$; am Diopsid.

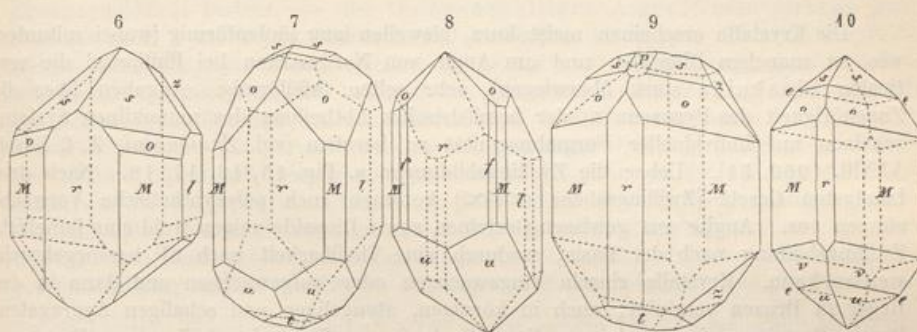


Fig. 8. $\infty P \infty \cdot \infty P \infty \cdot \infty P \cdot \infty P 3 \cdot P \cdot 2P$; ebenfalls am Diopsid; $f = \infty P 3$.

Fig. 9. $\infty P \cdot \infty P \infty \cdot 2P \cdot P \cdot 0P \cdot P \infty \cdot 2P \infty$; am Diopsid und Fassait.

Fig. 10. $\infty P \cdot \infty P \infty \cdot \pm 2P \cdot \pm P$; am Fassait oder Pyrgom.

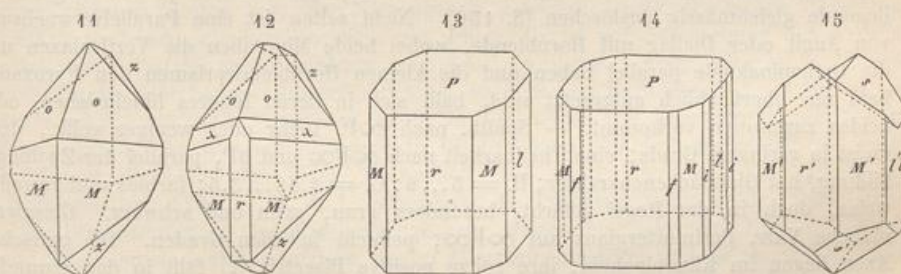


Fig. 11. $\infty P \cdot 2P \cdot 2P \infty$; am Fassait.

Fig. 12. Die Comb. Fig. 11, noch mit $\infty P \infty$ und der Hemipyramide $3P (\lambda)$; Fassait.

Fig. 13. $\infty P \infty \cdot \infty P \infty \cdot \infty P \cdot P \infty$; am Baikalit, Salit, Kokkolith z. Th.

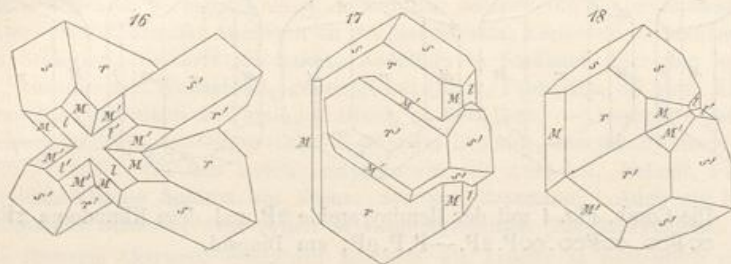
Fig. 14. Die Comb. Fig. 13, noch mit $\infty P 3$, und $\infty P 3$ (f und i).

Fig. 15. Zwilling des gemeinen Augits mit $\infty P \infty$ als Zwillingsebene; kommt häufig vor; viel seltener sind die folgenden Zwillinge.

Fig. 16. Durchkreuzungszwilling: Zwillingsebene eine Fläche des Hemidomas $-P \infty$; diese im Bilde vertical erscheinende Ebene bildet mit den Orthopinakoiden r oder r' $130\frac{1}{2}^\circ$; $r:r' = 81^\circ$ oder 99° . *Vrba* fand diese Zwillinge in einem Basalt bei Schönhof unweit Saatz.

Fig. 17. Penetrationszwilling: Zwillingssebene eine Fläche der Hemipyramide P_2 , von Naumann bereits 1830 angegeben; die beiden Axen c bilden beinahe 120° ($120^\circ 34'$), die Flächen r und r' fallen fast in eine Ebene. Meist erscheinen diese Zwillinge wie in der Fig., dass nämlich ein kleineres Individuum einem grösseren halb eingesenkt aufliegt; Schima, Schönhof in Böhmen.

Fig. 18. Contactzwilling nach demselben Gesetz; ebendaher, doch weit seltener.



Die Krystalle erscheinen meist kurz, bisweilen lang säulenförmig (wobei mitunter, wie an manchen Diopsiden und am Augit von Nordmarken bei Philipstad die verticalen Pinakoide stark überwiegen), sehr selten tafelförmig. Angaben über die Zugehörigkeit des Pyroxens zu der hemiëdrischen Abtheilung des monoklinen Systems scheinen auf individueller Formabnormität zu beruhen (vgl. Zambonini, Z. f. Kryst. XXXIII. 1900. 51). Ueber die Zwillingbildungen s. Fig. 15, 16, 17, 18. Nach dem häufigsten Gesetz (Zwillingssebene ∞P_∞) kommen auch polysynthetische Verwachsungen vor. Augite aus gewissen Gesteinen sowie Diopside zeigen wohl eine lamellierte Zwillingbildung nach der Basis, wodurch eine Theilbarkeit nach $0P$ hervorgebracht werden kann. Krystalle einzeln eingewachsen oder aufgewachsen und dann in der Regel zu Drusen vereinigt; auch in körnigen, stengeligen und schaligen Aggregaten. Die in Gesteinen eingewachsenen Krystalle besitzen oft zonalen Aufbau aus Kern und zahlreichen Schalen, welche vielfach kleine Farbgegensätze darbieten und auf Grund etwas abweichender chem. Zus. auch kleine Differenzen in den Auslöschungsrichtungen aufweisen. Bisweilen erscheint der sog. sanduhrförmige Bau, indem Schnitte parallel den verticalen Pinakoiden in vier Felder zerfallen, von welchen je zwei gegenüberliegende gleichmässig auslöschen (S. 156). Nicht selten ist eine Parallelverwachsung von Augit oder Diallag mit Hornblende, wobei beide Mineralien die Verticalaxen und die Orthopinakoide parallel haben und die kleinen Hornblendeprismen den Pyroxenen bald nur oberflächlich aufgesetzt sind, bald sich in deren Inneres hineinziehen, oder beides zusammen vorkommt. — Spaltb. nach ∞P , mehr oder weniger vollk., doch meist in geringem Grade; eine Theilbarkeit nach ∞P_∞ und $0P$, parallel der Zwillingbildung, hat Gleitflächencharakter; $H. = 5 \dots 6$; $G. = 2,88 \dots 3,5$; farblos und zuweilen weiss, doch in der Regel gefärbt, besonders grau, grün und schwarz. Glasglanz, manche Varr. Perlmutterglanz auf ∞P_∞ ; pellucid in allen Graden. Die optischen Axen liegen im Klinopinakoid; ihre spitze positive Bisectrix (c) fällt in den stumpfen Winkel ac , ist aber zur Verticalaxe verschiedentlich geneigt, von etwa 38° bis 54° ; bei dem natronhaltigen sog. Aegirinaugit beträgt diese Auslöschungsschiefe $c:c$ ca. 60° . $b = b$; $2Va$ bei den hellen sesquioxydfreien ca. $54\frac{1}{2}^\circ$ bis 59° , bei den dunklen sesquioxydhaltigen ca. 59° bis 62° und darüber¹⁾. Brechungsquotienten ziemlich hoch, β durchschnittlich zwischen 1,68 und 1,70; Doppelbrechung ($\gamma - \alpha =$ ca. 0,0295, bei

¹⁾ Tschermak und nach ihm Wink, Doelter und Flink haben constatirt, dass bei sesquioxydfreien monoklinen Augiten (Diopsiden) mit wachsendem Eisenoxydulgehalt der optische Axenwinkel und auch die Auslöschungsschiefe auf dem Klinopinakoid zunimmt; wie sich die sesquioxydführenden in dieser Beziehung verhalten, scheint noch nicht endgültig festgestellt. Vgl. noch über Optisches Wülfing, Beitr. z. Kenntn. d. Pyroxenfamilie in chemischer u. optischer Bez., Heidelberg 1891.

den eisenreicheren niedriger) überhaupt stärker als bei den rhombischen Pyroxenen. Pleochroismus im Allgemeinen sehr schwach, namentlich im Gegensatz zur Hornblende, stärker an denen in Nephelingesteinen; a und c meist ziemlich übereinstimmend. — In chemischer Hinsicht unterscheidet man thonerdefreie und thonerdehaltige Pyroxene; zu den ersteren gehören u. a. die Varr. des Salits, Malakoliths, Diopsids, Kokkoliths, zu den letzteren der Fassait, sowie die dunkelgrünen und schwarzen eigentlichen Augite. Die thonerdefreien bestehen vorwiegend aus Kieselsäure, Kalk und Magnesia und sind, weil darin stets $\text{Ca}:\text{Mg} = 1:1$, nach der Formel $\text{CaMg}[\text{SiO}_3]^2$ zusammengesetzt; dieser Formel würde entsprechen: 55,6 Kieselsäure, 25,8 Kalk, 18,6 Magnesia, sowie $c:c = 39^\circ$. Gewöhnlich enthalten dieselben aber etwas Eisenoxydul, indem das entsprechende Silicat $\text{CaFe}[\text{SiO}_3]^2$ hinzugemischt ist, welches seinerseits für sich 48,4 Kieselsäure, 22,6 Kalk, 29,0 Eisenoxydul und $c:c = 46^\circ$ besitzen würde. So gestaltet sich ihre Formel zu $\text{Ca}(\text{Mg}, \text{Fe})[\text{SiO}_3]^2$; E. A. Wülfing möchte ausser den beiden genannten auch noch das Silicat $\text{MgFe}[\text{SiO}_3]^2$ annehmen. Doch gibt es auch fast ganz eisenfreie weisse Pyroxene (Salit); anderseits liegt in der Var. des Hedenbergits ein magnesiafreier Pyroxen vor, welcher fast rein aus jenem Kalk-Eisenoxydulsilicat besteht. — Die thonerdehaltigen Augite führen ausser jenen Silicaten noch 4 bis 9 pCt. Thonerde und ausserdem Eisenoxyd. Betreffs der Rolle, welche diese Sesquioxyde hier spielen, ist es am wahrscheinlichsten, dass dieselben, wie *Tschermak* zuerst gelehrt hat, auf die isomorphe Beimischung eines Silicats der Sesquioxyde, RR^2SiO_6 zurückzuführen sind, worin R insbesondere = Mg, und R^2 vorwiegend = Al^2 . Die Formel wird daher zu $n\text{Ca}(\text{Mg}, \text{Fe})[\text{SiO}_3]^2 + \text{Mg}(\text{Al}^2, \text{Fe}^2)\text{SiO}_6$. Das letztere Silicat mit den Sesquioxyden ist nicht, wie es bei den ersteren thonerdefreien der Fall, für sich bekannt. Doch zeigte *Doelter* durch Schmelzversuche, dass dasselbe, künstlich zusammengemischt, als solches krystallisirt und in seinen Eigenschaften ganz denjenigen Erstarrungsproducten gleicht, welche durch die Schmelzung natürlicher Augite entstehen. Die Möglichkeit der Isomorphie besteht darin, dass

für das erstere Silicat auch MgCaSiSiO_6 gesetzt werden kann, welches mit $\text{MgAl}_2\text{SiO}_6$ chemisch äquivalent ist, indem CaSi durch Al^2 vertreten wird. Die Sesquioxyde müssen an Magnesia gebunden sein, weil in diesen Pyroxenen $\text{Ca} < \text{Mg} + \text{Fe}$ ist. — Bemerkenswerth ist noch im Gegensatz zu dem Amphibol, dass die Pyroxene kein Fluor enthalten. Alkalien treten im eigentlichen Augit meist gar nicht oder nur in ganz geringen Spuren auf; der Natrongehalt gewisser Augite namentlich in natronreichen Gesteinen wie Eläolithsyenit und Phonolith ist auf Beimischung des Aegirinsilicats $\text{NaFe}[\text{SiO}_3]^2$ zurückzuführen (sog. Aegirinaugit). *Knop* wies im Augit vom Horberig bei Oberbergen (Kaiserstuhl) 2,09, in dem von Burkheim 3,6, in einem von der Limburg 4,57 pCt. Titansäure (wohl in Vertretung von Kieselsäure) nach; nach ihm zeigen solche titanhaltige Augite in Dünnschliffen eine bräunlichviolette Färbung, welche er überhaupt für einen Titangehalt (bei relativ geringem Eisengehalt) als charakteristisch hält. — V. d. L. schmelzen die Pyroxene theils ruhig, theils unter etwas Blasenwerfen zu einem weissen, grauen, grünen oder schwarzen Glas; mit Borax und Phosphorsalz (welches letztere sie im Allgemeinen schwer und die thonerdehaltigen Varr. fast gar nicht löst) geben die meisten Reaction auf Eisen; mit Kobaltsolution werden die weissen und hellfarbigen roth; von Säuren nur sehr unvollständig zersetzt. Das Pulver des Diopsids und Augits zeigt starke alkalische Reaction.

Man unterscheidet besonders folgende Varietäten:

A) frei von Sesquioxiden oder sehr arm daran (Familie der Diopside):

- a) Diopsid; graulichweiss bis perlgrau, grünlichweiss, grünlichgrau und lauchgrün, durchsichtig und durchscheinend; schön krystallisiert (Fig. 7, 8, 9), auch in breitstengelligen und schaligen Aggregaten, welchen letzteren oft eine wiederholte Zwillingsbildung zu Grunde liegt; seine Substanz entspricht der Formel $\text{CaMg}(\text{SiO}_3)_2$, doch ist in den grünen etwas $\text{CaFe}(\text{SiO}_3)_2$ vorhanden. Insbesondere aufgewachsen auf Klüften mit Klinochlor und Granat: Mussa-Alp, Alp Schwarzenstein im Zillerthal; ferner bei Breitenbrunn, Gulsjö und Nordmarken in Schweden, Achmatowsk am Ural; im Olivinfels.

Als Fedorowit bezeichnete *Viola* einen in den Eruptivgesteinen der Provinz Rom sehr verbreiteten Pyroxen, der sich dadurch auszeichne, dass die spitze Bisectrix c (ebenfalls im stumpfen $\angle \beta$) mit c 65° – 75° macht, und der Axenwinkel $2V < 50^\circ$; stark pleochroitisch, $b = a$ olivengrün, $c = \text{gelb}$. Nach seiner Zus. mit wenig Sesquioxyd (2,38 pCt. Thonerde, 2,2 Eisenoxyd), viel Kalk (24,6) und Magnesia (44,4 pCt.) ist er chemisch dem Diopsid genähert, während die Auslöschungsschiefe ihn in die Nähe des Aegirins setzt.

- b) Salit (und Malakolith); zuweilen fast weiss, gewöhnlich aber von verschiedenen grünen Farben, selten braun, gelb oder roth, durchscheinend und kantendurchscheinend; die weissen sind fast eisenfrei; selten krystallisirt (Baikalit), meist in schaligen (nach 0P) und stengeligen Aggregaten; Sala, Arendal, Degerö, Schwarzenberg, Baikal-See; auf der schottischen Insel Tiree im fleischrothen Marmor; als Gemengtheil in Gneissen und Hornblendeschiefern. Ein wohl hierher gehöriger farbloser oder ganz hellgrüner Pyroxen tritt auch in einigen Graniten, Quarzporphyren, Diabasen und Kersantiten auf. Die dunkelgrünlichgrauen stengelig-blätterigen Aggregate des Pikrophylls von Sala sind veränderter Salit.
- c) Kokkolith (und körniger Augit); berg-, lauch-, pistaz-, schwärzlichgrün bis rabenschwarz, durchscheinend bis undurchsichtig; reicher an Eisenoxydul als die vorhergehenden Varr.; krystallisirt, die Krystalle mit abgerundeten Kanten und Ecken, wie geflossen, und dadurch in rundliche Körner übergehend; in sehr ausgezeichneten körnigen Aggregaten. — Arendal, Svardsjö.
- d) Hedenbergit aus dem körnigen Kalk der Magnetitlagerstätte von Tunaberg, schwärzlichgrün bis schwarz, undurchsichtig; nur derb, jedoch deutlich spaltb. nach dem Prisma von $87^\circ 5'$; ist bloß $\text{CaFe}(\text{SiO}_3)_2$, bisweilen mit ganz wenig Magnesia; hierher gehört auch ein schwarzer Augit im Kalkspath von Arendal; $G. = 3,467$. Ein graugrüner sehr leicht nach ∞P (ca. $87^\circ 40'$) spaltbarer Hedenbergit von Vester-Silfberget in Dalarne ($G. = 3,55$) hält 6,5 pCt. MnO. — Der rothbraune bis gelbbraune Schefferit im Kalk von Långbanshytta ist ein nach der Verticalaxe ausgebildeter, 8 bis 10 pCt. MnO führender Kalk-Magnesia-Pyroxen mit geringem Gehalt an FeO.
- e) Jeffersonit von Franklin Furnace in New-Jersey ist ein monokliner Pyroxen in derben Partien und gerundeten Krystallen, in welchem durch *Pisani* 10,20 Manganoxydul und 40,15 Zinkoxyd, nur 0,85 Thonerde nachgewiesen wurde; er ist $(\text{Ca, Mg})(\text{Fe, Mn, Zn})[\text{SiO}_3]_2$; $H. = 4,5$; $G. = 3,3 \dots 3,5$; dunkel olivengrün, braun, bis fast schwarz, Fettglanz, auf den deutlichsten Spaltungsflächen ($\infty P \infty$ und ∞P) fast halbmatt, kantendurchscheinend bis undurchsichtig. Vielleicht beruht der Zink- und Mangan Gehalt auf einer Beimengung von Zinkit und Franklinit.
- f) Violan (*Breithaupt*), sehr selten in kleinen Krystallen von den Formen des Pyroxens; meist in undeutlich stengeligen oder nach $\infty P \infty$ lamellaren Aggregaten. — Spaltb. prismatisch, wie Pyroxen; $H. = 6$; $G. = 3,23 \dots 3,27$; dunkel violett, Strich bläulich-weiss, Glasglanz, kantendurchscheinend bis undurchsichtig; mittlere Auslöschungsschiefe auf dem Klinopinakoid $27\frac{1}{2}^\circ$. — Die Analyse von *Schluttig* lieferte: 52,02 Kieselsäure, 2,60 Thonerde, 0,80 Eisenoxydul, 2,87 Manganoxydul, 22,94 Kalk, 45,48 Magnesia, 0,75 Kali, 4,94 Natron, auch 0,39 Kobalt und Nickel. — Schmilzt v. d. L. ziemlich leicht zu klarem gelbem Glas und färbt die Flamme gelb. — St. Marcel in Piemont, ver- und durchwachsen mit Quarz, Tremolit, Manganepidot. — Identisch oder sehr nahe verwandt ist der blassrothe Anthochroit von Jakobsberg in Wermland.

B) mit Gehalt an Sesquioxyden (Familie der Augite).

- g) Fassait (und Pyrgom); lauchgrün, pistazgrün, schwärzlichgrün, meist stark glänzende und scharfkantige Krystalle (Fig. 40, 41, 42), ein- und aufgewachsen, kantendurchscheinend. Vorkommen auf contactmetamorphischen Lagerstätten: Fassathal (hält 40 bis 42 pCt. Thonerde, 4 bis 7 Eisenoxyd), Vesuv, Traversella.
- h) Augit im engeren Sinne; Spaltb. unvollk. aber deutlich wahrzunehmen; lauchgrün bis schwärzlichgrün, rabenschwarz, pechschwarz, sammtschwarz; krystallisirt, Krystalle, gewöhnlich kurz und flächenarm (Fig. 4 bis 6), in der Regel eingewachsen; seltener als Auswürflinge oder secundär lose; auch in Körnern und eingesprengt; wesentlicher Gemengtheil zahlreicher Gesteine, von Diabasen, Melaphyren, Porphyriten, Andesiten, Doleriten, Basalten und den entsprechenden Laven, auch in contactmetamorphen Kalksteinen; rundum ausgebildete Krystalle in Tuffen und vulkanischen Sanden. Zeigt oft isomorphe Schichtung; vielfach reich an verschiedenen mikroskopischen Interpositionen. — Porricin hat man grüne bis schwarze, stark glänzende, nadelförmige bis haarfeine Pyroxenkrystalle genannt, welche in den Cavitäten der Basaltlaven der Vordereifel vorkommen und eingeschmolzenem Quarz ihre Entstehung verdanken.
- i) Chromdiopsid ist der im Olivinfels den Olivin, Bronzit und Chrompicotit begleitende lebhaft grüne oder smaragdgrüne Pyroxen, welcher sich durch einen Chromoxyd- und Thonerdegehalt auszeichnet und deshalb weniger dem Diopsid als dem eigentlichen

Augit nahe steht. Im Lherzololith vom Weiher Lherz in den Pyrenäen mit 4,30 Chromoxyd und 4,7 Thonerde, in den Olivinbomben des Dreiser Weiher in der Eifel mit 2,61 Chromoxyd und 7,42 Thonerde.

- k) Der durch seine grasgrüne Farbe, und sein gewöhnliches Zusammenvorkommen mit rothem Granat ausgezeichnete, derb, in körnig-schaligen und körnigen Aggregaten auftretende Omphacit ist eine Abart des Pyroxens ($\infty P = 87^\circ$ nach *Riess*), welche ungeachtet ihrer nicht geringen Pellucidität einen bis zu 9 pCt. steigenden Thonerdegehalt führt; $G. = 3,24 \dots 3,30$; bisweilen in leistenförmiger Verwachsung mit grüner Hornblende, wobei beide Mineralien die Klinopinakoide parallel haben. Gemengtheil des Gesteins Eklogit, namentlich mit Granat verbunden: Schwarzbach, Eppenreuth, Silberbach und Stambach im Fichtelgebirge, Bachergebirge in Steiermark, Karlstätten in Nieder-Oesterreich; auf Syra mit Glaukophan und Zoisit.

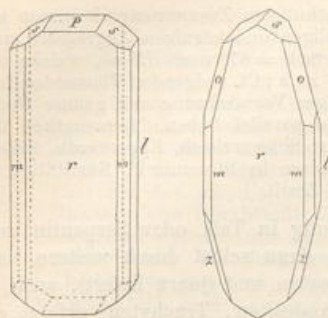
Die sesquioxidfreyen Pyroxene wandeln sich häufig in Talk oder Serpentin um; die sesquioxidgehaltigen namentlich in Chlorit (welcher dann selbst durch weitere Veränderung ein Gemenge von Brauneisen, Thon, Carbonaten und Quarz liefert), auch in Biotit, Epidot, Grünerde und Carbonate; local (in Andesiten, Trachyten) erfolgt ein Umsatz in Opal oder Chalcedon. Ueber Entstehung von Uralit aus Augit s. S. 712).

Diallag. Der eigentliche braune, graue und schmutziggrüne Diallag ist, obwohl nicht frei auskrystallisirt, so doch isomorph mit Augit; derb, in bisweilen mehrere Zoll grossen dick tafelförmigen Individuen (sehr seltene Krystalle in dem Chloritgestein von Wildschönau in Tirol), eingewachsen und in körnig-blätterigen Aggregaten; sehr charakteristisch ist für ihn seine vollkommene Blätterigkeit nach einer Fläche, welche dem Orthopinakoid und zugleich einer schaligen Zusammensetzung entspricht; hin und wieder wird auch eine mit Zwillingbildung zusammenhängende Theilbarkeit nach OP beobachtet. Unvollk. spaltbar nach ∞P , bisweilen auch, und zwar deutlicher, nach $\infty P (87^\circ)$; die vollkommenste Ablösungsfläche ist meist vertical gestreift oder gefasert; $H. = 4$; $G. = 3,23 \dots 3,34$; grau, bräunlichgrün bis tobackbraun und schwärzlichbraun, äusserst schwach pleochroitisch, metallartiger, oft schillernder Perlmutterglanz auf der vollkommenen Ablösungsfläche. Manche Varr. enthalten, ähnlich wie der Hypersthen, zahllose mikroskopische dunkelbraune Krystall-Lamellen und Mikrolithen (auch opake Gebilde) namentlich nach den beiden verticalen Pinakoiden interponirt. Häufig findet eine Durchdringung des D. mit rhombischen Pyroxenlamellen (Bronzit) statt, wobei ∞P der letzteren mit ∞P des D. parallel geht und die Prismenflächen beider zusammenfallen. Bisweilen ist der D. von Hornblendepartikeln durchwachsen oder umwachsen, wobei die Verticalaxen und die Orthopinakoide beider parallel sind. Nach ∞P abgelöste Blättchen des D. lassen ein einziges Axenbild wahrnehmen, während die vielleicht sonst ähnlichen Bronzitblättchen, gespalten nach ∞P kein Axenbild geben; vom D. unterscheidet sich der Hypersthen gleich durch seine allseitig gerade Auslöschung. — Chem. Zus.: die des Pyroxens mit ca. 50 bis 53 pCt. Kieselsäure, 1 bis 4 Thonerde, 16 bis 22 Kalk, 8 bis 12 Eisenoxydul nebst Manganoxydul, 15 bis 17 Magnesia. Durch den nur geringen Thonerdegehalt steht der D. chemisch den Diopsiden näher als den eigentlichen Augiten; der optische Axenwinkel, gefunden zu $47^\circ 54'$, ist auch bedeutend kleiner als bei letzteren. Bisweilen ein geringer Gehalt an TiO_2 und Cr_2O_3 , je unter 1 pCt. Die meisten liefern auch 0,2 bis 3,5 Wasser. V. d. L. schmilzt er mehr oder weniger leicht zu graulichem oder grünlichem Email. — Pyroxen, der insbesondere wegen der genannten structurellen Beschaffenheit als Diallag bezeichnet wird, bildet einen wesentlichen Gemengtheil der Gabbros, findet sich auch im Serpentin, Pikrit u. a. Olivingesteinen, in einigen Amphiboliten. — Der grünliche Pyrosklerit von Porto Ferrajo auf Elba ist ein zersetzter Diallag, gemengt mit dem sog. Chonikrit, einem zersetzten Plagioklas.

Akmit, *Berzelius* und Aegirin, *Esmark*.

Beides sind nur Varietäten desselben Minerals. Monoklin, isomorph mit Pyroxen; $\beta = 73^\circ 9'$; A.-V. = 1,0998 : 1 : 0,6012 nach *Brögger*; ∞P beim Akmit $87^\circ 4'$, beim Aegirin $87^\circ 11'$. Krystalle langgestreckt, säulenförmig, in der Prismenzone ist namentlich das breite $\infty P (r)$ mit $\infty P (m)$ entwickelt. An den Enden ist der Akmit

bald mehr stumpf durch $P(s)$ und $P\infty(P)$ begrenzt (wie in der ersten Fig.), bald treten (wie in der zweiten Fig.) die spitzen Hemipyramiden $6P(o)$ und $-6P3(z)$ auf.



Die Begrenzung der Akmiten erscheint zumal dann ganz auffallend spitz, wenn die Hemipyramide P nur sehr klein entwickelt ist. Andere spitze Formen sind $-6P3$, $9P9$, $8P$; das Klinopinakoid (l) ist gewöhnlich nur schwach vorhanden, fehlt bisweilen ganz. Die Krystalle des Aegirins, stärker vertical gestreift als die des Akmits, gleichen mehr den stumpfer endenden Akmiten. Zwillingsbildung nach $\infty P\infty$ bei Akmit sehr verbreitet, selten bei Aegirin. — Spaltb. deutlich nach ∞P , weniger nach $\infty P\infty$, doch auch bisweilen hiernach deutlich; mitunter nach $\infty P\infty$. $H. = 6 \dots 6,5$; $G. = 3,5$. Glasglänzend, meist wenig lebhaft, kantendurchscheinend

bis undurchsichtig. Farbe des Akmits äusserlich röthlichbraun bis bräunlichschwarz, des Aegirins grünlichschwarz bis lauchgrün; in den Dünnschliffen pflegt man die vorwiegend braunen Akmit, die vorwiegend grünen Aegirin zu nennen. Strich gelblichgrau oder dunkelgrün. Optische Axenebene ($2Va = 62^\circ$ bis 63° für Na-Licht) das Klinopinakoid, aber sonst abweichend vom Pyroxen beschaffen: die negative spitze Bisectrix a weicht wenig von der Verticalaxe c ab, nur $3\frac{1}{2}^\circ$ bis 6° und zwar im stumpfen $\angle ac$; auf $\infty P\infty$ erscheint daher nur eine sehr geringe Auslöschungsschiefe; die stumpfe Bisectrix c tritt ebenfalls im stumpfen $\angle ac$ und fast senkrecht auf dem Orthopinakoid aus; $b = b$. Relativ stark sowohl lichtbrechend ($\beta = \text{ca. } 1,8$) als doppeltbrechend ($\gamma - \alpha = \text{ca. } 0,05$). Ziemlich stark pleochroitisch: bei Akmit a dunkelbraun bis grünlichbraun, b hellbraun bis gelb, c grünlichgelb; bei Aegirin a tief olivengrün bis grasgrün, b etwas heller olivengrün bis grasgrün, c braun bis braungelb mit einem Stich ins Grüne. — Chem.

Zus. zur Hauptsache $\text{NaFe}[\text{SiO}_3]^2$, was 54,97 Kieselsäure, 34,60 Eisenoxyd, 13,43 Natron erfordern würde; auch findet sich meist ein kleiner Gehalt an CaO , FeO , MnO ; bisweilen ist etwas Titansäure vorhanden (nach *v. Kobell* gar 3,25 pCt. im Akmit). Schmilzt v. d. L. ziemlich leicht unter Gelbfärbung der Flamme zu glänzend schwarzer magnetischer Perle; von Säuren nur unvollständig zersetzbar. — Gemengtheile natronreicher Gesteine: Grosse Akmiten im Quarz eines Pegmatits zu Rundemyr auf Eker, Norwegen; kleinere bei Ditrö in Siebenbürgen in Eläolithsyenit; u. d. M. als braune Säulchen in gewissen Trachyten. Grosse Individuen des weit häufigeren Aegirins in den Gängen des Langesundfjords, auch anderswo im südl. Norwegen in natronreichen Syeniten und Graniten, z. B. der Gegend von Porsgrund; Elfdalen in Schweden, Halbinsel Kola, Brasilien, Hot Springs in Arkansas, überall in Eläolithsyenit; Kangerdluarsuk in Grönland. U. d. M. in sehr vielen Phonolithen sowie in anderen nephelinreichen Gesteinen, auch Trachyten, gewissen Rhyolithen (Comenditen) als grüne kurze dicke Säulen oder schiffähnliche gefingerte Prismen (z. Th. Aegirinaugit, s. S. 704); mit Riebeckit in dem sog. Forellengranulit von Gloggnitz. Oft umranden grünliche Aegirinnadeln gewöhnlichen Augit; brauner Akmit umwächst wohl grünen Aegirin.

An den Akmit reiht sich der braunschwarze bis nussbraune Urbanit von Långban (in Drusen von Eisenglanz mit vorherrschendem P) und der Glakärn-Grube in Schweden, welcher hauptsächlich das Akmitsilicat darstellt (z. B. 51,6 SiO_2 , 27,2 Fe_2O_3 , 10,6 Na_2O) mit etwas Diopsidsilicat (daher 4,9 CaO , 2,7 MgO); an letzterem Fundpunkt mit 6,7 pCt. MnO ; stark pleochroitisch von braun bis hellgelb.

Spodumen, *d'Andrada* (Triphan).

Monoklin und isomorph mit Pyroxen, ähnlich den Krystallen des Diopsids: $\beta = 69^\circ 32'$; $A.-V. = 1,1283 : 1 : 0,6234$ nach *von Rath*; $\infty P 86^\circ 48'$, $P 116^\circ 19'$, $2P 94^\circ 24'$; die Krystalle z. Th. gross, die Prismenzone meist vertical gestreift oder

gefurcht, gewöhnlich aber nur in individualisirten Massen oder in breitstengeligen und dickschaligen Aggregaten; Zwillinge nach $\infty P\infty$. — Spaltb. nach ∞P , schalige Theilbarkeit nach dem Orthopinakoid. $H. = 6,5 \dots 7$; $G. = 3,13 \dots 3,19$; grünlichweiss bis apfelgrün und licht grünlichgrau (bei Warren und Lyon in Alexander Co., Nordcarolina, auch tief smaragdgrün und dann stark pleochroitisch und flächenreich, Hiddenit genannt). Glasglanz, auf Spaltungsflächen Perlmutterglanz; durchscheinend, oft nur in Kanten. Die optischen Axen liegen im Klinopinakoid, die spitze positive Bisectrix bildet mit der Verticalaxe 25° bis 26° im stumpfen $\angle \beta$; mittlerer Brechungsquotient $= 1,668$. — Chem. Zus.: $LiAl[SiO_3]^2$, mit 64,49 Kieselsäure, 27,44 Thonerde, 8,07 Lithion; meist ist neben dem Lithion etwas Natron, auch ein ganz geringer Kalkgehalt vorhanden. Der Hiddenit führt nach *Genth* 0,18 Chromoxyd, wovon vielleicht seine Farbe herrührt. Spodumen ist also ein den Natronpyroxenen Akmit und Aegirin entsprechender Lithion-Pyroxen. — V. d. L. bläht er sich auf, färbt die Flamme schwach und vorübergehend roth; schmilzt leicht zu klarem Glas; mit Flussspath und saurem Kaliumsulfat geschmolzen färbt er die Flamme lebhaft roth, mit Kobaltsolution wird er blau; das Pulver reagirt stark alkalisch. Säuren sind ohne Wirkung. — Meist in Graniten oder Pegmatiten mit Quarz und Turmalin: Insel Utö, Ratschinges bei Sterzing in Tirol, Peterhead in Schottland, Branchville in Connecticut, Norwich und Sterling in Massachusetts (Krystalle); an den Black Hills in Pennington Co., Dakota, in 5—20 Fuss langen Krystallen (ein Individuum war 36 F. lang, 1—3 F. dick). Hellgrüne chrysoberyllähnliche Geschiebe in Minas Geraes, Brasilien. Doch ist mancher sog. Spodumen, wie z. B. der aus dem Passeier in Tirol, nur Zoisit.

Ein auch in Pseudomorphosen auftretendes, in chemischer Hinsicht glimmerähnliches Umwandlungsproduct des Spodumens ist der grünlichgraue, gelbliche oder bräunliche schwach durchscheinende Killinit im Granit von Killiney und Dalkey bei Dublin. — Als Umwandlungsproducte der Spodumenkrystalle von Branchville in Connecticut entstehen zufolge *Brush* und *Edw. Dana* bald einzeln, bald in gegenseitigem Gemenge: Albit, Eukryptit ($LiAlSiO_4$), Muscovit (mit Albit zu sog. Cymatolith innig gemengt), Mikroklin, Killinit, in chemisch gesetzmässiger Reihenfolge (Z. f. Kryst. V. 1884. 494). Ganz ähnliche Umwandlungen des Spodumens verfolgte *A. Julien* in den Graniten von Hampshire Co., Massachusetts.

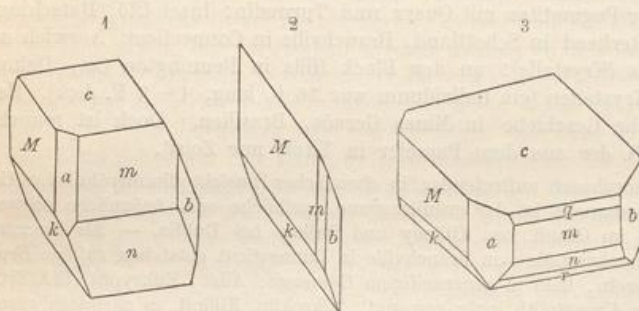
Anm. Hierher mag auch der Jadëit *Damour's* gestellt werden, welcher einen Theil des Nephrits ausmacht, nämlich diejenigen sog. Nephrite, welche sich durch Thonerde- und Natrongehalt auszeichnen. Derbe Massen von splitterigem Bruch; *Krenner* befand an den aus Ober-Birma stammenden Aggregaten die wirrfaserigen, 0,4 bis 1 Mm. und darüber dicken Individuen als monokline Pyroxene ($\infty P 86^\circ 55'$, optische Axenebene parallel $\infty P\infty$); auch *Cohen* erkannte verhältnissmässig grobkörnigen Jadëit aus Tibet als ein Glied der Pyroxengruppe; Querschnitte der Krystalle zeigen nahezu rechtwinkelige Spaltbarkeit, Längsschnitte eine Auslöschungsschiefe von 33° bis 44° ; $\beta = 1,654$ für Gelb. — $H. = 6,5 \dots 7$ und darüber, grösser als die des übrigen eigentlichen Nephrits; $G. = 3,3 \dots 3,35$, höher als das des letzteren; durchscheinend, geringer Glasglanz, manchmal perlmutterartig; weiss, grünlichweiss, apfel- bis smaragdgrün (durch geringen Chromgehalt), bläulichgrün. — Eine Analyse von *Busx*, die als Durchschnitt zahlreicher anderer gelten kann, lieferte 58,46 Kieselsäure, 25,75 Thonerde, 13,93 Natron, 0,63 Kalk, 0,34 Magnesia, 1,00 Glühverlust. Etliche Analysen ergeben etwas FeO oder Fe_2O_3 , etwas weniger Al_2O_3 , mehr CaO und MgO . Die Zus. weicht also sehr ab von den übrigen Nephriten. Darnach scheint der J. ein Natron-Thonerde-Pyroxen, etwa von der Formel $NaAl[SiO_3]^2$, ein Analogon des Spodumens zu sein. V. d. L. leicht schmelzbar zu halbklaarem Glas; dünne Splitter werden mit Kobaltsolution bei starkem Erhitzen schön blau. — Als Steinbeile verarbeitet exotisch in Schweizer Pfahlbauten und in Südfrankreich, auch in Mexico; der rohe J. findet sich als gewaltige (ursprünglich wahrscheinlich dem Chloritschiefer eingelagerte) Blöcke in der Umgegend von Mogoung, n. von Bhamo in Ober-Birma, eingebettet in röthlichgelben Thon; örtlich hier auch anstehend; weisse, mit dem J. durch Uebergänge verbundene Adern bestehen zufolge *M. Bauer* merkwürdiger Weise aus

einem Aggregat von Nephelin. Rohmaterial von europäischen Fundorten ist nicht mit völliger Sicherheit bekannt. — Chloromelanit ist eine dunkelspinatgrüne bis fast schwarze Abart des Jadëits, die Eisen auch als Oxyd enthält.

3. Triklone Pyroxene.

Rhodonit, *Beudant*; Pajsbergit, *Igelström* (Mangankiesel, Kieselmangan).

Triklin; bei den früheren Aufstellungen trat aber die auch in der Spaltbarkeit zum Ausdruck kommende Analogie mit den monoklinen Pyroxenen nicht hervor, welche dann durch *Dana* und *Groth* betont wurde. Die einfachsten und wichtigsten Formen des Rh. sind auch durch entsprechende Flächen am Augit repräsentirt. A.-V. an den Krystallen von Pajsberg zufolge *G. Flink* dem des monoklinen Pyroxens sehr genähert; $a:b:c = 1,0728:1:0,6213$; dabei liegt wie beim monoklinen Pyroxen der spitze Prismenwinkel vorne, die Makrodiagonale läuft also auf den Beschauer zu, die Brachydiagonale quer. Die Figuren zeigen die Partialformen: $c = 0P$, $a = \infty P$, $b = \infty P$, $M = \infty P$, $m = \infty P$, $p = P$, $r = P$, $k = 2P$, $n = 2P$, $q = 2P$.



$m:M = 87^{\circ} 31'$
$c:m = 111 \ 15$
$M:c = 93 \ 36$
$a:c = 107 \ 23$
$a:m = 134 \ 27$
$a:M = 136 \ 4$
$k:c = 117 \ 38$
$k:M = 148 \ 46$
$n:c = 105 \ 36$
$b:c = 104 \ 17$
$b:m = 134 \ 7$
$q:c = 136 \ 52$

Die einfachsten Formen sind nur von den beiden Prismenflächen m und M mit der Basis c in einem hexäidähnlichen Typus begrenzt. Fig. 4 ist ein prismatischer Typus, bei welchem M am meisten glänzt, oft mit schönem perlmutterartigem Schimmer; c ist immer eben und glänzend, b und a gewöhnlich ganz matt, wie auch n , wogegen k glänzend und parallel der Kante mit c stark gestreift. Bei dem an eine spitz rhomboëdrische Comb. erinnernden speerähnlichen Typus Fig. 2 fehlt die Basis, M , k und entweder b oder m walten vor. In Fig. 3 herrscht $0P$ vor. Im Ganzen wies *Flink* 29 Formen nach. Meist nur in individualisirten Massen und körnigen bis dichten Aggregaten. — Spaltb. prismatisch, wie bei den monoklinen Pyroxenen, weit weniger deutlich basisch. Spröd; H. = 5...5,5; G. = 3,5...3,63; dunkel rosenroth, bläulich-roth bis röthlichbraun und grau; Glasglanz, z. Th. perlmutterartig, durchscheinend. Optische Axenebene bildet mit den Flächen M und c Winkel von resp. 63° und $38\frac{1}{2}^{\circ}$; spitze Bisectrix senkrecht gegen eine Ebene, welche mit M und c Winkel von resp. $51^{\circ} 47'$ und $51^{\circ} 40'$ bildet; deutlich pleochroitisch. — Chem. Zus.: $Mn^2[SiO_3]^2$, ganz analog den übrigen Gliedern der Pyroxengruppe, mit 45,85 Kieselsäure und 54,15 Manganoxydul; doch wird von letzterem ein kleiner Theil oft durch CaO oder FeO (oder MgO) vertreten; diese letzteren sind daher $(Mn, Ca, Fe)^2[SiO_3]^2$. Schmilzt v. d. L. im Red.-F. zu rothem Glas, im Ox.-F. zu schwarzer metallglänzender Kugel; mit Borax und Phosphorsalz die Reaction auf Mangan; von Salzsäure wenig angreifbar. — Auf Eisenerzlagern und Gängen: St. Marcel in Piemont, Långbanshytta, Pajsberg bei Philipstad, Kapnik, Málaja Ssedelnikowaja, ssö. von Katharinenburg, hier in grossen Massen, welche zu Vasen u. a. Ornamenten verarbeitet werden; Franklin Furnace in New-Jersey. Der sog. Hermannit von Cummington in Massachusetts ist (kein Amphibol, sondern) Rhodonit. — Umwandlungsproducte des Rh. sind Neotokit, Klipsteinit, Wittingit, Stratopëit.

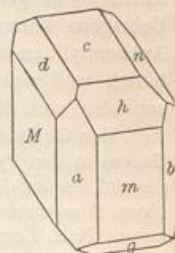
Der Fowlerit ist nur ein zink- und eisenreicher Rhodonit; bisweilen ziemlich grosse Krystalle mit einer matten, weichen Verwitterungskruste; meist derb und eingesprengt; mit dem Messer ritzbar; $G. = 3,3 \dots 3,63$; röthlichbraun, röthlichgelb bis schmutzig rosenroth. *Rammelsberg* fand z. B. 31,20 Manganoxydul, 8,35 Eisenoxydul, 6,30 Kalk, 5,10 Zinkoxyd, 2,81 Magnesia. — *Stirling* und *Hamburg* in New-Jersey. — Der *Bustamit* ist eine sehr kalkreiche Varietät des Rhodonits von radialstengeliger Zusammensetzung; $G. = 3,4 \dots 3,4$; blass grünlich- und röthlichgrau; hält 44 bis 20 pCt. Kalk, übrigens z. Th. als Carbonat. *Tetela di Xonotla* in Mexico, *Monte Civillina* bei *Vicenza*, *Campiglia* in Toscana, *Rezbánya* in Ungarn, *Långban*; *Cap Bou-Garonne* in Algier. — *Hydropit*, *Photicit* und *Allagit* sind dichte, röthlich, braun und grau gefärbte, z. Th. wasserhaltige Gemenge von Hornstein und Rhodonit oder auch dichten Manganspath; besonders bei *Elbingerode* am Harz.

Babingtonit, Lévy.

Triklin; A.-V. $a:b:c$ (Bedeutung der Axen wie beim Rhodonit) $= 4,0694 : 4 : 0,6308$ nach *Dauber* und *E. Dana*. $\infty P (m:M) = 87^\circ 24'$. Die Fig. zeigt:

$$\begin{array}{llll} a = \infty P \infty & b = \infty \bar{P} \infty & m = \infty P' & h = 2P' \\ c = 0P & M = \infty' P & g = P_i & d = 2' P. \end{array}$$

$$\begin{array}{lll} a:m = 432^\circ 37' & b:m = 435^\circ 49' & d:c = 422^\circ 24' \\ c:h = 436 \ 54 & c:m = 442 \ 42 & h:b = 428 \ 47 \\ a:d = 438 \ 42 & M:c = 92 \ 32 & \end{array}$$



Habitus der meist kleinen aufgewachsenen Krystalle verschieden, doch sind gewöhnlich die beiden Prismen und die Basis stärker ausgedehnt, auch wohl d ; die Zone chm parallel ihren Kanten gestreift, auch die Flächen d und M . Oft in radialstengeligen Aggregaten. — Spaltb. nach M sehr vollk., weniger nach dem anderen Prisma m ; $H. = 5,5 \dots 6$; $G. = 3,33 \dots 3,4$; grünlich- oder bräunlichschwarz; stark glasglänzend, undurchsichtig, nur in dünnen Lamellen durchscheinend; pleochroitisch, die Krystalle scheinen senkrecht zu M bräunlich, parallel zu M grünlich durch. — Chem. Zus.: Mischung von $R^2[SiO_3]_2$, worin $R = Ca, Fe, Mn$, mit dem Eisenoxysilicat $Fe^2[SiO_3]_3$; in der *Arendaler* Varietät, welche ergab 51,22 Kieselsäure, 41,0 Eisenoxyd, 40,26 Eisenoxydul, 7,94 Manganoxydul, 49,32 Kalk, 0,77 Magnesia, 0,44 Glühverlust, ist das Verhältniss des ersten Silicats zum zweiten $= 9:4$, in der von *Herbornseelbach* $= 6:4$. V. d. L. schmilzt er leicht unter Blasenwerfen zu bräunlichschwarzer, glänzender, magnetischer Perle; von Säuren nicht zersetzt. — Auf den Gängen von *Arendal*, in den Drusen des Granits von *Baveno*, in Drusen eines contactmetamorphischen Eisenkiesels bei *Herbornseelbach* in *Nassau*; hier auch, sowie in *Devonshire*, die stengeligen Aggregate.

II. Amphibolreihe.

4. Rhombische Amphibole.

Anthophyllit, Schumacher.

Nicht sehr häufig, aber bemerkenswerth, weil in ihm eine Substanz von der gleichen chem. Zus. wie der Bronzit als Glied der Amphibolreihe auftritt. Rhombisch; $\infty P = 125^\circ 37'$; A.-V. $a:b = 0,5437 : 1$. Meist derb, in radial-breitstengeligen Aggregaten, deren Individuen bisweilen die Form $\infty P. \infty \bar{P} \infty. \infty \bar{P} \infty$ mit vertical gestreiften Flächen erkennen lassen; sehr selten mit Andeutungen von Endflächen. Spaltb. prismatisch vollk., weniger nach $\infty \bar{P} \infty$; bisweilen nach $\infty \bar{P} \infty$ etwas schalig abge- sondert, auch von horizontalen Rissen durchzogen. $H. = 5,5$; $G. = 3,1 \dots 3,2$. Nelken- braun bis gelblichgrau; auf den vollk. Spaltflächen mit starkem Perlmutter- bis Glas- glanz, auf dem Brachypinakoid schillernd; durchscheinend. Optische Axenebene $\infty \bar{P} \infty$, die spitze positive Bisectrix fällt in die Verticalaxe; Platten nach $\infty \bar{P} \infty$ zeigen in Oel stets das normale Axenbild; $a = a, b = b, c = c$; $\beta = ca. 4,64$; Doppelbrechung stark, $\gamma - \alpha = 0,023$. Stark pleochroitisch: parallel der Streifung grünlichgelb, senk- recht darauf röthlichbraun oder nelkenbraun. Bisweilen erscheinen mikroskopische Interpositionen wie in den rhombischen Pyroxenen. Nicht selten wächst monokline Hornblende nach einer Prismenfläche an oder umhüllt den Anthophyllit in paralleler

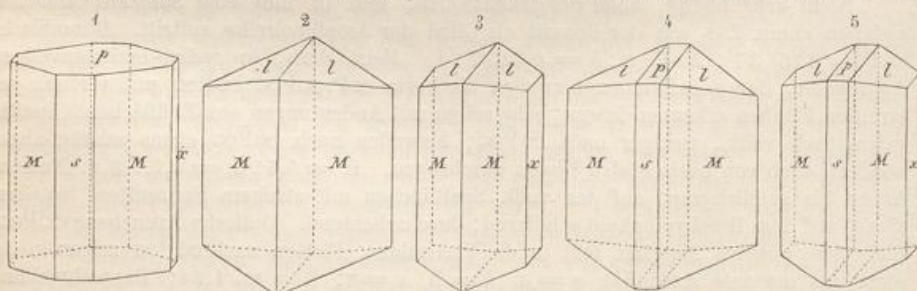
Orientirung. — Chem. Zus.: Mischung von vorwaltendem Magnesiasilicat mit Eisenoxydulsilicat, entsprechend der Bronzit-Hypersthenreihe beim Pyroxen, aber nach S. 693 $(\text{Mg, Fe})^4[\text{SiO}_3]^4$, bisweilen mit etwas Manganoxydulsilicat; gewöhnlich auch ein Wassergehalt von 1,5 bis 2,5 pCt., auf eingetretene Veränderung hinweisend. V. d. L. sehr schwer schmelzbar, von Säuren nicht angegriffen. — Vorkommen in amphibolischen krystallinischen Schiefern und frischen sowie serpentinisirten Olivingesteinen: Kjerneerud bei Kongsberg und Modum in Norwegen; am Ausfluss des Nidister auf der Shetlandsinsel Mainland, als 2 Fuss mächtiges Lager an Serpentin grenzend (mit 4,5 Thonerde, 3,4 Wasser); bei Fiskernäs in Grönland; Bakersville in Mitchell Co., Nordcarolina im Pennin. Anthophyllitschiefer im Contacthof um den Granit von Meissen sind aus silurischen Diabastuffen hervorgegangen. — *Tschermak* fand, dass in den Magnesialglimmerkugeln von Hermannschlag die zwischen der äusseren Rinde und dem inneren Kern von Glimmer lagernde concentrische Schicht aus grünlichweissem faserigem Anthophyllit gebildet wird, dessen Fasern den Radien des Knollens parallel sind. — Uebrigens kommen nach *Des Cloiseaux* unter den Kongsberger und grönländischen Anthophylliten Exemplare vor, in denen die Bisectrix mit der Verticalaxe 45° bis 47° bildet, und welche demzufolge monoklin sind, wogegen ihre chem. Zus. nicht verschieden von der des übrigen Anthophyllits ist (sog. »Amphibol-Anthophyllit«).

Der Gedrit, strohgelbe bis braune lamellar-strahlige Massen aus dem Héas-Thal bei Gèdres in den Pyrenäen, ist ein rhombischer thonerdehaltiger Anthophyllit, und erinnert demzufolge an den thonerdehaltigen Hypersthen. *Pisani* fand 47 pCt. Thonerde, aber auch einen Wassergehalt von über 4 pCt., weshalb das Mineral nicht mehr als ganz frisch gelten kann. Nach *Lacroix* wird die braune Farbe durch eingewachsenen Biotit hervorgebracht und hält das Mineral ausserdem dunkelgrünen Spinell, viele Zirkone und blauen Korund eingeschlossen. Auch als blätterige oder faserige Massen im Gneiss von Beaunay bei Lyon. Gedrit, breitstengelig, lebhaft glasglänzend, hellbraun ins Grünliche wies ferner *Sjögren* in mehreren skandinavischen Hornblendeschiefern (z. B. von Hilsen bei Snarum, wo die Hälfte des Gesteins daraus besteht) nach; $\infty P = 125^\circ 10'$ bis $125^\circ 4'$; er unterscheidet sich von dem gewöhnlichen Anthophyllit durch einen kräftig tiefblauen Schiller auf ∞P ; der parallel der Längsrichtung schwingende Strahl schwach gelbbraun, der darauf senkrechte bräunlichviolett; der Thonerdegehalt beträgt 44,34 pCt. — Ein von *Des Cloiseaux* untersuchter Anthophyllit von Bamle in Norwegen, gelblichgraue, radialstengelige und faserige Aggregate, leicht spaltbar nach ∞P $125^\circ 20'$, hält auch 42,40 Thonerde und 3 Wasser und hat das $G. = 2,98$; die opt. Axenebene ist dieselbe wie bei allen anderen Anthophylliten, aber die spitze Bisectrix ist negativ und parallel der Brachydiagonale, so dass zwischen diesem Mineral und Anthophyllit ein ähnlicher optischer Gegensatz besteht, wie zwischen Hypersthen und Enstatit.

2. Monokline Amphibole.

Amphibol, *Häuy* im engeren Sinne (Hornblende).

Monoklin; $\beta = 75^\circ 10'$, $\infty P (M) 124^\circ 30'$, $0P (p)$, $\infty P \infty (x)$, $P (r) 148^\circ 30'$, doch schwanken diese und die übrigen Winkel in den verschiedenen Varietäten; nach



Des Cloiseaux ist $\beta = 75^\circ 2'$, $\infty P = 124^\circ 11'$, $P = 148^\circ 28'$; A.-V. = 0,5318:1:0,2936; Krystalle theils kurz- und dick-, theils lang- und dünnsäulenförmig bis nadel- und haarförmig, vorwaltend von ∞P und $\infty P \infty$ gebildet und an den Enden meist durch $0P$ und P , oder auch durch $P \infty (l) 148^\circ 16'$ begrenzt.

Fig. 1. $\infty P. \infty P. \infty P. \infty P$; am Grammatit und Aktinolith; durch oscillatorische Combination des Prismas und Orthopinakoids entstehen die sog. schiffähnlichen Säulen; $M: M = 124^\circ 30'$, $M: x = 117^\circ 45'$, $p: s = 104^\circ 50'$.

Fig. 2. $\infty P. P. \infty$, oder auch $\infty P. P$, je nach der Deutung der Flächen l .

Fig. 3. Die Comb. Fig. 2 mit dem Klinopinakoid.

Fig. 4. Die Comb. Fig. 2 mit dem Orthopinakoid und $0P$.

Fig. 5. Die Comb. Fig. 4 mit dem Klinopinakoid.

Diese Formen finden sich besonders am Grammatit, Aktinolith und der gemeinen Hornblende. Die Flächen l lassen sich entweder als das Klinodoma $P\infty$ oder als die Hemipyramide P betrachten, da die Kante $l: l$ in beiden Fällen fast genau denselben Werth hat; die Fläche p wäre demgemäss entweder als die Basis $0P$ oder als das Hemi-doma $P\infty$ zu deuten. — Die folgenden Formen finden sich z. Th. an der gemeinen, insbesondere aber an der basaltischen Hornblende; sie sind in der anderen Stellung gezeichnet, dass das Klinopinakoid x dem Beobachter zugekehrt und nach oben bedeutend zugeneigt ist, um das obere Ende der Krystalle recht sichtbar zu machen.

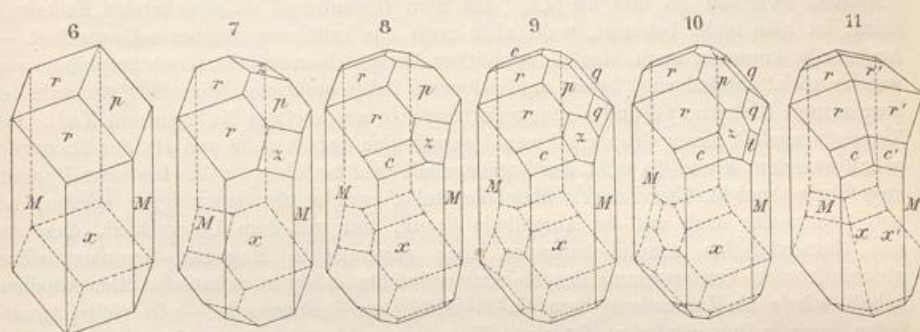


Fig. 6. $\infty P. \infty P. P. 0P$; die gemeinste Form der basaltischen Hornblende; $p: r = 145^\circ 35'$; die Endigung der Krystalle erinnert an Rhomboëder.

Fig. 7. Die Comb. Fig. 6 mit dem Klinodoma $2P\infty (x)$; $p: x = 150^\circ 13'$.

Fig. 8. Die Comb. Fig. 7 mit der halben Klinopyramide $3P3 (c)$; $x: c = 130^\circ 53'$.

Fig. 9. Die vorige Comb. noch mit $-P (q)$.

Fig. 10. Die Comb. Fig. 9 mit der halben Klinopyramide $-3P3 (t)$.

Fig. 11. Zwilling nach dem Orthopinakoid; an dem einen Ende bilden die beiderseitigen Hemipyramiden P eine vierflächige Zuspitzung, am anderen die beiderseitigen Basen $0P$ eine Zuschärfung. Da x und x' in eine Ebene fallen, und von jedem Individuum nur die eine Hälfte ausgebildet ist, so erhalten diese Zwillinge ein sehr symmetrisches Ansehen.

Die Krystalle entweder eingewachsen oder aufgewachsen, in letzterem Falle meist zu Drusen verbunden; Zwillinge nach dem häufigsten Gesetz: Zwillingsebene das Orthopinakoid (Fig. 11), selten polysynthetisch wiederholt. Eine feinlamellare Zwillingbildung erfolgt bisweilen nach der Fläche p . Sehr häufig in radial-, parallel- oder verworrenstengeligen und -faserigen, sowie in gross- bis feinkörnigen Aggregaten; auch eingesprengt, als wesentlicher Bestandtheil vieler Gesteine, in Pseudomorphosen nach Pyroxen. — Spaltb. nach ∞P recht vollk., viel besser als beim Pyroxen; nach den verticalen Pinakoiden meist sehr unvollk.; $H. = 5 \dots 6$; $G. = 2,9 \dots 3,3$, durchschnittlich niedriger als bei den chemisch entsprechenden Pyroxenen; farblos und bisweilen weiss, aber gewöhnlich gefärbt in verschiedenen grauen, gelben und braunen, besonders aber in grünen und schwarzen Farben; Glasglanz, zuweilen Perlmutter- und Seidenglanz; pellucid in allen Graden. Die optischen Axen (mit im Einzelnen abweichenden Winkeln) liegen im Klinopinakoid; $b = b$; die Axe der kleinsten Elasticität c (meist die stumpfe, selten die spitze Bisectrix) liegt im spitzen Axenwinkel ac , gewöhnlich nicht sehr gegen die Verticalaxe c geneigt; bei Tremolit, Strahlstein und gemeiner

Hornblende beträgt der Winkel $c : e$ 45° bis 20° , aber auch wohl noch darüber, bei der schwarzen und basaltischen 43° bis 40° , aber auch noch darunter. Die Auslöschungsschiefe auf $\infty P \infty$ ist daher hier durchgängig beträchtlich kleiner als beim Augit. $\beta = 1,62$ bis $1,64$. Trichroismus der gefärbten Abarten meist sehr stark: $a =$ gelbgrün oder honiggelb, $b =$ gelbbraun, $c =$ schwarz- oder grünlichbraun; Absorption im Allgemeinen bei den grünen $c > b > a$, bei den braunen $c = b > a$. Die stärksten Unterschiede erscheinen auf dem Klinopinakoid. — Die chem. Zus. des Amphibols stimmt allgemein mit der des Pyroxens überein. Auch hier gibt es zunächst thonerdefreie Amphibole, wie namentlich die Grammatite (Tremolite) und die hellfarbigen Strahlsteine, in welchen R vorwaltend Mg, in zweiter Linie Ca, nur spärlich Fe (als Eisenoxydul) ist. Magnesia scheint hier reichlicher zugegen zu sein, als in den entsprechenden thonerdefreien Pyroxenen. Da in den besten Analysen das Atomverhältniss von Mg oder von $Mg + Fe$ zu Ca stets ganz genau wie 3:4 ist, so wird die Formel in Anbetracht des auf S. 693 Angeführten hier zu $CaMg^3[SiO^3]^4$ oder $Ca(Mg, Fe)^3[SiO^3]^4$. Diese thonerdefreien Amphibole führen kein Eisenoxyd und ihr Kieselsäuregehalt schwankt zwischen 55 und 59 pCt. Ein dem Hedenbergit entsprechendes Kalkeisensilicat ist hier nicht bekannt, wohl aber auch ein kalkfreies Magnesia-Eisensilicat. — Andererseits kommen auch hier in reichlicher Menge thonerdehaltige Amphibole vor, welche meist dunkelgrün, braun und schwarz, dabei undurchsichtig sind; sie enthalten insgesamt Eisenoxyd und Eisenoxydul zugleich, sowie etwas Natron und Kali. Der Kieselsäuregehalt dieser Gruppe schwankt gewöhnlich zwischen 39 und 49, der Thonerdegehalt zwischen 8 und 15 pCt., der Natrongehalt geht bis über 3 pCt. Die beim Pyroxen angeführte Ansicht *Tschermak's* über die Rolle, welche die Sesquioxyde spielen, hat natürlicherweise auch auf die Amphibole Bezug, nur mit dem Unterschied, dass das der thonerdefreien Amphibolsubstanz hier zugemischte Magnesia-Sesquioxydsilicat gleichfalls eine Verdoppelung des Moleculargewichts erfahren müsste¹⁾. Der Alkaliengehalt würde als Zumischung von $Na^2Al^2[SiO^3]^4$ zu denken sein. — In vielen Amphibolen, auch in thonerdefreien, ist etwas Fluor (sogar bis 2,8 pCt.) nachgewiesen worden, welches wahrscheinlich als Vertreter von Sauerstoff zu betrachten ist; auch enthalten einige ganz geringe Mengen von Titan; ferner ergeben einige anscheinend recht frische beim Glühen eine gewisse Menge von Wasser. — V. d. L. schmelzen sie gewöhnlich unter Aufschwellen und Kochen zu grauem, grünlichem oder schwarzem Glas, meist um so leichter, je reicher sie an Eisen sind; die eisenreichen Varr. werden auch von Salzsäure theilweise zersetzt, welche die übrigen Varr. nicht sonderlich angreift.

Man unterscheidet besonders folgende Varietäten:

A) frei von Sesquioxyden oder sehr arm daran.

a) Grammatit (Tremolit und Calamit); weiss, grau, hellgrün in eingewachsenen langsäulenförmigen Krystallen $\infty P \infty P \infty$, meist ohne freie Endbegrenzung, und in stengeligen Aggregaten, perlmutter- oder seidenglänzend, halbdurchsichtig bis durchscheinend; G. = 2,93...3; ist wesentlich nur $CaMg^3[SiO^3]^4$, welchem 57,7 Kieselsäure,

4) Für die grosse Zahl der Thonerde- und Eisenoxyd-haltigen Hornblenden stellte *Scharizer* die Vermuthung auf, dass dieselben in variablen Proportionen erfolgte Mischungen zweier Endglieder seien, von denen das eine durch den thonerdefreien Aktinolith $Ca(Mg, Fe)^3[SiO^3]^4$ repräsentirt werde, während er das andere in einer schwarzen basaltischen Hornblende von Jan Mayen

erblickt, deren Formel er $(R^2, R)^3(Al, Fe)^2Si^3O^{12}$ schreibt (entsprechend einem Orthosilicat von Granat-typus); diese Hornblende, für welche er einen alten, von *Breithaupt* gebrauchten Namen Syntagmatit wieder einführt, enthält 39,43 Kieselsäure, 14,27 Thonerde, 42,53 Eisenoxyd, 5,95 Eisenoxydul, 1,54 Manganoxxydul, 10,74 Magnesia, 11,08 Kalk, 1,94 Kali, 2,43 Natron, 0,39 Wasser; bei diesem pleochroitischen Mineral (G. = 3,334) wird a als vollkommen absorbirt, die Auslöschungsschiefe auf $\infty R \infty$ gegen c als 0° angegeben. Er findet eine Unterstützung seiner Annahme darin, dass, wenn aus der Formel der Thonerde und Eisenoxyd haltenden Hornblenden ein Silicat von der Zusammensetzung dieses Syntagmatits ausgeschieden wird, in dem restirenden Silicat stets das Verhältniss $(Mg, Fe) : Ca$ das dem Aktinolith entsprechende 3:4 sei. Auch Hornblende vom Stenzelberg, aus Böhmen, aus dem Eläolithsyenit von Dugannon in Ontario entsprechen dem »Syntagmatit-Molecul« *Scharizer's*; in allen ist $(R^2O + RO) : R^2O^3 : (SiO^2 + TiO^2)$ angenähert = 3:4:3.

- 43,4 Kalk, 28,9 Magnesia entsprechen würden. Besonders im körnigen Kalkstein und Dolomit der krystallinischen Schiefer (Campo longo, Val Tremola am St. Gotthard, hübsch violett von Edwards, St. Lawrence Co. New-York); auch im Serpentin; wandelt sich häufig in Talk um. Hierher würde auch ein Theil des Nephrits gehören.
- b) Aktinolith oder Strahlstein; grünlichgrau, lauchgrün bis schwärzlichgrün; durchscheinend bis kantendurchscheinend, meist in eingewachsenen säulenförmigen Krystallen $\infty P \cdot \infty R \infty$, und in radialstengeligen Aggregaten; $G. = 3,026 \dots 3,466$; in der Hauptsache ebenso zusammengesetzt wie der Grammatit, nur dass sich das Kalkeisenoxydulsilicat $CaFe^3[SiO_3]^4$ zugesellt, welches seinerseits aus 47,0 Kieselsäure, 10,9 Kalk, 42,4 Eisenoxydul besteht. In Talkschiefer, Chloritschiefer und auf gewissen Erzlagern; bildet für sich oder im Gemenge mit anderen Mineralien den Strahlstein- oder Aktinolithschiefer. — Der sog. Rhaphilith von Lanark Co., Canada, ist Strahlstein.
- c) Asbest, Amiant, Byssolith sind zum Theil äusserst feinfaserige und haarförmige Varietäten von Grammatit und Aktinolith; *Kenngott* zeigte, dass der Byssolith vom St. Gotthard und aus Tirol wirklich die Winkel des Amphibols und die Form des Aktinoliths besitzt. Bisweilen etwas ($\frac{1}{4}$ bis 3 pCt.) natronhaltig, nach *Max Bauer*. Zuzufolge *G. P. Merrill* gehört ein beträchtlicher Theil des Asbests zum Anthophyllit.
- d) Cummingtonit, aschgraue bis bräunliche, seidenglanzende strahlige Aggregate mit Quarz von Cummington in Massachusetts, ist ein allerdings 3 pCt. Wasser haltender monokliner Magnesia-Eisenamphibol, $(Fe, Mg)_4[SiO_3]^4$, ohne nennenswerthen Gehalt an Kalk oder Thonerde; besteht daher aus denselben Stoffen wie Anthophyllit, aber mit etwas anderem Verhältniss der Basen. Vgl. den Amphibol-Anthophyllit S. 708. — Manganoxydulreiche Cummingtonite sind Dannemorit, Silfbergit, Hillängsit genannt worden. — Grunerit, ein braunes, asbestartiges, faseriges und blätterig-strahliges Mineral, von Seidenglanz und $G. = 3,743$, welches an den Mores-Bergen bei Collobrières, Dép. Var., mit rothem Granat und Magnetit vorkommt, und die Spaltb. und optischen Charaktere der monoklinen Hornblende besitzt, soll zufolge *Gruner* fast das reine Eisenoxydulsilicat $FeSiO_3$ sein, mit 43,9 Kieselsäure und 52,2 Eisenoxydul, sonst nur noch mit 4,9 Thonerde und 4,4 Magnesia.
- e) Kupferit von der Sludianka in Transbaikalien und der Sanarka im Ural, smaragdgrüne Krystalle in Kalkspath, ist die magnesiareichste monokline Hornblendemischung, nach *Hermann* mit 57,46 Kieselsäure, 30,88 Magnesia, 2,94 Kalk, 6,05 Eisenoxydul, sowie 1,21 färbendem Chromoxyd; auch am Fluss Hargai im Becken des Baikal-Sees.
- f) Richterit, lange gelbe, braune oder rosaroth Nadeln im Magnetit von Pajsberg und Kalkstein von Långban, eine Hornblende ($\infty P = 423^\circ 36'$) mit 8—14 MnO und 7—9 Na₂O.

B) mit Gehalt an Sesquioxiden (Thonerde und Eisenoxyd).

- g) Edenit, ein Name für blassgefärbte, graue und blassgrüne eisenarme aber thonerdehaltige Kalk-Magnesia-Hornblenden. Edenville in New-York. Hierher gehört auch der weisse strahlig faserige Kokscharowit vom Baikalsee mit 18,20 pCt. Thonerde.
- h) Smaragdit, eine meist als faseriges Aggregat ausgebildete, oft schalig abgesonderte, schön grasgrüne aktinolithähnliche Hornblende; auch chemisch dem Aktinolith ähnlich, führt aber bis 4 oder 5 pCt. Thonerde; in Gabbros (Corsica, Rhonethal), aus Diablag sekundär entstanden, oft unter Beibehaltung von dessen Structur und Interpositionen; in Eklogiten, hier auch mit pyroxenischem Omphacit parallel verwachsen.
- i) Gemeine Hornblende; dunkel lauchgrün bis schwärzlichgrün und grünlichschwarz, seltener bräunlichschwarz, undurchsichtig. Wesentlicher Gemengtheil vieler älterer Eruptivgesteine, der Hornblendegranite, Syenite, Diorite, auch als besser gestaltete Ausscheidungen in den zugehörigen Porphyren, accessorisch in Diabasen, Gabbros u. s. w.; Gemengtheil krystallinischer Schiefer (Hornblendeschiefer oder Amphibolit, Hornblendegneiss); auf Magnetitlagerstätten (Arendal, Taberg, Philipstad). Wandelt sich häufig in Chlorit oder Epidot oder ein Gemenge von beiden um, bisweilen begleitet von Calcit und Quarz; andere Umwandlungsproducte sind Biotit und Serpentin.
- Der bläulichgrüne bis lauchgrüne Pargasit (mit Phlogopit im körnigen Kalk von Pargas in Finnland und Nordamerika) bildet den Uebergang in den Aktinolith, der sog. Karinthin im Eklogit der Saualpe in Kärnten den in die basaltische Hornblende. — Bergamaskit ist ein fast magnesiafreier Eisenamphibol, nadelförmige gestreifte Krystalle in einem Quarzporphyr vom Monte Altino in der Prov. Bergamo. — Kaersutit, eine 6,75 pCt. TiO₂, auch etwas SnO₂ haltige dunkelbraunschwarze Hornblende in einem Olivinegestein von Kaersut in Nordgrönland.
- k) Basaltische Hornblende; bräunlichschwarz, undurchsichtig; krystallisirt in mannichfaltigen Formen (namentlich wie Fig. 6—14), die Krystalle rundum ausgebildet und eingewachsen, mit sehr glatten und stark glänzenden Spaltungsflächen. Neben Fe²O₃ ist auch stets FeO vorhanden, Titansäuregehalt oft nicht unbedeutend. Sehr stark pleochroitisch, vorwiegend in braunen (c) und gelblichen (a) Tönen. Auslöschungsschiefe auf $\infty R \infty$ mehrfach sehr klein; Lichtbrechung und Doppelbrechung relativ sehr stark, z. B. $\beta = 1,725$, $\gamma - \alpha = 0,072$. — In trachytischen, andesitischen, auch (accessorisch)

in basaltischen Gesteinen, sowie im Teschenit; vielfach von einem breiten dunklen Rand umgeben, welcher gewöhnlich aus opacitischen Partikeln und kaustisch-neugebildeten Augitkörnern besteht. Schöne isolirte Krystalle und Zwillinge im Basalttuff des böhm. Mittelgebirges. Neigt nicht so sehr zur Chloritisirung.

Uralit ist der Name für die zuerst von *G. Rose* erkannten Umwandlungspseudomorphosen von faseriger, etwas seidenglänzender Hornblende nach Augit. Dabei ist oft die äussere Form der Augitkrystalle noch gut erhalten, oft findet sich im Inneren noch ein Kern von Augit, oder eine Anzahl unveränderter Partikel desselben. Die grünen Hornblendefasern liegen bald ganz parallel der augitischen Verticalaxe, bald mehr verworren oder sie bilden einzelne divergirende Systeme. In den sog. Uralitporphyren (Ural, Südtirol, Norwegen), auch sonst, ist diese Umwandlung des Augits zu faseriger Hornblende in den Gesteinen sehr verbreitet; sie erfolgt in ähnlicher Weise an Diallag. — Der Traversellit von Agiolla unweit Traversella ist nur ein sehr lockerfaseriger Uralit mit 3,7 pCt. Wasser. Ein fernerer aktinolithähnliches Umwandlungsproduct von Pyroxen ist der Pitkärantit von Pitkäranta in Finnland. — Aktinolith- oder tremolitähnliche Hornblende, die aus Olivin entstand, wurde von *Becke* Pilit genannt.

Wo Hornblende mit Augit verwachsen ist oder denselben umwächst, da geschieht dies so, dass die Verticalaxen und Orthodiagonalen beider parallel sind, und (wie *von Rath* an den Vesuviuswürfeln von 1872 erkannte) dass die Flächen α der Hornblende sich fast vollkommen ins Niveau legen mit den Flächen s des Augits, wodurch auch p der ersteren und P des letzteren ähnliche Neigung besitzen.

Anhangsweise muss hier der Nephrit (Beilstein, Punamustein) erwähnt werden, welcher nur eine dichte, wirr oder filzig faserige Var. des Aktinoliths (oder Tremolits) darstellt, mit welchem er auch in seiner chem. Zus. mehr oder weniger übereinstimmt. Hier sind aber nach dem Vorgang von *Damour* nur diejenigen Substanzen als Nephrit bezeichnet, welche frei sind von Thonerde und Natron, während die diese Stoffe enthaltenden und zu den Pyroxenen gehörenden Jadëite, welche früher mit dem N. vereinigt wurden, S. 705 aufgeführt sind. Derb, in dichten Massen; Bruch ausgezeichnet splitterig; zäh und sehr schwer zersprengbar; H. = 6,5; G. = 2,97...3,00; lauchgrün, seladongrün bis grünlichweiss und grünlichgrau, auch gelblichweiss und gelblichgrau; matt, durchscheinend; fühlt sich etwas fettig an. — Chem. Zus.: Die Mehrzahl der vielen Analysen führt auf die Formel eines eisenarmen Aktinoliths. U. d. M. ein Aggregat filzig verwobener feiner Fasern mit dem Pleochroismus und der Auslöschungsschiefe von 44° des letzteren; hervortretende grössere Säulchen zeigen nach *Berwerth* die Spaltb. des Hornblendeprismas ($125^\circ 22'$). Doch beobachteten *Musckelton* und *Arxruni* in manchen Nephriten auch diopsidartige Pyroxene, weshalb es nicht unmöglich erscheint, dass die als Strahlstein vorliegende Hauptmasse nach Art des Uralits aus solchem Pyroxen hervorgegangen sei. V. d. L. brennt er sich weiss und schmilzt in den dünnsten Kanten schwer zu einem farblosen Glas. — Anstehend bei Gulbashën im Karakash-Thal, einem Querthal des Kuenlun in Turkestan, in den Hochthälern des Sajan-Gebirges s. von Irkutsk, Lager zwischen Hornblende-schiefern, Gneissen u. a. archaischen Gesteinen bildend; an der Westküste der Südinsel von Neuseeland; als gewaltige erratische Blöcke in Moränenablagerungen am Bach Onot am Berge Botogol, n.w. von der Südspitze des Baikalsees (hier leicht schmelzbar zu hellgrüner Perle); als Gerölle in den Flüssen Belaja, Kitoy und Büstraja im Gouv. Irkutsk. Auch der einmal zu Schwemsal bei Düben gefundene, sowie der in der Leipziger Sandgrube und der bei Potsdam vorgekommene Block gehören nach *H. Credner* der Diluvialformation an und stammen wahrscheinlich, wie auch die übrigen Materialien derselben aus Skandinavien. *Fischer* hält diese norddeutschen Funde für durch Menschen eingeschleppte Blöcke. Nach *Traube* steht Nephrit in schmalen Bändern und grösseren Einlagerungen im Serpentin des Zobtengebirges bei Jordansmühl an; sp. G. 2,987; u. d. M. erweise er sich als feinverfilzte Hornblende, vermengt mit Augit. Auch aus dem Schotter der Mur in Steiermark werden Nephritstücke angegeben. — Vgl. *H. Fischer*: Nephrit und Jadëit nach ihren mineralogischen Eigenschaften, sowie nach ihrer urgeschichtlichen und ethnographischen Bedeutung. Stuttgart 1875.

Gebrauch. Der Nephrit wird namentlich im Orient zu Siegelsteinen, Säbelgriffen, Amuletten u. a. Dingen verarbeitet, ebenso auf Neuseeland als Punamustein zu Streitäxten.

Glaukophan, *Hausmann*.

Monoklin, isomorph mit Hornblende; $\infty P \ 124^\circ 51'$ nach *Bodewig* und *Lueddecke*; die säulenförmigen Krystalle zeigen meist nur ∞P , $\infty P\infty$, $\infty P\infty$, selten terminale Formen; stengelige oder körnige Aggregate. — Spaltb. prismatisch deutlich, querabgesondert gegen die Verticalaxe. H. = 6...6,5; G. = 3,4; graulich-indigblau bis

lavendelblau und schwärzlichblau; Strich bläulichgrau; perlmutterartiger Glasglanz auf Spaltungsflächen; durchscheinend bis undurchsichtig. Ebene der optischen Axen auch hier das Klinopinakoid; die stumpfe Bisectrix, welche im Gegensatz zum Riebeckit $= c$ ist, liegt im spitzen Winkel ac und bildet mit c nur 4° bis 6° ; $\beta = 1,6444$; geringe Dispersion der Bisectricen. Stark trichroitisch: a hellgrüngelb, b (b) violett, c azurblau. — Chem. Zus.: Ein natriumreicher Amphibol (wie Arfvedsonit), der aber unter den Sesquioxiden nicht Eisenoxyd sondern Thonerde vorwaltend enthält; besteht hauptsächlich aus $\text{Na}^2\text{Al}^2[\text{SiO}^3]^4$, wozu noch $\text{Ca}(\text{Mg}, \text{Fe})^3[\text{SiO}^3]^4$ (Aktinolith) tritt. Eine Analyse von *Bodewig* ergab z. B.: 57,84 Kieselsäure, 12,03 Thonerde, 2,17 Eisenoxyd, 5,78 Eisenoxydul, 13,07 Magnesia, 2,20 Kalk, 7,33 Natron. Unter den Pyroxenen ist der Jadëit in einigermaßen ähnlicher Weise zugleich natron- und thonerdereich. — Schmilzt v. d. L. leicht zu graulichweissem oder grünlichem, nicht magnetischem Glas; von Säuren nur sehr unvollkommen zersetzbar. — Hauptsächlich in krystallinischen Schiefern, welche bisweilen zum grössten Theil daraus bestehen, und zugehörigen Eklogiten: Insel Syra im Glimmerschiefer, bis 20 Mm. lang, 7 Mm. breit, auch den Haupttheil des dortigen Glaukophanschiefers bildend. Gegend von Bastia auf Corsica; Fruska Gora in Croatien; Insel Groix im Dép. Morbihan (Bretagne); Zermatt und bei Vigo in Galicia im Gneiss; mit Granat und Glimmer auf der Balade-Mine bei Ouegoa auf Neu-Caledonien. In krystallinischen Schiefern der japanischen Insel Shikoku.

Aeusserst ähnlich ist der schwarzblaue oder azurblaue Gastaldit, welcher sich nur dadurch von dem Glaukophan unterscheidet, dass das Sesquioxyd bei ihm lediglich aus Thonerde (keinem Eisenoxyd) besteht. — Eingewachsen in chloritischen Gesteinen bei S. Marcel und Champ de Praz im Aostathal, im Val Locana; in erratischen Blöcken bei Brosso im Bezirk Ivrea (Piemont).

Arfvedsonit, Brooke.

Monoklin, isomorph mit Hornblende, spaltb. nach $\infty P (123^\circ 55')$, weniger nach $\infty P\infty$; $\beta = 75^\circ 44'$; A.-V. = 0,5496 : 1 : 0,2975. Langsäulenförmige Krystalle, bisweilen tafelig nach $\infty P\infty$ und verzwillingt nach $\infty P\infty$; öfter in strahlig-blättrigen Aggregaten. — H. = 5,5...6; G. = 3,33...3,59, sehr hoch; rabenschwarz mit charakteristisch tiefblaugrauem Strich; stark glasglänzend. Schliffe nach $\infty P\infty$ zeigen tiefgrünblaue, die nach $\infty P\infty$ olivengrüne Farbe. Auf den letzteren bildet zufolge *Brögger* die eine Schwingungsrichtung mit der Verticalaxe 44° , die ihr entsprechende Elasticitätsaxe tritt aber nicht, wie bei der Hornblende, im spitzen sondern im stumpfen Winkel ac aus, ist wahrscheinlich die spitze Bisectrix und $= c$. Darnach wäre c sehr tief grünblau, b ungefähr lavendelblau, a blassgrünlichgelb; die Farben gehen übrigens bald mehr ins Grünliche bald mehr ins Bräunliche. $\beta = 1,707$. — Chem. Zus.: Vor-

wiegend bestehend aus $\text{Na}^2\text{Fe}^3[\text{SiO}^3]^4$ mit hinzugemischtem $(\text{Ca}, \text{Mg})^2(\text{Al}, \text{Fe})^4[\text{SiO}^6]^2$. Eine Analyse von *Lorenzen* (Kangerdluarsuk) ergab z. B.: 43,85 Kieselsäure, 4,45 Thonerde, 3,80 Eisenoxyd, 33,43 Eisenoxydul, 4,65 Kalk, 8,15 Natron, 1,06 Kali, ganz kleine Mengen von Manganoxydul, Magnesia, Glühverlust (0,16). Früher ist mehrfach Aegirin anstatt des vermeintlichen Arfvedsonits analysirt worden. Schmilzt schon in der Lichtflamme, kocht v. d. L. stark auf und gibt eine schwarze magnetische Kugel; in Säuren unlöslich. — Gemengtheil von Eläolithsyeniten sowie natronreichen Graniten und Syeniten des südl. Norwegens; im Sodalithsyenit von Kangerdluarsuk in Grönland mit Eudialyt, bisweilen 0,5 M. lange Krystalle (hier häufig umgewandelt in Akmit; dieser ganz aussergewöhnliche Vorgang kann wohl nicht in üblicher Weise auf nassem Wege erfolgt sein); Rosita Hills, östl. von Silver Cliff in Colorado, pseudomorph und secundär nach Hornblende. Auf Grund der leichten Schmelzbarkeit stehen möglicherweise manche Amphibole aus Phonolithen dem A. nahe.

Barkevikit (*Brögger*) ist ein tiefsamtschwarzer, arfvedsonitähnlicher Amphibol ($\infty P = 124^\circ 16'$), vom Arfvedsonit unterschieden durch seine braunen Absorptionsfarben in verschiedenen Tönen sowie dadurch, dass die auf $\infty P\infty$ ca. $42\frac{1}{2}^\circ$ mit c bildende Auslöschungsrichtung im spitzen Winkel ac liegt, chemisch durch den grösseren Gehalt an Thonerde. In den Augitsyeniten zwischen Christianiafjord und Langesundfjord, z. B. bei Barkevik.

Katoforit nennt *Brögger* einen alkali- und eisenreichen Amphibol, bei welchem *b* braunroth oder tief weinroth, *c* hellgraugelb (oder grünlich), *a* hellgrünlich bis grünlichblau; *c* (im spitzen Winkel *ac*): *c* = 41° (aber auch 28° bis 30°); neben Aegirin Gemengtheil der Grorudit und Sölvbergit genannten Gesteine im Christiania-Gebiet; auch wohl in Akmitrachyten.

Riebeckit, *Sauer*.

Monoklin, ebenfalls isomorph mit Hornblende, prismatische Spaltb. ca. 124°. Meist nur in der Prismenzone auskrystallisiert (an den Enden selten mit ∞ und $-\infty$); mitunter deutlich längsgestreift, glänzend schwarz; u. d. M. oft in schwammigen Wachstumsformen. Optische Axenebene abermals $\infty R\infty$; Auslöschungsschiefe auf letzterem nicht über 5°, die mit der Verticalen diesen kleinen Winkel bildende Elasticitätsaxe ist jedoch nicht *c* (wie sonst bei den Amphibolen), sondern *a* (ein ähnlicher Fall, wie ihn bei den Pyroxenen der Aegirin-Akmit zeigt). Stark pleochroitisch: *a* dunkelblau oder sehr tief indigo, *b* (= *b*) etwas weniger tiefblau, *c* (fast senkrecht auf *c*) grün oder gelblichgrün. — Die Analyse *Sauer's* gab nach Abzug von 7,12 pCt. Zirkonsubstanz: 50,04 Kieselsäure, 28,30 Eisenoxyd, 9,87 Eisenoxydul, 4,32 Kalk, 8,79 Natron, ganz kleine Mengen von MnO, MgO, K₂O; das Mineral ist daher, analog dem Glaukophan,

vorwiegend $Na^2Fe^2(SiO_3)_4$ mit etwas hinzugemischtem $Fe^4(SiO_3)_4$. Mit dem gänzlichen Mangel an Al_2O_3 und dem vorwaltenden Gehalt an Fe_2O_3 neben Na_2O ist der Riebeckit auch chemisch das amphibolische Aequivalent des Aegirin-Akmits. — Leicht schmelzbar mit intensiver Natronreaction. — In alkalireichen granitischen Gesteinen; zuerst entdeckt von *Sauer* 1888 im Granit der Insel Sokotra (über 4 Mm. lange Kryställchen); Felseninsel Ailsa Craig (Firth of Clyde); im sog. Syenit des Meall Dearg auf Skye, Granitgänge der Westküste Corsicas, mit Aegirin in dem sog. Forellengranulit von Gloggnitz, im Granit von Turcoäia in der Dobrudscha, am St. Peters Dom in El Paso Co., Californien; in Trachyten (Berkum bei Bonn, Abessinien).

Crossit ist ein blauer Amphibol, welcher optisch dem Riebeckit nahe steht, indem *a* (im stumpfen Winkel *ac*): *c* = 43°, und in so fern eine chemische Mittelstellung zwischen Riebeckit und Glaukophan einnimmt, als ein Theil Fe_2O_3 im ersteren durch Al_2O_3 ersetzt wird (z. B. 4,75 pCt. Thonerde auf 40,94 Eisenoxyd), und ein reichlicher Gehalt an MgO, wie bei letzterem zugegen ist. $\infty P = 126^\circ 6'$; *a* himmelblau bis dunkelblau, *b* röthlich bis purpurviolett, *c* gelblichbraun bis grünlichgelb.

Dem Riebeckit ist als eine Asbestform der Krokydolith genähert; als Aggregat zarte schwach seidenglänzende parallele Fasern von indigblauer bis smalteblauer Farbe bildend, sehr zähe, schwer zerreibbar, elastisch biegsam, Strich lavendelblau; ∞P bei den einzelnen Fasern ca. 124°; Zwillinge nach $\infty P\infty$. Spitze Bisectrix positiv; auf $\infty R\infty$ Auslöschungsschiefe *a*: *c* = 48° bis 20°, Längsausdehnung von negativem Charakter; Orientirung daher wie bei Riebeckit, nur ist jene Schiefe bedeutend grösser. Bei den kräftigsten Nadeln ist *a* dunkel- oder grünlichblau, *b* violett, *c* hellgrün, hellgrünlichgelb. — Im Gegensatz zum Glaukophan thonerdefrei wie Riebeckit, nur etwas ärmer an Fe_2O_3 und etwas reicher an FeO als letzterer; im Allgemeinen 50—51 Kieselsäure, 16—20 Eisenoxyd, 17—21 Eisenoxydul, 6,5—8 Natron; ein Wassergehalt von 4,5—4 pCt. wird erst in höherer Temperatur ausgetrieben. Einzelne Fasern schmelzen schon in der Flamme. — Am Orange-River im Capland, Platten im Thonschiefer; im Gyps bei Golling in Salzburg als Begleiter und als Pigment des blauen Quarzes (sog. Sapphirquarzes); in der Minette der Vogesen bei Wackenbach, wohl meist secundärer Bildung. — Das gelbbraune faserige Mineral von den Doorn- und Griquaast-Bergen in Südafrika, welches als sog. Tigerauge zu Schmucksachen verschliffen wird, besteht nach *Renard* und *Klement* vorwiegend aus Quarz, welcher zwischen die Fasern eines veränderten Krokydoliths eingedrungen ist, dessen Eisengehalt hydratisirt wurde.

3. Trikliner Amphibol.

Aenigmatit, *Breithaupt*.

Triklin nach *Brögger*, gilt als hierher gehöriges Glied der Amphibolgruppe; prismatische Krystalle von hornblendeartigem Charakter; ∞P , welchem die Spaltb. parallel geht, aber = ca. 413° 36', also beträchtlich von den übrigen Amphibolen abweichend. Zwillinge nach $\infty P\infty$. Samtschwarz mit röthlichbraunem Strich, starkem Glasglanz auf der Spaltungsfläche. *H.* über 5; *G.* = 3,7...3,8. Auslöschungsschiefe gegen *c* auf $\infty P\infty$ 3° 46', auf $\infty P\infty$ ca. 45°; sehr starker Pleochroismus namentlich auf $\infty P\infty$; *c* tiefbraunschwarz, mit beinahe völliger Absorption, *b* tiefkastanienbraun, *a* heller rothbraun. — Eine Analyse von *Forsberg* ergab 37,92 Kieselsäure, 7,57 Titansäure, 3,23 Thonerde, 5,81 Eisenoxyd, 35,88 Eisenoxydul, 6,58 Na_2O , kleine Mengen von MnO, CaO, MgO, K₂O, woraus die Formel $Na^4Fe^9(Al, Fe)_2(Si, Ti)_{12}O_{38}$

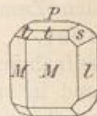
abgeleitet wird. Schmilzt v. d. L. leicht zu Glas, von Säuren theilweise zersetzbar. — In dem eiläolithführenden Sodalithsyenit von Naujakasik und Kangerdluarsuk in Grönland, z. Th. mehrere Zoll lang; in ähnlichen Gesteinen der Halbinsel Kola und von den Fourche Mts., Arkansas.

Mit grösster Wahrscheinlichkeit ist mit dem Aenigmatit — trotz des Grössengegensatzes — identisch das von Förstner in den dacitischen Pantelleriten der Insel Pantelleria als Cossyrit beschriebene Mineral; kaum 4,3 Mm. lange schwarze trikline Kryställchen, spaltb. nach $\infty P = 144^\circ 5'$. Auslöschungssch. gegen c auf $\infty P \infty$ ca. 3° , auf $\infty P \infty$ ca. 39° ; auch sonst optisch wie Aenigmatit. Ferner stimmt auch die Analyse ziemlich überein, nur gab sie keine (vielleicht übersehene) Titansäure. Wird von Lacroix auch im Nephelindolerit des Puy St. Sandoux (Auvergne) angegeben; vielleicht auch in gewissen Trachyten.

15. Cordieritgruppe.

Cordierit, Haiiy (Dichroit, Iolithe).

Rhombisch; $\infty P (M)$ $149^\circ 10'$, P , Polk. $100^\circ 35'$ und $135^\circ 57'$, Randk. $95^\circ 36'$, Randk. von $\frac{1}{2}P$ $57^\circ 46'$, von $P \infty$ $58^\circ 22'$; A.-V. $\equiv 0,5874 : 1 : 0,5584$; einige der gewöhnlichsten Comb. sind: $\infty P. \infty P \infty. 0P$; dieselbe mit $P \infty (s)$ und $\frac{1}{2}P (t)$, wie in beistehender Figur, häufig auch mit $\infty P \infty$ und $\infty P3$, u. a.; die meist undeutlich ausgebildeten, aber bisweilen ziemlich grossen Krystalle sind kurz säulenförmig, erscheinen fast wie hexagonale Prismen (durch Ausbildung von ∞P und $\infty P \infty$) oder wie zwölfseitige Prismen (durch ferneres Auftreten von $\infty P3$ und $\infty P \infty$), und zeigen oft eine schalige Zusammensetzung nach $0P$, bisweilen auch eine auffallende Abrundung ihrer Kanten und Ecken. Zwillingbildungen nach einer Fläche von ∞P (wonach auch aragonitähnliche Drillings- und polysynthetische Zwillingbildung stattfindet); die ferner angeführte Zwillingbildung nach einer Fläche von $\infty P3$ lässt sich aber auch so auffassen, dass die Zwillingsebene hier ebenfalls ∞P , indess die Verwachsungsebene normal zu dieser ist; derb und eingesprengt, auch in Geschieben. — Spaltb. nach $\infty P \infty$ ziemlich deutlich, auch Spuren nach $P \infty$; Bruch muschelig bis uneben; H. = 7...7,5; G. = 2,59...2,66; farblos, aber meist gefärbt, bläulichweiss, bläulichgrau, violett, indig- bis schwärzlichblau, gelblichweiss, gelblichgrau bis gelblichbraun; Glasglanz, im Bruch mehr Fettglanz; durchsichtig bis durchscheinend, ausgezeichneter Trichroismus, vgl. S. 256 (daher das Synonym Dichroit unstatthaft). Die optischen Axen liegen im Makropinakoid, c ist negative Bisectrix; $a = b$, $b = c$, $c = a$; $\rho < \nu$; Axenwinkel sehr schwankend; Erhöhung der Temperatur vergrössert ihn merklich. Lichtbrechung und Doppelbrechung schwach, $\alpha = 1,535$, $\beta = 1,544$, $\gamma = 1,546$ für Orange. — Chem. Zus. nach vielen Analysen: $H^2(Mg, Fe)^4Al^8Si^{10}O^{37}$; schreibt man die Formel $(Mg, Fe)^4Al^6[Al.OH]^2[Si^2O^7]^5$, so erscheint der C. als ein schwach basisches Salz der Mesokieselsäure $H^6Si^2O^7$. Die Analysen ergeben 49 bis 50 pCt. Kieselsäure, 32 bis 33 Thonerde, 5 bis 9 Eisenoxydul (der eisenärmste nur 4,07), 10 bis 12 Magnesia; die meisten auch ganz wenig Mangan- oxydul und Kalk; nach Farrington führt der C. auch 1,6 pCt. chemisch gebundenes Wasser. Schmilzt v. d. L. schwierig in Kanten zu Glas; von Borax und Phosphorsalz langsam gelöst, von Säuren nur wenig angegriffen; mit Kobaltsolution blau oder bläulichgrau. — Gemengtheil normaler krystallinischer Schiefer, namentlich von Gneissen (hier oft stark von Sillimanit durchwachsen); Gegend von Bodenmais in Bayern und Orijärvi in Finnland, an beiden Orten mit Magnetkies; im sächs. Granulitgebiet; Kupferberg und Schreiberhau in Schlesien, Arendal und Krageröe, Fahlun (braun, als sog. harter Fahlunit). — Gemengtheil von Eruptivgesteinen (Graniten, Quarzporphyren, Rhyolithen, Andesiten), in denen er entweder als Ausscheidung aus dem Magma zu gelten hat, oder als übrig gebliebener Rest von sonst grösstentheils zur Einschmelzung gelangten Bruchstücken cordierithaltiger Felsarten: Åbo in Finnland, Haddam in Connecticut, Campiglia marittima, Karanes-Gebirge in Ungarn, Cabo de Gata in Spanien (sog. Iolithe). — In den contactmetamorphischen Höfen um Granite und Diorite, in Contacthornfelsen, in sog. Fruchtschiefern (wo die getreidekornähnlichen Bildungen mehrfach aus C. oder dessen Umwandlungsproducten bestehen), z. B. Tirpersdorf



Graniten (hier auch als Drusenmineral), Glimmerschiefern und Gneissen. Man unterscheidet Smaragd (smaragd-, gras- bis apfelgrüne Krystalle mit glatten Seitenflächen): Söllgraben im Salzburger Habachthal in Glimmerschiefer, Muzo in Columbia, hier in schwarzem Kalkstein mit Kalkspath und Parisit auf Spalten im Thonschiefer, am Fluss Takowoia, 85 Werst ö. von Katharinenburg im Ural, hier bis 40 Cm. lange und 25 Cm. dicke Krystalle in Glimmerschiefer, Mourne Mountains in Irland; Stony Point in Alexander Co. in Nordcarolina (bis 22 Cm. lange Krystalle in feldspathreichem Gneiss); im Alterthum waren die Gruben vom Djebel Sabarah bei Koseir am Rothen Meer berühmt. Anderseits Beryll, welcher die übrigen Varr. begreift, und weiter als edler und gemeiner B. unterschieden wird (der letztere in z. Th. fusslangen und noch grösseren, aber schlecht gefärbten und fast undurchsichtigen Krystallen): Mursinka (bis 3 Dm. lange, sehr formenreiche Krystalle) und Schaitanka bei Katharinenburg, sowie Miask im Ural, Altai (Krystalle bis zu 4 M. Länge), Gebirge Aduntschilon und Thal der Urulga im Nertschinsker Kreise; Finbo, Eidsvold am Mjösen-See, Mourne Mts. in Irland, Bodenmais, Tirschenreuth, Limoges, Insel Elba, Hebron, Norway und Stoneham in Maine, Grafton, zwischen dem Connecticut und Marimac, hier in 4 bis 6 Fuss langen, über fussdicken, 20 bis 30 Ctr. schweren Krystallen. — Die Beryllkrystalle erleiden mitunter eine Umwandlung in eine glanzlose erdige Masse, welche Kaolin darstellt, z. B. bei Vilate unfern Chanteloube; sonst ist eine Veränderung in Glimmer nicht selten; Weinschenk beobachtete bei Bodenmais auch eine solche in Pseudotriplit.

Gebrauch. Der Smaragd ist ein sehr geschätzter und auch der edle Beryll ein recht beliebter Edelstein; die blauen und bläulichgrünen Varietäten des letzteren heissen gewöhnlich Aquamarin; auch wird der Beryll zur Darstellung der Beryllerde benutzt.

Leukophan, Esmark.

Rhombisch-hemiëdrisch nach Bertrand und Brögger; $\infty P 80^{\circ} 21'$; A.-V. = 0,9939:4:0,6722. Ausbildung der Krystalle sehr verschieden, am häufigsten tafelförmig nach $0P$, nicht selten mit typisch sphenoidisch-hemiëdrischem Charakter, womit auch die Aetzfiguren übereinstimmen. Häufig verzwilligt nach ∞P und $0P$; oft Penetrationszwillinge, bei welchen in jedem Quadranten ein rechtes und ein linkes Individuum in Zwillingstellung stehen, mit $0P$ als Zusammensetzungsfläche; auch in prismatischen Formen, welche dem Harmotom analoge Penetrationsvierlinge darstellen, mit ∞P als Zwillingsebene. Meist aber stengelige oder schalige Aggregate. Spaltb. vollk. nach $0P$, deutlich nach den beiden anderen Pinakoiden, nach $2P$ und $2P$; sehr schwer zersprengbar; H. = 3,5...4; G. = 2,964; blass grünlichgrau bis licht weingelb; Glasglanz auf Spaltungsflächen; dünne Splitter durchscheinend; nach gewissen Richtungen reflectirt er einen weissen Lichtschein, daher der Name; phosphorescirt bläulich, wenn er geschlagen oder erhitzt wird. — Wahrscheinlich $NaCaBeSi_2O_6F$, welchem 49,46 Kieselsäure, 23,08 Kalk, 10,35 Beryllerde, 12,78 Natron, 3,87 Fluor entsprechen würden. V. d. L. schmilzt er zu klarer, schwach violetter Perle; Phosphorsalz löst ihn mit Hinterlassung eines Kiesel-skelets; im Glasrohr mit Phosphorsalz erhitzt gibt er Fluorreaction. Unlöslich in Salzsäure oder Schwefelsäure, löslich in Flusssäure. — In Pegmatitgängen des Augitsyenits auf Inseln im Langesundfjord (Lamö), auf Stokö, selten.

Melinophan, Scheerer; Meliphanit, Dana.

Tetragonal nach Bertrand, vielleicht tetartoëdrisch; P Polk. $122^{\circ} 23'$, Randk. $85^{\circ} 55'$; gewöhnl. Comb. $P.P\infty$. A.-V. = 4:0,6584; Krystalle äusserst selten, tafelig oder flachpyramidal; meist derb und eingesprengt, in schaligen und grossblättrigen Aggregaten. H. = 5; G. = 3,048; honiggelb, citrongelb bis schwefelgelb, optisch einaxig negativ. — Chem. Zus.: Wahrscheinlich $NaCa^2Be^2Si^3O^{10}F$, mit 46,9 Kieselsäure, 29,4 Kalk, 43,4 Beryllerde, 8,4 Natron, 5,0 Fluor; auch kann etwas Thonerde vorhanden sein; phosphorescirt nicht. — Stokö und Gross-Arö in Norwegen, kommt nicht mit Leukophan zusammen vor, scheint ihn aber zu vertreten.

16. Barysilitgruppe.

Barysilit, A. Sjögren und Lundström.

Hexagonal; krummblättrige, silberweisse Krystalle, deutl. spaltb. nach dem perlmutterglänzenden $0P$, von negativer Doppelbrechung. H. = 3; G. = 6,35. — Ist das Bleisilicat

$\text{Pb}^3\text{Si}^2\text{O}^7$, worin etwas PbO durch MnO ersetzt wird; z. B. mit 46,83 Kieselsäure, 78,49 Bleioxyd, 4,98 Manganoxydul; auffassbar als das normale Bleisalz der Mesokieselsäure $\text{H}^6\text{Si}^2\text{O}^7$ (vgl. Cordierit). — Schmilzt schon in der Kerzenflamme; löslich in Salpetersäure unter Abscheidung von Kieselgallert, zersetzbar durch Salzsäure unter Abscheidung von Chlorblei. — Harstigsgrube bei Pajsberg in Wermland, in Eisenerzen.

Ganomalith, A. E. v. Nordenskiöld.

Tetragonal in langen Säulen; A.-V. = 4:0,707; meist Körner oder derbe Massen. Spaltb. recht deutlich nach ∞P und 0P . H. = ca. 3; G. = 5,74; farblos oder weisslich, stark fettglänzend, durchsichtig, optisch einaxig positiv. — Ergab bei der Analyse von *Lindström* 48,33 Kieselsäure, 68,30 Bleioxyd, 9,34 Kalk, 2,29 Manganoxydul, 0,57 Glühverlust, ganz kleine Mengen von CuO , Al^2O^3 , Fe^2O^3 , P^2O^5 , Cl. Nachdem schon *Rammelsberg* das Verhältniss $\text{R}^3\text{Si}^2\text{O}^7$ berechnet, leitete *Penfield* die Formel $\text{Pb}^4[\text{Pb.OH}]^2\text{Ca}^4[\text{Si}^2\text{O}^7]^3$ ab, also ebenfalls ein Salz der Mesokieselsäure $\text{H}^6\text{Si}^2\text{O}^7$. Schmilzt leicht in dünnen Splintern schon in der Kerzenflamme, leicht löslich in warmer Salpetersäure unter Abscheidung von Kieselsäureflocken. — Långban und Jakobsberg in Schweden.

Ganz analog dem Ganomalith zusammengesetzt (nur zeigt die Formel Cl (3,57 pCt.) statt OH) ist der Nasonit, dichte weisse Massen, fett- bis diamantglänzend, von den Zinkgruben bei Franklin in New-Jersey, mit eingewachsenem Granat und Axinit.

Hardystonit; tetragonal, weisse glasglänzende Körner, deutl. spaltb. nach 0P , auch nach den beiden Prismen; H. = 3...4; G. = 3,396. — Ist ein neutrales Mesosilicat von Zink und Kalk, $\text{ZnCa}^2\text{Si}^2\text{O}^7$, welchem 38,3 Kieselsäure, 35,8 Kalk, 25,9 Zinkoxyd entsprechen würden, mit ganz wenig MnO , MgO und Alkalien. — North Hill Mine bei Franklin Furnace, New-Jersey, mit Franklinit, Willemit, Rhodonit.

An vorstehende bleireiche Silicate mögen noch folgende angereiht werden:

Melanotekit (*G. Lindström*), isomorph mit Kentrolith, die langprismatischen Krystalle auch formell ganz denen des letzteren ähnlich; A.-V. = 0,634:4:0,943 nach *Warren*. H. = 6,5; G. = 5,73...5,86; schwarz, schwarzgrau und dunkelbraunschwarz mit ockergelbem Strich; pleochroitisch. — Chem. Zus.: $\text{Pb}^3\text{Fe}^4\text{Si}^3\text{O}^{15}$, welchem entsprechen würden: 45,40 Kieselsäure, 57,23 Bleioxyd, 27,37 Eisenoxyd. Die Formel kann auch als das basische Salz der Orthokieselsäure $[\text{Fe}^4\text{O}^3]\text{Pb}^3[\text{SiO}^4]^3$ geschrieben werden, worin das Radical $[\text{Fe}^4\text{O}^3]$ sechswerthig ist. Zersetzbar durch Salzsäure. — Långban (mit gelbem Granat) und Pajsberg in Schweden; Hillsboro in New-Mexico, mit beiderseitiger Endigung durch P.

Kentrolith (*Damour* u. *G. vom Rath*); rhombisch, isomorph mit Melanotekit; P brachyd. Polk. $125^\circ 47'$; makrod. Polk. $86^\circ 54'$; ∞P $445^\circ 24'$; beobachtete Comb. $\text{P}.\infty\text{P}.\infty\text{P}.\infty\text{P}.$; A.-V. = 0,633:4:0,899 nach *Flink*; ∞P horizontal gestreift, glänzender als P; $\infty\text{P}.\infty\text{P}$ stets nur schmal; Spaltb. prismatisch deutlich. H. = 5; G. = 6,49; dunkelröthlichbraun, auf der Oberfläche schwärzlich. Individuen oft in farbenförmigen, bis 4 Cm. grossen Gruppen, auch derb. Opt. Orientirung (wie beim Melanotekit) $a = a$, $b = b$, $c = c$. — Chem. Zus.: Wesentlich Kieselsäure (46 pCt.), Bleioxyd (60 pCt.) und eine der höheren Sauerstoffverbindungen des Mangans; ist letztere, wie wahrscheinlich, Mn^2O^3 , so würde die Zus., analog dem Melanotekit, durch $\text{Pb}^3\text{Mn}^4\text{Si}^3\text{O}^{15}$ dargestellt werden. Entwickelt mit Salzsäure Chlor. — Südl. Chile, mit Quarz, Baryt, Apatit, näherer Fundort unbekannt; auch zu Långban und Jakobsberg.

Hyalotekit, ebenfalls von Långban, derb und äusserlich feldspathähnlich, ist ein 4 pCt. Fluor führendes Silicat von Pb (25 pCt. Bleioxyd), Ba (20 Baryt), Ca (7 Kalk) mit kleinem Gehalt an Borsäure (3,7) und Beryllerde (0,7 pCt.). Schmelzbar v. d. L. leicht zu klarem Glas, welches im R.-F. durch reducirtes Blei geschwärzt wird.

47. Feldspathgruppe.

Die eigentlichen Feldspathe (mit Ausschluss der barythaltigen Glieder) sind, soweit bis jetzt bekannt, zu unterscheiden in:

I. Monoklinen Feldspath, oder Orthoklas, ein Silicat von Thonerde und vorwiegend Kali, daher auch eigentlicher Kalifeldspath, KAlSi^3O^8 .

II. Triklone Feldspathe; sie zerfallen in:

4. Mikroklin, chemisch mit dem Orthoklas identisch.

Graniten (hier auch als Drusenmineral), Glimmerschiefern und Gneissen. Man unterscheidet Smaragd (smaragd-, gras- bis apfelgrüne Krystalle mit glatten Seitenflächen): Söllgraben im Salzburger Habachthal in Glimmerschiefer, Muzo in Columbia, hier in schwarzem Kalkstein mit Kalkspath und Parisit auf Spalten im Thonschiefer, am Fluss Takowoia, 85 Werst ö. von Katharinenburg im Ural, hier bis 40 Cm. lange und 2½ Cm. dicke Krystalle in Glimmerschiefer, Mourne Mountains in Irland; Stony Point in Alexander Co. in Nordcarolina (bis 22 Cm. lange Krystalle in feldspathreichem Gneiss); im Alterthum waren die Gruben vom Djebel Sabarah bei Koseir am Rothen Meer berühmt. Andererseits Beryll, welcher die übrigen Varr. begreift, und weiter als edler und gemeiner B. unterschieden wird (der letztere in z. Th. fusslangen und noch grösseren, aber schlecht gefärbten und fast undurchsichtigen Krystallen): Mursinka (bis 3 Dm. lange, sehr formenreiche Krystalle) und Schaitanka bei Katharinenburg, sowie Miask im Nertschinsker Kreise; Finbo, Eidsvold am Mjösen-See, Mourne Mts. in Irland, Bodenmais, Tirschenreuth, Limoges, Insel Elba, Hebron, Norway und Stoneham in Maine, Grafton, zwischen dem Connecticut und Marimac, hier in 4 bis 6 Fuss langen, über fussdicken, 20 bis 30 Ctr. schweren Krystallen. — Die Beryllkrystalle erleiden mitunter eine Umwandlung in eine glanzlose erdige Masse, welche Kaolin darstellt, z. B. bei Vilate unfern Chanteloube; sonst ist eine Veränderung in Glimmer nicht selten; Weinschenk beobachtete bei Bodenmais auch eine solche in Pseudotriplit.

Gebrauch. Der Smaragd ist ein sehr geschätzter und auch der edle Beryll ein recht beliebter Edelstein; die blauen und bläulichgrünen Varietäten des letzteren heissen gewöhnlich Aquamarin; auch wird der Beryll zur Darstellung der Beryllerde benutzt.

Leukophan, Esmark.

Rhombisch-hemiëdrisch nach Bertrand und Brögger; ∞P $80^{\circ} 21'$; A.-V. = 0,9939:4:0,6722. Ausbildung der Krystalle sehr verschieden, am häufigsten tafelförmig nach $0P$, nicht selten mit typisch spheonoidisch-hemiëdrischem Charakter, womit auch die Aetzfiguren übereinstimmen. Häufig verzwillingt nach ∞P und $0P$; oft Penetrationszwillinge, bei welchen in jedem Quadranten ein rechtes und ein linkes Individuum in Zwillingstellung stehen, mit $0P$ als Zusammensetzungsfläche; auch in prismatischen Formen, welche dem Harmotom analoge Penetrationsvierlinge darstellen, mit ∞P als Zwillingsebene. Meist aber stengelige oder schalige Aggregate. Spaltb. vollk. nach $0P$, deutlich nach den beiden anderen Pinakoiden, nach $2P$ und $2P$; sehr schwer zersprengbar; H. = 3,5...4; G. = 2,964; blass grünlichgrau bis licht weingelb; Glasglanz auf Spaltungsflächen; dünne Splitter durchscheinend; nach gewissen Richtungen reflectirt er einen weissen Lichtschein, daher der Name; phosphorescirt bläulich, wenn er geschlagen oder erhitzt wird. — Wahrscheinlich $NaCaBeSi_2O_6F$, welchem 49,46 Kieselsäure, 23,08 Kalk, 10,35 Beryllerde, 12,78 Natron, 3,87 Fluor entsprechen würden. V. d. L. schmilzt er zu klarer, schwach violetter Perle; Phosphorsalz löst ihn mit Hinterlassung eines Kiesel-skelets; im Glasrohr mit Phosphorsalz erhitzt gibt er Fluorreaction. Unlöslich in Salzsäure oder Schwefelsäure, löslich in Flusssäure. — In Pegmatitgängen des Augitsyenits auf Inseln im Langesundfjord (Lamö), auf Stokö, selten.

Melinophan, Scheerer; Meliphanit, Dana.

Tetragonal nach Bertrand, vielleicht tetartoëdrisch; P. Polk. $122^{\circ} 23'$, Randk. $85^{\circ} 55'$; gewöhnl. Comb. $P.P\infty$. A.-V. = 4:0,6384; Krystalle äusserst selten, tafelig oder flachpyramidal; meist derb und eingesprengt, in schaligen und grossblättrigen Aggregaten. H. = 5; G. = 3,048; honiggelb, citrongelb bis schwefelgelb, optisch einaxig negativ. — Chem. Zus.: Wahrscheinlich $NaCa^2Be^2Si^3O^{10}F$, mit 46,9 Kieselsäure, 29,4 Kalk, 43,4 Beryllerde, 8,4 Natron, 3,0 Fluor; auch kann etwas Thonerde vorhanden sein; phosphorescirt nicht. — Stokö und Gross-Arö in Norwegen, kommt nicht mit Leukophan zusammen vor, scheint ihn aber zu vertreten.

46. Barysilitgruppe.

Barysilit, A. Sjögren und Lundström.

Hexagonal; krummblättrige, silberweisse Krystalle, deutl. spaltb. nach dem perlmutterglänzenden $0P$, von negativer Doppelbrechung. H. = 3; G. = 6,55. — Ist das Bleisilicat

$\text{Pb}^3\text{Si}^2\text{O}^7$, worin etwas PbO durch MnO ersetzt wird; z. B. mit 46,83 Kieselsäure, 78,49 Bleioxyd, 4,98 Manganoxydul; auffassbar als das normale Bleisalz der Mesokieselsäure $\text{H}^6\text{Si}^2\text{O}^7$ (vgl. Cordierit). — Schmilzt schon in der Kerzenflamme; löslich in Salpetersäure unter Abscheidung von Kiesalgallert, zersetzbar durch Salzsäure unter Abscheidung von Chlorblei. — Harstigsgrube bei Pajsberg in Wermland, in Eisenerzen.

Ganomalith, A. E. v. Nordenskiöld.

Tetragonal in langen Säulen; A.-V. = 4:0,707; meist Körner oder derbe Massen. Spaltb. recht deutlich nach ∞P und 0P . H. = ca. 3; G. = 5,74; farblos oder weisslich, stark fettglänzend, durchsichtig, optisch einaxig positiv. — Ergab bei der Analyse von *Lindström* 48,33 Kieselsäure, 68,30 Bleioxyd, 9,34 Kalk, 2,29 Manganoxydul, 0,57 Glühverlust, ganz kleine Mengen von CuO , Al^2O^3 , Fe^2O^3 , P^2O^5 , Cl. Nachdem schon *Rammelsberg* das Verhältniss $\text{R}^3\text{Si}^2\text{O}^7$ berechnet, leitete *Penfield* die Formel $\text{Pb}^4(\text{Pb} \cdot 0\text{H})^2\text{Ca}^4(\text{Si}^2\text{O}^7)^3$ ab, also ebenfalls ein Salz der Mesokieselsäure $\text{H}^6\text{Si}^2\text{O}^7$. Schmilzt leicht in dünnen Splittern schön in der Kerzenflamme, leicht löslich in warmer Salpetersäure unter Abscheidung von Kieselsäureflocken. — Långban und Jakobsberg in Schweden.

Ganz analog dem Ganomalith zusammengesetzt (nur zeigt die Formel Cl (3,57 pCt.) statt OH) ist der Nasonit, dichte weisse Massen, fett- bis diamantglänzend, von den Zinkgruben bei Franklin in New-Jersey, mit eingewachsenem Granat und Axinit.

Hardystonit; tetragonal, weisse glasglänzende Körner, deutl. spaltb. nach 0P , auch nach den beiden Prismen; H. = 3...4; G. = 3,396. — Ist ein neutrales Mesosilicat von Zink und Kalk, $\text{ZnCa}^2\text{Si}^2\text{O}^7$, welchem 38,3 Kieselsäure, 35,8 Kalk, 25,9 Zinkoxyd entsprechen würden, mit ganz wenig MnO , MgO und Alkalien. — North Hill Mine bei Franklin Furnace, New-Jersey, mit Franklinit, Willemit, Rhodonit.

An vorstehende bleireiche Silicate mögen noch folgende angereicht werden:

Melanotekit (*G. Lindström*), isomorph mit Kentrolith, die langprismatischen Krystalle auch formell ganz denen des letzteren ähnlich; A.-V. = 0,634:4:0,943 nach *Warren*. H. = 6,5; G. = 5,73...5,86; schwarz, schwarzgrau und dunkelbraunschwarz mit ockergelbem Strich; pleochroitisch. — Chem. Zus.: $\text{Pb}^3\text{Fe}^4\text{Si}^3\text{O}^{15}$, welchem entsprechen würden: 45,40 Kieselsäure, 57,23 Bleioxyd, 27,37 Eisenoxyd. Die Formel kann auch als das basische Salz der Orthokieselsäure $[\text{Fe}^4\text{O}^3]\text{Pb}^3[\text{SiO}^4]^3$ geschrieben werden, worin das Radical $[\text{Fe}^4\text{O}^3]$ sechswerthig ist. Zersetzbar durch Salzsäure. — Långban (mit gelbem Granat) und Pajsberg in Schweden; Hillsboro in New-Mexico, mit beiderseitiger Endigung durch P.

Kentrolith (*Damour* u. *G. vom Rath*); rhombisch, isomorph mit Melanotekit; P brachyd. Polk. $425^\circ 47'$; makrod. Polk. $86^\circ 54'$; ∞P $445^\circ 24'$; beobachtete Comb. $\text{P} \cdot \infty\text{P} \cdot \infty\text{P} \cdot \infty\text{P}$; A.-V. = 0,633:4:0,899 nach *Flink*; ∞P horizontal gestreift, glänzender als P; $\infty\text{P} \cdot \infty\text{P}$ stets nur schmal; Spaltb. prismatisch deutlich. H. = 5; G. = 6,49; dunkelröthlichbraun, auf der Oberfläche schwärzlich. Individuen oft in garbenförmigen, bis 4 Cm. grossen Gruppen, auch derb. Opt. Orientirung (wie beim Melanotekit) $a = a$, $b = b$, $c = c$. — Chem. Zus.: Wesentlich Kieselsäure (46 pCt.), Bleioxyd (60 pCt.) und eine der höheren Sauerstoffverbindungen des Mangans; ist letztere, wie wahrscheinlich, Mn^2O^3 , so würde die Zus., analog dem Melanotekit, durch $\text{Pb}^3\text{Mn}^4\text{Si}^3\text{O}^{15}$ dargestellt werden. Entwickelt mit Salzsäure Chlor. — Südl. Chile, mit Quarz, Baryt, Apatit, näherer Fundort unbekannt; auch zu Långban und Jakobsberg.

Hyalotekit, ebenfalls von Långban, derb und äusserlich feldspathähnlich, ist ein 4 pCt. Fluor führendes Silicat von Pb (25 pCt. Bleioxyd), Ba (20 Baryt), Ca (7 Kalk) mit kleinem Gehalt an Borsäure (3,7) und Beryllerde (0,7 pCt.). Schmelzbar v. d. L. leicht zu klarem Glas, welches im R.-F. durch reducirtes Blei geschwärzt wird.

47. Feldspathgruppe.

Die eigentlichen Feldspathe (mit Ausschluss der barythaltigen Glieder) sind, soweit bis jetzt bekannt, zu unterscheiden in:

I. Monoklinen Feldspath, oder Orthoklas, ein Silicat von Thonerde und vorwiegend Kali, daher auch eigentlicher Kalifeldspath, KAlSi^3O^8 .

II. Triklone Feldspathe; sie zerfallen in:

4. Mikroklin, chemisch mit dem Orthoklas identisch.

2. Plagioklasse (Klinoklasse), nämlich

a) Albit, ein Silicat von Thonerde und Natron, daher auch Natronfeldspath, $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$. Orthoklas, Mikroklin und Albit sind daher die Alkalifeldspathe.

b) Anorthit, ein Silicat von Thonerde und Kalk, daher auch Kalkfeldspath, $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$. — In allen Feldspathen fehlen Mg und Fe.

Albit und Anorthit sind isomorph, und zufolge der geistreichen und fruchtbringenden Theorie von *Tschermak* (Sitzgsber. Wiener Akad. 1864. L. 4) gehen aus der Mischung ihrer beiden Substanzen die zwischen diesen beiden Endgliedern stehenden triklinen Kalknatronfeldspathe und Natronkalkfeldspathe hervor.

Orthoklas, *Breithaupt* (Feldspath).

Monoklin (s. S. 725); $\beta = 63^\circ 56' 44''$, $0P$ (P), ∞P (T und l , wegen der manchmal nicht völlig gleichen Spaltb. durch abweichende Buchstaben unterschieden) $118^\circ 47'$, $P\infty$ (x) $65^\circ 46'$, $2P\infty$ (n) $90^\circ 7'$, $2P\infty$ (y) $35^\circ 45'$, P (o) $126^\circ 17'$, insbesondere nach *v. Kokscharow*. A.-V. = 0,6585 : 1 : 0,5554.

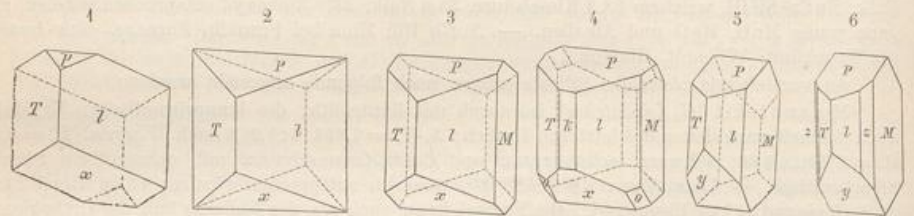


Fig. 1. $\infty P.P\infty.0P$; häufig am Adular; x meist horizontal gestreift, bildet mit P eine Kante von $129^\circ 43'$.

Fig. 2. Dieselbe Comb., jedoch sind die Basis und das Hemidoma im Gleichgewicht ausgebildet; ebenfalls häufig am Adular.

Fig. 3. Dieselbe Comb. mit dem Klinopinakoid (M); am Adular und an anderen Varietäten; $P : T$ oder $l = 112^\circ 13'$, $x : T$ oder $l = 110^\circ 41'$.

Fig. 4. Comb. 3, mit dem seltenen Orthopinakoid (k) und der Hemipyramide P (o).

Fig. 5. $\infty P\infty.\infty P.0P.2P\infty$; eine der gewöhnlichsten Formen der in den Graniten und Porphyren eingewachsenen Krystalle; in einer anderen Stellung zeigt sie die Fig. 229 auf S. 112.

Fig. 6. Comb. 5, mit dem Klinoprisma $\infty P3$ (z); gleichfalls sehr häufig an den eingewachsenen Krystallen; $z : M = 140^\circ 36'$; $z : P = 92^\circ 27'$.

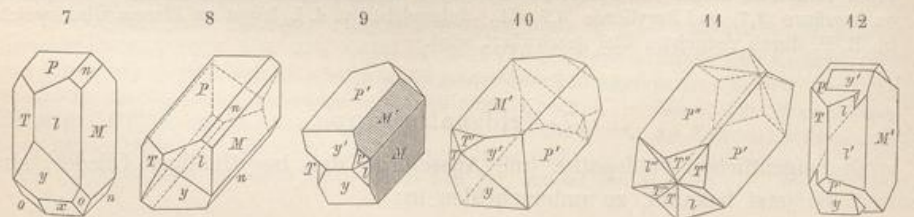


Fig. 7. Comb. 5 mit dem Hemidoma $P\infty$, der Hemipyramide P , und dem Klinodoma $2P\infty$ (n); auch nicht selten; $P : n = 135^\circ 31'$.

Fig. 8. $0P.\infty P\infty.\infty P.2P\infty.2P\infty$; gewöhnlichste Form der rectangular-säulenförmigen Krystalle; oft noch mit der Hemipyramide P .

Krystalle theils rhombisch kurzsäulenförmig wenn ∞P , theils dick tafelförmig wenn $\infty P\infty$, theils sechsseitig kurzsäulenförmig wenn ∞P und $\infty P\infty$, theils rechtwinkelig säulenförmig wenn $0P$ und $\infty P\infty$ vorherrschen. Krystalle von Schiltach im Schwarzwald sind durch das Orthopinakoid $\infty P\infty$ fast tafelförmig (*Klocke*).

Der Orthoklas zeigt grosse Neigung zur Bildung von Zwillingen, besonders nach folgenden drei Gesetzen:

1. Zwillingsebene (und Zusammenwachsungsfläche) die Basis $0P$; dieses sog. Manebacher Gesetz findet sich theils an rectangulär-säulenförmigen Krystallen (Fig. 9), theils an rhombisch- oder sechsseitig-säulenförmigen von der Form wie Fig. 2 und 3. Diese Zwillingbildung kann auch polysynthetisch erfolgen.
2. Zwillingsebene (und fast immer auch Zusammenwachsungsfläche¹⁾ eine Fläche des Klinodoma $2P\infty (n)$, wobei die Basisflächen auf einander senkrecht stehen; kommt besonders bei den rectangulär-säulenförmigen Krystallen vor, von denen dann jeder nur mit der einen, von dem anderen Krystall weggewendeten Hälfte ausgebildet zu sein pflegt (Fig. 10). Weil die Zwillingsebene n die Kante PM beinahe gerade abstumpft und die einspringenden Winkel gewöhnlich unterdrückt sind, so erscheinen die Zwillinge in ihrer Längserstreckung wie rectanguläre Säulen einfacher Individuen, doch folgen an ihnen zwei Flächen M und ebenso zwei Flächen P auf einander. Wiederholt sich diese Zwillingbildung, so entstehen zuletzt sehr regelmässige Vierlingskrystalle (Fig. 11). Man pflegt dieses Gesetz das Bavenoer zu nennen, weil es zuerst an den schönen aufgewachsenen Krystallen von Baveno erkannt worden ist; es findet sich aber auch häufig an den rhombisch- und sechsseitig-säulenförmigen Krystallen des Adulars ausgezeichnet verwirklicht. Eingewachsene Krystalle nach diesem Gesetz sind nicht sonderlich häufig. Mitunter verwachsen zwei Manebacher Zwillinge symmetrisch zum Klinodoma n , also nach dem Bavenoer Gesetz miteinander.
3. Zwillingsebene das Orthopinakoid oder Zwillingssaxe die Normale auf $\infty P\infty$ (vgl. S. 130), wobei jedoch die Individuen seitlich, also in der Richtung der Orthodiagonale an einander, oder gewöhnlich durch einander gewachsen sind; die Basisflächen fallen also nach entgegengesetzter Richtung ein²⁾. Das allers häufigste Gesetz, nach welchem besonders die dick tafelförmigen oder breit säulenförmigen, in Graniten und Porphyren eingewachsenen Krystalle der Combb. Fig. 5, 6 und 7 zu Zwillingen verbunden sind, wie in Fig. 12, oder Fig. 275, S. 138, wobei noch der daselbst erläuterte Unterschied zu berücksichtigen ist, ob die Individuen mit ihren rechten oder linken Seiten verwachsen sind. Man pflegt dieses Gesetz das Karlsbader zu nennen, weil es zuerst an den Krystallen der Gegend von Karlsbad erkannt wurde. Selten sind die Individuen mit einander in einer Fläche des Orthopinakoids verwachsen. Auch kommt wohl nach diesem Gesetz eine wiederholte Zwillingbildung vor, indem mehrere Individuen neben einander, zum Theil auch hinter einander liegen. Bisweilen findet man zwei Karlsbader Zwillinge abermals symmetrisch zur Fläche $0P$ zweier ihrer Individuen, also nach dem Manebacher Gesetz verwachsen; ferner erfolgt mitunter eine Verwachsung von zwei Karlsbader Zwillingen nach dem Bavenoer Gesetz, wobei dann gewöhnlich eine gegenseitige Durchdringung stattfindet.

Bei anderen sehr seltenen Zwillingsverwachsungen erscheinen als Zwillingsebene ∞P (namentlich sind zwei Karlsbader Zwillinge gemäss solchem Gesetz verwachsen, aber auch wohl zwei einfache rectangulär-säulenförmige Individuen, bei welchen dann

1) *Klockmann* beobachtete im Granit des Riesengebirges, dass die einzelnen Individuen in der Richtung der Klinodiagonale hinter einander lagen, also mit einer zu dieser Richtung senkrechten Fläche verwachsen waren.

2) Auffällig ist, dass da, wo dieses Zwillingsgesetz an aufgewachsenen Krystallen vorkommt, in der Regel P des einen Individuums in die Ebene von α des anderen fällt, was zufolge der verschiedenen Neigung von P und α zur Verticalaxe c nicht stattfinden sollte.

die vordere Fläche T des einen Individuums mit der Fläche T' des zweiten in eine Ebene fällt). Ferner erfolgen Verwachsungen nach ∞P_3 , häufiger nach P , (meist Karlsbader Zwillinge); auch nach $2P\infty$ (sowohl einfache Individuen als Karlsbader Zwillinge). Ausserdem zeigen cornwaller Zinnerz-Pseudomorphosen nach Orthoklas Durchkreuzungen von entgegengesetzten (rechten und linken) Karlsbader Zwillingen nach $\frac{1}{2}P_3$ und nach $5P\infty$; Manebacher Zwillinge fand v. *Jeremejew* nach ∞P_3 verwachsen.

Die Krystalle theils einzeln eingewachsen, und dann vollständig ausgebildet, theils aufgewachsen und dann gewöhnlich zu Drusen vereinigt; auch in individualisirten Massen und gross- bis feinkörnigen Aggregaten. — Spaltb. nach $0P$ und $\infty P\infty$ sehr und beide fast gleich vollkommen (die erstere immerhin etwas besser); nach der einen Fläche oder auch nach beiden Flächen von ∞P sehr unvollkommen, bisweilen gar nicht vorhanden. In seltenen Fällen (hauptsächlich bei dem sog. Natronorthoklas) macht sich auch noch neben den beiden erstgenannten Spaltbarkeiten eine recht vollkommene Theilbarkeit geltend, welche in Schliffen parallel M Risse bildet, die mit den basischen Spalttrissen einen Winkel von 72° bis 73° einschliessen, und welche dem steilen Hemi-doma $7P\infty$ oder $8P\infty$ entspricht; häufig geht ihr ein eigenthümlicher Farbenschilder oder Lichtschein parallel. Bruch muschelig bis uneben und splitterig; $H. = 6$; $G. = 2,54 \dots 2,58$, Adular rein und normal $2,571$; farblos, bisweilen wasserhell, häufiger gefärbt, besonders röthlichweiss bis fleisch- und ziegelroth, gelblichweiss bis gelb, graulichweiss bis asch- und schwärzlichgrau (selten), grünlichweiss bis grünlichgrau; Glasglanz, auf der basischen Spaltungsfläche oft Perlmutterglanz; pellucid in allen Graden, bisweilen mit Lichtschein (Mondstein) oder mit Farbenwandlung, letztere auf $\infty P\infty$. Die Ebene der optischen Axen ist meist normal auf dem Klinopinakoid, gleichsinnig geneigt mit der Basis und bildet mit dieser ca. 5° im stumpfen Winkel ac (bisweilen steigend bis zu 40° , wie es scheint bei höherem Natrongehalt), mit der Verticalaxe ca. 69° ; $b = c$. Stets optisch negativ; sehr deutliche horizontale Dispersion $\rho > \nu$. Durch Erwärmen und Druck wird die optische Axenebene parallel $\infty P\infty$, der Axenwinkel verkleinert sich stetig und die Dispersion wird zu einer geneigten, während die Neigung der spitzen Bisectrix gegen a fast unverändert 5° bleibt. Bisweilen werden jedoch die optischen Axen auch schon von vorne herein als im Klinopinakoid liegend befunden, indem die Bisectrix wieder ihre Lage behauptet; b in diesem Falle $= b$. Die Auslöschung des pol. Lichts erfolgt bei basischen Spaltungsplättchen parallel und senkrecht zu der Kante PM . Der Winkel der optischen Axen ist sehr variabel, bei den eigentlichen Orthoklasen $2V = \text{ca. } 70^\circ$, bei den Sanidinen in der Regel kleiner, z. B. nur 43° ; er ist selbst in einer und derselben Platte nicht constant, ja die Axenebene hat an verschiedenen Stellen derselben wohl verschiedene Lage. Nach *Des Cloiseaux* ist an farblosem Adular $\alpha = 1,5190$, $\beta = 1,5237$, $\gamma = 1,5260$. — Chem. Zus. des reinen Orthoklases: $KAlSi_3O_8$ oder $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$, mit $64,72$ Kieselsäure, $18,35$ Thonerde, $16,93$ Kali; fast alle Analysen weisen neben dem Kali auch Natron auf, welches gewöhnlich zu 2 bis 3 pCt. vorhanden ist, ja in manchen Orthoklasen sind 5 bis 8 pCt. Natron aufgefunden worden (vgl. darüber S. 726); die Gegenwart kleiner Quantitäten von Kalk, Eisen, Magnesia, Wasser rührt von fremden Einschlüssen oder von beginnender Veränderung her. Der bisweilen vorhandene geringe Baryumgehalt deutet auf eine Beimischung von Baryumfeldspath (vgl. Hyalophan). Schmilzt v. d. L. schwierig zu trübem blasigem Glas; auch in Phosphorsalz schwer mit Hinterlassung eines Kieselskelets löslich; mit Kobaltsolution färbt er sich in den geschmolzenen Kanten blau. Von heisser Salzsäure nicht merklich angegriffen, von Flusssäure aber sehr leicht zersetzt. Das Pulver zeigt deutliche alkalische Reaction.

Man unterscheidet ohne besonders scharfe Grenzen folgende Varietäten:

- a) Adular, nur aufgewachsen, z. Th. farblos oder nur licht gefärbt, stark glänzend, durchsichtig und halbdurchsichtig, schön krystallisirt, namentlich wie Fig. 1, 2, 9, 40, 44. In der Richtung senkrecht auf $\infty P\infty$ erscheint oft ein bläulicher Lichtschein (Mondstein); fast ohne Natrongehalt. Findet sich besonders auf den Klüften der krystallinischen Schiefer (z. B. Alpen), oft mit Chlorit bedeckt oder davon durchwachsen; auch in

Drusenhöhlen des Granits; auf Spalten im Porphyrconglomerat von Euba in Sachsen (sog. Paradoxit); spärlich auf Erzgängen, z. B. Felsöbánya.

- b) Eigenthlicher oder gemeiner Orthoklas (Pegmatolith), meist eingewachsen, die einzelnen oder verzwilligten Krystalle von der Form wie Fig. 5, 6, 7, 8, 12. Verschiedentlich gefärbt, meist weisslich, graulich oder röthlich; weniger glänzend als Adular, auch nur durchscheinend bis undurchsichtig. Auch aufgewachsen in Drusen. Reichlicher wesentlicher Gemengtheil vieler älterer Eruptivgesteine (besonders des Granits, Syenits, Porphyrs) sowie des Gneisses; sehr verbreitet; schöne Varr. liefern Karlsbad, Elnbogen und besonders Petschau in Böhmen, Bischofsgrün im Fichtelgebirge, Hirschberg und Striegau in Schlesien, Baveno am Lago maggiore, Valfioriana in Fleims, Insel Elba, Arendal, Alabashka am Ural. Die frei in einen Hohlraum hineinragenden Orthoklase sind manchmal von kleinen Albitkrystallen in paralleler Stellung überwachsen, insbesondere auf den verticalen Flächen; dabei zerfallen die Albite nach ihrer krystallographischen Orientirung in zwei Gruppen, die sich wie die beiden Hälften eines Albitzwillings verhalten (Hirschberg in Schlesien, granitähnliche Gänge des sächs. Granitgebirges, Elba). Schriftgranit hat man individualisirte Feldspathmassen genannt, welche von verzerrten, bisweilen hohlen, Quarzindividuen regelmässig durchwachsen sind, die alle unter einander parallel stehen.

- c) Sanidin (Glasiger Feldspath), meist eingewachsen; ist nur eine eigenthümliche Varietät des Orthoklases, ausgezeichnet durch die glasähnliche, öfters rissige Beschaffenheit, durch gewisse Winkeldifferenz, Schwanken der Winkelwerthe, kleineren optischen Axenwinkel, einen verhältnissmässig hohen Natrongehalt, sowie durch sein Auftreten in den tertiären und nachtertiären Eruptivgesteinen. $\beta = 64^\circ 4'$, $\infty P \ 119^\circ 16'$ bis $32'$, $P \infty \ 65^\circ 27'$ bis $30'$, $OP: P \infty = 129^\circ 26'$ bis $30'$, $OP: 2P \infty = 135^\circ 8'$ bis $18'$. Gewöhnliche Combb. $\infty P \infty \cdot \infty P \cdot OP \cdot 2P \infty$, wie Fig. 5, oder auch $OP \cdot \infty P \infty \cdot \infty P \cdot 2P \infty$, wie Fig. 8; die Krystalle meist tafelförmig wenn $\infty P \infty$, oder rechtwinkelig säulenförmig wenn $\infty P \infty$ und OP vorwalten, ganz ähnlich denen des Orthoklases, oft mit sehr feinem zonalem Aufbau; die gestreifte oder geflammte Zeichnung auf OP oder $\infty P \infty$ wird durch mikroskopische reihenförmig gruppirte Poren und Risse hervorgebracht; Zwillinge nicht selten, nach dem Karlsbader Gesetz. Graulich- und gelblichweiss, auch grau; sehr starker Glasglanz; durchsichtig und durchscheinend. — Bei steigendem Natrongehalt scheint die Axe a kürzer, d. h. der vordere Prismenwinkel stumpfer zu werden. Gemengtheil der Rhyolithe, Trachyte und Sanidinite, Phonolithe, und für diese charakteristisch, gut ausgebildet am Drachenfels, Kaiserstuhl, Monte Amiata. Bruchstückweise in Tuffen und vulkanischen Sanden (Wehr am Laacher See, Rockeskyll in der Eifel). — Eisspath (Rhyakolith) sind wasserhelle aufgewachsene Krystalle des Sanidins, meist durch Vorherrschen von M tafelförmig; sie dienen vorwiegend für obige Winkelmessungen. In den ausgeworfenen Silicatblöcken des Monte Somma, in Auswürflingen des Albaner Gebirges und Laacher Sees.

Die gewöhnliche Verwitterung erzeugt aus dem Orthoklas namentlich Kaolin oder Thon, indem die Kieselsäure theilweise, das Kali gänzlich weggeführt und Wasser aufgenommen wird. Ein ganz ähnlicher Vorgang ist die häufige Herausbildung von Muscovit aus dem O. durch Kieselsäureausscheidung; theoretisch muss das spec. G. des O. bei der Umwandlung in Kaolin sinken, bei der in Muscovit steigen. Auch kann Epidot oder Zoisit aus O. hervorgehen. Unter besonderen Umständen findet vermöge pneumatolytischer Processe eine Entstehung von Zinnstein, Turmalin, Topas aus O. statt. — Pseudomorphosen von O. nach Analcim, Laumontit, Prehnit, Leucit erweisen, dass diese Mineralien sich in O. umgewandelt haben.

Gebrauch. Der Mondstein und der farbenwandelnde Orthoklas werden zur Zierde und als Schmuckstein benutzt, der Schriftgranit wird ebenfalls bisweilen zu Platten, Dosen u. a. Gegenständen verarbeitet. Der reine Orthoklas dient als Zusatz zur Porzellanmasse, zu Glasuren und Emails. Auch besitzt der Orthoklas, wie gleichfalls die folgenden Feldspathe, als Gemengtheil vieler Gesteine, die als Bau- und Hausteine benutzt werden, und als hauptsächlichstes Material vieler Bodenarten eine grosse technische und agronomische Wichtigkeit.

Hyalophan, S. v. Waltershausen.

Monoklin; Formen und Winkel stimmen fast ganz mit denen des Orthoklases überein, Habitus adularähnlich; $\beta = 64^\circ 25'$; A.-V. = 0,6584:1:0,5512. — Spaltb. auch vollk. nach OP . Auf $\infty P \infty$ bildet die Auslöschung ca. 5° mit der Klinodiagonale, nach *Rinne* aber im spitzen $\angle \beta$. H. = 6...6,5; G. = 2,80; farblos, mitunter fleischroth; durchsichtig bis durchscheinend. Eine Analyse der Krystalle aus dem Binnenthal von *Stöckar-Escher* ergab: 52,67 Kieselsäure, 21,42 Thonerde, 15,05 Baryt, 0,46 Kalk, 0,04 Magnesia, 7,82 Kali, 2,44 Natron, 0,58 Wasser; andere Analysen desselben Vorkommens stimmen damit sehr gut überein. Man pflegt darnach den Hyalophan zu betrachten als eine isomorphe Mischung von 4 Mol. Orthoklas $KAlSi^3O^8$ mit

4 Mol. eines Barytfeldspaths von einer dem Anorthit analogen Zus. $\text{BaAl}^2\text{Si}^2\text{O}_8$. Von Säuren kaum angreifbar. — Im körnigen Dolomit von Imfeld im Binnenthal, Wallis. Bei Jakobsberg in Wernland findet sich in schmalen Trümmern ein rother orthoklastischer Feldspath, welcher nach *Igelström* 9,56 Baryt, aber auch 4,28 Kalk und 3,40 Magnesia enthält. Baryum enthalten noch der monokline Feldspath aus dem Nephelinit von Meiches im Vogelsberg mit 2,63, und der orthoklastische sog. Cassinit von Media in Pennsylvanien mit 3,74 pCt. Baryt.

Mikroclin, Breithaupt.

Unter dem Namen Mikroclin waren von *Breithaupt* einige sonst zu dem Orthoklas gerechnete Feldspathe von diesem abgetrennt worden, weil er dieselben als nicht orthotom befunden hatte. *Des Cloizeaux* benutzte diesen Namen, um damit den von ihm zuerst als weitverbreitet erkannten Feldspath zu bezeichnen, welcher krystallographisch dem Orthoklas möglichst nahe steht und als Kalifeldspath chemisch mit ihm identisch ist, aber dem triklinen System angehört.

Triklin, in Dimensionen, Combinationen und Zwillingsbildungen dem Orthoklas ausserordentlich ähnlich; wird die Flächensignatur des letzteren auf den Mikroclin übertragen, so ist bei diesem $P:T=144^\circ 38'$; $T:l=148^\circ 31'$; $T:M=149^\circ 44'$; $P:M=ca. 90^\circ 20'$. Die Abweichung des Winkels $P:M$ von 90° , welche die Krystalle in das triklone System verweist, ist zwar nicht immer zu constatiren, dagegen sowohl die verschiedene Spaltb. parallel den beiden Prismenflächen, als auch der sehr charakteristische Umstand, dass bei einer Spaltungslamelle parallel P die Auslöschungsrichtung nicht zur Kante PM parallel und senkrecht geht (wie beim Orthoklas der Fall), sondern damit 15° bis 16° bildet (und zwar in dem bei den Plagioklasen erläuterten positiven Sinne). Die Ebene der optischen Axen ist fast genau senkrecht auf P , ihr Durchschnitt mit M bildet mit der stumpfen Kante PM 5° bis 6° im stumpfen Winkel ac , weshalb Spaltblättchen parallel M eine von dieser Kante um $+5^\circ$ bis 6° abweichende Auslöschung liefern, also wie beim Orthoklas. Die Krystalle dieses Feldspaths sind aber, wenn sie auch äusserlich so erscheinen, doch nur äusserst selten wirklich einfache Individuen, sondern vielmehr gewöhnlich polysynthetische Viellinge, indem darin sehr zahlreiche, höchst feine regelmässige Lamellen (der üblichen Anschauung gemäss) nach zwei Zwillingsgesetzen, nach dem sog. Albit- und Periklingesetz mit einander verwachsen vorliegen, d. h. ein Theil der Lamellen ist nach dem Brachypinakoid M mit einander verzwillingt und dieses System von Zwillingslamellen wird von einem zweiten anscheinend völlig rechtwinkelig (unter dem Winkel $\gamma=89^\circ 55'$) gekreuzt, indem für diese letzteren die Drehungsaxe die Makrodiagonale ist. Auf der Basis P sowie auf x zeigt sich diese Durchkreuzung bisweilen makroskopisch, in den basischen Spaltblättchen gibt sie sich immer u. d. M. zwischen gekreuzten Nicols als ein feines farbiges rechtwinkeliges Gitterwerk zu erkennen; immer werden zwei zu einander



senkrechte Gitterlinien gleichzeitig bei einer Schiefe von 15° bis 16° gegen einen Nicolhauptschnitt dunkel. Unregelmässig contourirte Schnüre und Bänder von fein nach M verzwillingtem Albit ziehen (mit einer Auslöschungsschiefe von nur 4°) sehr häufig noch hindurch (vgl. die Fig.). Die anscheinend einfachen, thatsächlich so aber detaillirt polysynthetischen Krystalle des Mikroklins verwachsen zu Zwillingen, welche denen des Orthoklas und des Manebachs Gesetzes beim Orthoklas entsprechen. Uebrigens fehlt auch wohl die erwähnte Gitterstructur und es kommen einfache Individuen sowie nach dem Albitgesetz gebildete Zwillinge vor. Die übrigen physikalischen und chemischen Eigenschaften sind dieselben wie beim Orthoklas. — Der weitverbreitete typische M., früher in der Regel als Orthoklas geltend, erscheint in einer Anzahl von Graniten

(u. a. auch in dem sog. Schriftgranit), Syeniten, Eläolithsyeniten und zwar neben dem Orthoklas manchmal so reichlich, dass er fast allein den Kalifeldspath abgibt; ausgebildete Krystalle finden sich nur sitzend in Hohlräumen. In den älteren Porphyren ist er viel spärlicher erkennbar, in den jüngeren Ergussgesteinen ist eine dem Sanidin entsprechende glasige Varietät nicht bekannt. Dagegen stellt sich M. reichlich in gewissen krystallinischen Schiefern, namentlich Gneissen ein. Bekannte Vorkommnisse sind u. a. die grünen sog. Amazonensteine (Amazonit) vom Ilmengebirge, vom Pikes Peak in Colorado, von Delaware in Pennsylvanien und von Sungangarsoak in Grönland; die spangrüne Farbe verliert sich durch Glühen, rührt also nicht von einer geringen Menge Kupferoxyd her; ferner rothe, weisse und graue Feldspathe aus vielen Graniten und Pegmatiten, wie aus dem Riesengebirge, von Striegau in Schlesien, solche aus der Gegend von Arendal, von Bora in Wermland, Silböle in Finnland, Lipowaia im Ural, von Dinard bei St. Malo (Bretagne), aus dem Lesponne-Thal in den Pyrenäen, Insel Sedlovatöi bei Archangel, Everett in Massachusetts, Magnet Cove in Arkansas; auch der sog. Chesterlith aus Chester Co. in Pennsylvanien, ferner der farblose und röthliche Ersbyit von Ersby auf der finnischen Insel Åldön.

Verhältniss von Orthoklas und Mikroklin. Wie angeführt, ist der triklin Mikroklin mit dem als monoklin erscheinenden Orthoklas chemisch identisch und die Zusammensetzung der Mikroklinkrystalle aus zahlreichen Zwillinglamellen stets derart, dass ihre äussere Gestalt völlig monoklin- und orthoklasähnlich ausfällt. Das Präparat eines und desselben Krystalls zeigt hier einerseits Stellen mit allerdeutlichster gitterartiger Zwillinglamellirung, durch ganz allmähliche Uebergänge verbunden mit solchen von so überaus feinem Aufbau aus Lamellen, dass letztere an der äussersten Grenze mikroskopischer Sichtbarkeit stehen, und diese verlaufen wieder in fleckenweise Partien, welche auch bei stärkster Vergrösserung nichts mehr von Zwillingbildung offenbaren und sich optisch als homogen und zwar als wirklich monoklin erweisen; sie unterscheiden sich in nichts von den Präparaten der Orthoklase. Auch diejenigen Stellen können schon orthoklasartig im basischen Schnitt parallel und senkrecht zur Kante *PM* auslöschen, in denen man zwar bei schwächerer Vergrösserung die Lamellen nicht mehr erkennt, bei stärkster aber ihr Vorhandensein (mehr ahnt als) einigermaßen sicher wahrnimmt. Daher haben *Mallard* und *Michel Lévy* die Vermuthung ausgesprochen, dass das, was als homogener monokliner Orthoklas erscheint, überhaupt nur das Resultat einer allerfeinsten, mit unseren gewöhnlichen Hilfsmitteln nicht mehr nachweisbaren Verzwillingung von triklinen Mikroklinlamellen nach dem Albit- und Periklingesetz sei; zugleich zeigte Letzterer speciell, dass die optischen Eigenschaften des Orthoklases in der That durch submikroskopische Zwillingverwachsung trikliner Lamellen zu Stande kommen können: das Brachypinakoid wird zu einer Symmetrieebene und zugleich zur Ebene der optischen Axen, die Makrodiagonale zur optischen Normalen. Zu Gunsten dieser Auffassung lässt sich auch anführen, dass Orthoklas und Mikroklin gleiche Cohäsionserscheinungen zeigen (wie denn bei ersterem manchmal ein Gegensatz in der Spaltb. der beiden Prismenrichtungen *T* und *t* ersichtlich ist), sie ferner, entgegen dem sonstigen Verhalten dimorpher Substanzen, gleiches spec. Gew. besitzen. Diese Ansicht ist weiterhin durch *Becke*, *Brögger* und *Hintze* gestützt worden. Bei solcher Deutung des Orthoklases als eines nur pseudomonoklinen Minerals, gewissermaßen als eines Kryptomikroklins, fällt die stets unbequem gewesene Anerkennung einer Dimorphie des Silicats KAlSi_3O_8 hinweg. Immerhin ist in dem mikroskopisch-optischen Verhalten zwischen Orthoklas und typischem Mikroklin ein so erheblicher Unterschied, dass beide auch ferner auseinandergehalten zu werden verdienen; der Orthoklas wäre darnach zu definiren als ein Kalifeldspath, dessen Mikroklinnatur nicht unmittelbar nachgewiesen werden kann.

Innerliche Verwachsung von Kalifeldspath mit Natronfeldspath. Lamellare Verwachsungen von Kalifeldspath und Natronfeldspath (Albit) kommen häufig vor. Am deutlichsten zeigt sie das Perthit genannte Vorkommniss von Bathurst und Township bei Perth in Canada, wo in dem röthlichbraunen Kalifeldspath zahlreiche,

dem Orthopinakoid parallele Lamellen eines röthlichweissen triklinen Albits, manchmal 2—3 Mm. breit, eingeschaltet sind, deren Ränder auf den Spaltungsflächen des Aggregats eine parallele Streifung hervorbringen. Der Kalifeldspath ist an und für sich farblos, und seine röthlichbraune Farbe wird durch sehr viele eingelagerte mikroskopische Schuppen von Eisenglanz bedingt. *Gerhard* fand das G. der rothen Lamellen 2,570, der weissen 2,644, und, bei gesonderter Analyse, in jenen 12,16 pCt. Kali gegen 2,25 Natron, in diesen 3,34 Kali gegen 8,50 Natron. Aehnliche Verwachsungen von makroskopischer Deutlichkeit sind mehrfach bekannt geworden, z. B. an Orthoklasen von Harzburg, an solchen in den Pegmatitgängen des sächsischen Granulitgebirges, von der Selenga bei Werchne Udinsk, an dem hellgrünen Feldspath von Bodenmais. — Dieselbe lamellare Verwachsung von Kalifeldspath und Albit wiederholt sich nun auch im bloß mikroskopischen Maassstab und wird dann nach dem Vorgang von *Becke* Mikropertthit genannt. Dem Kalifeldspath sind die oft unregelmässig gestalteten und sich auskeilenden, flach linsenförmigen Lamellen nach der Querfläche oder nach einem sehr steilen Orthodoma (vermuthlich $8P\infty$) und nach dem Prisma Tl eingelagert. Was den sich dabei betheiligenden Kalifeldspath anbetrifft, so ist derselbe, wo die Erkennung deutlich gelingt, bald homogen erscheinender, sich monoklin verhaltender Orthoklas, bald aber auch mit den Eigenschaften des Mikroklin versehen, wie dies zuerst *P. Mann* und zwar in dem canadischen Perthit selbst, nachwies. Darnach wäre, wo die nur u. d. M. zu führende Unterscheidung möglich, Orthoklas-Mikropertthit und Mikroklin-Mikropertthit auseinanderzuhalten. Makroskopisch können diese Mikropertthite wegen der Feinheit der Verwachsung völlig homogen aussehen. Die Analyse solcher Mineralien muss natürlich Kali und Natron zugleich ergeben. Ein adularähnlicher Mikropertthit ist auch der sog. Loxoklas von Hammond in New-York. — Eine eigenthümliche Ausbildung des Mikropertthits liegt in denjenigen Feldspathen vor, deren Schnitte u. d. M. eine charakteristische sehr feine Faserung erkennen lassen und in Granuliten, Gneissen u. a. Gesteinen recht weit verbreitet sind. Hier handelt es sich ebenfalls um eine mikropertthitische Verwachsung, indem dem Kalifeldspath schmale, linsenförmige Lamellen eines Plagioklases (aus der Oligoklas-Albitreihe) meist, wie es scheint parallel einem steilen Orthodoma eingelagert sind, welche besonders in Schnitten parallel M als spindelförmige Durchschnitte erscheinen; sie unterscheiden sich auch durch ihr abweichendes Brechungsvermögen und ihre höheren Interferenzfarben. In den meisten Fällen muss es bei diesen »faserigen Feldspathen« unentschieden bleiben, ob der Träger der Plagioklas-Interpositionen wirklich homogen erscheinender Orthoklas, oder überaus fein gegitterter Mikroklin ist.

Kalinatronfeldspath. Reiner Natron-Orthoklas, d. h. das Silicat $NaAlSi_3O_8$ mit den morphologischen und optischen Eigenschaften des monoklinen Systems ist noch nicht gefunden, wohl aber gibt es den krystallographischen und physikalischen Anforderungen des monoklinen Systems entsprechende und dabei so natronreiche Orthoklase, dass die Moleküle des Natronsilicats die des Kalisilicats weit übertreffen (Natron-Orthoklas); $P:M$ genau 90° , Auslöschungsschiefe auf M gegen die Kante PM 9° bis 42° . Ein Theil derselben erweist sich u. d. M. für die Wahrnehmung homogen, ein anderer Theil als Mikropertthit, d. h. als mechanisches Gemenge von Kali-Orthoklas und Albit. Da in demselben Individuum solche homogen erscheinende und solche äusserst fein perthitisch lamellirte Substanz in allen Uebergängen mit einander abwechseln, so hat man geschlossen, dass auch die erstere eigentlich als eine, selbst bei stärkster Vergrösserung nicht erkennbare submikroskopische Verwachsung von Kali-Orthoklas und Albit zu betrachten sei, für welche *Brögger* den Namen Kryptopertthit vorschlug. Solcher Natron-Orthoklas wäre also pseudomonokliner kryptolamellarer Perthit (wie der natronfreie Orthoklas pseudomonokliner kryptolamellarer Mikroklin). Feldspathe aus den süd-norwegischen Augitsyeniten, der farbenschillernde von Frederiksvärn, dessen Schiller parallel dem oft mit einer Theilbarkeit verknüpften steilen Orthodoma $8P\infty$ orientirt ist; Pantelleria, Grönland.

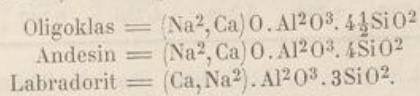
Doch gibt es auch triklone Feldspathe, welche Na und K zugleich enthalten, aber ob schon das Na-Silicat das K-Silicat überragt, dennoch in der äusseren Form mehr dem Orthoklas oder Mikroklin als dem Albit genähert sind; ein nicht bedeutender Kalkgehalt scheint bei ihnen constant zu sein. Wenn auch die Abweichung des Winkels $P:M$ von 90° nicht immer

direct constatirt werden kann (89° bis 90°), so verweisen die optischen Verhältnisse auf das triklone System. U. d. M. zeigt sich ein äusserst feiner oft kaum erkennbarer Aufbau aus Zwillinglamellen (wahrscheinlich von Albit und Mikroklin) nach dem Albitgesetz oder nach diesem und dem Periklingesetz. Auslöschungsschiefe gegen Kante PM auf $P + 2^\circ$ bis über 3° , auf M zwischen $+6^\circ$ und 40° ; Doppelbrechung etwas stärker als bei Kalifeldspath. Die äussere Form zeigt meist eine sehr geringe Entwicklung von M , unter den Makrodomen fast nur das steile y (nicht x). Zwillingbildung nach dem Karlsbader, Manebacher, Bavenoer Gesetz. — Feldspathe dieser Art wurden von *Brögger* Natronmikroklin, von *Rosenbusch* Anorthoklas genannt; der letztere Name ist minder bezeichnend, weil auch sämtliche Plagioklasen anorthoklastisch sind, und überdies das Charakteristische weniger in der Nicht-Rechtwinkeligkeit als vielmehr in der Beinahe-Rechtwinkeligkeit der Spaltungsstücke gelegen ist; von diesem Gesichtspunkte aus könnte man solche Feldspathe vielleicht zweckmässig Parorthoklas nennen. — Vorkommen namentlich in alkalireicheren Gesteinen.

Plagioklasen.

Zu den eigentlichen triklinen Plagioklasen gehören nach S. 720: 1) das Natronthonerdesilicat Albit, $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$, Natronfeldspath; 2) das isomorphe Kalkthonerdesilicat Anorthit, $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$, Kalkfeldspath; 3) die isomorphen Mischungen beider, welche zugleich Na und Ca enthalten, die Kalknatronfeldspathe und die Natronkalkfeldspathe. — Albit wird als Ab , Anorthit als An bezeichnet; bei beiden beträgt die Summe der Valenzen 32. Schreibt man Albit als $\text{Na}^2\text{Al}^2\text{Si}^6\text{O}^{16}$, dann muss dem Anorthit die Formel $\text{Ca}^2\text{Al}^4\text{Si}^4\text{O}^{16}$ gegeben werden. Die isomorphen Mischungsglieder sind $m\text{Ab} + n\text{An}$ oder Ab_mAn_n .

Das Verdienst von *Tschermak* ist es, gezeigt zu haben, dass nur der Albit und der Anorthit als selbständig zu betrachten, und sämtliche übrige triklone Feldspathe mit Na und Ca als isomorphe Gemische dieser beiden Endglieder in verschiedenen Verhältnissen aufzufassen sind¹⁾. Bevor diese Theorie Anerkennung fand, galten die zwischen Albit und Anorthit stehenden Plagioklasen als drei feste selbständige Species Oligoklas, Andesin und Labradorit, von folgenden Formeln:



Da nun aber eine continuirliche Reihe der verschiedensten Mischungen zwischen Ab und An existirt, in welcher jedes Glied keine mindere Berechtigung besitzt, als ein anderes, so können Oligoklas, Andesin und Labradorit nicht mehr als selbständige Feldspathe gelten, während sie immerhin noch die Rolle von vermöge der Häufigkeit ihrer Ausbildung besonders bevorzugten Mischungen spielen und als Sammelpunkte und Collectivnamen auch fürderhin aufrecht erhalten werden können²⁾. Von diesem Standpunkt aus pflegt man jetzt die ganze Plagioklasreihe in sechs Theile zu zerlegen, indem ausser den Endgliedern Albit (Ab) und Anorthit (An) nur noch vier, willkürlich aber gleichmässig abgegrenzte Mischglieder angenommen werden:

von Ab bis Ab_3An_1 , Oligoklas,
von Ab_3An_1 bis Ab_1An_1 , Andesin,
von Ab_1An_1 bis Ab_1An_3 , Labradorit,
von Ab_1An_3 bis An , Bytownit (S. 739).

1) Das Mischungsgesetz der Kalknatronfeldspathe ist eigentlich zuerst 1826 von *Hessel* (vgl. S. 420) erkannt, aber in so wenig verständlicher und so schwerfälliger Sprache dargelegt worden, dass es gänzlich unbeachtet blieb und erst von *Tschermak* 1864 gewissermassen wieder neu und selbständig entdeckt werden musste.

2) *Fouqué* hält eine ununterbrochene Mischungsreihe zwischen Albit und Anorthit nicht für wahrscheinlich, sondern möchte auf diesem Gebiete 9 Typen anerkennen, welche nicht durch Zwischenglieder verbunden sind, aber gesetzmässig mit einander verwachsen können (Bull. soc. fr. minér. XVII. 1894. 283).

Oder man rechnet zum Albit und Anorthit auch noch die zu allernächst liegenden Mischungen und dann gestaltet sich die Eintheilung folgendermassen:

Albitreihe von Ab_1An_0 bis Ab_8An_1 Labradoritreihe von Ab_1An_1 bis Ab_1An_2
 Oligoklasreihe von Ab_6An_1 bis Ab_2An_1 Bytownitreihe von Ab_1An_3 bis Ab_1An_6
 Andesinreihe von Ab_3An_2 bis Ab_4An_3 Anorthitreihe von Ab_1An_8 bis Ab_0An_1 .

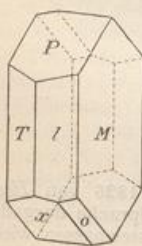
Indem jedes Glied der Mischungsreihe das Gesetz Ab_mAn_n befolgt, hängt also in den Kalknatronfeldspathen von dem Verhältniss $Na:Ca$ auch dasjenige von $Al:Si$ ab, und umgekehrt; je mehr Na ein solcher Feldspath besitzt, desto kiesel-säurereicher muss er sein, weil dann desto mehr der kiesel-säurereichen Albitsubstanz sich an ihm theiligt; umgekehrt muss mit dem Vorwalten des Ca — herrührend von der grösseren Theiligung des Anorthits — auch ein geringerer Kiesel-säuregehalt sich einstellen, weil dieses Endglied kiesel-säurearm ist. Und allemal muss mit dem Steigen des Na ein Sinken des Ca , mit dem Zunehmen des letzteren eine Verminderung des Na verbunden sein. Die folgende Tabelle ergibt die chem. Zus. und das spec. Gewicht verschiedener Mischungen von Albit (Ab) und Anorthit (An).

Ab:An	4:0	42:4	8:4	6:4	4:4	3:4	2:4	3:2	4:3
SiO ₂	68,68	66,64	65,70	64,85	63,34	62,02	59,84	58,44	57,37
Al ₂ O ₃	19,48	20,88	21,50	22,07	23,09	23,98	25,46	26,62	27,42
CaO	—	4,64	2,36	3,02	4,22	5,26	6,97	8,34	8,92
Na ₂ O	41,84	40,87	40,45	40,06	39,35	38,74	37,73	36,93	36,59
sp. Gew.	2,624	2,635	2,640	2,645	2,652	2,659	2,674	2,680	2,684

Ab:An	4:4	3:4	2:3	1:2	4:3	4:4	4:6	4:8	0:4
SiO ₂	55,55	53,73	53,04	54,34	49,26	48,03	46,62	45,85	43,46
Al ₂ O ₃	28,35	29,58	30,06	31,20	32,60	33,43	34,38	34,90	36,72
CaO	10,36	11,79	12,36	13,67	15,34	16,28	17,39	18,00	20,42
Na ₂ O	5,74	4,90	4,57	3,79	2,83	2,26	1,61	1,25	—
sp. Gew.	2,694	2,703	2,708	2,716	2,728	2,735	2,742	2,747	2,758

Aus den Zahlen für das spec. G. ergibt sich, dass die Reihe der Plagioklasse in dieser Hinsicht stetig fortschreitet von dem leichteren Albit zu dem schwereren Anorthit und dass das spec. G. bei reinem und frischem Material einen vollkommen sicheren Schluss auf das Mischungsverhältniss zulässt. Das G. des relativ äusserst reinen Albits vom Kasbek ist nach *Bärwald* = 2,618. — Indem der Albit von kochender Salzsäure unangreifbar, der Anorthit durch dieselbe leicht unter Abscheidung von Kieselsäure zersetzbar ist, regelt sich das Verhalten der Mischungen gegen die Säure auch im Allgemeinen nach der Theiligung von Ab und An .

Die einfachste Gestalt der triklinen Plagioklas-Individuen ist beistehend wiedergegeben; darin bedeutet $P = 0P$, $M = \infty P$, $T = \infty P$, $l = \infty P'$, $x = P$, $o = P'$. Die Form ähnelt daher der des Orthoklases, aber P und M , auch hier die Hauptsaltungsflächen, bilden beiderseits keinen rechten Winkel. Bei der üblichen Aufstellung senkt sich die oben nach vorne abfallende doppelt schiefe Endfläche P von links nach rechts hinab, so dass daher die stumpfere Kante von PM zur Rechten, die schärfere zur Linken des Beschauers liegt. Ueber speciellere Ausbildung und die Zwillinge, sowie über die Abhängigkeit der Lage des sog. rhombischen Schnitts von dem Mischungsverhältniss s. die nähere Beschreibung. Den allmählichen Uebergang der Winkelverhältnisse zeigt folgende Tabelle:

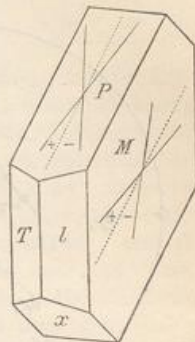


	$P:M$	$M:l$	$P:T$
Albit	93° 36'	119° 34'	110° 50'
Oligoklas	93 28	120 46	111 42

	$P:M$	$M:l$	$P:T$
Andesin	93° 46'	120° 56'	111° 6'
Labradorit	93 48	121 4	110 38
Anorthit	94 10	121 56	110 40

Zufolge der wichtigen Untersuchungen von *M. Schuster* bilden die Plagioklase, wie nach ihren anderen Eigenschaften, so auch in optischer Hinsicht eine analoge Reihe und zwar entspricht jeder bestimmten Mischung der Grenzglieder ebenfalls ein bestimmtes optisches Verhalten, welches daher bald mehr an den Albit, bald mehr an den Anorthit erinnert (Min. u. petr. Mittheil. III. 1880. 252; V. 1882. 189).

Bezeichnet man für die verschiedenen, in der üblichen Aufstellungsweise befindlichen Plagioklase (vgl. die Fig.) die Auslöschungsrichtungen durch Linien auf der Basis P , dann wird der nach vorne sich öffnende Winkel der Auslöschungsschiefe mit der Kante PM , vom Albit angefangen, allmählich mit zunehmendem Kalkgehalt kleiner und nähert sich der Null, nimmt sodann jenseits derselben einen entgegengesetzten Werth an, welcher im Anorthit sein Maximum erreicht. Wird der Winkel als positiv eingeführt, wenn die Auslöschungsrichtung im Sinne der Kante des rechten Prismas gegen die Kante PM geneigt ist, im entgegengesetzten Falle als negativ, so ergeben sich die Werthe, welche in der weiter unten folgenden Tabelle unter der mit a bezeichneten Colonne angeführt sind. — Noch auffallender wird der allmähliche Uebergang der optischen Orientirung, welcher beim Weiterschreiten in der isomorphen Reihe sich offenbart, sobald man die Lage der Hauptschwingungsrichtungen auf dem Brachypinakoid M in gleicher Weise ins Auge fasst. Hat das positive Zeichen des Winkels die Bedeutung, dass die Auslöschungsschiefe in gleichem Sinne gegen die Kante PM hin gerichtet ist, wie der Schnitt der Fläche x mit der Fläche M , während das negative Zeichen einen entgegengesetzten Verlauf andeuten soll, so ergeben sich die unter der Colonne b verzeichneten Zahlenwerthe.



Mischungsverhältnisse		a Auslöschungsschiefe auf $0P = P$	b Auslöschungsschiefe auf $\infty P = M$
Albitreihe . . .	Ab	+ 4° 30'	+ 19°
	Ab ₁₂ An ₁	+ 3 38	+ 15 35'
	Ab ₈ An ₁	+ 3 12	+ 13 49
	Ab ₆ An ₁	+ 2 45	+ 11 59
Oligoklasreihe .	Ab ₅ An ₁	+ 2 25	+ 10 34
	Ab ₄ An ₁	+ 1 55	+ 8 17
	Ab ₃ An ₁	+ 1 4	+ 4 36
	Ab ₂ An ₁	— 0 35	— 2 15
Andesinreihe . .	Ab ₃ An ₂	— 2 12	— 7 58
	Ab ₄ An ₃	— 2 58	— 10 26
	Ab ₁ An ₁	— 5 10	— 16
Labradoritreihe .	Ab ₅ An ₅	— 6 50	— 19 12
	Ab ₃ An ₄	— 7 35	— 20 52
	Ab ₁ An ₂	— 12 28	— 26
Bytownitreihe .	Ab ₁ An ₃	— 17 40	— 29 28
	Ab ₁ An ₄	— 21 5	— 31 10
	Ab ₁ An ₅	— 23 37	— 32 10
	Ab ₁ An ₆	— 27 33	— 33 29
Anorthitreihe . .	Ab ₁ An ₈	— 28 4	— 33 40
	Ab ₁ An ₁₂	— 30 23	— 34 19
	An	— 37	— 36 (38°)

Bei den Plagioklasen der Gesteine, welche zonenförmige Anwachsstreifen aufweisen, lässt sich oft auf Grund der in den einzelnen Schalen abweichenden Auslöschungsschiefen constatiren, dass die Krystalle im Inneren aus kieselsäureärmeren

kalkreicheren, nach aussen zu aus zonenweise immer kieselsäurereicher und kalkärmer werdenden Mischungen bestehen. Andererseits wird aber auch häufig beobachtet, wie die Auslöschung, ohne dass bestimmt abgegrenzte Zonen vorliegen, beim Drehen der Durchschnitte continuirlich von innen nach aussen fortschreitet, was auf eine stetig sich ändernde Zusammensetzung der Substanz verweist, die in demselben Sinne zu erfolgen pflegt (S. 156). Doch gibt es auch viele schichtenförmig gewachsene Plagioklasse, welche kein regelmässiges Fortschreiten in der Mischungsänderung, sondern ganz unregelmässigen Wechsel in letzterer zeigen, ferner auch solche, bei denen der Kern acider und kalkärmer ist, als eine der äusseren Zonen.

Auch in den mittleren Brechungsquotienten zeigt sich ein bestimmtes Fortschreiten; dieselben betragen zufolge *Michel Lévy* für Albit 1,534, Oligoklas 1,540, Andesin 1,553, Labradorit 1,557, Anorthit 1,579. Die beiden ersteren sind daher, wie die Kalifeldspathe, schwächer, die beiden letzteren stärker lichtbrechend als der Quarz (vgl. *Becke*, Min. u. p. Mitth. XIII. 1892. 388). Der Brechungsquotient des Canadabalsams steht ungefähr in der Mitte zwischen β für Oligoklas und β für Andesin.

Beistehende Figur zeigt auf einer zur Verticalaxe senkrechten Ebene die stereographische Projection derjenigen Punkte, in denen die 3 optischen Elasticitätsachsen a , b , c die Oberfläche einer mit dem Krystall concentrischen Kugel treffen. Die für Albit (1), Oligoklas (2), Andesin (3), Labradorit (4), Anorthit (5) von a , b , c durchlaufenen Curven sind beziehungsweise durch eine ausgezogene (a), eine gestrichelte (b) und eine punktirte Linie

(c) angegeben, die Trace der Fläche M durch einen Pfeil. Die optischen Axenebenen der 5 Plagioklasse gehen je durch die mit derselben Ziffer bezeichneten Punkte a und c .

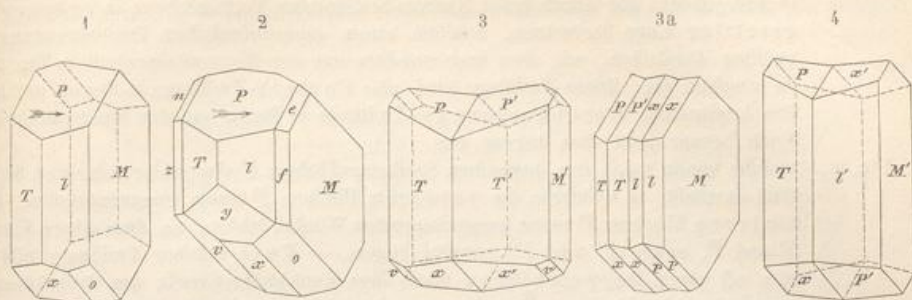
Nach dem Vorstehenden bilden die Plagioklasse ein ausgezeichnetes Beispiel dafür, wie die morphologischen, chemischen und physikalischen Eigenschaften der verschiedenen Mischungen sich nach der relativen Betheiligung der beiden Endglieder regeln.

Albit, *Gahn* (Tetartin, *Breithaupt*) (mit Periklin).

Triklin; $0P : \infty P \infty$ oder $P : M = 86^\circ 24'$ und $93^\circ 36'$, $\infty P' : \infty P$ oder $T : l = 120^\circ 46'$, $P : x = 127^\circ 44'$ und $52^\circ 16'$, $P : T = 110^\circ 50'$, $P : l = 114^\circ 43'$ nach *Des Cloix*; $\alpha = 94^\circ 3'$, $\beta = 116^\circ 29'$, $\gamma = 88^\circ 9'$; $\Lambda - V = 0,6335 : 1 : 0,5577$. Doch stimmen die Messungen keineswegs ganz überein, was z. Th. daher rühren mag, dass die Krystalle nicht ganz reiner Albit waren, sondern etwas Kalk (oder Kali) enthielten. Die Krystalle gewöhnlich tafelförmig durch Vorwalten von $\infty P \infty$, oder kurz säulenförmig in der Richtung der Verticalaxe. Ueber die in Fig. 4 und 2 durch einen Pfeil angedeutete Richtung der Einsenkung von $0P$ vgl. S. 728.

$P = 0P$	$v = P$	$\alpha = \infty P_3$	$e = 2, P' \infty$
$M = \infty P \infty$	$T = \infty P$	$f = \infty P'_3$	$x = P' \infty$
$o = P$	$l = \infty P'$	$n = 2, P' \infty$	$y = 2, P' \infty$
$P : y = 97^\circ 53'$	$T : l = 120^\circ 47'$	$e : M = 136^\circ 46'$	$v : T = 125^\circ 3'$
$P : o = 57^\circ 49'$	$T : M' = 119^\circ 40'$	$n : M' = 133^\circ 10'$	$o : l = 123^\circ 6'$
$P : v = 55^\circ 53'$	$l : M = 119^\circ 34'$	$x : M = 86^\circ 24'$	$x : v = 154^\circ 8'$
$P : e = 136^\circ 50'$	$\alpha : M' = 149^\circ 38'$	$o : M = 113^\circ 42'$	$x : o = 152^\circ 40'$
$P : n = 133^\circ 14'$	$\alpha : T = 150^\circ 2'$	$v : M' = 119^\circ 34'$	$o : v = 126^\circ 48'$
$P : \alpha = 99^\circ 54'$	$f : M = 149^\circ 36'$	$y : T = 137^\circ 33'$	$e : n = 90^\circ 4'$
$P : f = 106^\circ 16'$	$f : l = 149^\circ 58'$	$y : l = 134^\circ 18'$	

Fig. 1 ist eine einfache und sehr gewöhnliche Comb.; die verticalen Flächen sind meist vertical gestreift. Fig. 2 ist eine Comb. aller oben aufgeführten Partialformen.



Der Albit ist Zwillingsbildungen so gewöhnlich unterworfen, dass einfache Krystalle (z. B. am Schneeberg im Passeier) zu den Seltenheiten gehören; besonders häufig nach dem für die Plagioklasse überhaupt üblichsten sog. Albitgesetz: Zwillingssebene das Brachypinakoid (oder Zwillingsaxe die Normale zu M), wodurch zwischen den beiderseitigen Flächen P und P' ein- und ausspringende Winkel von $172^\circ 48'$, zwischen x und x' dergleichen Winkel von $172^\circ 42'$ entstehen (vgl. Fig. 276, S. 139 und die oben stehende Fig. 3). Diese Zwillingsbildung wiederholt sich nun oftmals, und so entstehen zunächst Drillingskrystalle, wie Fig. 277, S. 139, weiterhin aber aus vielen, bisweilen aus hundert und mehr lamellaren Individuen bestehende polysynthetische Krystalle; nicht selten sind auch zwei Zwillingskrystalle dieser Art nach dem Gesetz der Karlsbader Orthoklaszwillinge verwachsen (Fig. 3a). — Sehr selten sind Zwillinge nach dem Gesetz: Zwillingsaxe die Verticalaxe, Zusammensetzungsfäche das Brachypinakoid (Fig. 4); die ein- und ausspringenden Winkel von P und x messen dann $172^\circ 45'$. Ebenfalls sehr selten ist eine dem Bavenoer Gesetz beim Orthoklas analoge Zwillingsbildung nach $2, \bar{P}, \infty$. Ueber das häufige sog. Periklingesetz s. S. 732.

Sehr interessant sind die kleinen, höchstens halbzollgrossen Zwillinge des Albits in Dolomiten Savoyens (Col du Bonhomme, Villarodin, Roc-Tourné bei Bourget, auch ganz übereinstimmend an der Butte du Mont Cau im Circus des Pey du Hourat in den Pyrenäen). Die folgenden Bilder sind *G. Rose's* Abhandlungen darüber entlehnt.

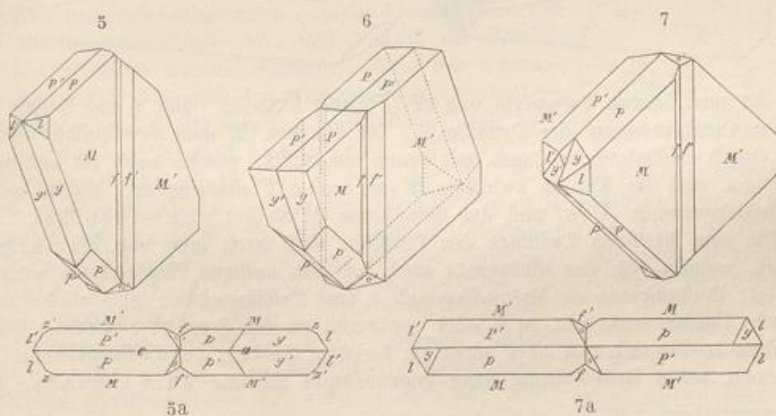


Fig. 5. Die Individuen sind, ebenso wie in Fig. 1 oder 3a, tafelartig durch Vorwalten von $\infty \bar{P} \infty (M)$ und werden ausserdem wesentlich von $0P (P)$, $2, \bar{P}, \infty (y)$, $P, (p)$, $\infty P' (l)$ und $\infty \bar{P} 3 (f)$ begrenzt¹⁾. Die Zwillinge sind zwar nach

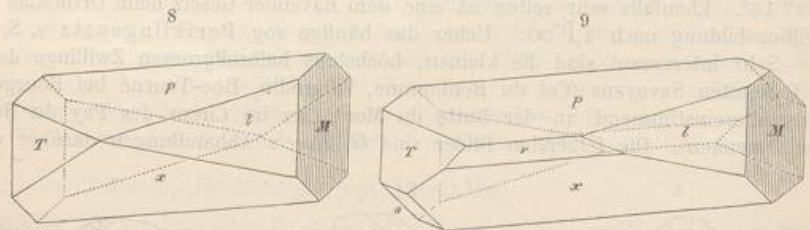
1) Die Flächen des einen Individuums sind, wie in den Figuren 3 und 4, so auch in den

demselben Albitgesetz gebildet, wie in Fig. 3, aber dadurch ausgezeichnet, dass die Flächen f beiderseits auf M eine verticale Rinne bilden, und dass die Individuen jenseits der durch beide Rinnen bestimmten Verticalebene in entgegengesetzter Lage fortsetzen, folglich einen eigenthümlichen Durchkreuzungszwilling darstellen, wie dies insbesondere aus der Horizontalprojection Fig. 5a zu ersehen ist. Diese Zwillinge sind also Contact-Zwillinge in Bezug auf das Brachypinakoid, Durchkreuzungs-Zwillinge in Bezug auf das Makropinakoid. Noch besser geht dies hervor aus

Fig. 6, welche einen nach den basischen Spaltungsflächen P durchbrochenen Krystall darstellt, in welchem die vorderen Flächen P einen einspringenden, die hinteren Flächen P einen ausspringenden Winkel bilden, so dass übers Kreuz P und P' , sowie P' und P' parallel liegen. — Zwei solcher Zwillinge bilden nun oft einen Doppelzwillings nach dem Karlsbader Gesetz des Orthoklases, dass nämlich die in $\infty P \infty$ liegende Normale zur Verticalaxe Zwillingsebene, und die Zusammensetzungsfläche abermals M ist. Dabei sind aber die beiden inneren, unmittelbar an letzterer liegenden Krystalle meist als ausserordentlich dünne Lamellen ausgebildet, oder fehlen auch gänzlich, so dass nur die beiden äusseren Krystalle allein das Ansehen der ganzen Gruppe bestimmen, wie dies in

Fig. 7 dargestellt ist, welche nur die beiden äusseren Krystalle zeigt; denkt man sich in der Horizontalprojection Fig. 7a zwei, mit den Kanten zwischen P' und P parallele, sehr nahe liegende Linien gezogen, so würden diese die beiden lamellaren inneren Individuen andeuten. Die verticalen Rinnen in M sind ebenso vorhanden, wie an den einfachen Zwillingen.

Während sich das Vorstehende auf die Krystalle des eigentlichen Albits bezieht, besitzen diejenigen der weissen, trüben und nur kantendurchscheinenden Varietät Periklin die Eigenthümlichkeit, dass sie meist nach der Makrodiagonale in die Länge



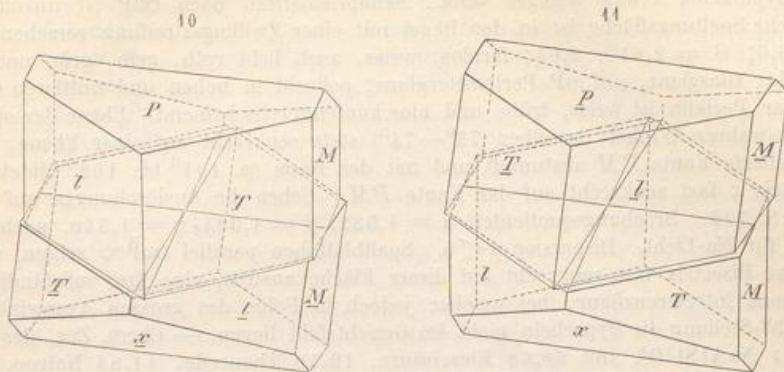
gestreckt sind, durch Vorwalten von $0P$ (P) und $\bar{P}\infty$ (x). Fig. 8 und 9 sind ein paar einfache Combinationen des Periklins¹⁾. Die Flächen M sind gewöhnlich vertical gestreift durch oscillatorische Comb. mit denen von $\infty P \bar{P} 3$, welche auch oft untergeordnet erscheinen, und die Kanten zwischen M und l oder T abstumpfen. Fig. 9 zeigt noch die Viertelpyramide $P(o)$ und das Hemidoma $\frac{4}{3}\bar{P}\infty(r)$; $r:x = 166^\circ 49'$.

Die sehr häufigen Zwillinge des Periklins sind nach dem sog. Periklingesetz gebildet, welches wie das Albitgesetz auch bei den anderen Plagioklasen wiederkehrt; es lautet: Drehungsaxe die Makrodiagonale b , und Zwillingsebene (eine nicht krystallognomische Fläche) senkrecht zu b oder senkrecht zu der Zone $0P:\infty P \infty$. Die beiden Individuen lagern sich nun aber nicht zu beiden Seiten der Zwillingsebene, sondern erscheinen, unter Beibehaltung ihrer gegenseitigen Stellung über einander gelagert,

Figuren 5 bis 7 mit nicht accentuirten, die des zweiten mit accentuirten Buchstaben bezeichnet. Basis und Makrodiagonale senken sich nach der älteren Aufstellung nach links ein; T und l sind vertauscht.

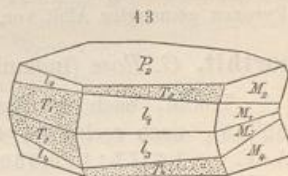
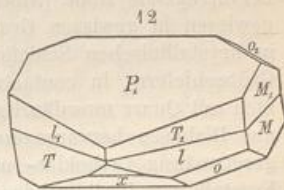
4) Da auch diese Figg. 8 und 9 des Periklins nach den Originalen von *G. Rose* copirt sind, so erscheinen sie in anderer Stellung als die des Albits, nämlich so, dass sich die Basis und die Makrodiagonale nach links einsenken.

so dass die Zwillingssebene nicht zugleich Berührungsebene ist. Wären nun die beiden Individuen mit den einander zugewendeten P -Flächen verwachsen, so würden sich die M -Flächen nur in je einem Punkte schneiden. Dies zeigt Fig. 10 und 11, bei welchen,



wenn die eine Hälfte des Zwillings 180° um die gemeinsame Makrodiagonale gedreht wird, sie in die Stellung der anderen Hälfte kommt; Fig. 10 weist das obere Individuum in der normalen, das untere in der um 180° gedrehten Stellung auf, in Fig. 11 ist dies gerade umgekehrt. In Wirklichkeit aber verwachsen die beiden Individuen in dem sog. »rhombischen Schnitt«, d. h. nach einer Ebene, deren Schnittfläche mit dem Prisma Tl einen Rhombus liefert (vgl. auch Anorthit). Dies hat ein vollständiges Aufeinanderpassen beider Zwillingshälften zur Folge. Da der rhombische Schnitt der Basis nicht parallel geht, so zeichnet auch dessen Schnittlinie auf M eine Linie, welche mit der Kante PM einen Winkel bildet. Wenn nun dabei im einfachsten Falle die M -Flächen beider Individuen auf der einen Seite einen einspringenden, auf der anderen Seite einen ausspringenden Winkel liefern müssten (Fig. 12), so geschieht es in Folge einer Durchkreuzung beider Individuen meistens, dass beiderseits einspringende Winkel erscheinen. Der Winkel jener Schnittlinie mit der Kante PM hängt nun, wie *G. vom Rath* gezeigt hat, bei den Plagioklasen von dem Winkel γ (ebenem Winkel der brachydiagonalen und makrodiagonalen Axe) und somit auch von ihrem Mischungsverhältniss ab, und könnte zur Berechnung des letzteren benutzt werden. Wird das schematische Bild auf S. 729 mit dem Gegensatz von $+$ und $-$ zu Grunde gelegt, so ist dieselbe bei Periklin (Albit) nach vorne zu weniger geneigt als die Kante PM , bildet mit dieser einen Winkel $+13^\circ$ bis $+22^\circ$; bei der Mischung Ab_3An_1 beträgt dieser Winkel $+4^\circ$, bei Ab_1An_1 -2° (hier ist sie also nach vorne steiler abwärts geneigt), bei Ab_1An_3 -9° , bei dem Endglied Anorthit ca. -18° . — Auch dieses Periklingesetz wiederholt sich oftmals, so dass Zwillingsstreifung auf M erscheint.

Fig. 13 zeigt einen Doppelzwilling des Periklins vom Scopi in der Schweiz, bei welchem die Individuen 1 und 2 sowie 3 und 4 nach dem Periklingesetz verbunden sind, während beide Zwillinge, entsprechend dem Manebacher Gesetz des Orthoklases (Zwillingssebene $0P$) verwachsen sind; die 4 Individuen besitzen parallele Makrodiagonalen, zweierlei Richtungen der Brachydiagonalen, und eine vierfache Stellung der Verticalaxen. Auf den zusammengesetzten M -Flächen convergieren die Grenzen der 4 Individuen nach rückwärts; die mittlere Zwillingskante ist genau parallel der Kante PM . Die T -Flächen sind matt und mit Chlorit überzogen.



Der Albit findet sich auch in individualisirten Massen, als körnige, schalige und strahlige Aggregate, sowie eingesprengt; bisweilen pseudomorph nach Skapolith, Laumontit und Analcim (Arudy in den Pyrenäen). — Spaltb. basisch vollk., nach dem Brachypinakoid etwas weniger vollk., hemiprismatisch nach $\infty P'$ (l) unvollk.; die basische Spaltungsfläche ist in der Regel mit einer Zwillingsstreifung versehen; $H. = 6 \dots 6,5$; $G. = 2,61 \dots 2,64$; farblos, weiss, auch licht roth, gelb, grün und braun gefärbt; Glasglanz, auf 0P Perlmutterglanz, pellucid in hohen und mittleren Graden; die Var. Periklin ist weiss, trübe und blos kantendurchscheinend. Ebene der optischen Axen (wahrer Winkel derselben $73^\circ - 74^\circ$) stets senkrecht auf einer Ebene, welche die scharfe Kante PM abstumpft und mit der Basis ca. 101° bis 102° bildet; spitze Bisectrix c fast senkrecht auf der Kante PM . Ueber die Auslöschungen auf P und M s. S. 729. Brechungsquotienten $\alpha = 1,532$, $\beta = 1,534$, $\gamma = 1,540$, nach Michel Lévy für Na-Licht. Dispersion $\rho < v$. Spaltblättchen parallel $\infty P \infty$ zeigen, weil die positive Bisectrix fast senkrecht auf dieser Fläche austritt, eine fast vollständige verschobene Interferenzfigur, bei welcher jedoch in Folge des grossen Axenwinkels bei der 45° -Stellung die Hyperbeln nicht im Gesichtsfeld liegen. — Chem. Zus. des reinen Albits: $NaAlSi^3O_8$, mit 68,68 Kieselsäure, 19,48 Thonerde, 11,84 Natron. Kalk, herstammend von beigemischtem Anorthit, ist fast in jeder Analyse nachgewiesen, wenn auch meist unter 1 pCt., und nur selten zwischen 1 und 2 pCt.; Kali wird nur in wenigen Analysen gänzlich vermisst, ist in vielen zwar nur unter 1 pCt., in einigen aber von 1 bis 2 pCt. vorhanden; die Perikline scheinen etwas kalireicher (oft bis 2,5 pCt.) zu sein als die eigentlichen Albite; immerhin aber spielt Kali hier nicht diejenige Rolle, wie Natron in den Orthoklasen. Albit als reiner normaler Natronfeldspath dürfte jedenfalls eine grosse Seltenheit sein. V. d. L. schmilzt er schwierig und färbt dabei die Flamme deutlich gelb; von Säuren nicht angegriffen; das Pulver zeigt alkalische Reaction. — Aufgewachsen auf Klüften von Silicatgesteinen vielorts, der Periklin insbesondere auf Klüften von alpinen Chloritschiefern: Penig, Siebenlehn in Sachsen, Hirschberg in Schlesien, Zöptau in Mähren, St. Gotthard, Thusis, Piz Valatsch am Scopi, Weidalpe im salzburger Habachthal, Pfunders, Schmirn u. a. O. der Alpen, Elba. Eingewachsen als vollständig ausgebildete Kryställchen in einigen dichten Dolomiten. Als Gemengtheil der eruptiven Massengesteine spielt er keine hervorragende Rolle (Albit oder wenigstens ein sehr albitähnlicher Plagioklas nachgewiesen in gewissen Graniten, Eläolithsyeniten, Phonolithen), vielverbreitet dagegen in krystallinischen Schiefern, Gneissen, Phyllitgneissen, Sericitgneissen, Porphyroiden, Grünschiefern, in contactmetamorphischen Adinolen; als oft einfache Individuen vielfach mit Quarz mosaikartig verwachsen in den durch metamorphosirenden Gebirgsdruck aus Diabasen hervorgegangenen schieferigen Gesteinen. Nicht selten überkrustet Albit gesetzmässig Orthoklas- und Mikroklinkrystalle (s. S. 723); auch kommen umgekehrt Krystalle von Periklin oder Albit mit kleinen Adularen besetzt vor, wobei die Zone TIM ebenfalls gemeinsam ist.

Der Peristerit (von Perth und Bathurst in Canada) und Olafit (von Snarum) ist nur Albit und Periklin. — Auch der stilbitähnliche Zygadit, welcher auf dem Schiefer von Andreasberg mit Quarz und Zinkblende in dünnen, spitz rhombischen, nach dem Karlsbader Gesetz verzwillingten Tafeln vorkommt, ist nichts anderes als ächter Albit. — In dem grünlich-grauen bis olivengrünen Hyposklerit von Arendal liegt höchst wahrscheinlich ein mit etwas Pyroxen gemengter Albit vor.

Anorthit, G. Rose (Indianit, Christianit).

Triklin; nach Marignac ist $\infty P : \infty P' = 120^\circ 34'$, $0P : \infty P \infty$ nach links $85^\circ 50'$, nach rechts $94^\circ 10'$, $\infty P : \infty P \infty = 117^\circ 33'$, $\infty P' : \infty P \infty = 121^\circ 56'$. $A.-V. = 0,6347 : 1 : 0,5501$. Man kennt bis jetzt namentlich durch vom Rath und v. Kokscharow an den vesuvischen Krystallen allein 32, an dem Anorthit überhaupt aber mehr als 40 verschiedene Partialformen, von denen in nachstehenden Bildern enthalten sind:

Pinakoide und Hemiprismen	Makrod. Hemidomen	Brachyd. Hemidomen	Viertelpyramiden verschiedener Art	
$P = 0P$	$t = 2P', \infty$	$e = 2P', \infty$	$m = P'$	$w = 4P', 2$
$h = \infty P', \infty$	$q = \frac{2}{3}P', \infty$	$r = 6P', \infty$	$a = P$	$b = 4P', 2$
$M = \infty P', \infty$	$x = \frac{2}{3}P', \infty$	$k = \frac{2}{3}P', \infty$	$o = P$	$\pi = 3P', 2$
$T = \infty P$	$y = 2P', \infty$	$n = 2P', \infty$	$p = P$	$\mu = 4P', 2$
$l = \infty P'$		$c = 6P', \infty$	$u = 2P$	$d = 4P', 2$
$z = \infty P', 3$			$g = 2P$	$s = 4P', 2$
$f = \infty P', 3$			$v = 4P', 2$	$i = 4P', 2$

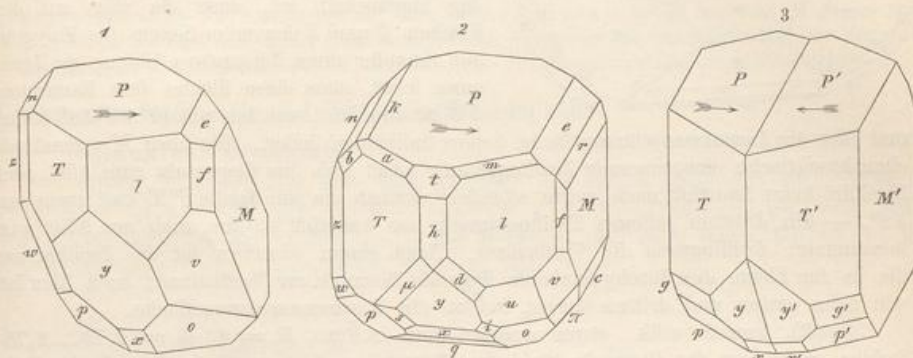
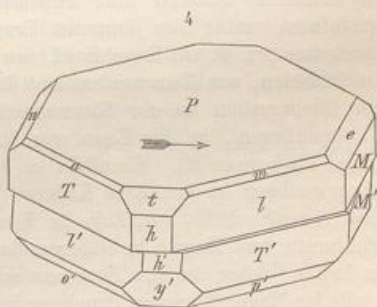


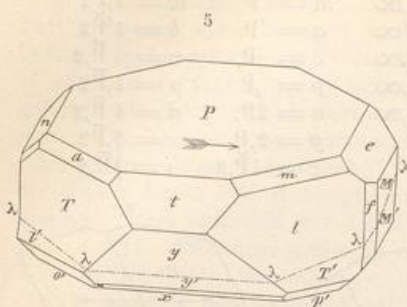
Fig. 1 ist eine Comb. von 14 Partialformen, einfacher Krystall; Fig. 2 eine für die Bestimmung aus den Zonen sehr geeignete Comb. aller oben aufgeführten Partialformen (mit Ausnahme von g). Krystalle bald kurz säulenförmig nach der Verticalaxe, bald ebenso nach der Brachydiagonale, bisweilen auch nach den Polkanten einer Hemipyramide, endlich auch tafelförmig wenn $0P$ sehr vorwaltet.

$P : M = 94^\circ 40'$	$P : e = 137^\circ 22'$	$T : a = 144^\circ 50'$	$p : P' = 125^\circ 43'$
$P : M' = 85^\circ 50'$	$P : r = 112^\circ 49'$	$l : m = 147^\circ 24'$	$l : o = 123^\circ 45'$
$P : T = 110^\circ 40'$	$P : k = 161^\circ 22'$	$P : h = 116^\circ 3'$	$l : u = 150^\circ 44'$
$P : l = 144^\circ 7'$	$P : n = 133^\circ 14'$	$M : h = 92^\circ 54'$	$g : T = 149^\circ 38'$
$M' : T = 117^\circ 33'$	$P : t = 138^\circ 32'$	$T : z = 148^\circ 33'$	$y : P' = 98^\circ 46'$
$M : l = 121^\circ 56'$	$P : a = 145^\circ 50'$	$l : f = 151^\circ 25'$	$x : P' = 128^\circ 34'$
$T : l = 120^\circ 31'$	$P : m = 146^\circ 43'$	$p : T = 123^\circ 37'$	$q : P' = 145^\circ 14'$

Zwillingskrystalle ganz gewöhnlich, und nach verschiedenen Gesetzen. Bei weitem am häufigsten ist das im Gebiet der triklinen Feldspathe herrschende sog. Albitgesetz: Zwillings- und Verwachsungsebene das Brachypinakoid (Fig. 3); die ein- und aus-springenden Winkel der beiderseitigen Flächen P und P' messen $171^\circ 40'$. Diese Zwillingsbildung wiederholt sich nicht selten in der Weise, dass eine Lamelle, oder einige Lamellen einem grösseren Krystall eingeschaltet sind, doch niemals so vielfach und mit so schmalen Lamellen wie beim Albit oder Oligoklas. — Ein zweites Gesetz ist genau dasjenige, welches S. 732 als Periklingesetz aufgeführt wurde: Zwillings- und Verwachsungsebene senkrecht zur Makrodiagonale. Bei Fig. 4 liegen die beiden Individuen, indem das untere um die Makrodiagonale durch 180° gegen das obere gedreht ist, einfach mit ihren einander zugewendeten P -Flächen übereinander, und weil letztere für beide Individuen die unteren sind, befindet sich die einspringende



Kante der beiderseitigen *M*-Flächen zur linken Hand. Weit häufiger jedoch be-
rühren sich auch hier die Individuen nicht in den beiderseitigen *P*-Flächen, son-
dern in der Fläche des beim Periklin genannten rhombischen Schnitts (Fig. 5);



die durch punkirt-gestrichelte Linien ange-
gebenen Ausstriche dieser Fläche bilden auf der
Oberfläche des Zwillings eine in sich zurück-
laufende polygonale ebene Figur, $\lambda \dots \lambda$, welche
eine Durchschnittsebene beider Individuen von
der Eigenschaft ist, dass die vier auf den
Flächen *T* und *t* liegenden Seiten des Polygons
mit einander einen Rhombus bilden; die Rech-
nung lehrt, dass diese Fläche dem Hemidoma
 $\frac{3}{2}P' \infty$ angehört, welches mit $0P \ 45^\circ 39'$ bildet,
und hier die Zusammensetzungsfäche beider Individuen liefert. Die über *M* verlaufende
charakteristische einspringende Zwillingsskante neigt sich (im Gegensatz zum Albit oder
Periklin) beim Anorthit nach vorne steiler abwärts als die Kante *PM* und zwar um
 48° . — Ein drittes seltenes Zwillingsgesetz am Anorthit ist das auch am Albit vor-
kommende: Zwillingssaxe die Verticalaxe. Nach einem vierten ist die Zwillingssaxe
die in der Ebene des Brachypinakoids liegende Normale zur Verticalaxe; auch hier ist,
wie beim ersten und dritten Gesetz, $\infty P' \infty$ die Zusammensetzungsfäche.

Spaltb. basisch vollk., etwas weniger nach $\infty P' \infty$; *H.* = 6; *G.* = 2,73...2,76;
farblos, weiss (an der Pesmeda-Alp beim Monzoni auch rosaroth, welche Farbe beim
Glühen verschwindet). Glasglanz, durchsichtig und durchscheinend. Ueber die Aus-
löschungsrichtungen auf *P* und *M* s. S. 729. Brechungsquotienten $\alpha = 1,574$, $\beta =$
 $1,579$, $\gamma = 1,586$. Dispersion $\rho > \nu$. Spaltblättchen parallel $0P$ und $\infty P' \infty$ zeigen
seitlichen Austritt der einen oder anderen optischen Axe, die Axenpunkte liegen am
Rande des Gesichtsfelds; Lemniscaten sind nicht sichtbar. — Chem. Zus. des reinen
Anorthits: $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$, mit 43,16 Kieselsäure, 36,72 Thonerde, 20,12 Kalk. Doch
enthalten wohl alle Anorthite etwas Alkali, namentlich Natron (als isomorph beige-
mischte Albitsubstanz), weshalb der Kieselsäuregehalt etwas höher ausfällt; Magnesia
ist in ganz geringer Menge wohl durch Umwandlung aufgenommen. Salzsäure zersetzt
ihn vollständig unter Abscheidung von pulveriger oder gelatinöser Kieselsäure; auch zu
natürlicher Zersetzung ist er mehr als andere Feldspathe geneigt, was der Wasser-
gehalt vieler Abänderungen erweist. V. d. L. schmilzt er ziemlich schwer. Das Pulver
zeigt rasch und deutlich eine alkalische Reaction. — Aufgewachsene Krystalle in den
Drusenhöhlen der Auswürflinge der Somma am Vesuv, in den Hohlräumen des Dolerits
der Cyklopen-Inseln (sog. Cyklopit), auf Contactlagerstätten an der Pesmeda-Alp und
im Toal Rizzoni am Monzoni. Eingewachsen als Gemengtheil basischer Gesteine, so
in manchen Dioriten und Diabasen, insbesondere in Gabbros, Noriten und Olivin-
gesteinen, unter den jüngeren Eruptivmassen in vielen Basalten, Basaltlaven, einigen
Andesiten; z. B. im Kugeldiorit von Corsica, im Gabbro bei Harzburg und bei Neurode
in Schlesien, von Hammerfest und Rådmanö, im Diorit des Berges Yamaska in Canada,
im Olivingestein an der Skurruvaselv bei Trondhjem, im Andesit des Aranyer Berges
(Siebenbürgen), in der Lava von Aphroessa (Santorin), in der Thjorsá-Lava der Hekla
(sog. Thjorsaut). Ebenfalls in Amphiboliten der krystallinischen Schiefer. Ferner
eingewachsen in körnigen Kalken (hierher gehört auch der schmutzig blassröthliche
sog. Amphodelit von Lojo in Finnland, der schön rosenrothe Rosellan von Åker,
Baldursta und Magsjö in Södermanland). Als körnige Matrix des Korunds von Carnatic
in Indien (daher der von Bournon schon 1817 gebrauchte Name Indianit). Grüne Kry-
stalle im Magnetkies von Tunaberg in Schweden, von Lojo und Orjårfvi in Finnland (sog.
Lepolith und der durch Wasseraufnahme etwas veränderte Linsëit, richtiger Lindsayit).
Zu Folge Mallard als kaustisches Product von brennenden Steinkohlenflötzen in deren Han-
gendem zu Commentry in Frankreich; auch in den Meteorsteinen von Juvenas und Stannern.

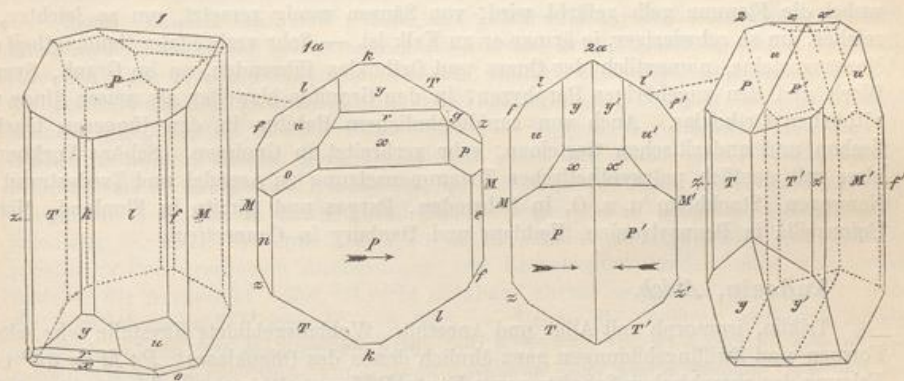
Weiterhin gehören zum Anorthit der rosenrothe bis carminrothe sog. Polyargit aus dem Syenit von Tunaberg und dem Kalkstein von Baldursta, der Tankit von Arendal, der Esmarkit von Brakke in Norwegen. Der Latrobit oder Diploit von der Insel Amitok in Grönland ist zwar krystallographisch noch etwas zweifelhaft, sonst aber als ein rosenrother bis pfirsichblüthrother Anorthit charakterisirt, in welchem jedoch der Kalk nur von 8 bis 10 pCt. vorhanden ist, wogegen 6 bis 7 pCt. Kali und 3 bis 4 pCt. Manganoxydul zugegen sind.

Zum Anorthit gehört zufolge *Morawewicz* auch der Plagioklas, welcher an dem Flüsschen Borsowka und bei Kasli im uralischen Bergbezirk Kyschtyr mit reichlichem Korund, auch mit Ceylanit und Biotit ein (Kyschtyr genanntes) Gestein in Form eines sehr mächtigen Ganges oder Stocks bildet; in früher gefundenen Geröllen war von *G. Rose* dies den Korund begleitende weisse Mineral als ein besonderes mit dem Namen Barsowit belegt worden; *M. Bauer* hatte in solchen Geröllen auf Grund einer Analyse von *Friederici* die chemische Uebereinstimmung des Minerals mit Anorthit erkannt, dasselbe aber für rhombisch oder monoklin gehalten.

Kalknatronfeldspath und Natronkalkfeldspath.

Oligoklas, *Breithaupt*.

Triklin, isomorph mit Albit und Anorthit, aus beiden gemischt; $0P : \infty P' = 86^\circ 32'$ und $93^\circ 28'$, $\infty P' : \infty P = 120^\circ 42'$ nach *Des Cloix* und *von Rath*; Krystalle selten, meist ähnlich denen des Periklins oder auch jenen des Albits, wie z. B. die sehr schön ausgebildeten Krystalle vom Vesuv.



$P = 0P$	$u = 2P,$	$l : T = 120^\circ 53\frac{1}{2}'$	$M : k = 91^\circ 36'$
$M = \infty P'$	$p = P$	$M : l = 120^\circ 46\frac{1}{2}'$	$P : x = 128^\circ 3'$
$k = \infty P'$	$g = 2P$	$M : P \text{ links} = 86^\circ 32'$	$P : y = 98^\circ 7\frac{1}{2}'$
$l = \infty P'$	$x = P, \infty$	$M : P \text{ rechts} = 93^\circ 28'$	$P : k = 116^\circ 13'$
$T = \infty P$	$y = 2P, \infty$	$M : T = 118^\circ 20'$	$P : o = 122^\circ 10'$
$z = \infty P'3$	$r = \frac{3}{2}P, \infty$	$P : T = 111^\circ 12'$	$P : l = 114^\circ 24'$
$f = \infty P'3$	$n = 2P, \infty$	$M : u = 124^\circ 47'$	$e : n = 90^\circ 35'$
$o = P,$	$e = 2P, \infty$	$P : u = 95^\circ 3'$	$l : u = 150^\circ 36'$

Fig. 1 und die Horizontalprojection 1a stellt das ideale Bild eines einfachen Krystalls dar; die Axen a und b sind bis auf $4'$ rechtwinkelig auf einander, die Basis ist also fast genau ein Rhombus.

Fig. 2 nebst der Horizontalprojection 2a zeigt nach dem gewöhnlichen Albitgesetz als Zwillingsebene das Brachypinakoid; $T : T' = 123^\circ 20'$, $P : P' = 173^\circ 4'$ einspringend, $y : y' = 179^\circ 9'$, $x : x' = 175^\circ 50'$, am oberen Ende des Zwillings ebenfalls einspringend. — Die Krystalle aus den Trachyten des Antisana (Andes) stimmen mit diesen vom Vesuv überraschend überein.

Ferner erscheinen am Vesuv noch Zwillinge nach zwei anderen Gesetzen; überhaupt aber ist Zwillingsbildung sehr häufig, meist nach denselben Gesetzen wie bei

Albit und Periklin (darunter auch das mit der makrodiagonalen Zwillingssaxe hier wiederkehrt), oft mit vielfacher Wiederholung; nicht selten erscheint eine gleichzeitige doppelte Zwillingbildung sowohl nach dem sog. Albitgesetz als nach dem Periklingesetz. Neigung des rhombischen Schnitts gegen Kante $PM = +9^\circ$ bis $+3^\circ 22'$. — Spaltb. basisch vollk., nach dem Brachypinakoid ziemlich vollk.; Spaltungsstücke von Bakersville in Nordcarolina zeigen Theilbarkeit nach einer Tetartopyramide. Die basische Spaltungsfläche meist mit ausgezeichneter Zwillingstreifung, welche oft hundertfältig, mikroskopisch fein und nicht selten stellenweise absetzend oder unterbrochen ausgebildet ist. $H. = 6$; $G. = 2,65 \dots 2,67$; graulich-, gelblich- und grünlichweiss, auch gelblichgrau bis gelb und roth, grünlichgrau bis grün; Fettglanz, auf der Spaltungsfläche ϕP Glasglanz; gewöhnlich trüb und nur in Kanten durchscheinend, bisweilen bis halbdurchsichtig; selten durch regelmässig interponirte Schuppen von Eisenrahm als sog. Sonnenstein ausgebildet, wie die Var. von Tvedestrand. Die optischen Axen liegen ähnlich, wie im Albit; ihre spitze positive Bisectrix ist fast normal auf dem Brachypinakoid, in den entsprechenden Spaltungs lamellen liegen im convergenten pol. Licht die Axenpunkte noch weiter aus dem Gesichtsfeld als beim Albit; auf P kein Axenbild. Ueber die Auslöschung auf P und M s. S. 729. — Ueber die Stellung des Oligoklases in der isomorphen Mischungsreihe vgl. S. 727f.; die meisten enthalten auch eine kleine Menge von Kali. Der Kieselsäuregehalt geht von ca. 62 bis 65 pCt. — V. d. L. schmilzt er leichter als Orthoklas, etwas schwerer als Albit zu klarem Glas, wobei die Flamme gelb gefärbt wird; von Säuren wenig zersetzt, um so leichter, je reicher, um so schwieriger, je ärmer er an Kalk ist. — Sehr verbreiteter Gemengtheil der Massengesteine, namentlich der Quarz und Orthoklas führenden, so im Granit, Syenit, Diorit und den zugehörigen Porphyren; in den Graniten bisweilen als weisse Rinde um röthlichen Orthoklas. Auch von sanidinähnlichem Habitus in den jüngeren trachytischen und andesitischen Gesteinen; sehr verbreitet in Gneissen. Schöne Vorkommnisse mit deutlich polysynthetischer Zusammensetzung zu Arendal und Tvedestrand in Norwegen, Stockholm u. a. O. in Schweden, Pargas und Kimito in Finnland, Miask, Unionsville in Pennsylvanien, Haddam und Danbury in Connecticut.

Andesin, *Abich*.

Triklin, isomorph mit Albit und Anorthit. Wohlausgebildete Krystalle sehr selten, Formen und Zwillingbildungen ganz ähnlich denen des Oligoklases; $P: M = 86^\circ 14'$; Neigung des rhombischen Schnitts gegen Kante $PM = +1$ bis -2° ; $G. = 2,68 \dots 2,69$. Ueber die Stellung in der Reihe zwischen Oligoklas und Labradorit vgl. S. 727f. Der Kieselsäuregehalt liegt zwischen 62 und 55,5 pCt. — In alten und jungen Eruptivgesteinen als Gemengtheil, z. B. im Tonalit des Adamello, in vielen Andesiten Ungarns und der Anden, im blauen Porphy des Esterel, auch wohl in Basalten und Doleriten; im Bimssteintuff des Arcuentu auf Sardinien; zu Ojamo in Finnland labradorisirend, wohlkrystallisirt, periklinartig nach der Makrodiagonale verlängert. Auf Erzlagerstätten (der grüne Feldspath in dem Kieslager bei Bodenmais, früher als Oligoklas geltend, ist Andesin, Ab_1An_1 , auch der ebenfalls von Magnetkies begleitete grüne von Orijärfvi).

Labradorit (Labrador).

Triklin, isomorph mit Albit und Anorthit; $P: M = 86^\circ 29'$, $T: l = 120^\circ 48'$, $T: P = 140^\circ 38'$, $T: M = 118^\circ 38'$. Krystalle fast immer eingewachsen; auch in individualisirten Massen und in körnigen bis dichten Aggregaten, wobei fast immer eine vielfach wiederholte Zwillingbildung und lamellare Zusammensetzung nach denselben Gesetzen wie bei Albit oder Periklin zu beobachten ist, mit abwechselnd ein- und auspringenden Winkeln; auch Sammelindividuen, an welchen mehrere Zwillingbildungen sich betheiligen; vgl. nachstehende, von *Tschermak* gegebene Abbildungen von Labradoritkrystallen aus dem Quarz-Andesit von Verespatak, bei denen die durch Zwillingbildung nach $\infty P \infty$ auf ϕP (P) erscheinende Zwillingstreifung weggelassen ist.

Fig. 4. Zwei Labradorite, jeder lamellar verzwillingt nach $\infty P\infty$, sind wie die Karlsbader Orthoklaszwillinge verwachsen. Bei demselben Doppelzwillings Fig. 2 erfolgt aber die Berührung in der That an der Zwillingsfläche $\infty P\infty$.

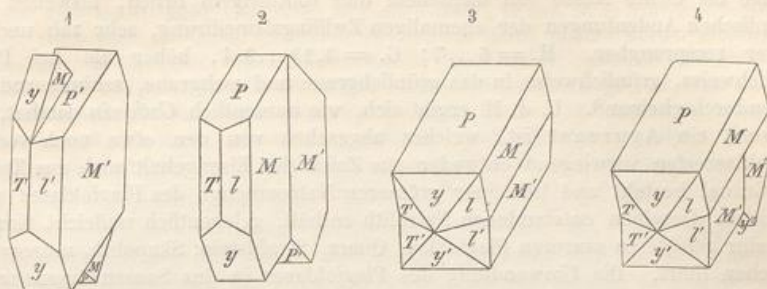


Fig. 3. Zwei lamellar-polysynthetische Krystalle, so verwachsen, dass 0P Zwillings-ebene ist (entsprechend dem Manebacher Gesetz Fig. 9 beim Orthoklas).

Fig. 4. Doppelte Verwachsung dreier polysynthetischer Krystalle nach Fig. 2 und 3. Auch gibt es polysynthetische Krystalle, welche nach dem Bavenoer Gesetz des Orthoklases zu Doppelzwillingen verwachsen sind.

Spaltb. basisch sehr vollk., nach M ziemlich vollk., jedoch an verwitterten Varietäten nach $H. Vogelsang$ vollkommener als basisch; hemiprismatisch rechts oder links, bisweilen nach beiden Richtungen, unvollk.; zufolge *Obermayer* spaltbar nach $\infty P5$; die Spaltungsflächen gewöhnlich mit Zwillingsstreifung. Neigung des rhombischen Schnitts gegen Kante $PM = -9^\circ$ bis -14° . — $H. = 6$; $G. = 2,69 \dots 2,72$ bei reiner frischer Substanz; farblos, doch verschieden weiss und grau, auch röthlich, bläulich, grünlich und anders gefärbt; Glasglanz, auf der Spaltungsfläche M oft fettartig; durchscheinend, meist nur in Kanten; auf $\infty P\infty$ zeigen viele Varietäten schöne Farbenwandlung (S. 257); die optischen Axen liegen ähnlich wie im Albit. Auf Plättchen parallel $\infty P\infty$ erscheinen Andeutungen von Lemniscaten, indem eine Axe seitlich austritt, der Axenpunkt selbst ist nicht sichtbar; ebenso verhält es sich auf 0P. Ueber die Auslöschung auf P und M s. S. 729. — Ueber die Stellung zwischen Andesin und Bytownit in der isomorphen Reihe vgl. S. 727f. Die Kieselsäure schwankt von ca. 50 bis 55,5 pCt. Viele Labradorite enthalten ganz kleine Mengen von secundär aufgenommenem Wasser. — V. d. L. schmilzt er noch etwas schwerer als Oligoklas; von conc. Salzsäure wird das sehr feine Pulver nach längerem Erhitzen zersetzt. — Verbreiteter Gemengtheil vorwiegend der basischeren Eruptivgesteine, in denen Quarz und Orthoklas zurücktreten, in Dioriten, Diabasen und deren Porphyren, Melaphyren, Basalten, in Noriten und Gabbros (hier oft gleichzeitig nach dem Albit- und Periklingesetz sehr scharf verzwillingt sowie in Folge feinsten Interpositionen grau, bläulich, bräunlich). Schöne farbenspielende Varr. in Volhynien und der Gegend von Kiew (Kamenoibrod), namentlich von der Pauls-Insel und der benachbarten Küste von Labrador.

Gebrauch. Die schön farbenwandelnden Varietäten des Labradorits werden zu Ringsteinen, Dosen, Knöpfen und mancherlei Ornamenten verschliffen.

Tschermak bezeichnet als Bytownit Zwischenglieder zwischen Anorthit und Labradorit, welche von An bis $Ab_1 An_3$ (oder von $Ab_1 An_6$ bis $Ab_1 An_3$) gehen. Der Name stammt von einem Vorkommnis in Canada, welches allerdings nach *Zirkel* gar kein einfaches Mineral, sondern ein Gemenge aus vorwaltendem Anorthit, Hornblende, Quarz und Magnetit ist. Doch thut dies der Verwendbarkeit des Namens keinen Eintrag.

Die Umwandlungsvorgänge der Plagioklase fallen grösstentheils mit denen des Orthoklases zusammen. Auch hier entstehen vor allem vielfach Kaolin und Muscovit unter gleichzeitiger Ausscheidung von Quarz, ebenfalls von Calcit (letzteres namentlich bei den kalkreichen basischen Gliedern). Ferner wird eine Herausbildung von gelblichgrünen bis farblosen Körnchen und Stengelchen lebhaft polarisirenden und

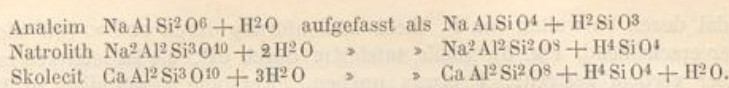
stark lichtbrechenden Epidots nicht selten angetroffen. Spärlich ist eine Umwandlung in Zeolithe, Skapolith, Prehnit, Amphibol, Opal. Eine sehr häufige eigenthümliche Veränderung basischer Plagioklase erfolgt aber in den sog. Saussurit, eine meist feinkörnige bis dichte Masse von unebenem und splitterigem Bruch, bisweilen noch mit sporadischen Andeutungen der ehemaligen Zwillingslamellirung, sehr zäh und äusserst schwer zersprengbar. $H. = 6 \dots 7$; $G. = 3,23 \dots 3,4$, höher als bei Plagioklas; graulichweiss, grünlichweiss in das grünlichgraue und aschgraue, schimmernd bis matt, kantendurchscheinend. U. d. M. ergibt sich, wie namentlich *Cathrein* darthat, dass der Saussurit ein Aggregat ist, welches abgesehen von den etwa noch vorhandenen Plagioklasresten vorwiegend entweder aus Zoisit (bei Eisengehalt auch aus Epidot) oder aus Granat besteht und bei einer grösseren Natronmenge des Plagioklases auch wohl vermittle derselben entstandenen Natrolith enthält, gelegentlich vielleicht ferner etwas secundär gebildeten saureren Plagioklas, Quarz, Strahlstein, Skapolith, muscovitähnliche Blättchen führt. Die Umwandlung des Plagioklases in das Saussuritgemenge besteht wesentlich in einem Austausch von SiO_2 und Alkalien gegen CaO , Fe und H_2O . Alle Uebergänge kommen vor zwischen frischem Plagioklas und mehr oder weniger weit gediehener Saussuritbildung. Saussurit bildet namentlich einen Gemengtheil gewisser Gabbros mit Diallag oder Smaragdit: Val d'Orezza auf Corsica, Monte Rosa-Gebiet, Mont Genève, Wurlitz bei Hof.

Auf den Jakobsberger Mangangruben findet sich mit Schefferit und Manganophyll der Celsian (*Hj. Sjögren*), ein dem Anorthit entsprechender Baryumplagioklas, in derben Stücken. Triklin, spaltb. nach *P* vollk., ziemlich deutlich nach *M*, weniger deutlich prismatisch; $P:M = 89^\circ 37'$; Auslöschungsschiefe gegen Kante *PM* auf *P* $3^\circ 40'$, auf *M* $26^\circ 45'$; $G. = 3,37$. Chem. Zus.: $BaAl_2Si_2O_8$, wobei 39,72 pCt. Baryt gefunden wurden; vgl. Hyalophan S. 723. — *Des Cloix* beschrieb einen anderen Baryumplagioklas unbekannten Fundorts von ungefähr der Zus. eines Oligoklases, dessen *Ca* grösstentheils durch *Ba* (7,3 pCt. Baryt) ersetzt ist.

18. Zeolithgruppe.

Wasserhaltige, meist gut krystallisirte und aufgewachsene Silicate von Aluminium (mit Ausnahme z. B. des Apophyllits) und namentlich von Calcium und Natrium; *Mg* und *Fe* sind aus der Mischung ausgeschlossen. Fast sämmtlich an sich farblos und nur selten gefärbt, durchsichtig bis durchscheinend, gewöhnlich glasglänzend, auf Spaltungsflächen oft perlmutterglänzend; optisches Verhalten oft anomal. *H.* nicht bedeutend, gewöhnlich 4...5,5, *G.* nur 1,9...2,5. In Salzsäure allermeist zersetzbar, in der Regel leicht, oft mit Abscheidung von gallertartiger (oder pulveriger) Kieselsäure. In trockener Luft und beim Erwärmen verlieren sie oft bedeutende Mengen von Wasser, welches aus feuchter Luft wieder angezogen wird. Schmelzbar v. d. L. gewöhnlich unter Aufschäumen und Blasenwerfen. Finden sich besonders in Hohlräumen von Eruptivgesteinen, der Basalte, Phonolithe, Melaphyre u. s. w., und sind dort als wasserhaltige Regenerationsproducte von zersetzten, namentlich feldspathartigen Gesteinsgemengtheilen zu betrachten; auch wohl auf Erzgängen, stets aber als mehr secundäre Bildungen.

Ueber die Frage, wie das Wasser in den Zeolithen als gebunden angesehen werden soll, gehen die Ansichten sehr auseinander. Gewöhnlich wird dasselbe als Constitutions- und als Krystallwasser unterschieden, aber einestheils ist die Grenze zwischen beiden an sich mehr oder weniger willkürlich, anderentheils sind die Ergebnisse über Temperatur und Intervalle der Wasserabgabe sowie über die Wiederaufnahmefähigkeit des entwichenen Wassers bei einer und derselben Zeolithart oft nicht übereinstimmend. — *Tschermak* fasst die Zeolithe auf als saure Salze, in denen blos ein Theil des Wasserstoffs der Kieselsäure durch die Gruppen $CaAl_2$ oder $NaAl$ ersetzt ist; man kann also die Formel der Zeolithe so gliedern, dass ein Theil als normales Salz, der andere als Siliciumhydroxyd erscheint, wozu öfter noch Krystallwasser kommt; so wird



Vgl. auch *Doelter* im N. Jahrb. f. Min. 1890 L. 118. *Friedel* wendet sich gegen die Unterscheidung von fest gebundenen und beweglichen Wassermoleculen und schliesst aus seinen Versuchen, dass sie vielmehr alle gleich beweglich seien; indem er in entwässerten Zeolithen (Chabasit, Harmotom, Heulandit, Analcim) das Wasser durch andere Körper ersetzen konnte (Ammoniakgas, Kohlensäure, Schwefelwasserstoff, Wasserstoff, Aethylalkohol, verschiedene Farbstoffe, auch Fluorsilicium, Chlorsilicium, Alkalisilicatlösung), folgert er, dass das Wasser in den Zeolithen eine andere Rolle spiele, als das Krystallwasser in den Salzen; es scheine hier das Molecularnetz wie einen Schwamm zu erfüllen. Nach *Rinne* treten Stoffe wie Schwefelkohlenstoff, Kohlensäure, Benzol, indem sie von grösstentheils entwässertem Chabasit absorbiert werden, wirklich in den molecularen Aufbau der Substanz ein, weil die Ersetzung der ausgetriebenen Wassertheilchen mit mehr oder minder ausgeprägten optischen Veränderungen verknüpft ist. — *Mallard* und *Rinne* stellten für viele Zeolithe fest, dass durch die Abgabe des Wassers beim Erhitzen diejenige Krystallstruktur gewonnen wird, die dem wasserärmeren oder wasserfreien Silicat entspricht, die Wiederaufnahme des Wassers an feuchter Luft aber die frühere physikalische Beschaffenheit wieder herstellt.

Okenit, v. Kobell.

Rhombisch; ∞P $122^\circ 49'$, Comb. $\infty P \cdot \infty P \cdot \infty P$ nach *Breithaupt*; gewöhnlich nur in krummschaligen Aggregaten von dünnstengeliger bis faseriger Textur; zäh, schwer zersprengbar und zerreibbar; H. = 4,5; G. = 2,28...2,36; gelblich- und bläulichweiss, perlmutterglänzend, durchsichtig bis kantendurchscheinend. — Chem. Zus.: 56,63 Kieselsäure, 26,40 Kalk, 16,97 Wasser, was wahrscheinlich als $\text{H}_2\text{Ca}[\text{SiO}_3]_2 + \text{H}_2\text{O}$ zu deuten ist; die proc. Zus. ist also derjenigen des Apophyllits ähnlich, doch ohne K und F. Schmilzt v. d. L. mit Aufschäumen zu Email; das Pulver wird von Salzsäure bei gewöhnlicher Temperatur leicht zersetzt unter Abscheidung gallertartiger Kieselsäureflocken; war er vorher geglüht, so erfolgt die Zersetzung nicht. — In Mandelstein: Disko-Insel in Grönland, Island, Faeröer (auch als Dysklasit und Bordit bezeichnet); Poonah bei Bombay.

Rammelsberg's Xonotlit von Tetela de Xonotla in Mexico, bildet chalcedonähnliche weisse oder bläulichgraue, concentrisch schalige Aggregate von dichtem oder feinsplittigerem Bruch, grosser Härte und Zähigkeit, und dem G. 2,7; ist nach der Formel $4\text{CaSiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ mit nur etwa 4 pCt. Wasser zusammengesetzt, scheint jedoch mit etwas Quarz innig gemengt; v. d. L. unschmelzbar, von Salzsäure zersetzt; nach *Heddle* auch auf der Insel Mull.

Apophyllit, Häuy (Ichthyophthalm, Albin).

Tetragonal; P Randk. $121^\circ 4'$, Polk. 104° im Mittel, übrigens etwas schwankend; P: $0P = 119^\circ 28'$. A.-V. = 1:1,2515. Vorherrschend sind P(P), $\infty P \infty (m)$, $0P(o)$.

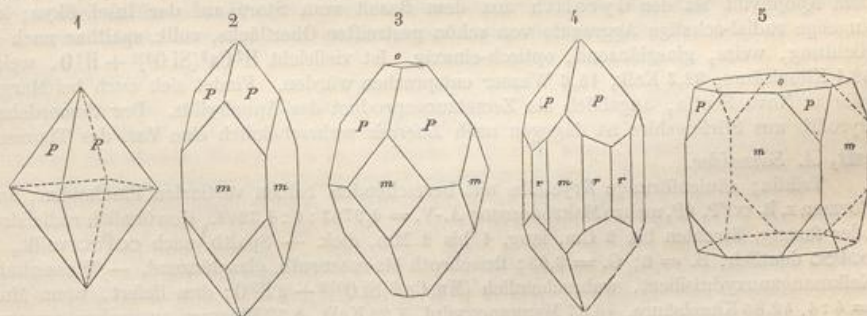


Fig. 1. Grundpyramide selbständig.

Fig. 2. $\infty P \infty \cdot P$.

Fig. 3. $P \cdot \infty P \infty \cdot 0P$; Krystalle von Andreasberg; *m* meist cylindrisch gekrümmt.

Fig. 4. Die Combination Fig. 2 mit dem ditetragonalen Prisma $\infty P_3 (r)$.

Fig. 5. $\infty P \infty \cdot 0P \cdot P$; Krystalle von Cziklova.

Ueber Formen s. *Seligmann* im N. Jahrb. f. Min. 1880. L. 141; ausser den dort angeführten 18 sind noch viele vicinale angegeben worden. Habitus der Krystalle theils

pyramidal durch Vorwalten von P, theils säulenförmig durch $\infty P\infty$ (oft wie ein Cubo-Oktaëder erscheinend, Fig. 5), theils tafelartig durch $0P$; oft ist letzteres rauh, $\infty P\infty$ glatt aber vertical gestreift, P etwas uneben. Krystalle gewöhnlich zu Drusen verbunden, auch finden sich schalige Aggregate; als grosse Seltenheit beobachtete *Schrauf* einen Zwilling nach einer Fläche von P.

Spaltb. basisch sehr vollk., nach $\infty P\infty$ unvollk.; spröde; H. = 4,5...5; G. = 2,3...2,4; die Var. aus dem Radauthal im Harz nach *Rammelsberg* nur 1,96; farblos, gelblichweiss, graulichweiss, röthlichweiss bis rosenroth und fleischroth, selten braun; Perlmutterglanz auf $0P$, sonst Glasglanz; durchsichtig bis kantendurchscheinend; Doppelbrechung schwach, theils positiv, theils negativ. Optische Anomalieen geben sich in zweiaxiger Feldertheilung, entsprechend den Anwachsipyramiden der Aussenflächen kund, auch darin, dass basische Platten statt der normalen Interferenzfigur ein schwarzes Kreuz mit abwechselnden weissen und violett-schwarzen Ringen zeigen (Leukocyklit); dies wird wie andere Erscheinungen dadurch erklärt, dass eine optisch positive Substanz mit negativer gemischt ist (vgl. *C. Klein*, Sitzgsber. Berl. Akad. 1892. 217; N. Jahrb. f. Min. 1892. II. 165). — Mit den Analysen stimmt am besten die Formel $H^7KCa^{4}[SiO^3]^8 + 4\frac{1}{2}H^2O$, mit 53,7 Kieselsäure, 25,0 Kalk, 5,2 Kali, 16,1 Wasser. Etwas Fluor (bis $1\frac{1}{2}$ pCt.) ersetzt einen Theil des Sauerstoffs. Etwas die Hälfte des Wassers entweicht bei 240° bis 260° und kann wieder aufgenommen werden. Einige A.e. ergeben auch Gehalt an Ammoniak. Die rothen Varr. von *Andreasberg* sind nach *Suckow* durch Fluorkobalt gefärbt. Im offenen Glasrohr gibt er mit Phosphorsalz etwas Fluor-Reaction; v. d. L. wird er matt, blättert sich auf und schmilzt unter Aufblähen zu weissem blasigem Email; mit Phosphorsalz gibt er ein Kiesel-skelet; das Pulver wird von Salzsäure sehr leicht zersetzt unter Abscheidung von Kieselschleim; nach vorherigem Glühen erfolgt die Zersetzung schwierig. Das Pulver zeigt, auf Curcumapapier mit Wasser befeuchtet, starke alkalische Reaction. — In Hohlräumen von Eruptivgesteinen: Aussig (hier auch durch theilweise Umwandlung in Kalkcarbonat weiss und matt geworden, sog. Albin), Montecchio Maggiore bei Vicenza, Seisser Alp, Fassathal, Island, Faeröer, Poonah in Ostindien, Bergen Hill in New-Jersey; im Granit bei Hällesta in Oestergötland. Auf Erzgängen: *Andreasberg*, *Kongsberg*, *Himmelsfürst* Fdgr. bei *Freiberg*; auf der Magnetitlagerstätte von *Utö*. Auf Klüften von Kalkstein: *Oravicza*, *Cziklova*. Isolirte rundum ausgebildete bräunlichgraue Pyramiden im sog. Blue Ground von *Koppjesfontein* im Orange-Staat (nach *L. Henderson*).

Blassgrüne Krystalle des Apophyllits in versteinertem Holz von den Quellen des Oxalver in Island sind *Oxalverit*, olivengrüne Pyramiden in einem fossilen Baumstamm aus dem Surturbrand bei *Husavik* in Island *Xylochlor* genannt worden. — Sehr nahe verwandt mit dem Apophyllit ist der Gyrolith aus dem Basalt vom Storr auf der Insel *Skye*; kleine kugelige radial-schalige Aggregate von schön gestreifter Oberfläche, vollk. spaltbar nach einer Richtung, weiss, glasglänzend, optisch-einaxig. Ist vielleicht $H^2Ca^2[SiO^3]^3 + H^2O$, welchem 52,4 Kieselsäure, 32,3 Kalk, 15,6 Wasser entsprechen würden. Findet sich auch bei *Margaretville* in Nova Scotia, angeblich als Zersetzungsproduct des Apophyllits. Der thonerdehaltige Gyrolith aus *Stirlingshire* ist dagegen nach *Lacroix* wahrscheinlich eine Var. des Thomsonits.

Inesit, A. Schneider.

Triklin; säulenförmige Krystalle mit herrschenden beiden verticalen Pinakoiden; andere Formen z. B. ∞P , $0P$, mehre Makrodomen; A.-V. = 0,9753 : 4 : 1,3208. Gewöhnlich radialstrahlig oder faserig, Strahlen bis 2 Cm. lang, 1 bis 2 Mm. dick. — Spaltb. nach $\infty P\infty$ vollk., nach $\infty P\infty$ deutlich; H. = 6; G. = 3,03; fleischroth bis rosenroth, glasglänzend. — Wasserhaltiges Kalkmanganoxydulsilicat, wahrscheinlich $(Mn,Ca)^3[SiO^3]^3 + 2H^2O$; dies liefert, wenn Mn:Ca = 4:1 42,86 Kieselsäure, 40,57 Manganoxydul, 7,99 Kalk, 8,57 Wasser; ausserdem ganz wenig MgO und FeO. Ungeglüht in Säuren leicht löslich. — Auf Klüften im Mangankiesel auf einigen Gruben bei *Nanzenbach* im *Dillenburgschen*; zu *Jakobsberg* in *Wermland* (dünn tafelig nach $\infty P\infty$), *Harstigsgrube* bei *Pajsberg* (vorübergehend *Rhodotilit* genannt).

Als »Manganzeolith« bezeichnet *Hamborg* den von ihm aufgestellten *Ganophyllit* von der *Harstigsgrube*; monoklin, kurzprismatische bis zolllange, braune, glasglänzende Krystalle, terminirt durch $0P$ und $P\infty$, glimmerähnlich vollk. spaltbar nach $0P$; auch blätterige Aggregate; $Mn^7Al^2Si^8O^{26} + 6H^2O$; in conc. Säuren leicht löslich.

Analcim, Haiiy.

Regulär, meist 202, oft mit abgestumpften tetragonalen Ecken, seltener $\infty 0 \infty . 202$, wie die Fig.; auch $\frac{3}{2}0$ (Kerguelen-Inseln nach *Laspeyres*, Table Mountain in Colorado zufolge *Cross*); bisweilen ein dem Würfel vicinales mOm . Krystalle oft gross, auch klein und sehr klein; meist zu Drusen verbunden; körnige Aggregate; Pseudomorphosen nach Leucit und Nephelin. — Spaltb. hexaëdrisch sehr unvollk.; Bruch uneben; H. = 5,5; G. = 2,2...2,3; farblos, weiss, graulichweiss bis grau, röthlichweiss bis fleischroth; Glasglanz, bisweilen Perlmutterglanz; durchsichtig bis kantendurchscheinend. Die meisten Krystalle zeigen, wie schon *Brewster* erkannte, im polarisirten Licht anomale Erscheinungen der Doppelbrechung, welche auf Spannungsvorgänge zurückgeführt worden sind. Eine von feuchter Luft umgebene erhitzte doppeltbrechende Analcimplatte nimmt nach *Klein* in ihren einzelnen Stellen nach und nach die Isotropie an, so dass Partien starker Wirkung erst schwächer doppeltbrechend, dann isotrop werden. — Chem. Zus.: $\text{NaAl}[\text{SiO}_3]^2 + \text{H}_2\text{O}$, mit 54,54 Kieselsäure, 23,20 Thonerde, 14,09 Natron, 8,17 Wasser; der A. ist also gewissermassen Natron-Leucitsubstanz mit 1 Mol. Wasser (vgl. S. 662 über die Umwandlungen). Bemerkenswerth ist bei der Analogie der Zus., dass der A. trotz des Wassergehalts ebenso als 202 krystallisirt, wie der wasserfreie Leucit. Bisweilen findet sich ein unter 1 pCt. bleibender Gehalt an Kalk, Kali oder Magnesia. Gibt im Kolben Wasser und wird weiss und trübe; v. d. L. schmilzt er ruhig zu klarem Glas; von Salzsäure vollständig zersetzt unter Abscheidung von schleimigem Kieselpulver; das Pulver zeigt alkalische Reaction, doch schwächer als Natrolith. — Auf Hohlräumen und Klüften von Phonolithen, Basalten, Melaphyren, Diabasen: Aussig, Salesl, Jakuben in Böhmen, Niederkirchen in Rheinbayern, Seisser Alp und Fassathal, Vicenza, Dumbarton, Faeröer, Kerguelen-Inseln; auf den Cyclophen-Inseln sehr reichlich in allen Spalten und Höhlungen eines zersetzten Dolerits; Gegend des Oberen Sees; North Table Mountain bei Golden, Colorado. Oft reichlich als secundärer Gemengtheil im Teschenit, im Diabas von San Luis in Californien. Selten auf Erzgängen und -Lagern: Andreasberg, Arendal; auf Thoneisenstein von Düingen in Hannover. — A. kann sich in Prehnit sowie in Orthoklas umwandeln.



Der Cuboit ist eine grünlichgraue bis berggrüne Var. des Analcims vom Magnetberg Blagodat im Ural. — Pikranalcim wurde eine im Gabbro rosso vom Monte Caporciano in Toscana vorkommende Var. genannt, welche statt Natron 10 pCt. Magnesia enthalten sollte, thatsächlich aber 13,6 pCt. Natron und keine Magnesia führt. Der Cluthalith von den Kilpatrick-Hügeln scheint zersetzter Analcim. — Der körnige Eudnophit von Lamö bei Brevig im Syenit galt als eine rhombische Dimorphie der Analcimsubstanz, ist aber, namentlich zufolge *Möller* und *Brögger*, nur ein bisweilen recht stark doppeltbrechender und innerlich verzwilligter, bisweilen aber auch isotroper und normaler Analcim.

Faujasit, Damour.

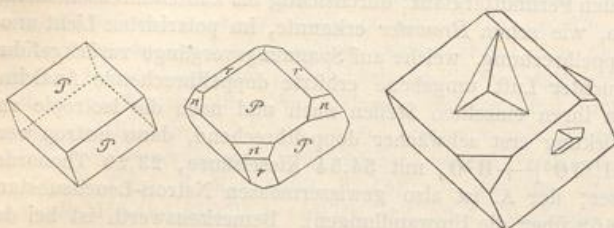
Regulär; die einzige bekannte Form erscheint zwar wie das Oktaëder, jedoch sind die Flächen desselben gewöhnlich in drei Felder gebrochen, wonach die Form eigentlich ein Ikositetraëder mit kleinem Werth von m , vielleicht $\frac{1}{2}0\frac{1}{2}$, sein würde, dessen trigonale Ecken noch durch die meist gekrümmten Flächen von O abgestumpft sind. Nicht selten Zwillinge nach O , auch als Durchkreuzungszwillinge. Spaltb. nach O vollk.; Bruch uneben; spröde; H. = 5...6, ritzt Glas; G. = 1,923; weiss bis braun, Glas- bis Diamantglanz, durchsichtig bis durchscheinend. — Chem. Zus. unter der Annahme, dass 4 Mol. Wasser chemisch gebunden ist: $\text{H}_2(\text{Na}^2, \text{Ca})\text{Al}_2[\text{SiO}_3]^5 + 9\text{H}_2\text{O}$; ist $\text{Na}^2 : \text{Ca} = 1 : 1$, so liefert dies: 46,84 Kieselsäure, 15,93 Thonerde, 4,96 Kalk, 4,84 Natron, 28,06 Wasser. V. d. L. bläht er sich auf und schmilzt zu weissem Email; von Salzsäure zersetzt. — In basaltischen Gesteinen, Sasbach am Kaiserstuhl, Annerod und Grossenbuseck bei Giessen, wahrscheinlich auch am Stempel bei Marburg.

Rinne fand, dass bereits geringer Wasserverlust die ursprüngliche Isotropie aufhebt und das Oktaëder in 8 Einzelindividuen mit + Doppelbrechung zerfallen lässt, von denen jedes von einer Fläche des Oktaëders ausgehend, sich in den Mittelpunkt des Krystalls erstreckt. Bei grösserem Wasserverlust wird die Doppelbrechung schwächer, sie verschwindet bei ca. 150°, bei welcher Temperatur gerade 6 Mol. Wasser weggegangen sind, tritt dann aber mit

— Charakter wieder auf. Die Krystalle sind im Stande, fast alles verlorene Wasser wieder aufzunehmen und damit in den Zustand der optischen Einaxigkeit mit + Doppelbrechung zurückzukehren.

Chabasit, Werner.

Rhomboëdrisch nach der üblichen Auffassung (vgl. unten), $R(P)$ $94^{\circ}46'$, ganz würfelförmlich; $A.-V. = 1:1,0860$; R erscheint meist selbständig, wie in der ersten Fig., oder auch mit $-\frac{1}{2}R(r)$ $125^{\circ}13'$ und $-2R(n)$ $72^{\circ}53'$, wie in der zweiten,

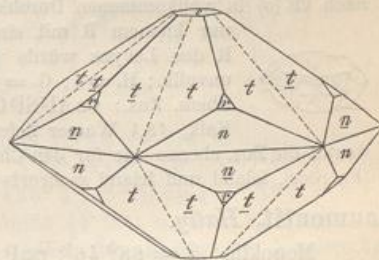


bisweilen auch mit anderen untergeordneten Formen; P und r oft parallel den Combinationskanten gestreift. Zwillinge sehr häufig als Durchkreuzungen mit parallelen Hauptaxen und OR als Zwillingsebene, wie in der letzten Fig. Seltene Zwillinge, wobei R Zwillingsaxe ist (z. B. Tulfenthal in Tirol);

Krystalle meist zu Drusen versammelt. *Streng* wies nach, dass die federförmige Streifung und die im Winkelwerth sehr schwankende stumpfe Kante, welche oft auf R ersichtlich sind, nicht von dem angeblichen Skalenoëder $\frac{1}{3}R\frac{5}{4}$ herrühren, sondern durch Störungen in dem Ebenmaass des Krystallaufbaues hervorgebracht werden, in Folge des Durchwachsens eines in Zwillingstellung befindlichen Krystalls. — Spaltb. nach R ziemlich vollk. — Doppelbrechung schwach und meist negativ. Die einaxige Interferenzfigur ist gewöhnlich gestört, bisweilen deutlich zweiaxig. Platten parallel OR zeigen eine Zusammensetzung aus 6, selten weniger Feldern, deren gegenseitige Grenzen den Höhenlinien der gleichseitig dreieckigen Platte entsprechen; in ihnen stehen aber die Auslöschungsrichtungen nicht zu den Feldergrenzen parallel und senkrecht, sondern bilden, indem sie in je 2 benachbarten Feldern symmetrisch liegen, nach *Becke* 22° bis 29° , nach *Brauns* 23° bis 28° mit einander. *Becke* war daher der Ansicht, dass der Chabasit triklin sei, und dass seine scheinbare rhomboëdrische Form durch complicirte wiederholte Zwillingbildung zu Stande komme, indem nämlich bald ∞P bald $\bar{P}\infty$ der triklinen Individuen Zwillingsebene sei; die Vereinigung zu dem scheinbaren Rhomboëder erfolge nun nach 2 Typen, je nachdem die Individuen die Flächen $\infty \bar{P}\infty$ oder OP nach aussen kehren. Die Zwillingbildung im Groben nach den 2 bekannten Gesetzen (nach OR und R) gehe derart vor sich, dass die Theile, welche nach diesen Gesetzen mit einem Hauptkrystall verbunden sind, selbst in derselben gesetzmässigen Weise aus triklinen Individuen aufgebaut sind, wie der letztere. *Bauer* erblickt in dem Dasein entschieden einaxiger Stellen ein Hinderniss für die Annahme trikliner Einzelindividuen und möchte mit *Streng* die optischen Anomalieen als Spannungserscheinungen deuten; *Brauns* will sie durch isomorphe Beimischungen, *C. Klein* durch Wasserverlust erklären. — $H. = 4 \dots 4,5$; $G. = 2,07 \dots 2,15$; farblos, weiss, bisweilen röthlich, gelblich; die ein ins Orangeroth ziehenden Kastanienbraun zeigenden Krystalle von Striegau sind nach *Websky* durch organische Substanz gefärbt (s. S. 264). Glasglanz, durchsichtig und durchscheinend. — Chem. Zus.: Die zahlreichen Analysen lassen manche Verschiedenheiten erkennen. Viele führen auf die Formel $(Ca, Na^2)Al^2[SiO^3]^4 + 6H^2O$; wenn Ca allein vorhanden, so würde dies liefern: 47,4 Kieselsäure, 20,2 Thonerde, 11,1 Kalk, 21,3 Wasser. Das Verhältniss $(Ca, Na^2, K^2):Al$ ist fast constant $= 1:1$, aber $Al^2:Si$ variirt von $1:3$ bis $1:5$. Kali ist in ganz geringer Menge vorhanden. In dem sog. Haydenit wurden 1,47 pCt. Baryt gefunden. Nach *Rammelsberg* und *Damour* verliert der Ch. bei 300° 17,1 bis 19,5 pCt. Wasser, welches er wieder aufnehmen kann; 48,48 pCt. dieses Wassers sind als 6 Mol. Krystallwasser in obiger Formel aufgenommen, in welcher das übrige

wenige, auch bei 300° nicht abgegebene Wasser als chemisch gebunden mit den Monoxyden vereinigt erscheint. Mit steigendem Kalkgehalt sinkt der Alkaligehalt und umgekehrt; bei gleichem Thonerdegehalt steigt die Menge des Wassers mit derjenigen der Kieselsäure. *Streng* sprach daher die Vermuthung aus, dass die Chabasite sich als beliebige Mischungen zweier isomorpher Endglieder betrachten lassen, welche die im Albit und Anorthit gegebenen Silicate, aber im wasserhaltigen Zustande darstellen, nämlich (R zweiwerthig genommen) von $\text{RAl}^2\text{Si}^6\text{O}^{16} + 8\text{H}^2\text{O}$ und $\text{RAl}^2\text{Si}^2\text{O}^8 + 4\text{H}^2\text{O}$, wobei das letztere durch Verdoppelung der Molecularformel dieselbe Valenzsumme ergibt, wie das erstere. Es handelte sich also hier um dieselben Substanzen mit 8 Mol. Wasser, welche in der Phillipsit-Desmin-Harmotomreihe mit 6 Mol. Wasser angenommen werden (Anm. auf S. 752). Gleiche Mengen beider Silicate würden die oben in den Vordergrund gestellte Formel des Chabasits ergeben. Auch die Phakolith, Levyne und Gmelinite lassen nach *Streng* eine übereinstimmende Deutung ihrer Zus. zu, welche zwischen den extremen Ergebnissen der Chabasit-Analysen schwankt. Doch ist bis jetzt eine jener beiden wasserhaltigen Plagioklasssubstanzen als solche noch nicht rhomboëdrisch bekannt. — V. d. L. schwillt er an und schmilzt zu kleinblasigem, wenig durchscheinendem Email; von Salzsäure vollständig zersetzt unter Abscheidung von schleimigem Kieselpulver. Das Pulver zeigt langsam eine alkalische Reaction. — In Blasenräumen von Ergussgesteinen: Oberstein a. d. Nahe im Porphyrit, Annerod und Nidda in Hessen im Basalt, Rübindörfel (Aussig) im Phonolith, Monzoni im Fassathal, Skye, Faeröer, Kilmacolm in Schottland; auch in Drusenräumen des Granits am Harz, von Gräben (w. von Striegau in Schlesien), bei Bayeno und in Connecticut; Maryland (als sog. Haydenit); in Nova Scotia der fleischrothe sog. Acadiolith; auch auf Klüften krystallinischer Schiefer (Graubünden, Wallis, Pitz- und Tulfenthal in Tirol). Auf Erzgängen bei Andreasberg und als ganz neue Bildung in den Thermen von Plombières und Luxeuil.

Mit dem Chabasit ist der wegen ganz geringer Winkelunterschiede durch *Breithaupt* abgetrennte Phakolith zu vereinigen. Die gewöhnliche Form der Durchkreuzungszwillinge mit parallelen Axensystemen ist $\frac{3}{2}\text{P}_2 \cdot \infty \text{P}_2 \cdot \text{R} - \frac{1}{2}\text{R}$; die glasglänzenden durchscheinenden Krystalle von röthlich-, gelblich- und graulichweisser Farbe und flacher Linsenform waren namentlich von Böhmischem-Leipa und von Salesl bekannt. Ferner gehört aber zum Phakolith (d. i. Chabasit) zufolge *von Rath* der schöne farblose Zeolith von Richmond in Victoria, welchen *v. Lang* mit dem Herschelit vereinigt, *M. Bauer* unter dem Namen Seebachit als ein neues selbstständiges Mineral eingeführt hatte. Dieser australische Phakolith besitzt R, -2R (n), $-\frac{3}{2}\text{R}$ (r), $\frac{3}{2}\text{P}_2$ (t), ∞P_2 , 0P (c). Polk. von $\frac{3}{2}\text{P}_2 = 145^{\circ}$, von R = $93^{\circ} 9'$. Alle Krystalle sind Zwillinge nach der Basis, die abwechselnden Sextanten der scheinbaren pyramidalen Gestalt werden aus Theilen der beiden Zwillinge-Individuen gebildet; bald waltet $\frac{3}{2}\text{P}_2$, bald 0P vor. G. = 2,135. Die Analyse ist mit 46,08 Kieselsäure, 21,09 Thonerde, 5,75 Kalk, 4,77 Kali, 4,52 Natron, 21,08 Wasser diejenige eines Chabasits. Aehnlicher sog. Phakolith auch in den Basalten von Asbach östlich des Siebengebirges und im zersetzten Basalt vom Stempel bei Marburg mit $\frac{3}{2}\text{P}_2$ und -2R .



Mit dem Chabasit wird auch vereinigt der farblose oder milchige Herschelit, welcher in den Palagonittuffen von Aci Castello den Phillipsit begleitet und meist kugelige Aggregate bildet. Die anscheinend hexagonalen, fast tafelförmigen Krystalle, welche oben wie durch eine sehr flache abgerundete Pyramide gewölbt aussehen, wurden von *V. v. Lang* für Durchkreuzungszwillinge rhombischer Formen, von *Becke* aus optischen Gründen für Zwillingegebilde monokliner Individuen angesprochen, sind aber wohl nach Art des Phakoliths zu erklären auch chemisch gliedert sich der Herschelit in den Chabasit ein.

Gmelinit, Brooke (Natronchabasit).

Hexagonal, rhomboëdrisch; $\text{R} 111^{\circ} 52'$; $\text{R} : 0\text{R} = 139^{\circ} 42'$. A.-V. = 1 : 0,7345; eine seltenere Comb. ist $\text{R} - \text{R} \cdot \infty \text{R}$, gewöhnlich aber treten beide Rhomboëder ins

Gleichgewicht, und bilden eine hexagonale Pyramide P von der Polk. $142^{\circ} 16'$; durch Abstumpfung der Polecken und Randkanten dieser Pyramide entsteht dann die Comb. $P.0P.\infty P$, wie beistehende Figur; die Flächen der Pyramide parallel ihren Polkanten, die des Prismas horizontal gestreift. Da die abwechselnden Flächen der Pyramide häufig grösser erscheinen als die übrigen, so verweist schon dies auf rhomboëdrische Hemiëdrie. *Streng*



hebt hervor, dass R des Gmelinites auf das Grundrhomboëder des Chabasits bezogen, das Zeichen $\frac{2}{3}R$ erhalten würde; wenn auch so die Winkelverhältnisse einer Vereinigung des ersteren mit dem letzteren nicht im Wege stehen, so stimmt doch die Spaltb. bei beiden nicht überein. Seltene Juxtapositionszwillinge nach $\frac{2}{3}R$ (welches R beim Chabasit entsprechen würde); auch Penetrations- und Juxtapositionszwillinge nach $0R$ in Verwachsung nach $\infty P2$. — Spaltb. nach ∞P deutlich; H. = 4,5; G. = 2...2,4; gelblichweiss, röthlichweiss bis fleischroth; glasglänzend, durchscheinend in geringem Grade. Optisch minder abnorm als Chabasit. — Chem. Zus. theilweise ebenfalls nach der Formel $(Na^2, Ca)Al_2[SiO_3]^4 + 6H^2O$, was, wenn Na allein vorhanden wäre, liefern würde: 46,9 Kieselsäure, 19,9 Thonerde, 12,4 Natron, 21,4 Wasser; Natron überwiegt hier den Kalk; immer ist auch eine ganz kleine Menge Kali (bis 4,7 pCt.) vorhanden. Abweichungen namentlich im höheren Kieselsäuregehalt können durch *Streng's* Theorie erklärt werden, indem der Gm. auch in der Weise als Mischung gedeutet wird, wie es S. 745 für Chabasit angeführt wurde. V. d. L. wie Chabasit; von Salzsäure zersetzt unter Abscheidung von Kieselgallert. — Montecchio Maggiore bei Vicenza in Hohlräumen des Basaltmandelsteins, Glenarm in Antrim, Pyrgo auf Cypern, Bergen Hill, Cap Blomidon in Nova Scotia (sog. Ledererit, in Mandelstein-Geoden mit Analcim und Quarz).

Groddeckit wurde eine bei Andreasberg höchst selten vorkommende wasserhelle Var. des Gmelinites genannt, welche an Stelle der Thonerde ca. 8 pCt. Eisenoxyd und unter den Monoxyden ca. 3,5 Magnesia enthält.

Levyn, Brewster.

Rhomboëdrisch; R $106^{\circ} 4'$, —2R $79^{\circ} 29'$; A.-V. = 4:0,8357. Habitus der Krystalle dicktafelig nach $0R(o)$ in vollkommenen Durchkreuzungszwillingen mit vorherrschendem —2R (P) und nur kleinem R mit einspringenden Winkeln, wie die Fig.; $o:P = 117^{\circ} 23'$.



R des Levyns würde $\frac{2}{3}R$ des Chabasits entsprechen. — Spaltb. nach —2R unvollk.; H. = 4; G. = 2,4...2,2. Normal einaxig, Doppelbrechung negativ. — Chem. Zus.: $CaAl_2Si_3O_{10} + 5H^2O$, was 49,2 Kieselsäure, 20,9 Thonerde, 11,5 Kalk, 18,4 Wasser liefern würde; etwas Ca durch Na^2 und K^2 ersetzt; *Streng* deutet die Zus. ebenso wie für den Chabasit (vgl. S. 745). — Insel Skye, Dalsnypen auf Sandö (Faeröer), Island und Irland mehrorts im Basalt; Table Mountain bei Golden, Colorado.

Laumontit, Haiiy.

Monoklin; $\beta = 68^{\circ} 46'$; $\infty P(M)$ $86^{\circ} 16'$; $\infty P:2P\infty$ (oder $M:P$) = $113^{\circ} 30'$. Ferner sind beobachtet die 3 Pinakoide, P und —P, 2 Orthodomen. A.-V. = 1,1451:



1:0,5906 nach *Miller*. Krystalle meist in der Comb. $\infty P.2P\infty$ ohne verticale Pinakoide, wie in der Fig., säulenförmig, in Drusen vereinigt; Zwillinge nach $\infty P\infty$; auch in körnig-stengeligen Aggregaten. Spaltb. nach $\infty P\infty$ und ∞P vollk., nach $\infty P\infty$ unvollk.; wenig spröde, aber sehr mürbe und zerbrechlich werdend. H. = 3...3,5; verwittert bis unter 4 und zerreiblich; G. = 2,25...2,35; gelblich- und graulichweiss, auch röthlich; perlmutterglänzend auf den vollk.

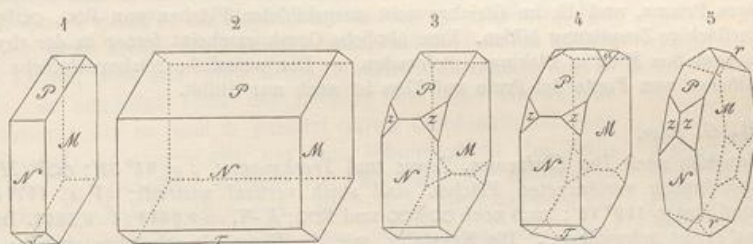
Spaltungsflächen; durchsichtig bis kantendurchscheinend, verwittert undurchsichtig. Optische Axenebene das Klinopinakoid. — Chem. Zus.: Ist empirisch sehr genau $CaAl_2Si_4O_{12} + 4H^2O$, mit 51,07 Kieselsäure, 21,72 Thonerde, 11,90 Kalk, 15,31 Wasser. Verliert leicht Krystallwasser (nach *Malaguti* schon über Schwefelsäure 3,85 pCt. = 1 Mol.), weshalb er oft wasserärmer (nur 13 bis 14 pCt.) gefunden wird; an der Luft wird er dabei trübe und bröcklich, erhält aber im Wasser durch Aufnahme desselben sein frisches Ansehen wieder. Nach *Smita* entweicht 1 Mol. Krystallwasser an trockener Luft allmählich, rasch bei 100° , das zweite erst bei 300° vollständig; die

beiden anderen Wassermoleküle entweichen erst in der Glühhitze, weshalb die Formel eigentlich zu $\text{H}^4\text{CaAl}^2\text{Si}^4\text{O}^{14} + 2\text{H}^2\text{O}$ wird. Verwittert enthält er oft kohlensaurer Kalk. V. d. L. schwillt er an und schmilzt dann leicht zu weissem Email, welches in stärkerer Hitze klar wird; in Salzsäure vollkommen zerlegt, mit Abscheidung von Kieselsäure. — Auf Klüften und in Hohlräumen: Bleigruben von Huelgoët in der Bretagne auf Klüften im Thonschiefer, Eule bei Prag, Dumbarton in Schottland, Sarnthal bei Bozen im Porphyry, Floitenthal und Löfflerspitz im Stillupphthal (Tirol), Plauenscher Grund bei Dresden im Syenit, am Culm de Vi in Graubünden, Monte Catini im Kupferglanz, Insel Skye, Mora Stenar bei Upsala, Kupfergruben am Superior-See, Peters Point in Nova Scotia. Zu Niederkirchen in der bayer. Pfalz umgewandelt in Prehnit.

Der oft bündelförmig verwachsene sog. Leonhardt in trachytischem Gestein von Schemnitz ist nur ein Laumontit, welcher auf natürlichem Wege bis zu 4 Mol. Wasser verloren hat. Zum Laumontit gehören ferner die röthlichgrauen radialfaserigen Aggregate des sog. Caporcianits vom Monte Catini in Toscana sowie der röthliche stengelig-faserige Aedelforsit von Aedelfors in Småland. — Nahe dem Laumontit steht Traube's Laubanit, schneeweisse glanzlose bisweilen kugelige Faserbündel von der Zus. $\text{Ca}^2\text{Al}^2(\text{SiO}_3)^5 + 6\text{H}^2\text{O}$, im Basalt des Wingendorfer Steinbergs bei Lauban in Schlesien, meist sitzend auf Phillipsit.

Stilbit, Hävvy (Heulandit).

Monoklin¹⁾, $\beta = 63^\circ 40'$, $\infty P (P) 50^\circ 20'$. A.-V. = 0,4035:1:0,4788. Krystalle meist dünn- oder dicktafelartig nach dem oft etwas eingebogenen $\infty P (M)$, selten säulenförmig nach der Orthodiagonale mit besonders entwickeltem $\infty P (N)$, $P (P)$, $0P (T)$; einzeln aufgewachsen oder zu Drusen vereinigt; auch strahlig-blättrige Aggregate. Sehr seltene Zwillingsbildung nach $0P (T)$ an scheinbar einfachen Krystallen.



- Fig. 1. $\infty P (M) \cdot \infty P (N) \cdot P (P) \cdot 0P (T)$; tafelförmig durch Vorwalten des Klinopinakoids.
 Fig. 2. Dieselbe Comb., horizontal-säulenförmig; $N:P = 129^\circ 40'$, $N:T = 116^\circ 20'$.
 Fig. 3. Die Comb. Fig. 1 mit $2P (z)$; $z:z = 136^\circ 4'$, $z:M = 111^\circ 58'$.
 Fig. 4. Dieselbe Comb. noch mit der Hemipyramide $\frac{2}{3}P (u)$; $u:u = 146^\circ 52'$.
 Fig. 5. Aehnliche Comb. mit dem Klinodoma $2P (r)$; Form der ziegelrothen Krystalle aus dem Fassathal, oft noch mit $3P (r)$; Polk. von $r 98^\circ 44'$.

Eine andere Art und Weise der Aufstellung nimmt ebenfalls T als $0P$, aber z als ∞P , P als $2P (N)$, N als $-2P (M)$, u als P . — Spaltb. nach M sehr vollk.; spröde; H. = 3,5...4; G. = 2,4...2,2; farblos, weiss, aber oft gefärbt, besonders fleisch- bis ziegelroth, was durch eingelagerte mikroskopische Partikelchen von Eisenoxyd (nach Kenngott von Goethit) bewirkt wird; auch gelblichgrau bis haarbraun; starker Perlmutterglanz

1) Nach *Hessenberg* und *G. vom Rath* sind gewisse isländische Stilbite triklin, indem sie parallel der Längsfläche M den polysynthetischen Plagioklasen ähnliche lamellare Zusammensetzung mit ein- und ausspringenden Winkeln zeigen; $P:M$ wurde zu $90^\circ 39'$ gefunden. In derselben Weise nach trikliner Art gestreift und deshalb aller Wahrscheinlichkeit nach auch triklin sind nach *vom Rath* die Stilbite in den Drusen des elbanischen Granits, deren Theilungsnaht schon *d'Achiardi* beobachtete. Andererseits verhalten sich nach *Hessenberg* die Krystalle vom Giebelbach bei Viesch und die rothen aus dem Fassathal ganz entschieden monoklin. Zuvor *Rinne* zeigen Krystalle von Berufjord, Andreasberg, Viesch auf N eine den Spalttrissen nach M parallele Auslöschung, so dass an ihrem monoklinen Charakter nicht zu zweifeln ist.

auf $\infty P\infty$, sonst Glasglanz; durchsichtig bis kantendurchscheinend; die optische Axenebene liegt senkrecht zum Klinopinakoid und gewöhnlich sehr nahe in der Ebene von $0P$, die positive Bisectrix (c) fällt in die Orthodiagonale; starke gekreuzte Dispersion. Nach *Des Cloix* ändert sich der Axenwinkel beträchtlich mit der Temperatur; auch wird bei einer Temperatur über 100° hinaus $\infty P\infty$ die Axenebene. Zufolge *Rinne* sind die Stilbitkrystalle aus optisch verschieden orientirten Theilen aufgebaut und gehen dieselben bei einem Wasserverlust von 2 Mol., der durch eine Erhitzung auf 150° bewirkt werden kann, aus dem monoklinen in das rhombische System über. — Chem. Zus.: Wahrscheinlich $\text{CaAl}_2\text{Si}_6\text{O}_{16} + 5\text{H}_2\text{O}$ oder vielmehr $\text{H}^4\text{CaAl}_2[\text{SiO}_3]^6 + 3\text{H}_2\text{O}$, mit 59,22 Kieselsäure, 16,79 Thonerde, 9,20 Kalk, 14,79 Wasser; ein kleiner Theil des Kalks durch Natron (und ganz spärlich Kali) ersetzt. Nach *Jannasch* ist gewöhnlich auch ein zwischen 0,35 und 3,65 pCt. schwankender Gehalt an Strontian zugegen; blassrosenrother St. im Hornblende-Andesit am Cap Pula auf Sardinien führt 2,55 pCt. Baryt. Darnach haben Stilbit und Epistilbit dieselbe chem. Zus. V. d. L. blättert und bläht er sich auf, und schmilzt zu weissem Email; von Salzsäure leicht zersetzt unter Abscheidung von schleimigem Kieselpulver; das Pulver zeigt alkalische Reaction. — In Hohlräumen von Basalten und Melaphyren: Faeröer, Island, Skye, Antrim, Campsie Hills in Schottland, Fassathal, Insel Elephanta bei Bombay; im Granit von Striegau auf Feldspath und von Elba. Giebelbach zwischen Viesch und Lax im Wallis auf Gneissklüften, Culm de Vi in Graubünden. In Nordamerika an vielen Orten. Selten auf Erzlagern: Arendal; oder auf Erzgängen: Kongsberg und Andreasberg.

Der gelbliche sog. Beaumontit von Jones's Falls bei Baltimore ist ein Stilbit von der eigenthümlichen, scheinbar tetragonalen Formausbildung, dass die Flächen $0P$ und $\infty P\infty$ ein rechtwinkeliges Prisma, und die im Gleichgewicht ausgebildeten Flächen von $P\infty$, $\infty P\infty$ und $2P$ eine vierflächige Zuspitzung bilden. Eine ähnliche Comb. erscheint ferner in der rhyolithischen Breccie vom See Mien in Blekinge, Schweden. — Der weissliche reiskornähnliche Oryzit in Granitblöcken von Fonte del Prete auf Elba ist auch nur Stilbit.

Epistilbit, G. Rose.

Monoklin nach *Des Cloix*, *Tenne* und *Trechmann*; $\beta = 54^\circ 53'$; $\infty P (M) 135^\circ 10'$; diese gewöhnlich verlängerten Flächen sind stark vertical gestreift; $\frac{1}{2}P (s) 147^\circ 40'$; $0P (l)$ vorne und hinten $109^\circ 46'$; auch noch $\infty P\infty$ und $P\infty$; A.-V. = 0,5043 : 1 : 0,5801. Dimensionen übrigens etwas schwankend. Die Krystalle, wie die Figur als scheinbar einfache Individuen gebildet, sind indessen Zwillinge nach $\infty P\infty$, wobei die auf $\infty P\infty$ nahtförmig hervortretende Zwillingsgrenze nicht immer geradlinig verläuft, sondern Fetzen des einen Krystalls in den



anderen hineinragen. Auslöschungsrichtung rechts und links von der Verticalen im Mittel $8^\circ 41'$. *Hintze* fand auch solche Zwillinge, bei denen nicht eine blosse Aneinanderwachsung zweier Individuen, sondern eine völlige Durchkreuzung, analog der beim Desmin vorlag. Fernere Zwillinge nach einer tafelförmigen Fläche von ∞P ; desgleichen kommen beide Zwillingsgesetze neben einander vor. Auch derb in körnigen Aggregaten. — Spaltb. nach $\infty P\infty$ sehr vollk.; H. = 3,5...4, die Spaltfläche weicher als das Prisma; G. = 2,24...2,36; farblos, weiss oder bläulich; Perlmutterglanz auf der Spaltungsfläche, sonst Glasglanz; durchsichtig bis kantendurchscheinend; optische Axenebene das Klinopinakoid; $\rho < \nu$. Werden die Zwillinge erwärmt, so nähert sich die Auslöschungsrichtung (c) der Verticalen, bis der Zwillingsaufbau verschwindet, wobei aber dann $\infty P\infty$ die optische Axenebene wird; durch Wasseraufnahme kehrt die ursprüngliche Zwillingsbildung wieder (*Rinne*). — Chem. Zus. wahrscheinlich wie Stilbit; etwas Ca ist durch Na^2 vertreten, auch bisweilen spurenhafte etwas Li vorhanden. V. d. L. schmilzt er unter Aufschwellen zu blasigem Email, welches mit Kobaltsolution blau wird; in conc. heisser Salzsäure nicht oder unter Abscheidung von Kieselpulver nur unvollkommen zersetzbar; gegläht nicht mehr angreifbar. — Djupivogr am Berufjord und am Fuss des Bulandstindr auf Island, kugelige Knollen, von Grünerde überzogen; Finkenhübel bei Glatz in Schlesien in Melaphyrmandeln, Viesch im Wallis, Port George in Nova Scotia, sehr selten.

Nach *Tenne* und *Trechmann* ist der sog. Parastilbit von Thyrril im Borgarfjord auf Island, nach *Luedcke* der sog. Reissit aus zersetzten trachytischen Laven von Thera (Santorin) mit dem Epistilbit zu vereinigen.

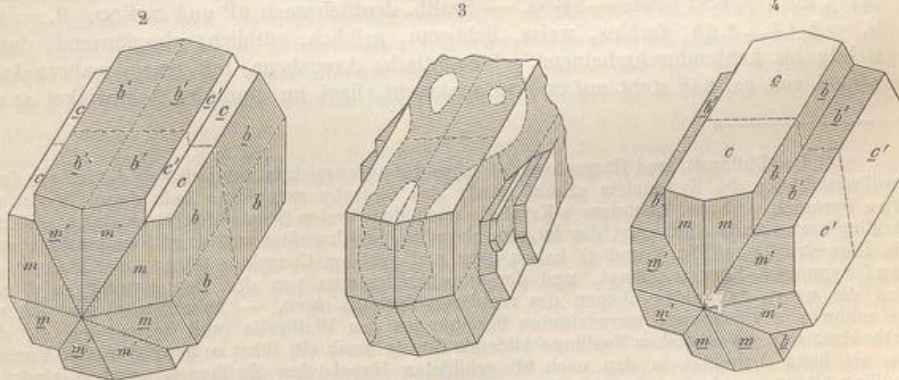
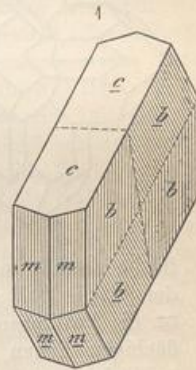
Brewsterit, Brooke.

Monoklin; $\beta = 86^\circ 20'$, $\infty P (g) = 136^\circ$; A.-V. = 0,4049:1:0,4204; die Krystalle erscheinen als kurze Säulen, welche von mehreren verticalen Prismen nebst $\infty R\infty$ gebildet und durch ein äusserst stumpfes fast horizontales Klinodoma $\frac{1}{2}R\infty$; oft noch mit der Basis begrenzt werden, was sie vorzüglich auszeichnet; meist klein, vertical gestreift und zu Drusen vereinigt. Spaltb. nach $\infty R\infty$ sehr vollk.; H. = 5...5,5; G. = 2,432 nach Thomson, 2,453 nach Mallet; gelblich-weiss und graulichweiss, Perlmutterglanz auf $\infty R\infty$, sonst Glasglanz, durchsichtig und durchscheinend. Ebene der optischen Axen normal auf dem Klinopinakoid, bildet mit der Verticalaxe etwa 30° ; die Bisectrix fällt in die Orthodiagonale. — Chem. Zus. wahrscheinlich analog dem Stilbit, nur besteht das zweiwerthige R hier vorwiegend aus Strontium, Baryum und nur ganz wenig Calcium: $H^4(Sr, Ba, Ca)Al^2(SiO_3)^6 + 3H^2O$. Ist $R = \frac{1}{4}Sr + \frac{3}{8}Ba + \frac{1}{8}Ca$, so ist die Zus.: 54,34 Kieselsäure, 45,40 Thonerde, 8,94 Strontian, 6,60 Baryt, 1,24 Kalk, 13,57 Wasser. Schmilzt v. d. L. nicht leicht mit Schäumen und Aufblähen; in Salzsäure löslich unter Abscheidung von pulveriger Kieselsäure. — Strontian in Schottland, auf Bleigängen im Gneiss; am Col de Bonhomme; Bleigruben von St. Turpet im Münsterthal; Riesendamm in Irland, im Basalt.

$$\begin{array}{ccccccc} \infty R\infty . \infty P . \infty R\frac{3}{2} . \infty R2 . \infty P\infty . \frac{1}{2}R\infty \\ P & g & e & e & h & d \\ P : c = 128^\circ 56' & P : g = 112^\circ 0' \\ P : e = 121^\circ 13' & d : d = 172^\circ 0' \end{array}$$

**Phillipsit, Lévy (Kalkharmotom, Kaliharmotom, Christianit).**

Monoklin. Früher für rhombisch gehalten, indem Formen wie Fig. 1, nach der längsten Erstreckung vertical gestellt, als rhombische Comb. $\infty P\infty . \infty P\infty . P$ galten. Diese scheinbar einfachen Krystalle (Fig. 1) sind indessen zufolge Groth und Streng schon vollständige Durchkreuzungszwillinge zweier monokliner Individuen; daran ist $m = \infty P$, $b = \infty R\infty$, $c = 0P$. Die Basis (oder das auf ihr rechtwinkelige Hemidoma $P\infty$) liefert die Zwillingschene, $\infty R\infty$ fällt bei beiden in eine Ebene; weil sich aber beide Individuen gliedweise durchkreuzen, so erscheint eben der Zwilling wie eine rhombische Combination. Da m und b parallel ihren Combinationskanten gestreift sind, so zeigen sich auf dem Klinopinakoid des Zwillings 4, zu je 2 parallele Systeme von Federstreifung, welche zu einem Rhombus zusammenstossen. Die Basis c ist horizontal gestreift, was jedoch in den Figg. der Uebersichtlichkeit halber weggelassen ist. — Zwei solcher einfachen Zwillinge, welche indessen isolirt nicht vorzukommen scheinen, sind nun mit $P\infty$ als Zwillingschene zu einem der Doppelzwillinge verbunden (Figg. 2, 3 und 4), und zwar sind die letzteren, wie Streng zuerst hervorhob, nach zwei etwas verschiedenen Typen ausgebildet.

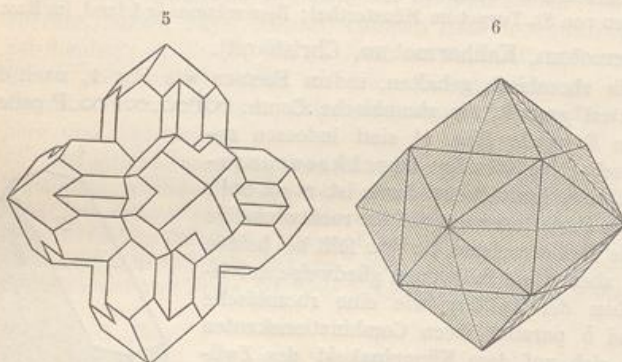


a) Fig. 2. Die zusammensetzenden einfachen Zwillinge sind nach der Basis dicktafelförmig und deshalb liegen an dem Doppelzwilling die rhombisch gestreiften Klinodoma.

pinakoide nach aussen und die schmalen einspringenden Kanten werden von $0P$ gebildet. Bei aufrechter Stellung der Säulen ist die Spitze der Federstreifung auf m abwärts gerichtet. Dazu z. B. die Krystalle von Marburg, vom Limberger Kopf, von Daubringen. Bisweilen sind aber auch die Formen des einfachen Zwillingings im Gleichgewicht, und der Doppelzwilling erscheint ganz ohne einspringende Kanten (Fig. 3). Da hierbei die Zwillingsgrenzen stets sehr unregelmässig verlaufen, so fällt oft das federförmig gestreifte Klinopinakoid des einen Zwillingings mit der (horizontal gestreiften) Basis des anderen in eine Ebene.

b) Fig. 4. Die einfachen Zwillinge sind nach $\infty P \infty$ tafelförmig und deshalb liegen an dem Doppelzwilling die Basisflächen nach aussen, die federförmig gestreiften Klinopinakoide sind nur in den einspringenden Kanten sichtbar, und die Spitze der Federstreifung auf den Prismenflächen ist nach der Mitte zu gerichtet, bei aufrechter Stellung der Säulen nach aufwärts. Krystalle von Nidda, Sirgwitz, Richmond.

Schliesslich gibt es noch Vereinigungen von drei solchen Doppelzwillingen, welche sich rechtwinkelig kreuzen, wie in der schematischen Fig. 5. Dabei ist ∞P die Zwillingssebene je zweier Doppelzwillinge. Das Ganze ist also aus 12 Individuen zusammengesetzt. Füllen sich die Fugen aus, so entstehen Gebilde, welche ganz und gar die Form regulärer Rhombendodekaëder haben (Fig. 6, Phillipsitkrystall vom Stempel bei Marburg), wobei indessen die Zwillingsgrenzen in der Natur unregelmässiger verlaufen. Jede Rhombendodekaëder-



fläche zerfällt in 4 Felder, welche alle ∞P angehören, indem jedes Feld ein Achtel der Fläche ∞P eines einfachen monoklinen Krystalls darstellt; die längere Diagonale ist die Zwillingsnaht nach $P \infty$, die kürzere diejenige nach ∞P ; an Stelle der dreiflächigen Ecken findet sich mitunter eine dreieckige Vertiefung, in welcher die 3 Flächen von $\infty P \infty$ sichtbar werden¹⁾.

Isomorph mit Harmotom; $\beta = 55^\circ 37'$; $\infty P = 119^\circ 48'$; $\infty P : 0P = 119^\circ 40'$; A.-V. = 0,7095 : 1 : 1,2563 nach Streng; von anderen Formen ist noch $\infty P 2$ bekannt (84°), auch $\infty P \infty$ sowie $-5P \infty$. — Spaltb. deutlich nach $0P$ und $\infty P \infty$. H. = 4,5; G. = 2,15...2,20; farblos, weiss, lichtgrau, gelblich, röthlich; glasglänzend, durchsichtig bis kantendurchscheinend. Die optische Axenebene, mit einem wahren Axenwinkel von ca. 64° steht auf $\infty P \infty$ senkrecht, liegt im stumpfen Axenwinkel ac und

¹⁾ Der Phillipsit (und Harmotom) ist eines der ausgezeichnetsten Beispiele dafür, wie durch Zwillingsbildung die Symmetrie erhöht wird; das einfache monokline Individuum besitzt nur eine Symmetrie-Ebene; nachdem 2 Krystalle nach dem ersten Gesetz (Fig. 4) zu einem einfachen Zwilling verwachsen sind, zeigt der letztere rhombischen Charakter mit drei Symmetrie-Ebenen. Die Doppelzwillinge (Fig. 2 und 4) haben ganz und gar den Charakter tetragonaler Formen mit fünf Symmetrie-Ebenen erlangt, und den Durchkreuzungen von drei Doppelzwillingen (Fig. 6) sind die neun Symmetrie-Ebenen des regulären Systems eigen. — Sehr bemerkenswerth sind die schon von Breithaupt angedeuteten Beziehungen des Phillipsits (und Harmotoms) zu dem Orthoklas: das die einfachen Zwillinge bildende Gesetz (nach $0P$) führt zu ganz ähnlichen Formen, wie sie beim Orthoklas in den nach $0P$ gebildeten Manebacher Zwillingen gegeben sind; die Zwillingsbildung nach $P \infty$ bei den Kreuzsteinen entspricht den Bavenoer Zwillingen des Orthoklases. Endlich besteht eine grosse Aehnlichkeit zwischen den Durchkreuzungszwillingen der ersteren und den Vierlingen des letzteren.

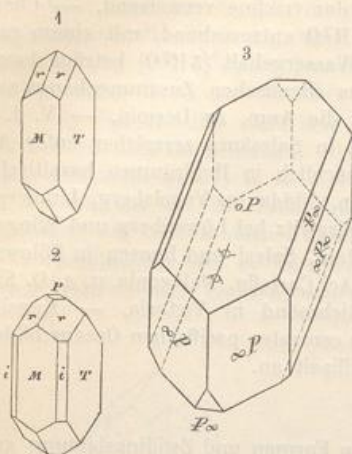
ist gewöhnlich gegen die Basis ca. 15° bis 20° geneigt (oder 75° bis 70° gegen die Normale zu 0P); Lage und Winkel sind aber variabel. Die Orthodiagonale ist stumpfe negative Bisectrix. Beim Erhitzen erfolgen auch hier optische Veränderungen. Nach einigen Beobachtungen zeigen Schlitze parallel $P\infty$ an gewissen Krystallen Auslöschungen abweichend vom monoklinen System, auf das triklinen verweisend. — Chem. Zus. ungefähr der Formel $H^2(Ca, K^2)Al^2[SiO^3]^5 + 4H^2O$ entsprechend, mit einem ganz kleinen Gehalt an Na_2O , auch wohl an MgO ; der Wassergehalt ($5H^2O$) beträgt durchschnittlich 13 bis 17 pCt. Ueber die Deutung des chemischen Zusammenhangs zwischen Phillipsit und Desmin durch *Fresenius* vgl. die Anm. zu Desmin. — V. d. L. bläht er sich während des Schmelzens etwas auf; in Salzsäure zersetzbar unter Abscheidung von schleimigem Kieselpulver. — Hauptsächlich in Hohlräumen basaltischer Gesteine: Stempel bei Marburg, Annerod bei Giessen, Nidda im Vogelsberg, Limberger Kopf, Cassel, Limburg bei Sasbach im Kaiserstuhl, Sirgwitz bei Löwenberg und Wingendorfer Steinberg bei Lauban in Schlesien; Hauenstein, Salesl und Bensen in Böhmen; Antrim in Irland; Capo di Bove bei Rom, Vesuv, Aci Castello, Palagonia u. a. O. Siciliens; Prudelles bei Royat in der Auvergne; Richmond in Victoria. — Kugelige Krystallgruppen, eingebettet in dem den Boden des centralen pacifischen Oceans bildenden rothen Thon, gehören nach *Renard* dem Phillipsit an.

Harmotom, *Haily* (Barytkreuzstein, Mörvenit).

Monoklin, isomorph mit Phillipsit, mit ihm in Formen und Zwillingsbildung ganz übereinstimmend. Auch die wie Fig. 1 des Phillipsits erscheinenden Gestalten des Harmotoms galten früher, nach der längsten Erstreckung vertical gestellt, für einfache (tetragonale oder) rhombische Individuen, indessen hatte *Des Cloizeaux* schon 1868 u. a. wegen der von ihm beobachteten gedrehten Dispersion ein monoklines Axensystem zu Grunde gelegt, und gerade die damit in Verbindung stehende Deutung der Harmotomkrystalle ist auch Veranlassung gewesen zu der augenblicklichen Auffassung der Phillipsit- und Desminformen. Im Folgenden wird auf die beim Phillipsit gegebenen Zeichnungen Bezug genommen. $\beta = 55^\circ 10'$; $\infty P = 120^\circ 4'$; $\infty P\infty : 0P = 124^\circ 50'$; A.-V. = 0,7034 : 1 : 1,2310. Die einfachsten Gestalten (sog. Mörvenit, vgl. Fig. 1) sind auch hier schon (einfache) monokline Zwillinge der Comb. $\infty P. 0P. \infty P\infty$, verwachsen nach 0P, bei welchen gleichfalls m und b parallel ihren Combinationskanten gestreift erscheinen. Gewöhnlich ist die Kante $m:m$ abgestumpft durch $\infty P\infty$ (beim Phillipsit sehr selten), welches früher als rhombisches Brachydoma $P\infty$ galt. Daneben kommen häufiger Doppelzwillinge zweier solcher Gestalten vor, bei welchen $P\infty$ (Polk. $90^\circ 36'$) als Zwillingsebene wirkt, meist von der Ausbildung, wie Fig. 2 (seltener ist die Verwachsungsweise Fig. 4). Endlich finden sich auch die rechtwinkligen Kreuzungen von drei solchen länglichen Doppelzwillingen (Fig. 5). — Spalth. nach $\infty P\infty$ deutlich, nach 0P weniger deutlich. H. = 4,5; G. = 2,44...2,50; farblos, meist graulichweiss, gelblichweiss, röthlichweiss, selten lichtroth, gelb oder braun gefärbt; glasglänzend, wenig durchscheinend. Die Ebene der fast 90° bildenden optischen Axen und die positive spitze Bisectrix stehen senkrecht auf $\infty P\infty$; die optische Axenebene liegt im stumpfen Winkel ac und ist gegen a ca. 65° , gegen c ca. 60° geneigt. Auch hier sind wie beim Phillipsit Verhältnisse der Auslöschung wahrgenommen worden, welche, abweichend von den Erfordernissen des monoklinen, die Einzelindividuen dem triklinen System zuzuweisen scheinen. — Chem. Zus.: Ganz analog der des Phillipsits, nur mit Baryum anstatt Calcium, hauptsächlich $H^2(Ba, K^2)Al^2[SiO^3]^5 + 4H^2O$, mit 47,1 Kieselsäure, 16,0 Thonerde, 20,6 Baryt, 2,1 Kali, 14,1 Wasser, von welchem 4 Mol. nach *Damour* bei 190° entweichen, aber wieder angezogen werden; das fünfte gilt dann als chemisch gebunden; vgl. die Anm. zu Desmin. V. d. L. schmilzt er ohne Aufwallen ziemlich schwer zu durchscheinendem weissem Glas; durch Salzsäure vollkommen zersetzt mit Hinterlassung von Kieselpulver. — Auf Erzgängen: Andreasberg, Kongsberg, Strontian; auf der Magnetkieslagerstätte von Bodenmais; in Mandelstein zu Oberstein und anderwärts in Basalt.

Desmin, Breithaupt (Stilbit, Strahlzeolith).

Monoklin, und formähnlich mit Harmotom und Phillipsit (*v. Lasaulx*, Z. f. Kryst. II. 1878. 576). Die Krystalle wurden vordem für rhombisch gehalten und so ge-



richtet, wie es Fig. 1 und 2 darstellt, worin alsdann $T = \infty P$, $M = \infty P$, $r = P$, $P = 0P$, $i = \infty P$. Diese Krystalle sind indessen schon einfache Zwillinge zweier monokliner Individuen, übereinstimmend mit der Phillipsit-Figur 1; das einzelne Individuum, welches als solches nicht vorkommt, würde die Form von der beistehenden Fig. 3 besitzen, und es ist demzufolge P als ∞P , ∞P als $0P$, ∞P als ∞P , $0P$ als P , ∞P (i) als P aufzufassen. Indem zwei solcher Individuen nach $0P$ verwachsen, gehen die scheinbar einfachen rhombischen Krystalle hervor. β ist alsdann $50^\circ 49'$; $\infty P = 148^\circ 50'$; $\infty P : 0P = 122^\circ 56\frac{1}{2}'$; $0P : P = 90^\circ 30'$; $P = 94^\circ 26'$; A.-V. = 0,7623 : 4 : 4,4940 nach *v. Lasaulx*. Meist mehr oder weniger tafelförmig nach ∞P ; sehr häufig sind mehrere Krystalle in hypoparalleler Gruppierung zu garbenförmigen, oft in der Mitte eingeschnürten Aggregaten verbunden; auch

radialstrahlige und kugelige Häufungen. — Spaltb. nach ∞P recht vollk., basisch unvollk.; H. = 3,5...4; G. = 2,1...2,2; farblos, meist weiss, aber auch roth, gelb, grau und braun gefärbt (letzteres nach *Websky* durch organische Substanz); auf ∞P Perlmutterglanz, sonst Glasglanz. Ebene der optischen Axen (52° bis 53°) ∞P ; die spitze negative Bisectrix bildet mit b 41° bis 5° , die optische Normale mit c 34° . Nach *v. Lasaulx* theilt sich am Desmin, wie auch am Harmotom und Phillipsit neben der in regelrechter Stellung vorhandenen (normalen) Substanz auch solche (inverse), welche sich in einer ganz anderen optischen Position befindet, als man es nach der äusseren Form, oder dem sonstigen optischen Verhalten vermuthen sollte. *Rinne* gewahrte, dass die bis zum Trübwerden erhitzten Krystalle die Zwillingstheilung verloren haben und einfach rhombisch geworden sind; die optische Axenebene ist jetzt ∞P , spitze Bisectrix die ehemalige Klinodiagonale. — Chem. Zus. für die meisten Desmine: $(Ca, Na^2) Al^2 Si^6 O^{16} + 6 H^2 O$; ist $Ca : Na^2 = 6 : 4$, so liefert dies 57,4 Kieselsäure, 16,3 Thonerde, 7,7 Kalk, 4,4 Natron, 17,2 Wasser. *Schmidt* fand manchen Desmin mit etwas feinstrahligem Mesolith durchwachsen, wodurch der Kieselsäuregehalt herabgezogen wird. V. d. L. bläht er sich stark auf und schmilzt nicht schwierig zu blasigem Glas; von conc. Salzsäure völlig zersetzt mit Hinterlassung eines schleimigen Kieselpulvers; das Pulver zeigt langsam alkalische Reaction. — Hauptsächlich in den Blasenräumen von basaltischen Gesteinen: Faeröer, Island (am Berufjord prächtige Varietäten, am Eskifjord auf Doppelspath), Antrim, Dumbartonshire, Seisser Alp (sog. Pufferit), Poonah in Ostindien. In Drusen des Granits bei Striegau (gelb), Baveno und auf Elba. Auf Klüften krystallinischer Schiefer im Salzburgischen, am Culm de Vi in Graubünden, am Viescher Gletscher im Wallis. In contactmetamorphischen Schiefen und Kalken: Rezbánya (röthlich), St. Barthélemy im Dép. der Ariège. Auf Erzlagerstätten: Andreasberg, Bodenmais, Kongsberg, Arendal. Als Thermenabsatz bei Olette in den Pyrenäen. Vielorts in Nordamerika.

Anm. Ausgehend von der Isomorphie zwischen Phillipsit und Desmin, sowie von der Thatsache, dass in allen ihren Analysen R (zweiwerthig) : Al = 4 : 2 ist, und nur Kieselsäure und Wasser schwanken, fasste *Fresenius*, der von *Streng* für den Chabasit gegebenen Deutung folgend, alle Desmine und Phillipsite auf als entstanden durch Mischung zweier verschieden zusammengesetzter Endglieder, aus x Mol. $R Al^2 Si^6 O^{16} + 6 H^2 O$ und y Mol. $R Al^2 Si^2 O^8 + 3 H^2 O$, wovon im wasserfreien Zustand

das erste Silicat der Albitsubstanz (Ca z. Th. für Na²), das letzte der Anorthitsubstanz entspricht; durch Verdoppelung der Molecularformel des zweiten Endgliedes ergibt sich dieselbe Valenzensumme wie bei dem ersten. Die Phillipsite und Desmine wären demnach eine, der Mischungsreihe der wasserfreien Feldspathe parallele Mischungsreihe mit 6 Mol. Wasser. Dem ersten Endglied gehören die kieselsäurereichsten Desmine an, das andere, das Anorthit-Hydrat, ist als solches nicht sicher bekannt. In den Phillipsiten ist R zum grossen Theil Na² und K². Auch der Harmotom, in welchem R sehr vorwiegend Ba, fügt sich dieser Reihe ein (Z. f. Kryst. III. 1879. 42).

Ausserlich in Form und Ansehen, auch optisch dem Desmin ganz ähnlich ist vom Rath's Foresit, weisse Krystalle bis zu 4 Mm. gross, rindenartig die in den Drusen des elbanischen Granits vom Masso della Fonte de Prete sitzenden Feldspathe, Turmaline und Desmine überkrustend. *Sanson's* Analyse ergab: 49,97 Kieselsäure, 24,12 Thonerde, 8,33 Kalk, 0,46 Kali, 17,06 Wasser; durch Salzsäure nur schwer zersetzbar.

Gismondin, *Marignae* (Zeagonit).

Monoklin, gewöhnl. Habitus der Krystalle wie eine tetragonale Pyramide mit Polk. ca. 118°, Randk. ca. 92°, also etwas flacher als das Oktaeder, drusig durch viele aufsitzende Subindividuen. Doch sind diese Formen nach *Rinne* monokline Durchkreuzungszwillinge: die scheinbare tetragonale Pyramide zerfällt zunächst in 2 Hälften, in die 4 Flächen von ∞ und die 4 von $\pm\infty$, aber jede der beiden Hälften ist schon ein Zwilling nach der Basis und zwei Zwillinge dieser Art durchkreuzen sich nach dem fast rechtwinkeligen Prisma, so dass im inneren Aufbau eine gewisse Aehnlichkeit mit Phillipsit vorliegt. Durch Erwärmen verschwinden die Zwillingsgrenzen und die Krystalle erscheinen als einfache rhombische Pyramiden. Die Krystalle klein, meist halbkugelig, knospenförmig oder garbenförmig, überhaupt in paralleler Verwachsung zahlreich aggregirt. H. = 5; G. = 2,265; graulichweiss bis licht röthlichgrau, glänzend, halbdurchsichtig bis durchscheinend. — Chem. Zus. unsicher; die Analysen von *v. Kobell* und *Marignae* weichen ganz von einander ab; die Substanz scheint ein an SiO₂ ärmeres Glied der Phillipsitreihe zu sein, vielleicht $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8 + 3\text{H}_2\text{O}$. V. d. L. bläht er sich auf, wird undurchsichtig, und schmilzt unter Leuchten zu weissem Email; in Salzsäure leicht mit Hinterlassung von Kieselgallert zersetzbar. — Capo di Bove bei Rom in Leucitlava (z. Th. Zeagonit genannt); Val di Noto am Aetna; im Basalt vom Schiffenberg bei Giessen, Frauenberg bei Fulda, Hamberg bei Bünde (Westfalen), vom Schlauroth bei Görlitz.

Erionit, *Eakle*.

Rhombisch, worauf die optischen Verhältnisse hinweisen; schneeweisse, wollhaarähnliche perlmutterglänzende Fäden auf Milchopal in einem Rhyolithuff von Durken in Oregon. — G. = 1,997. — Die Analyse ergab: 57,16 Kieselsäure, 16,08 Thonerde, 3,50 Kalk, 0,66 Magnesia, 3,54 Kali, 2,47 Natron, 17,30 Wasser; als Formel wird angegeben $\text{H}^2(\text{Ca}, \text{K}^2, \text{Na}^2)\text{Al}_2\text{Si}^6\text{O}^{17} + 5\text{H}_2\text{O}$, also entsprechend derjenigen des Desmins, in welcher Ca weitgehend durch Alkalien ersetzt ist; doch ist das Mineral zweifellos vom Desmin verschieden. — Ausserordentlich leicht durch Salzsäure zersetzbar; schmilzt leicht zu klarem farblosem Glas. Im geschlossenen Rohr erhitzt bräunen sich die Fasern leicht, riechen verbrannt und geben viel Wasser ab, das stark alkalisch reagirt; die organische Substanz wird an das Krystallwasser gebunden erachtet; ferner sind 0,22 pCt. Ammoniak vorhanden.

Edingtonit, *Haidinger*.

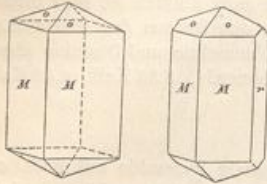
Früher als tetragonal und zwar spheonidisch-hemiëdrisch aufgefasst, nach *O. Nordenskiöld* aber rhombisch-hemiëdrisch; $\infty\text{P} = 90^\circ 44'$; Polk. von P 121° 50' und 124°; A.-V. = 0,9872: 1:0,6733; beobachtete Formen ∞P , 0P, + und $-\frac{\text{P}}{2}$, + und $-\frac{2\text{P}}{2}$ (letztere beide nicht zusammen); Zwillingbildung nach ∞P . Krystalle nach *e* bis 3 cm lang und oft nach einem Flächenpaar von ∞P tafelförmig. — Spaltb. nach ∞P vollk., nach 0P deutlich. H. = 4...4,5; G. = 2,77; graulichweiss bis lichtroth; opt. Axenebene ∞P , spitze negative Bisectrix *c*. — Die Analyse von *Hedde*, von welcher eine von *G. Lindström* nur ganz wenig abweicht, lieferte: 36,98 Kieselsäure, 22,63 Thonerde, 26,84 Baryt, 12,46 Wasser, was vielleicht der Formel $\text{BaAl}_2\text{Si}_3\text{O}^{10} + 3\text{H}_2\text{O}$ entspricht; von Salzsäure zersetzt unter Abscheidung von Kieselgallert. — Sehr seltene kleine Krystalle von Kilpatrick in Dumbartonshire in Schottland, mit Analcim, Harmotom, Kalkspath und Grünerde; Böhlet in Schweden. — Der weisse angeblich als 0 und ∞O krystallisirte Glottalith *Thomson's* von Glotta bei Portglasgow am Clyde ist zufolge *Hedde* ein Gemenge von Edingtonit mit Harmotom, nach *Greg* und *Lettsom* Phakolith. Eine

Naumann-Zirkel, Mineralogie. 14. Aufl.

ähnliche chem. Zus. wie Edingtonit haben die monoklinen, dem Harmotom und Phillipsit äusserlich gleichenden Krystalle des Wellsits von der Korundgrube Buck Creek in Nordcarolina, indem sie auf die Formel $\text{RAl}^2\text{Si}^3\text{O}^{10} + 3\text{H}^2\text{O}$ führen, worin aber RO nur zum Theil BaO (5,07 pCt.), ausserdem CaO, K₂O, Na₂O, SrO, MgO ist.

Natrolith, Werner (Mesotyp z. Th., Natronmesotyp, Spreustein).

Rhombisch; $\infty\text{P } 91^\circ 14\frac{2}{3}'$; P Polk. $143^\circ 12\frac{1}{2}'$ und $142^\circ 22\frac{1}{4}'$; A.-V. = 0,9785 : 1 : 0,3536 nach Brögger, doch variiren die Dimensionen. Gewöhnlich sieht man nur



die anscheinend tetragonale Comb. $\infty\text{P.P}$ oder dieselbe noch mit $\infty\bar{\text{P}}\infty$ (r), wie bestehend; ab und zu erscheinen namentlich noch $\infty\bar{\text{P}}\infty$, 2P (Polk. $120^\circ 21'$ und $119^\circ 55'$) und 3P3. Häufig ist die Grundpyramide durch vicinale Flächen ersetzt, z. B. $\frac{3}{4}\text{P}$, $\bar{\text{P}}\frac{2}{3}$ (vorne mit P $179^\circ 41'$ bildend), $\frac{4}{3}\bar{\text{P}}\frac{1}{6}$. Krystalle dünn säulenförmig, nadelförmig und haarförmig nach der Prismenzone, meist klein und sehr klein, doch bei Brevig ziemlich gross. Norwegische Krystalle sind ausnahmsweise nach der Makrodiagonale

säulenförmig verlängert, mit stark entwickeltem $3\bar{\text{P}}\infty$, oder bilden fast rechtwinkelige Durchkreuzungszwillinge nach $3\bar{\text{P}}\infty$. An Krystallen vom Stempel bei Marburg beobachtete *Stadtländer* die pyramidalen Polkanten an beiden Enden gegen einander verwendet, so dass dem Beschauer sowohl die schärferen als die stumpferen zugekehrt sind, was durch den Satz erklärt wird: Zwillingsaxe die Normale auf ∞P , Zusammensetzungsfläche 0P , Umdrehungswinkel 180° . (Einen Theil der gemessenen Krystalle von den Arö-Scheeren befand Brögger, neben unzweifelhaft rhombischen, als monoklin, mit $\beta = 89^\circ 55'$, verzwillingt nach dem alsdann dem rhombischen Brachypinakoid entsprechenden Orthopinakoid.) Auch als büschelförmige und nierförmige Aggregate, welche letztere bei sehr feiner Ausbildung dicht werden. — Spaltb. nach ∞P vollk.; H. = 5...5,5; G. = 2,20...2,26; farblos, graulichweiss, doch oft gelblichweiss, isabellgelb bis ockergelb, selten roth gefärbt; Glasglanz; durchscheinend bis kantendurchscheinend; die optischen Axen liegen im Brachypinakoid, ihre positive Bisectrix fällt in die Verticalaxe; $a = a$, $b = b$, $c = c$; $2V = \text{ca. } 62^\circ$; mittl. Brechungsquot. = ca. 1,48; Krystalle aus der Auvergne zeigen am Rande von basischen Schnitten unregelmässige Parteen, in denen die Axenebene rechtwinkelig zu der des centralen Theiles steht (*Lacroix*). Pyroelektrisch, aber nicht sonderlich stark. — Chem. Zus.: $\text{Na}^2\text{Al}^2\text{Si}^3\text{O}^{10} + 2\text{H}^2\text{O}$, mit 47,36 Kieselsäure, 26,86 Thonerde, 16,32 Natron, 9,46 Wasser; nur selten wird ein ganz kleiner Theil des Natrons durch Kalk ersetzt. Der N. gibt bei etwa 300° sein Wasser vollständig ab, welches wohl sämmtlich als Krystallwasser betrachtet werden muss. V. d. L. wird er trübe und schmilzt dann ruhig und ohne Aufblähen, wie auch schon in der Kerzenflamme, zu klarem Glas; in Salzsäure löslich unter Abscheidung von Kieselgallert; von Oxalsäure wird er meist vollständig gelöst; das Pulver sowohl des rohen als auch des entwässerten N. zeigt alkalische Reaction. — In Blasenräumen basaltischer und phonolithischer Gesteine: Hohentwiel, Oberschaffhausen im Kaiserstuhl, Stempel bei Marburg, Alpstein bei Sontra, Böhmisches Leipa, Salesl, Marienberg bei Aussig, Monte Baldo unweit Mori in Südtirol, Montecchio Maggiore bei Vicenza, Auvergne, Faeröer, Island. In Drusen der Gänge des Augitsyenits auf den Inseln des Langesundfjords in der Gegend von Brevig grosse Krystalle (Brevicit genannt) und dickstengelige Aggregate (als Radiolith aufgeführt). Rothe faserige oder dichte Mandeln bilden den sog. Krokolith.

Die feinfaserigen büscheligen oder wirrfilzigen Massen des sog. Spreusteins oder Bergmannits, weisslich bis gelblichgrau oder röthlich, welche einen Gemengtheil der südnorwegischen Syenitgänge bilden, gehören dem Natrolith an; offenbar von secundärer Bildung sind sie als Umwandlungsproduct auf mehrfache Gesteinsminerale zurückgeführt worden. Insbesondere entsteht der Spreustein aus Eläolith und Sodalith, zum Theil auch aus Canerinit, desgleichen ist ein Hervorgehen aus Feldspath stellenweise wahrscheinlich. Nach Scheerer ist der Substanz des Spreusteins Diaspor beigemengt. — Der röthliche Lehunit von Glenarm

in Antrim ist nur ein Natrolith, der durch eingeschlossene Desmischschüppchen einen höheren Wassergehalt ergibt. — Ein an Kalk (ca. 4 pCt.) etwas reicherer Natrolith ist der milchweisse radialstengelige Galaktit von Glenfarg, Bishoptown und Kilpatrick in Schottland.

Skolecit, *Fuchs* (Mesotyp z. Th., Kalkmesotyp).

Monoklin (hemiëdrisch, s. u.); $\beta = 89^\circ 18'$; $\infty P (M) 91^\circ 22\frac{1}{2}'$; $P (o) 144^\circ 14'$, $-P (o') 143^\circ 59'$; A.-V. = 0,9764:1:0,3434 nach *Flink*. Gewöhnl. Comb. $\infty P.P.-P$ wie die Figur; Krystalle kurz oder lang säulenförmig bis nadelförmig; auf ∞P oft eine zarte horizontale Streifung, auf P häufig eine verschwommene Kerbung oder Riefung, $-P$ immer glatt. Fast stets Zwillinge, wobei die Zwillingsenebene $\infty P \infty$, und beide Individuen einen scheinbar einfachen Krystall bilden; auf dem Klinopinakoid erscheint die geradlinige Zwillingsgrenze sowohl durch das federförmige Absetzen einer feinen, oben nach vorne schräg gerichteten Streifung, als durch die analog, übrigens nach *Luedcke* an verschiedenen Krystallen unter verschiedenen Winkeln geneigte Auslöschung. Die Angaben, dass bei einigen Vorkommnissen die Auslöschungsrichtungen auf das triklin System verweisen, sind bestritten oder anders gedeutet worden; auch die zeitweilig aus krystallographischen Gründen als triklin angesprochenen Skolecite haben sich als monoklin erwiesen. Derb, von radial-stengeliger oder faseriger Textur. — Spaltb. nach ∞P ziemlich vollk., zerbrechlich; H. = 5...5,5; G. = 2,20...2,4; farblos, schneeweiss, graulich-, gelblich- und röthlichweiss; Glas- und Perlmutterglanz, die faserigen Aggregate Seidenglanz; durchsichtig bis kantendurchscheinend. Optische Axenebene senkrecht auf $\infty P \infty$, die spitze negative Bisectrix bildet mit c 45° bis 47° im stumpfen Winkel β . — Die Zuweisung zur hemiëdrischen Abtheilung des monoklinen Systems erfolgte durch *Rinne* auf Grund der Aetzfiguren (vgl. S. 113, 195). Damit steht auch das pyroelektrische Verhalten im Zusammenhang: einfache Krystalle zeigen beim Abkühlen auf den vorderen Prismenflächen positive, auf den hinteren negative Elektrizität (Zwillinge sind auf allen Prismenflächen positiv). Das frei ausgebildete Ende der Verticalaxe ist beim Erkalten positiv, das abgebrochene andere Ende negativ. — Chem. Zus.: Empirisch $\text{CaAl}_2\text{Si}_3\text{O}_{10} + 3\text{H}_2\text{O}$ mit 45,92 Kieselsäure, 26,05 Thonerde, 14,27 Kalk, 13,76 Wasser; als Krystallwasser werden bald 2 Mol., bald nur 1 Mol. angesehen; der Rest entweicht erst in der Glühhitze. V. d. L. krümmt und windet er sich wurmförmig, und schmilzt dann leicht zu blasigem Email; gelatinirt mit Säuren; die Gallert liefert, mit wenig Schwefelsäure benetzt, nadelförmige Gypskrystalle. — Staffa und Mull, Berufjord auf Island, Table Mountain in Colorado, Kandallah und Poonah (bis 20 Mm. lange, 4 bis 5 Mm. dicke Krystalle, sog. Poonahlith) in Ostindien, überall in Basalt. — Auf Klüften des Protogins am Schattigen Wichel über der Fellinen Alp hinter dem Bristenstock (mit Calcit, Quarz, Byssolith, Chlorit u. a. Zeolithen) und im Etlzthal; Viescher Gletscher im Oberwallis.



Mesolith, *Fuchs* (Mesotyp z. Th., Mesole).

Mit dem Namen Mesolith bezeichnet man Zeolithe, welche eine Mischung von Skolecit- und Natrolithsubstanz darstellen. Monoklin; die Krystalle, welche Zwillinge wie der Skolecit, aber häufiger als dieser auch einfache Individuen bilden, sind hier abermals Combinationen von ∞P (ca. 92°), $\pm P$ und weniger häufigem $\infty P \infty$. Die Prismenflächen sehr oft (durch vicinale Prismen ∞P_n) vertical, die Pyramidenflächen manchmal parallel den klinodiagonalen Polkanten gestreift. Auslöschung auf $\infty P \infty$ meist 8° bis 9° gegen c , auf der orthopinakoidalen Schlißfläche parallel der Verticalaxe. Angaben über den triklinen Charakter gewisser Vorkommnisse und deren Verzwillingung nach dem Brachypinakoid liegen auch hier vor. Sehr häufig zarte wollige Büschel oder faserige seidenglänzende Aggregate, auch anscheinend dicht, milchig porzellanähnlich; weiss, graulich und gelblich. H. = 5; G. = 2,2...2,4. — Chemisch können die Mesolithe als ein Kalk und Natron haltiges Gemisch von meistens 2 Mol. Skolecit- und 1 Mol. Natrolithsubstanz aufgefasst werden, welches 46,39 Kieselsäure,

26,34 Thonerde, 9,64 Kalk, 5,33 Natron, 12,36 Wasser erfordert; übrigens dürften auch wohl andere Verhältnisse der Mischung vorkommen, wozu, wie es scheint, die sog. Mesole gehört. Die oben angeführten Formeln für beide Substanzen sind bis auf den Wassergehalt analog, welcher beim Natrolith 2, beim Skolecit 3 Mol. im Ganzen ausmacht. *Groth* vermuthet angesichts des verschiedenen Verhaltens der beiden Substanzen beim Erhitzen, dass auch der Skolecit eigentlich nur 2 Mol. Krystallwasser enthält, das dritte Mol. dem Silicat selbst angehört. Während er die Formel des Natroliths als $\text{Na}_2\text{Al}[\text{AlO}]\text{Si}^3\text{O}^9 + 2\text{H}_2\text{O}$ schreibt, wird unter solcher Voraussetzung diejenige des Skolecits zu $\text{CaAl}[\text{Al} \cdot 2\text{OH}]\text{Si}^3\text{O}^9 + 2\text{H}_2\text{O}$, und in sofern relativ übereinstimmend, als an Stelle der einwerthigen Gruppe $[\text{AlO}]$ in der ersten die ebenfalls einwerthige Gruppe $[\text{Al} \cdot 2\text{OH}]$ in der zweiten steht. — Pflasterkaute bei Eisenach, Insel Skye (sog. Cotton-stone), Antrim in Irland (hier bei Ballintoy die lockeren stalaktischen Aggregate des sog. Antrimoliths), Faeröer, Beruffjord in Island, Fritz Island im Schuylkill-District in Pennsylvanien, Table Mountain in Colorado, überall im Basalt; Serra de Botucatu in Brasilien im Augitporphyr. —

Der Harringtonit, erdig und kreideweiss von Portrush und den Skerries in Antrim, steht chemisch dem Mesolith nahe, ist aber nach *Laeroix* zur Hauptsache eine isotrope Substanz mit spärlich eingelagerten Nadelchen, wahrscheinlich von Natrolith und Mesolith.

Thomsonit, Brooke, und Comptonit, Brewster.

Rhombisch, $\infty\text{P } 90^\circ 23'$ nach *Brögger*. A.-V. = 0,9932 : 1 : 1,0066; die gewöhnl. Form des sog. Comptonits zeigt die Figur, worin $m = \infty\text{P}$, $a = \infty\text{P}\infty$, $b = \infty\text{P}\infty$, $y = \frac{1}{2}\text{P}\infty$, $r = \text{P}\infty$, und x ein äusserst stumpfes Brachydoma (nach *Brögger* $\frac{1}{8}\text{P}\infty$), welches nur wie die Basis mit gebrochener Fläche erscheint und die Krystalle sehr charakterisirt; $r : a = 135^\circ 23'$; $x : x = 177^\circ 36'$. Die Flächen von ∞P sind vertical gestreift, die Basis meist gerundet; der von den Cyklopen-Inseln und von Kaaden zeigt bisweilen kreuzförmige Zwillingskrystalle nach ∞P ; gewöhnlich Drusen, fächerförmige, büschelförmige, garbenförmige und kugelförmige Gruppen, auch stengelige Aggregate (sog. Thomsonit). — Spaltb. nach $\infty\text{P}\infty$ vollk., nach $\infty\text{P}\infty$ etwas weniger; H. = 5...5,5; G. = 2,34...2,38; weiss; Glasglanz z. Th. perlmutterähnlich, durchscheinend, doch meist trübe; die optischen Axen liegen in der Basis, ihre positive Bisectrix fällt in die Makrodiagonale; Doppelbrechung sehr stark für einen Zeolith: $\alpha = 1,497$, $\beta = 1,503$, $\gamma = 1,525$, für Roth. — Chem. Zus.: $2(\text{Ca}, \text{Na}^2)\text{Al}^2\text{Si}^2\text{O}^8 + 5\text{H}_2\text{O}$; der vom Seeberg bei Kaaden enthält z. B. nach *Rammelsberg*: 38,73 Kieselsäure, 30,84 Thonerde, 13,42 Kalk, 4,39 Natron (darunter 0,54 Kali), 13,09 Wasser. V. d. L. bläht er sich auf, wird undurchsichtig und schmilzt schwierig zu weissem Email; von Salzsäure zerlegt unter Abscheidung von Kieselgallert; das Pulver reagirt stark alkalisch. Das Wasser entweicht allmählich bei sehr verschiedenen Temperaturen, aber erst anfangend bei 190° . Geschmolzen erstarrt er nach *Doelter* in der Form des Anorthits, dessen Zus. mit der des wasserfreien Thomsonit-Silicats identisch ist. — In basaltischen und phonolithischen Gesteinen: Seeberg bei Kaaden, Hauenstein und Waltsch, Katzenburg bei Leitmeritz in Böhmen; Pflasterkaute bei Eisenach (wo nach *Lueddecke* das sehr stumpfe Brachydoma $\frac{1}{50}\text{P}\infty$ mit $177^\circ 42'$); am Vesuv in alten Laven, Cyklopen-Inseln; Kilpatrick bei Dumbarton, Skye, Faeröer (auch radialfaserige Kugeln, Faröelith genannt, wie sie ebenfalls in Antrim vorkommen), Island (am Beruffjord die strohgelbe Var. des Karphostilbits), Table Mountain in Colorado. Auf Hornblendeschiefer im tiroler Pitzthal. Auf den Gängen von Låven in Norwegen als Umwandlung des Eläoliths; bei Grand Marais am n.-w. Ufer des Oberen Sees in glatten, radialfaserigen Kugeln (ursprünglich Mandeln im Diabas), welche achatähnlich gefärbte Zonen zeigen, hier auch als grüne feinkörnige, meist prehnitähnliche Aggregate, Lintonit genannt (doch stimmt dies Vorkommen nach *Winchell* optisch nicht mit Thomsonit überein). — Der röthlichbraune Chalilith aus den Basaltgesteinen von Sandy



Brac in Antrim, splitterig und flachmuschelig brechend, ist eine compacte Var. des Th., ebenso der Scoulerit aus Island.

Mordenit, How.

Monoklin; A.-V. der kleinen, nach $\infty R \infty$ tafeligen und vollk. spaltbaren stilbitähnlichen Krystalle = 0,4010:4:0,4279; auch halbkugelige oder cylindrische faserige Aggregate. H. = 3...4; G. = 2,4...2,2; weiss, gelblich oder röthlich. Eine Analyse reinen Materials ergab: 67,33 Kieselsäure, 43,28 Thonerde, 3,94 Kalk, 2,26 Natron, 42,88 Wasser, woraus sich die Formel $RAl^2Si^{10}O^{24} + 7H^2O$ ableitet. Schmilzt v. d. L. schwierig und ohne Aufblähen, durch Säuren nicht völlig zersetzbar. — Morden u. a. O. in Nova Scotia im sog. Trapp; Hoodoo Mts. in Wyoming im Basalt.

Chemisch steht diesem sehr kieselsäurereichen Mineral ganz nahe der Ptilolith (Cross und Eakins), zarte farblose, stets gerade auslöschende Prismen mit gerader Endfläche, als höchst feine Büschel und kugelig schwammige Massen in Blasenräumen von Augitandesit-Fragmenten der Green- und Table Mts., auch im Pechstein aus Custer Co., Californien. Ist $RAl^2Si^{10}O^{24}$, mit entweder 5 oder 7 H^2O , worin $R = Ca, K^2, Na^2$; Kieselsäuregehalt 68 bis 70 pCt.; selbst siedende Salzsäure wirkt nicht ein.

19. Thongruppe

nebst Anhang: Allerlei Metallsilicate.

Vorwiegend blos Thonerdesilicat.

Kaolinit, Johnston und Blake (z. Th. Kaolin).

Lockere erdige Aggregate zeigen bisweilen kleine durchsichtige Krystalltäfelchen von rhombischem, rhomboidischem oder hexagonalem Umriss mit Winkeln von ca. 120° , bisweilen mit pyramidalen Flächen, auch wohl Zwillinge ähnlich dem Glimmer. Solche Kryställchen von Anglesea bestimmte Miers als monoklin mit $\beta = 83^\circ 44'$ und dem A.-V. = 0,5748:4:0,5997; auch aus optischen Gründen monoklin sind zufolge Sh. Kasai die Täfelchen eines silberglänzenden Kaolinit-Pulvers von der National Bell Mine bei Silverton in Colorado. Spaltb. basisch vollk., auch zeigen sich an den Tafeln drei den Umgrenzungslinien parallele Spaltrisse. — H. = 4; G. = 2,4...2,6; weiss, gelblich, röthlich, grünlich. Optisch zweiaxig negativ; Brechungsvermögen und Doppelbrechung ungefähr wie bei Muscovit. Meist erdige und lockere, oft dichte, bisweilen blätterige Massen. — Chem. Zus.: Empirisch $Al^2Si^2O^7 + 2H^2O$, was 46,50 Kieselsäure, 39,56 Thonerde, 43,94 Wasser erfordert; da das Wasser aber erst vollständig durch längeres stärkeres Erhitzen über 330° entweicht, so pflegt man die Formel $H^4Al^2Si^2O^9$ zu schreiben, wodurch der Kaolinit dem Serpentin ähnlich wird, insofern 3 Mg des letzteren hier durch die gleichwerthigen (Al^2) ersetzt sind. V. d. L. unschmelzbar; in Phosphorsalz löslich unter Abscheidung von Kieselsäure; mit Kobaltsolution wird er blau; Salzsäure und Salpetersäure greifen ihn nicht merklich an; kochende Schwefelsäure dagegen löst die Thonerde und scheidet die meiste Kieselsäure in demjenigen Zustande aus, in welchem sie durch kohlen-saures Natron gelöst wird. Eine Reaction des Kaolinites mit Haloidverbindungen der Alkalimetalle bewirkt die Bildung von Producten, die chemisch dem Muscovit nahestehen.

Zu dem weiteren Begriff Kaolinit gehören folgende Substanzen:

Kaolin (nach dem chinesischen Wort Kao-ling) oder Porzellanerde, die derben, in der feineren Industrie verwandten Substanzen, ganze Gang- und Lagermassen bildend, von unebenem, rauhem und feinerdigem Bruch, sehr weich; mild und zerreiblich, matt und undurchsichtig, im trockenen Zustande mager anzufühlen, im feuchten sehr plastisch. Als Pseudomorphosen nach Orthoklas u. a. Feldspathen, Porzellanspath, Skapolith, Leucit, Beryll, Topas. U. d. M. treten bisweilen die sechsseitigen zarten Blättchen hervor. — Der Kaolin ist grösstentheils ein Zersetzungsproduct der Feldspathe (Orthoklas, Albit, Kalknatron-Feldspathe) in Graniten, Gneissen, Porphyren, Rhyolithen, Pechsteinen. Dem Orthoklas z. B., $K^2Al^2Si^6O^{16}$, wird durch namentlich kohlen-säurehaltiges Wasser das Kalisilicat $K^2Si^4O^9$ entzogen, wogegen 2 Mol. Wasser aufgenommen werden. — Aue bei Schneeberg, St. Yrieix bei Limoges, St. Stephans in Cornwall,

Seilitz bei Meissen, Sornzig bei Mügeln, Rasephas bei Altenburg, Morl und Trotha bei Halle, u. a. O.

Die Thone lassen sich grossentheils als Kaolin betrachten, welcher durch kohlen-sauren Kalk, Magnesia, Eisen- und Manganhydroxyd, feinen Quarzsand und den Detritus anderer Mineralien mehr oder weniger verunreinigt ist. An die unreinen Thone schliesst sich der Lehm an. Die sog. Walkerde ist theils unreiner Thon, wie die von Nutfield in Surrey, theils der unmittelbare Rückstand der Zersetzung gewisser Silicatgesteine, wie z. B. jene von Rosswein in Sachsen aus Flasergabbro entstanden ist.

Nakrit bildet meist sehr feinschuppige, fast dichte Aggregate von schneeweisser Farbe, in starkem Licht schimmernd mit Perlmutterglanz; die ausgezeichnete Var. von der Grube Einigkeit zu Brand bei Freiberg findet sich in kleinen, sechsseitig tafelförmigen, nach *Des Cloiseaux* rhombischen, aus sechs zwillingsartig verbundenen Sektoren von fast 60° bestehenden Kryställchen, welche keilförmig oder fächerförmig gruppiert, nach der Basis vollkommen spaltbar, gelblichweiss und perlmutterglänzend sind; Gew. 2,627. Chem. Zus. genau die des Kaolinit; doch gibt *Sandberger* an, dass der Nakrit durch Salzsäure zersetzt wird. Häufig auf Erzgängen und im Sphärosiderit der Steinkohlenformation; Marienberg, Freiberg, Ehrenfriedersdorf, Zwickau, Lodève, Pottsville und Tamaqua in Pennsylvanien. — Pholerit nannte *Guillemín* eine weisse Substanz, welche Spalten verschiedener Gesteine der Kohlenformation von Fins (Allier) erfüllt; Pholerite aus Belgien (weisse wachsähnliche Partien aus den Spalten eines groben Schiefers von St. Gilles bei Lüttich, schuppig-pulverige Massen, welche zu Bagatelle bei Visé und zu la Chartreuse bei Lüttich Hohlräume im Kohlensandstein ausfüllen, schneeweisse milde Partien im Quarzdiorit von Quenast) entsprechen zufolge *de Koninck* der Formel des Kaolinit und bestehen u. d. M. aus sechsseitigen Tafelchen, oft nach einer Richtung verlängert, von höchstens $\frac{1}{2}$ Mm. Durchmesser, welche sehr genau Winkel von 120° haben.

Steinmark ist ein alter bergmännischer Name für dichte, oft härtere Varietäten ($H. = 2 \dots 3$), welche nierförmig oder krummschalig, derb und als Trümer oder Nester vorkommen; weiss, gelblich, auch fleischroth, von flachmuscheligen bis ebenem Bruch. Im Porphyrtuff von Rochlitz in Sachsen unterschied *Breithaupt* unter den Steinmarken den concentrisch schalenförmigen, etwas kantendurchscheinenden Myelin von schnee- und röthlich weisser Farbe und den derben fleischrothen Carnat; beide sind nach *Frenzel* chemisch unter einander übereinstimmend und von der Zus. des Kaolinit, übrigens kryptokrystallinische Aggregate. Im Topasbrockenfels vom Schneckenstein isabellfarbig (u. d. M. aus scharfen rhombischen oder sechsseitigen Tafelchen bestehend); in den Melaphyren von Cainsdorf, auf Zinnerzlagerstätten (Ehrenfriedersdorf, Zinnwald, Schlaggenwald); Rubengrube bei Neurode, apfelgrüne bis bläuliche Trümer von Steinmark im feuerfesten Schieferthon, auch Pholerit genannt.

Der weisse, matte und undurchsichtige, flachmuschelig brechende Dillnit von Dilln bei Schemnitz, die Matrix des dortigen Diaspors, besteht wesentlich aus Kaolin, wahrscheinlich gemengt mit etwas Diaspor. — Meerschalaminit (*Simlait*) ist ein äusserlich meerschäumähnlicher Kaolin von Jacko bei Simla im n. Ostindien. — Tuesit, bläulichweiss, steinmarkähnlich vom Ufer des Tweed in Schottland.

Gebrauch. Der Kaolin liefert die Hauptmasse für die Fabrikation des Porzellans, wird aber auch zu vielen anderen Gegenständen der feineren Töpferei, zu Steingut, Fayence u. dgl. verwendet. Welche äusserst wichtige Anwendung die Thone zu ähnlichen Zwecken gewähren, ist bekannt, indem die ganze Töpferei und Ziegelei wesentlich auf ihrem Vorkommen beruht. Die feinen feuerfesten Thone werden zu Tabakspfeifen, Schmelzgefässen, feuerfesten Ziegeln benutzt. Ausserdem findet der Thon eine vielfache Anwendung beim Walken der Tücher, beim Modelliren, bei Herstellung wasserdichter Füllungen; der Lehm insbesondere aber wird zum Pisébau, zu Lehmwänden, Scheunentennen, Luftziegeln und gebrannten Ziegeln, als Formmasse und zu vielen anderen Zwecken verwendet. Manche Völker gebrauchen sogar den Thon als Nahrungsmittel, oder wenigstens zur Füllung des Magens.

Newtonit, Brackett und Williams.

Weisse und weiche, derbe kaolinähnliche Massen, u. d. M. aus kleinen Rhomboëderchen bestehend; $G. = 2,37$. — Chem. Zus.: Empirisch $Al^2Si^2O^7 + 5H^2O$, mit 38,5 Kieselsäure, 32,7 Thonerde, 28,8 Wasser. Bildet bis 40 Pfund schwere Klumpen im dunkelgrauen Thon am Sneed's Creek in Arkansas.

Halloysit, Berthier.

Amorph nach *Helmhacker*, knollig und nierförmig, bisweilen wie zerborsten, Bruch flachmuscheligen; etwas mild; $H. = 4,5 \dots 2,5$; $G. = 4,9 \dots 2,4$; bläulich-, grünlich-, graulich- und gelblichweiss, in blassblau, grün und grau verlaufend; schwach fettglänzend, im Strich glänzender, kantendurchscheinend; im Wasser wird er mehr durchscheinend; klebt mehr oder weniger an der Zunge. — Chem. Zus.: Ein Aluminiumsilicat wie Kaolinit, aber mit grösserem

Wassergehalt; bei 150° entweichen variable Procente von Wasser (3,5 bis 42); bei 250° ergibt sich das Kaolinit-Silicat, dessen Wasser alsdann bei 400° verschwindet; der Zus. $H^4Al^2Si^2O^8 + H^2O$ würden 43,5 Kieselsäure, 36,9 Thonerde, 49,6 Wasser entsprechen. Von conc. Schwefelsäure vollkommen zersetzt. — Oefers mit Galmei in Kalksteinen: Angleur in Belgien, Laumède in der Dordogne, Miechowitz in Oberschlesien, Drenkova im Banat. — Call in der Eifel (sog. Lenzin).

In die Nähe des Halloysits gehören noch: der Glagerit auf Brauneisenerzgängen von Bergnersreuth unweit Wunsiedel, knollige schneeweisse, feinerdige Massen mit dichteren bläulichweissen Körnern und Adern. Milanit von Maidanspek in Serbien, Indianit aus Lawrence Co., Indiana; Nertschinskite von Nertschinsk. — Der sehr weiche und fast geschmeidige Malthazit, grünlichweiss und durchscheinend, bildet dünne Platten und Ueberzüge auf Klüften in Basalt von Steindörfel bei Bautzen; führt 50,2 Kieselsäure, 40,7 Thonerde, 3,4 Eisenoxyd, 0,2 Kalk und 35,8 Wasser.

Kollyrit, Karsten.

Nierförmig und derb; wenig mild; leicht zersprengbar; H. = 1...2; G. = 2...2,45; schneeweiss, graulich- und gelblichweiss; schimmernd bis matt; fühlt sich etwas fettig an, klebt an der Zunge; wird im Wasser durchscheinend. — Chem. Zus.: $Al^4Si^8O^{24} + 9H^2O$, mit nur 44,08 Kieselsäure, 47,93 Thonerde, 37,99 Wasser; v. d. L. unschmelzbar, von Säuren gelöst, die Sol. gibt beim Abdampfen eine Gallert. — Schemnitz in Ungarn, Ezquerria in den Pyrenäen; auf Klüften in der oberen Kreide zu Hove bei Brighton. — Aehnlich arm an Kieselsäure (44,95 pCt.) ist nach Schrötter's Analyse der sog. Schrötterit von Freienstein in Steiermark, grün bis gelblich, fast durchsichtig (Helmhacker fand allerdings 35,73 pCt. Kieselsäure); ferner nach Mallet der krustenbildende sog. Schrötterit aus Cherokee Co. in Alabama (40,53 pCt. Kieselsäure) mit harzähnlichem Bruch. Schrötterit wird auch von Saalfeld angegeben.

Montmorillonit, Salvetat.

Derb, sehr weich, zerreiblich und mild, rosenroth; im Wasser zergeht er, ohne plastisch zu werden. — Chem. Zus. nach Damour und Salvetat: Ungefähr 50 Kieselsäure, 20 Thonerde und 26 Wasser, dazu etwas Kalk und Kali, auch etwas Eisenoxyd und eine Spur Magnesia; andere Analysen hierher gerechneter Substanzen weichen etwas ab. V. d. L. unschmelzbar, brennt sich aber hart; von Salzsäure nur theilweise, von kochender Schwefelsäure aber gänzlich zersetzt. — Montmorillon im Dép. de la Vienne, Confolens im Dép. der Charente, Saint-Jean-de-Côle unweit Thiviers im Dép. der Dordogne, Poduroj in Siebenbürgen; Branchville in Connecticut, hier wahrscheinlich aus Spodumen hervorgegangen.

Der Smegmatit Naumann's (von Nickles Saponit genannt) ist ein amorphes, weisses oder blau marmorirtes, weiches und geschmeidiges, ganz seifenartig anzuführendes Mineral, welches sich noch gegenwärtig in der Seifenquelle bei Plombières bildet und aus 42,30 Kieselsäure, 49,20 Thonerde, 38,54 Wasser besteht.

Bei dem weiss und grün gefleckten, einigermaßen dem Pimelith ähnlichen Razoumoffskin aus dem Serpentin des Gumbergs bei Frankenstein in Schlesien ergab die Analyse hauptsächlich 54,5 Kieselsäure, 27,25 Thonerde, 44,25 Wasser, was nahe durch die Formel $Al^2Si^3O^8 + 3H^2O$ dargestellt wird; die grünliche Farbe rührt von $\frac{1}{4}$ pCt. Eisenoxydul her. Ein blass himmelblaues bis azurblaues Vorkommniss von Lading in Kärnten ist durch Kupferlasur gefärbt. — Der Chromocker, grasgrün, apfelgrün bis zeisiggrün, welcher in kleinnierförmigen Ueberzügen, und als Ausfüllung oder Anflug von Klüften im Porphyr bei Halle und bei Waldenburg in Schlesien, auch bei Creusot in einem Conglomerat vorkommt, führt bei einer sonst dem Razoumoffskin sehr ähnlichen Zus. 2 bis 40 pCt. Chromoxyd.

Cimolite, Klaproth.

Dieses Mineral von der Insel Argentiera (Kimolos) erscheint als ein graulichweisser, ziemlich stark an der Zunge hängender und Fett einsaugender Thon, wahrscheinlich das Zersetzungsproduct eines trachytischen Gesteins. Die eine der beiden Analysen führt genau auf die empirische Formel $Al^4Si^9O^{24} + 6H^2O$, mit 63,37 Kieselsäure, 23,96 Thonerde, 42,67 Wasser. Dieselbe besitzt auch ein Cimolite von Ekaterinowska. — Zum Cimolite gehört auch die Umwandlungssubstanz der selbst bis 4 Cm. grossen Augitkrystalle vom Berge Hradisch bei Bilin (Anauxit Breithaupt's); ebenso sind die bis 2 Cm. langen tafelförmigen Augitkrystalle aus dem basaltischen Gestein der Limburg bei Sasbach am Kaiserstuhl nach Knop in Cimolite umgewandelt, wobei sich der etwa 3 pCt. betragende Titansäuregehalt der frischen Augite in diesen Pseudomorphosen auf über 9 pCt. angereichert hat. — Dem Cimolite steht sehr nahe der nur etwas wasserärmere, übrigens mit etwas Quarz gemengte Pelikanit, im Bruch muschelig,

grünlich, matt, kantendurchscheinend; ein häufiger Bestandtheil des Granits im Gouv. Kiew. — Ehrenbergit, auf Klüften von Andesiten des Siebengebirges, hell rosenroth, frisch fast gallertartig, trocken rissig und an der Zunge klebend.

Allophan, Stromeyer.

Traubig, nierförmig, stalaktitisch, als Ueberzug und Kluftausfüllung; Bruch muschelrig, spröde, leicht zersprengbar; $H. = 3$; $G. = 4,8 \dots 2$; lasur-, smalte- und himmelblau, bläulich-weiss, spangrün, auch lichtbraun, honiggelb bis rubinroth, selten farblos und wasserhell; Glasglanz, durchsichtig bis durchscheinend. — Chem. Zus. schwankend, doch führen mehre Analysen ziemlich genau auf die Formel $Al^2SiO_5 + 5H_2O$, welche 23,84 Kieselsäure, 40,54 Thonerde, 35,68 Wasser erfordert; andere scheinen 6 bis 7 Mol. Wasser zu halten; fast allen aber ist Kupferoxyd, oder auch ein wasserhaltiges Silicat von Kupferoxyd beigemischt. Dies die blaue Farbe bedingende Kupferoxyd ist zwar gewöhnlich nur in geringer Menge (bis zu 2,5 pCt.), in den Varr. von Guldhausen bei Corbach und von Schneeberg bis zu 49 pCt. vorhanden. Gibt im Kolben viel Wasser und wird stellenweise schwarz; v. d. L. schwillt er an, schmilzt aber nicht, wird weiss und färbt die Flamme grün; auch mit Soda zeigt er die Reaction auf Kupfer; in Säuren löslich unter Abscheidung von Kiesalgallert. — Gräfenenthal bei Saalfeld, Dehrn bei Limburg in Nassau (wasserhell), Gersbach in Baden, Grossarl in Salzburg, Firmi im Dép. des Aveyron; sehr schön im Blauen Stolln bei Zuckmantel, bei Neu-Moldova im Banat und bei Woolwich in England (gelb und roth, durch Eisenoxyd gefärbt).

Der indigblaue bis seladongrüne Miloschin (Serbian) von Rudniak in Serbien nähert sich einem etwas chromhaltigen (3,6 pCt. Cr_2O_3) wasserärmeren Allophan, ist übrigens nach Losanitsch ein Gemenge von blauer und grüner Substanz. — Dem Allophan ähnlich ist ferner der Samoït, Stalaktiten in der Lava auf der Samoa-Insel Upolu; ferner der Carolathin, ein mit Bitumen imprägnirtes Thonerdesilicat, welches sehr spröde, honiggelbe bis weingelbe Trümer, Ueberzüge und derbe Partien von schwachem Fettglanz in einem Steinkohlenflötz bei Zabrze unweit Gleiwitz bildet.

Pyrophyllit, Hermann.

Rhombisch oder vielleicht monoklin; radial oder sternförmig angeordnete, länglich stengelige oder sechsseitige Lamellen. Spalth. monotom sehr vollk. parallel der Axe der Stengel; $H. = 4$; $G. = 2,78 \dots 2,92$; mild, in Blättchen biegsam; weiss, licht spangrün, apfelgrün bis grünlich-weiss und gelblichweiss; talkähnlich perlmutterglänzend; durchscheinend, optisch-zweiaxig, die Bisectrix normal auf der Spaltungsfläche; mittl. Brechungsquotient $= 1,58$. — Chem. Zus. nach der Formel $Al^2Si^4O_{11} + H_2O$, oder vielmehr $2AlSi_2O_6$, mit 66,65 Kieselsäure, 28,35 Thonerde, 5,00 Wasser; die meisten enthalten ganz geringe Mengen von Magnesia, Kalk oder Eisenoxyd. Gibt im Kolben in hoher Temperatur Wasser und wird dabei silberglänzend; in der Zange zerblättert er sich, und schwillt unter vielen Windungen zu einer schneeweissen unschmelzbaren Masse auf; mit Kobaltsolution blau; von Schwefelsäure unvollkommen zersetzt. — Am Ural zwischen Beresowsk und Pischmink (hier zufolge Loewinson-Lessing gemengt mit einem ähnlichen aber leichteren und etwas dunkleren wasserhaltigen Thonerdesilicat, sog. Pseudopyrophyllit); Hamy-Alp bei Visp im Wallis, Ottré in den Ardennen, Vestanâ in Schonen und Horrsjöberg in Wermland; in Nord- und Süd-Carolina; bei Villa Rica in Brasilien. Nach Genth erscheint echter Pyrophyllit in dünnen Lagen von sehr zartfaseriger Structur in einem Kohlenflötz bei Mahanoy City, Schuylkill Co., Pennsylvanien, wo er auch die Abdrücke von Kohlenpflanzen in den dortigen Schiefer bildet. — Wie der Steatit eine dichte Varietät des Talks darstellt, so ist wenigstens ein Theil des Agalmatoliths eine dichte durchscheinende Varietät des Pyrophyllits; dieselbe bläht sich v. d. L. nicht auf, was in ihrer dichten Structur begründet ist.

Der nahe stehende Gümbelit (v. Kobell) bildet bei Nordhalben in Oberfranken schmale faserige Lagen im Thonschiefer; die Fasern sind weich und biegsam wie Asbest, grünlich-weiss, seidenglänzend und durchscheinend; ihre Analyse ergab: 50,52 Kieselsäure, 34,04 Thonerde, 3,0 Eisenoxyd, 4,88 Magnesia, 3,48 Kali, 7,00 Wasser. Hierher gehört auch nach Gümbel das weisse zarte Versteinerungsmaterial der Graptolithen, sowie der silberartig glänzende Ueberzug über den Kohlenpflanzen der Tarentaise mit $H. = 4$ und $G. = 2,8$.

Talcosit vom Berg Ida bei Heathcote in Victoria, durchzieht dort den Selwynit (ein dem Wolchonskoit ähnliches Mineral) in Trümmern und ist sehr ähnlich weissem Glimmer; silberweiss, stark perlmutterglänzend, führt 49 Kieselsäure, 47 Thonerde, fast 4 pCt. Wasser.

Vorwiegend Kali-Thonerdesilicat.

Agalmatolith, v. Leonhard (Bildstein).

Derb, undeutlich schieferig, u. d. M. krystallinisch; Bruch ausgezeichnet splitterig; fast mild; H. = 2...3; G. = 2,8...2,9; gelblichgrau bis perlgrau, isabellgelb bis fleischroth, grünlichgrau bis berg- und ölgrün, matt oder schimmernd, durchscheinend bis kantendurchscheinend; fühlt sich etwas fettig an, und klebt nicht an der Zunge. — Chem. Zus. nach *Klaproth*, *John* und *Vauquelin*: ungefähr 55 Kieselsäure, 33 Thonerde, 7 Kali und 5 Wasser; v. d. L. brennt er sich weiss und schmilzt nur in den schärfsten Kanten etwas an; in erhitzter Schwefelsäure zersetzt. — China, Nagyag in Siebenbürgen. Ein dem Agalmatolith sehr ähnliches Mineral mit 40 pCt. Kali findet sich bei Schemnitz.

Anm. Es unterliegt keinem Zweifel, dass mehrere ganz verschiedenartige Mineralien unter dem Namen Agalmatolith aufgeführt und analysirt worden sind; so z. B. der hellgrüne chinesische sog. A., welchen *Schneider* als das wasserfreie Magnesiumsilicat $Mg^4Si^3O^{14}$ befand; *Wackenroder* wies in einem sog. A. dasselbe Magnesiumsilicat mit einem Mol. Wasser nach (dies sind demnach specksteinartige Mineralien). *Brush* zeigte, dass die grünlichweissen, durchscheinenden Varietäten dichter Pyrophyllit sind (vgl. oben bei Pyrophyllit). Der sog. Agalmatolith vom Ochsenkopf bei Schwarzenberg dürfte zufolge *Scheerer* dem Onkosin (vgl. S. 675 bei Muscovit) am nächsten stehen.

Gebrauch. Wird in China zu allerlei Bild- und Schnitzwerken verarbeitet.

Hygrophilit, Laspeyres.

Derbe Partien von kryptokrystallinisch-schuppiger Zusammensetzung; die Schuppen zeigen u. d. M. sehr vollk. monotome Spaltb.; hellgrünlichgrau, ins berggrüne gefärbt, die Substanz selbst farblos und wasserklar, kantendurchscheinend, matt bis schwach schimmernd, im Strich etwas fettglänzend. H. = 2...2,5; G. = 2,670. Im Wasser weiss werdend und sich zu schuppigen Häuten abblättern, schliesslich zu schlammiger Masse zerfallend. Auffallend stark hygroskopisch, indem das lufttrockene Pulver zufolge *Laspeyres* noch über 47 pCt. seines Gewichts an Wasserdampf absorbiren kann. — Chem. Zus. im Mittel: 48,42 Kieselsäure, 32,06 Thonerde, 3,26 Eisenoxydul, 4,45 Kalk, 4,72 Magnesia, 5,67 Kali, 4,36 Natron, 9,04 Wasser. Vollkommen löslich in conc. heisser Salzsäure unter Abscheidung flockiger Kieselsäure, auch löslich in kochender Kalilauge. — Bildet bis kopfgrosse Putzen und Schweife in den Quarzsandsteinen und Kieselconglomeraten des unteren Rothliegenden zu Halle a. d. S. Von ganz ähnlicher Zus. ist ein Zersetzungsproduct des Oligoklases im Gneiss des Wildschapbachthals. In den Schichten des Röthelschiefers von Reuschbach in der Pfalz fand *Gümbel* eine dem Hygrophilit ähnlich in Wasser rasch zu feinsten Splitterchen zerbröckelnde Substanz.

Bravaisit, E. Mallard.

Dünne, sehr feinschieferige Lagen von grauer, schwach grünlicher Farbe, an den Rändern vollkommen durchsichtig, aus sehr zarten, stark doppeltbrechenden, meist parallelen Fasern rhombischer Natur zusammengesetzt. H. = 4...2; G. = 2,6; feucht klebrig, fett und seifen-ähnlich anzufühlen. — Chem. Zus.: 54,4 Kieselsäure, 48,9 Thonerde, 4,0 Eisenoxyd, 2,0 Kalk, 3,3 Magnesia, 6,5 Kali, 43,3 Wasser, was auf die Formel $R^2Al^4Si^9O^{26} + 8H^2O$ führt. Schmilzt leicht zu einer weissen Kugel; durch Säuren angreifbar, aber nicht völlig zersetzbar. — In bituminösem Schiefer und kieseligem Kalk zu Noyant, Dép. Allier.

Pinitoid, A. Knop.

Anscheinend amorph, allein bei starker Vergrösserung feinschuppig krystallinisch; bildet nicht nur einen diffusen Gemengtheil mancher Porphyrtuffe, sondern erscheint auch mehr selbständig in letzteren sowie in Porphyren als lenticulare, bis ein paar Zoll grosse Concretionen von rauher, oder striemiger und glatter Oberfläche, und von flachmuscheligen feinerdigem Bruch; H. = 2,5; G. = 2,788; dunkel olivengrün; lauchgrün, ölgrün, grünlichgrau bis grünlichweiss, durch Eisenoxyd bisweilen roth gefleckt, matt, im Strich glänzend, fettig anzufühlen, an der feuchten Zunge haftend, angehaucht thonig riechend. — Chem. Zus. nach *Knop*: 48 bis 50 Kieselsäure, 28 bis 34 Thonerde, bis 40 Eisenoxydul, 5 bis 6 Kali, 2 bis 4 Natron, 4 bis 6 Wasser; doch ist er häufig mit kleinen pyramidalen Quarzkrystallen gemengt. Die Substanz ist wahrscheinlich ein dem Glimmer genähertes Umwandlungsproduct von Feldspath. — In den Felsit-Tuffen oder Thonsteinen der Gegend von Chemnitz, und in manchen Porphyren, welche durch die parallelen flachen Linsen eine plane Parallelstructur erhalten.

Vorwiegend Eisenoxyd-Thonerdesilicat.

Bergseife, Hausmann.

Dicht oder feinerdig; $H. = 4 \dots 2$, mild; pechschwarz und bläulichschwarz, matt, im Strich fettglänzend, undurchsichtig; sehr fettig anzufühlen, schreibend aber nicht abfärbend; an der Zunge klebend, im Wasser zerknisternd. — Chem. Zus. unbestimmt; wesentlich aus Kieselsäure (44 bis 46), Thonerde (17 bis 26), Eisenoxyd (6 bis 10) und Wasser (13 bis 25) bestehend. — Auf Klüften, in Nestern und Lagern: Olkusz in Polen, Bilin und Stirbitz bei Aussig in Böhmen, Insel Skye. Manche sog. Bergseife ist nur schwarzer, von Bitumen und Kohle gefärbter fetter Letten oder Thon.

Gebrauch. Die Bergseife wird zum Waschen und Walken grober Zeuge benutzt.

Plinthit, Thomson.

Derb, thonähnlich; $H. = 2 \dots 3$; $G. = 2,34$; ziegelroth und bräunlichroth; undurchsichtig, schimmernd bis matt, nicht an der Zunge klebend. — Chem. Zus. nach Thomson: 30,88 Kieselsäure, 20,76 Thonerde, 26,16 Eisenoxyd, 2,6 Kalk, 19,6 Wasser. Ist wohl nur ein ockeriger Thon. — Antrim in Irland, Quiraing auf Skye, Lagen im Mandelstein bildend.

Bol.

Derb in Nestern und Trümmern; Bruch muscheliger; mild oder wenig spröde; $H. = 4 \dots 2$; $G. = 2,2 \dots 2,5$; leberbraun bis kastanienbraun oder isabellgelb; schwach fettglänzend, im Strich glänzender; fühlt sich mehr oder weniger fettig an, klebt theils stark, theils wenig oder gar nicht an der Zunge (Fettbol) und zerknistert im Wasser. — Chem. Zus. schwankend, wie denn unter dem Namen Bol viele verschiedene Substanzen aufgeführt wurden, doch ergeben die eigentlichen Bole meistens ca. 41 bis 42 Kieselsäure, 20 bis 25 Thonerde, 24 bis 25 Wasser und den Rest Eisenoxyd. Andere Varr., wie z. B. der Bol von Oravicza und von Sinope, enthalten nur 34 bis 32 Kieselsäure und 17 bis 21 pCt. Wasser. Der sog. Fettbol von der Halsbrücke bei Freiberg führt nur 3 pCt. Thonerde. — Der Fettbol zu Freiberg auf Erzgängen, die übrigen theils im Kalkstein (Miltitz und Scheibenberg in Sachsen, Oravicza im Banat), theils in basaltischen Gesteinen.

Gebrauch. Als braune Farbe; ehemals spielte auch der Bol eine grosse Rolle in der Heilkunde. Die eigentliche *terra sigillata* (Sphragid) von Lemnos, ist jedoch etwas verschieden, von gelblichgrauer Farbe mit etwa 8 pCt. Wasser und 66 Kieselsäure.

Eine ganz von den übrigen Bolen abweichende Zus. hat der auch Stolpenit genannte gelblichweisse bis gelbe Bol von Stolpen in Sachsen, welcher nach Rammelsberg nur eine Spur von Eisenoxyd, dafür aber fast 4 pCt. Kalk hält; die Analyse ergab: 45,92 Kieselsäure, 22,14 Thonerde, 3,90 Kalk, 25,86 Wasser.

Eisensteinmark, Schüller (Teratolith).

Derb, Bruch uneben bis flachmuscheliger und feinerdig; $H. = 2,5 \dots 3$; $G. = 2,5$; lavendelblau bis perlgrau und pflaumenblau, oft röthlichweiss geadert und gefleckt; matt; fühlt sich rauh und mager an. — Chem. Zus. ungefähr: 41,7 Kieselsäure, 22,8 Thonerde, 13,0 Eisenoxyd, 3,0 Kalk, 2,5 Magnesia, 1,7 Manganoxyd, 14,2 Wasser. — Planitz bei Zwickau in Mandelstein.

Gebrauch. Auch dieses Mineral wurde sonst, unter dem Namen Sächsische Wundererde, als Arzneimittel gepriesen und gebraucht.

Die ockergelbe Gelberde (Melinit) von Amberg, Wehrau, Blankenburg, die im Wasser zu Pulver zerfällt, ist wahrscheinlich nur ein durch Eisenoxydhydrat gefärbter Kaolin; dient als gelbe Farbe zum Anstreichen.

Vorwiegend Metalloxydsilicate.

Nontronit, Berthier.

Derb und in Nieren, oft wie zerborsten. Nach Weinschenk aus monoklinen, dem Kaolinit sehr ähnlichen Blättchen bestehend, vollk. spaltb. nach 0P und nach einem Prisma von ca. 120° ; spitze Bisectrix etwas schief auf 0P. Bruch uneben und splitterig; erdig oder compacter; mild, fettig anzufühlen; $G. = 2,08$; strohgelb bis gelblichweiss und zeisiggrün, schimmernd bis matt, im Strich fettglänzend, undurchsichtig; im Wasser wird er durchscheinend unter Entwicklung von Luftblasen. — Chem. Zus. der ganz reinen Substanz aus dem Graphitgebiet

von Passau nach *Weinschenk*: $\text{H}^4\text{Fe}^2\text{Si}^2\text{O}^9$, also ebenfalls in dieser Hinsicht dem Kaolinit ganz analog; erfordernd 38,00 Kieselsäure, 50,63 Eisenoxyd, 11,37 Wasser; nach *Zambonini* ist aber die Zus. des eigentlichen Nontronits von Nontron $\text{Fe}^2\text{Si}^3\text{O}^9 + 5\text{H}^2\text{O}$. Häufig sehr verunreinigt, u. a. durch Opal; ist bisweilen ein Umwandlungsproduct von Hornblende. Verknistert v. d. L., wird dann gelb, braun, endlich schwarz und magnetisch, ohne zu schmelzen; in erhitzten Säuren leicht löslich unter Abscheidung von Kieselgallert. — Nontron im Dép. der Dordogne, Andreasberg am Harz, Tirschenreuth in Bayern, Heppenheim in Baden, Mugrau im Böhmerwald (sog. Chloropal, schwefelgelb), — An den Nontronit reiht sich das wegen seiner grünen Farbe unter dem üblichen Namen Chloropal aufgeführte, auch Unghwarit genannte Mineral; H. bis 4,5; zeisiggrün bis pistazgrün, z. Th. braun gefleckt, im Strich lichter; wenig glänzend bis schimmernd, kantendurchscheinend bis undurchsichtig, klebt schwach an der Zunge. Ist zur Hauptsache ein innig mit Opal gemengter Nontronit und geht auch einerseits in ersteren, andererseits in letzteren über. In conc. Kalilauge wird er sogleich dunkelbraun, was nach *v. Kobell* sehr charakteristisch ist. — Unghwar und Munkacz in Ungarn, Haar und Leitersdorf bei Passau, Meenser Steinberg bei Göttingen, hier mit Opal auf Klüften von Basalt. — Zur Nontronitgruppe gehört auch der zeisiggrüne Höferit, ein Eisenoxydsilicat von Krütz bei Rakonitz in Böhmen. — Nach *Zambonini* hat ein gelblichgrünes derbes Mineral (G. = 4,97) von Nontron (von ihm Müllerit, von *M. Bauer* später Zamboninit genannt) die Zus. $\text{Fe}^2\text{Si}^3\text{O}^9 + 2\text{H}^2\text{O}$; findet sich auch zu Krivan bei Moravicz und zu Gross-Tressny in Ungarn (sog. Nontronit).

Pinguit, Breithaupt.

Derb, in Trümmern, bisweilen in Ausfüllungs-Pseudomorphosen nach Flussspath. Geschmeidig, leicht zersprengbar; H. = 1; G. = 2,3...2,35; zeisiggrün und dunkel ölgrün, schimmernd mit Fettglanz, kantendurchscheinend bis undurchsichtig; fühlt sich sehr fettig an, klebt nicht an der Zunge und erweicht sehr langsam im Wasser. — Chem. Zus. der Var. von Wolkenstein nach *Kersten*: 36,90 Kieselsäure, 4,80 Thonerde, 29,50 Eisenoxyd, 6,40 Eisenoxydul, 25,44 Wasser, ganz kleine Mengen von Manganoxydul und Magnesia; gibt im Kolben viel Wasser; v. d. L. schmilzt er nur in den Kanten; von Salzsäure zersetzt unter Abscheidung von Kieselpulver. — Wolkenstein, Tannhof bei Zwickau, Suhl. — Eine ähnliche Substanz ist der grasgrüne, sehr weiche und milde Gramenit (richtiger Graminit), welcher bei Menzenberg am Siebengebirge Trümer und Mandeln in einer Wacke bildet.

Hisingerit, Berzelius (Thraulit).

Nierförmig mit rauher Oberfläche und derb; Bruch muschelrig; spröde; H. = 3,5...4; G. = 2,6...3; pechschwarz, Strich leberbraun bis grünlichbraun, Fettglanz oder fettartiger Glasglanz, undurchsichtig. — Die chem. Zus. dieser amorphen Gebilde, welche wahrscheinlich Umwandlungsproducte augitischer Mineralien sind, ist quantitativ recht wechselnd; zugleich sind sie auch zweifellos vielfach nicht homogen. Im Allgemeinen sind es wasserhaltige Silicate von Eisenoxyd und Eisenoxydul (Magnesia) mit ca. 34 bis 37 Kieselsäure, 30 bis 40 Eisenoxyd, 2 bis 40 Eisenoxydul, bis 8 Magnesia, 8 bis 14 Wasser. Die Wasserabgabe im Kolben erfolgt z. Th. schon unter, z. Th. erst über 100°. Von Säuren leicht zersetzbar mit Abscheidung von Kieselsäureschleim. — Bodenmais (hier der sog. Thraulit), Riddarhytta, Långban, Orjårfvi in Finnland; Degerö (hier der sog. Degeröit), Gillinge-Grube in Westmanland (hier der sog. Gillingit). — Dem Hisingerit sind sehr nahe verwandt der schwarze Melanolith, dünne Platten auf Syenit bei Cambridge in Massachusetts, sowie der etwas röthlichschwarze und durchscheinende, derbe Melanosiderit mit 7,39 Kieselsäure, 75,43 Eisenoxyd, 4,34 Thonerde, 43,83 Wasser von Mineral Hill, Delaware Co., Pennsylvanien.

Der Lillit von den Erzgängen bei Przibram bildet traubige und nierförmige Gestalten, fühlt sich mager an, hat H. = 2, G. = 3,0428, ist schwärzlichgrün und besteht aus 34,5 Kieselsäure, 54,7 Eisenoxydul und Eisenoxyd, 40,8 Wasser. In Salzsäure löslich mit Bildung von Kieselgallert; vielleicht ist er dem Cronstedtit verwandt.

Bergholz, oder Xylotil, Glockner.

Derb, plattenförmig, von sehr zartfaseriger, und zwar sowohl gerad- als krummfaseriger Textur, die Fasern meist fest verwachsen, zuweilen fadig aufgelockert; mild, in dünnen Spänen etwas biegsam, weich und sehr weich; G. = 2,40...2,56, die grünliche Var. am schwersten; holzbraun, bald lichter, bald dunkler, auch bräunlichgrün, im Strich etwas glänzend, undurchsichtig; klebt etwas an der Zunge. — Chem. Zus. nach den Analysen schwankend; *C. v. Hauer* erhielt durchschnittlich 46 Kieselsäure, 48 Eisenoxyd, 3 Eisenoxydul, 44 Magnesia, 22 Wasser (einschliesslich des hygroskopischen), *Thaulow* dagegen 53,54 Kieselsäure, 49,50 Eisenoxyd,

45,70 Magnesia, 40,34 Wasser. Von Salzsäure ziemlich leicht zersetzt, mit Hinterlassung eines Kieselskelets, welches aus lauter parallelen Fasern besteht, die u. d. M. aus kleinen aneinander gereihten Kugeln zusammengesetzt erscheinen. Sterzing in Tirol. Nach *Kenngott* ist es sehr wahrscheinlich, dass dies Bergholz von Sterzing ein Umwandlungsproduct von Chrysotil ist, indem das Eisenoxydul in Eisenoxyd überging, während ein Theil der Magnesia entfernt wurde. — Der Bergkork von Dannemora steht dem Xylotil sehr nahe. Ebenfalls der nussbraune zartfaserige Xylit, wahrscheinlich vom Ural.

Neotokit, N. Nordenskiöld.

Amorph, mit ebenem oder flachmuscheligen Bruch; H. = ca. 3...4; G. = 2,64...2,8; schwarz bis dunkelbraun und leberbraun, bisweilen schwach halbmatt glänzend, undurchsichtig. Chem. Zus.: 35,8 Kieselsäure, 40,9 Eisenoxyd, 43,9 Eisenoxydul, 20,5 Manganoxydul, 2,5 Magnesia, 8,5 Wasser. Ist vermuthlich aus der Oxydation manganreicher Bisilicate, wie des Rhodonits hervorgegangen. Erik Mattsgrube in Schweden, Gåsböle in Finnland.

Hier reiht sich noch weiter an, wahrscheinlich von demselben Ursprung, der Stratopëit und Karyopilit von Pajsberg in Schweden, der röthlichbraune bis schwarze, Rhodonit überkrustende Wittingit von Wittingi in Finnland, der sog. Schwarze Mangankiesel von Klapperud in Dalekarlien, alle reich an Mangan. — Der derbe dunkel leberbraune Klipsteinit, welcher über Rotheisenstein bei Herborn in Nassau ein über fussmächtiges Lager bildet, gehört gleichfalls hierher und wird ebenso von Rhodonit begleitet; scheinbar amorph, aber nach *Fischer* ein Gemenge von rothbraunen oder gelblichen isotropen und von schwarzen opaken Partikelchen. Chem. Zus. nach *v. Kobell*: 25,0 Kieselsäure, 32,47 Manganoxyd, 4,0 Eisenoxyd, 1,7 Thonerde, 25,0 Manganoxydul, 2,0 Magnesia, 9 Wasser. Das Pulver wird von Salzsäure unter Chlorentwicklung leicht gelöst mit Abscheidung von schleimigem Kieselpulver.

Der derbe röthlichbraune wachsglänzende und durchscheinende Penwithit (*Collins*) von Penwith in Cornwall, mit Quarz und Rhodonit zusammen, führt ungefähr auf die Formel $MnSiO_3 + 2H_2O$; Salzsäure löst alles Mangan und hinterlässt farblose Kieselsäure.

Wolkonskoit, Kämmerer.

Nierförmig, in Trümmern und Nestern; Bruch muscheliger bis uneben, wenig spröde; H. = 2...2,5; G. = 2,2...2,3; gras- und smaragdgrün bis pistaz- und schwärzlichgrün; schimmernd bis matt, im Strich glänzend; fühlt sich etwas fettig an; klebt nicht an der Zunge. — Wesentlich ein wasserhaltiges Silicat von Chromoxyd und etwas Eisenoxyd, auch wenig Thonerde, von schwankender Zus., wie es einem Gemenge entspricht. — Gouv. Perm in Russland, am Berge Efimyatskaja im Ochansker Kreise, in Sandschichten der unteren Dyas.

Uranotil, Boricky.

Nadelige und haarförmige kleine Krystalle, zufolge *Pjatnitsky* triklin mit vorwiegender Entwicklung der beiden fast rechtwinkligen Pinakoide, zu radialen oder büscheligen Gruppen verbunden. G. = 3,81...3,96; citrongelb oder schwefelgelb. — Chem. Zus. nach drei Analysen: 43,78 Kieselsäure, 0,45 Phosphorsäure, 66,75 Uranoxyd, 0,51 Thonerde, 5,27 Kalk, 42,67 Wasser, woraus sich wohl die Formel $CaU_2Si_2O_{11} + 6H_2O$ ableiten lässt. — Wölsendorf in Bayern, in kleinen Quarzdrusen auf Fluorit; Grube Weisser Hirsch bei Neustädte; Joachimsthal. Auf der Flat rock Mine in Mitchell Co., Nordcarolina, wachsglänzende strohgelbe bis citrongelbe anscheinend amorphe Massen um Gummit, genau übereinstimmend zusammengesetzt. — Ein sehr ähnliches, wahrscheinlich chemisch identisches wasserhaltiges Kalk-Uranosilicat ist der Uranophan, kleine matte derbe Massen, honiggelb bis zeisiggrün und schwärzlichgrün, die in den Drusen zarte glänzende rhombische Krystallnadelchen zeigen, bei welchen nach *Websky* $\infty P 146^\circ$ misst. Zersetzt durch Säuren unter Abscheidung flockiger Kieselsäure. In den Apophysen feinkörnigen Granits bei Kupferberg in Schlesien.

Bismutoferrit, Frenzel (Grüne Eisenerde).

Mikro- und kryptokrystallinisch; meist als sehr feinkörnige bis dichte und erdige Aggregate, in deren Hohlräume bisweilen kleine Krystalle eintreten, welche monoklin zu sein scheinen. H. = 3,5; G. = 4,48; zeisiggrün bis olivengrün, schimmernd bis matt, kantendurchscheinend bis undurchsichtig. — Chem. Zus. nach *Frenzel*: 24,05 Kieselsäure, 42,83 Wismutoxyd und 33,42 Eisenoxyd, was sehr nahe dem Verhältniss $Bi^2Fe^4Si^4O_{17}$ entspricht. — Schneeberg in Sachsen auf Erzgängen, oft innig mit Hornstein oder Chalcedon gemengt. Dergleichen mit Bismutoferrit und anderen Substanzen gemengter Hornstein ist es, was früher mit dem Namen Hypochlorit von Schneeberg belegt wurde. Ein ähnliches grünes Mineral von Bräunsdorf enthält dagegen Antimonoxyd statt Wismutoxyd.

20. Petalitgruppe.

Petalit, d'Andrada (und Kastor, *Breithaupt*, oder *Castorit*).

In sehr seltenen Fällen frei auskrystallisiert (Kastor genannt und anfangs für ein besonderes Mineral gehalten); meist derb in gross- und grobkörnigen etwas blätterigen Aggregaten (eigentlicher Petalit). Monoklin, in Formen und Dimensionen sehr ähnlich dem Lithion-Thonerde-Pyroxen Spodumen. A.-V. = 1,1534 : 1 : 0,743 nach *Des Cloix*; $\beta = 67^{\circ} 34'$, $\infty P 86^{\circ} 20'$, $\infty P 2 50^{\circ} 15'$, $OP : -2P\infty = 141^{\circ} 23'$; die häufigsten Formen sind OP , $\infty P\infty$ mit den bereits genannten und mit $4P\infty$; Habitus der Krystalle theils rechtwinkelig säulenförmig, theils dick tafelförmig durch Vorwalten von OP und $\infty P\infty$, gewöhnlich mit ∞P und $-2P\infty$ als terminalen Flächen; in der Regel erscheinen sie jedoch als zackige und ausgenagte, sehr monströs gebildete Individuen. — Spaltb. nach OP ziemlich vollk., nach dem Hemidoma $-2P\infty$ weniger deutlich, beide unter $141^{\circ} 23'$ geneigt; Spuren nach einer dritten Richtung, dem Hemidoma $\frac{2}{3}P\infty$ entsprechend, welches gegen OP unter $117^{\circ} 27'$ geneigt ist. Die drei Spaltungsflächen fallen also in eine Zone; die vollkommenste ist oft etwas gekrümmt und wie gestreift oder rissig; H. = 6,5; G. = 2,4...2,5. Der eigentliche Petalit ist röthlichweiss bis blassroth, auch graulichweiss, mit Glasglanz, auf der vollk. Spaltungsfläche Perlmutterglanz; durchscheinend; der Kastor farblos, stark glasglänzend und durchsichtig wie Bergkrystall. Die optische Axenebene steht senkrecht auf $\infty P\infty$ und weicht von der Basis nur 3° bis 4° ab, die Orthodiagonale ist spitze positive Bisectrix; mittl. Brechungsquot. = 1,510. — Chem. Zus.: Die sehr kieselsäurereiche Verbindung $LiAl[Si^2O_5]^2$ (ein Dimetasilicat, s. S. 618), mit 78,42 Kieselsäure, 16,68 Thonerde, 4,90 Lithion (und Natron). Phosphorescirt beim schwachen Erhitzen mit blauem Licht. V. d. L. schmilzt er ruhig zu trübem etwas blasigem Glas, wobei er die Flamme roth färbt, was sehr deutlich hervortritt, wenn er mit Flussspath und saurem schwefelsaurem Kali geschmolzen wird; Säuren sind ohne Wirkung. — Der Kastor (Castorit) im turmalinführenden Granit von San Piero in Campo auf Elba, u. a. mit Pollucit zusammen; er wandelt sich in ein Aggregat zarterster faseriger Nadelchen (Hydrocastorit) um, welches bloß 59,6 Kieselsäure, 24,4 Thonerde, gar kein Lithion besitzt, aber 4,4 Kalk und 14,7 pCt. Wasser aufgenommen hat. — Der eigentliche Petalit auf der Insel Utö mit Quarz, Feldspath, Spodumen, blauem Turmalin, Lepidolith; Gletscher Amanaur im nördl. Kaukasus, mit Quarz grobkrySTALLINISCHE Zwischenschichten im Gneiss bildend; Bolton in Massachusetts im körnigen Kalk; Peru in Maine.

Milarit, Kennigott.

Hexagonale Krystalle der Comb. $\infty P 2.P.\infty P.O P$; A.-V. = 1 : 0,6620; P Polk. $144^{\circ} 39'$; Randk. $74^{\circ} 47'$. Die Flächen glatt und glänzend mit Ausnahme von P. Bei gewöhnlicher Temperatur optisch anomal, und zwar ist nach *Rinne* die Feldertheilung abhängig von den Begrenzungsselementen. Ein durch die Pyramidenflächen gehender Horizontalschnitt zeigt aussen 6 zweiaxige Sektoren und ein inneres sechsseitiges fast einaxiges Feld. In Schnitten unterhalb der Pyramidenflächen treten noch 6 weitere, $\infty P 2$ entsprechende Sektoren auf, welche in noch tieferen Schnitten allmählich die oben genannten verdrängen. Da nun die künstlichen Aetzfiguren ganz der hexagonalen Symmetrie entsprechen und zufolge *W. Ramsay* horizontale Platten beim Erhitzen zur Rothgluth im Centrum oder gänzlich einfachbrechend werden, so ist die optische Anomalie wohl nur secundär (ähnlich wie beim Leucit und Boracit). — Spaltb. nicht beobachtet, Bruch muschelrig bis uneben. H. = 5,5...6; G. = 2,59; farblos oder schwach grünlich, meist wasserhell und durchsichtig. — Chem. Zus.: $HK Ca^2 Al^2 [Si^2 O_5]^6$, was 72,68 Kieselsäure, 10,36 Thonerde, 11,30 Kalk, 4,74 Kali, 0,92 Wasser entsprechen würde; der Wassergehalt entweicht erst bei sehr hoher Temperatur. Leicht schmelzbar, unter Anschwellen, zu Glas. Von Salzsäure ohne Gallertbildung etwas angreifbar. Findet sich nicht, wie der erste Finder fälschlich angab, im Val Milar, sondern in dem benachbarten Val Giuf bei Ruáras in der Schweiz auf einem granitischen Gestein mit Rauchquarz, Orthoklas, Chabasit, Titanit, Chlorit, auch am Strimgletscher im Tavetsch.

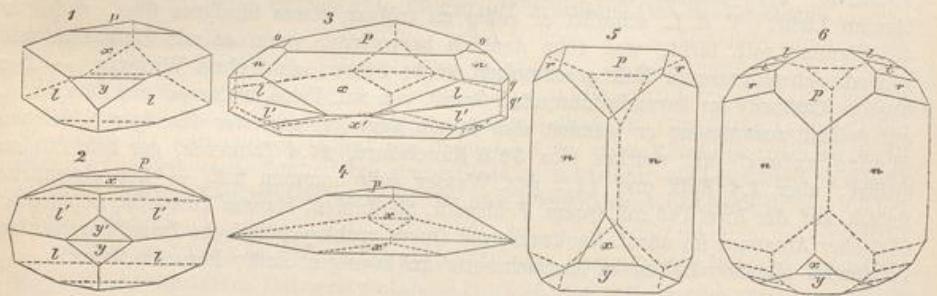
Wegen seines hohen Kieselsäuregehalts mag hier *Brügger's* Eudidymit eingeschoben werden. Monokline Krystalle, tafelig nach der Basis, darnach vielfach verzwilligt, auch noch nach einem anderen Gesetz schwalbenschwanzähnlich verwachsen, weiss, durchsichtig

bis durchscheinend; ist chemisch $\text{HNaBeSi}_3\text{O}_8$, mit 73,44 Kieselsäure; äusserst selten in Eläolithsyenit auf den Eilanden Ober- und Klein-Arö im Langesundfjord, sowie zu Narsasuk-Kaka bei Igaliko in Grönland. — Der farblose rhombische Epididymit in bis 3 Cm. langen Krystallen, vom letzteren Fundort, sowie von Klein-Arö ist chemisch mit dem Eudidymit identisch (die Substanz wäre daher dimorph); beide verwachsen auch regelmässig mit einander; das G. (2,548) stimmt auffallender Weise bei beiden überein.

Dreizehnte Ordnung: Verbindungen von Silicaten mit Titanaten, Zirkonaten, Niobaten, Vanadinen.

Titanit, Klaproth (Sphen).

Monoklin; nach den Messungen von *Des Cloix* und der Aufstellung von *G. Rose* ist $\beta = 85^\circ 22'$; A.-V. = 0,4272 : 1 : 0,6575; $\infty P(l)$ $133^\circ 52'$, $\frac{1}{2}P\infty(x)$ $55^\circ 21'$, $P\infty(y)$ $34^\circ 21'$, $0P(P)$, $P\infty(r)$ $113^\circ 30'$, die Hemipyramide $\frac{2}{3}P2(n)$ $136^\circ 12'$, ferner $4P4(s)$ $67^\circ 57'$, $\infty P3(M)$ $76^\circ 7'$ und $\infty P\infty(q)$ sind die in den Comb. gewöhnlich vorwaltenden Formen; sie erscheinen sehr mannichfaltig, doch grossentheils entweder horizontal säulenförmig durch Vorwalten der genannten und anderer Hemidomen mit $0P$; oder tafelförmig, wenn $\frac{1}{2}P\infty$ oder $0P$ vorwalten; sehr oft geneigt säulenförmig, wenn $\frac{2}{3}P2$, bisweilen auch $4P4$ vorherrscht; selten vertical säulenförmig durch ∞P und $\infty P\infty$. Zwillinge sehr häufig, Zwillingsebene die Basis, Berührungs- und Durchkreuzungs-Zwillinge. Eine Zusammenstellung bekannter und neu aufgefunder Formen, im Ganzen 75, gab *Busz* im N. Jahrb. f. Min., Beilage V. 1887. 330; *Palache* (Z. f. Kryst. XXIV. 1895. 591) und *Krejčí* (ebend. XXXIII. 1900. 622) nennen je noch 4 andere Formen.



- Fig. 1. $\infty P. 0P. \frac{1}{2}P\infty. P\infty$; die Basis P ist in dieser, wie in allen Figuren, mit Ausnahme von Fig. 5, 6 und 9, nach hinten einfallend zu denken.
- Fig. 2. Durchkreuzungs-Zwilling zweier Krystalle von der Form wie in Fig. 1; der rinnenartige einspringende Winkel der Flächen x und x' misst $104^\circ 26'$, der ebenfalls einspringende Winkel der Flächen y und y' $120^\circ 34'$.
- Fig. 3. $0P. \frac{1}{2}P\infty. \infty P. \frac{2}{3}P2. \infty P\infty. \frac{1}{2}P\infty$; zwei Krystalle dieser Form sind zu einem Contact-Zwilling in der Fläche $0P$ verbunden; die Verticalachsen beider bilden $170^\circ 44'$; $x : x' = 78^\circ 34'$.
- Fig. 4. Ähnlicher Zwilling, dessen Individuen die Comb. Fig. 1 zu Grunde liegt.
- Fig. 5. $\frac{2}{3}P2. 0P. P\infty. \frac{1}{2}P\infty. P\infty$; diese und die folgende Figur sind in einer solchen Stellung gezeichnet, dass die Hemipyramide n als verticales Prisma erscheint, und die schiefe Basis P sehr stark nach vorn abfällt.
- Fig. 6. Comb. wie Fig. 5, mit $\infty P(l)$ und $-2P2(t)$; diese und ähnliche Comb. kommen besonders an dem in Gesteinen eingewachsenen braunen und gelben Titanit vor. Zwischen l und t liegt wohl noch die Hemipyramide $-5P\frac{5}{4}$.
- Fig. 7. $\infty P. \infty P\infty. 0P. \frac{1}{2}P\infty. P\infty. \frac{2}{3}P2. P\infty$; vertical-säulenförmig, wie auch $\frac{2}{3}P2$.
- Fig. 8, welche meist dieselben Formen, jedoch statt des Klinodomas $P\infty(r)$ die positive Hemipyramide $4P4(s)$, und ausserdem noch das Klinoprisma $\infty P3(M)$, sowie die negative Hemipyramide $-2P2(t)$ zeigt; $M : M = 76^\circ 7'$.

Fig. 9. $4R4.0P.1P\infty.P\infty.3R2.\infty P.\infty R3.-2R2$; so gezeichnet, dass die Hemipyramide $4R4$ (s) als verticales Prisma erscheint. $s:s = 67^\circ 57'$.

Fig. 10. $4R4.\infty R3.\infty P.0P.1P\infty$; von Schwarzenstein in Tirol; $4R4$ (s) erscheint als geneigtes Prisma, weil die Verticalaxe senkrecht steht.

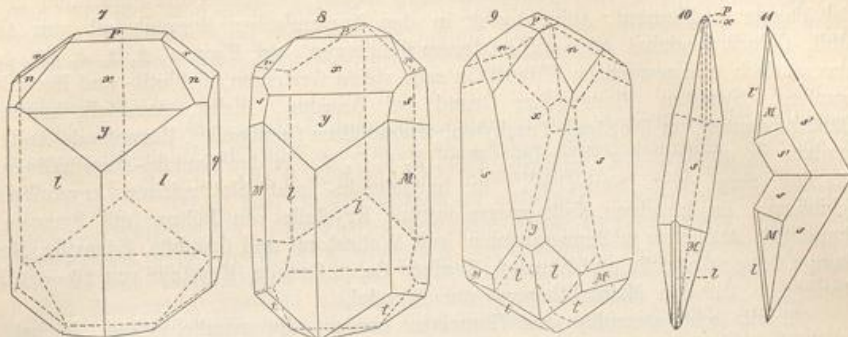


Fig. 11. Contact-Zwilling der Comb. Fig. 10, ebendaher; die beiderseitigen klinodiagonalen Polkanten der prismatisch erscheinenden Hemipyramide s bilden $120^\circ 34'$; auch gibt es vollkommene Durchkreuzungs-Zwillinge mit Verlängerung beider Individuen über die Zwillingssebene hinaus.

$M:M = 76^\circ 7'$	$r:n = 152^\circ 46'$	$P:y = 119^\circ 43'$
$M:s = 159\ 39$	$n:y = 141\ 44$	$P:l = 85\ 45$
$s:P = 106\ 5$	$n:P = 144\ 56$	$x:l = 121\ 33$
$P:r = 146\ 45$	$P:x = 140\ 43$	$y:l = 139\ 26$

Krystalle aufgewachsen und eingewachsen; auch derb in schaligen Aggregaten. — Spaltb. in manchen Varr. nach ∞P , in anderen nach $R\infty 113^\circ 30'$, unvollk.; eine wahrscheinlich auf Zwillingsbildung durch Druck beruhende Theilbarkeit erscheint selten parallel oder annähernd parallel $4R4$. $H. = 5 \dots 5,5$; $G. = 3,4 \dots 3,6$; verschiedenlich gefärbt, besonders gelb, grün und braun, zuweilen zweifarbig; in dem fleisch- bis rosenrothen Greenovit von St. Marcel in Piemont ist ein Theil des Kalks durch 4 bis 3 pCt. Manganoxydul ersetzt. Glasglanz, zuweilen diamantartig, oft fettartig; halbdurchsichtig bis undurchsichtig. Die optischen Axen liegen im Klinopinakoid, ihre spitze positive Bisectrix (c) ist fast normal auf der Fläche x ; $c:a = 50^\circ 43'$ im stumpfen Winkel ae ; $a:a = 21^\circ$; scheinbarer Axenwinkel in Luft für Roth ca. 54° , für Violett ca. 33° , sehr starke Dispersion; bei den eisenhaltigen ist der Axenwinkel im Allgemeinen etwas grösser. Brechungsquotienten hoch, $\alpha = 1,8876$, $\beta = 1,8940$, $\gamma = 2,0093$ nach Busz. In den dunkleren ist der Pleochroismus: a (in den lang rhombischen Schnitten der parallel der kurzen Diagonale schwingende Strahl) röthlichbraun, c grünlichgelb, $b > a$. — Die pellucideren, meist gelblichgrünen, aufgewachsenen Krystalle bilden die Sphen genannte Varietät, die impellucideren eingewachsenen von vorwiegend braunen Tönen heissen Titanit. — Chem. Zus.: $CaTiSiO_5$, das neutrale Salz der Dimetakeselsäure $H_2Si_2O_5$, in welcher 4 Si durch 4 Ti ersetzt ist; mit 44,54 Titansäure, 30,27 Kieselsäure, 28,22 Kalk, von welchem letzteren in den braun gefärbten einige Procent durch Eisenoxydul vertreten werden, d. h. es ist $FeTiSiO_5$ vorhanden. Da manche Analysen das Verhältniss von $TiO_2:SiO_2$ etwas abweichend von 1:1 zeigen, so können sich wohl beide Säuren auch isomorph vertreten, $Ca(Ti,Si)_2O_5$. In dem T. aus dem Syenit des Plauenschen Grundes bei Dresden fand Groth 5,83 Eisenoxyd, 2,44 Thon- und Yttererde, sowie nur 34,16 pCt. Titansäure; wahrscheinlich ist hier die sechswerthige Gruppe $CaTi$ durch Al^2 , Fe^2 u. s. w. vertreten; T. aus Syenit des Bielleischen enthält nach Cossa auch Yttrium und Cermetalle. Schmilzt v. d. L. an den Kanten unter einigem Aufschwellen zu dunklem Glas; mit Phosphorsalz im Red.-F., zumal bei Zusatz von Zinn, die Reaction auf Titan; durch Salzsäure nur unvollständig,

durch Schwefelsäure vollkommen zersetzbar, welche die Titansäure löst, während sich Gyps bildet; völlig zersetzbar durch conc. Flusssäure; das Pulver reagirt stark alkalisch. — Aufgewachsene Krystalle (Sphen) auf Klüften von Granit, Gneiss, Glimmerschiefer, Chloritschiefer: Kreuzlithal im Tavetsch und Etlithal in der Schweiz, Urserenthal am St. Gotthard, Obersulzbachthal im Pinzgau, Pfunders- und Pfitschthal in Tirol, Val Maggia in Piemont, Achmatowsk in den Nasjam'schen Bergen; oft von Adular, Albit, Chlorit begleitet oder von letzterem überzogen; vgl. Figg. 4, 2, 3, 4, 10, 11. — Accessorisch eingewachsen (Titanit) in sehr vielen Gesteinen, in Biotit- und Hornblende-graniten, Syeniten (Plauenscher Grund bei Dresden, Biella, Arendal), namentlich Eläolithsyeniten, in Dioriten, Trachyten, Phonolithen (honiggelb), Hornblende-Andesiten, weniger in augitreichen Felsarten; Figg. 5, 6, 7, 8. In den Sanidin-Auswürflingen des Laacher Sees (sog. Semelin). In hornblende- und biotitreichen krystallinischen Schiefern. Im körnigen Kalk grosse braune Krystalle von Bolton (mit Pyroxen und Skapolith), Attleboro in Pennsylvanien (mit Wollastonit und Graphit), Edenville, Monroe, Magnet Cove; Grenville und Elmsley, Renfrew Co. in Canada (Krystalle von 20—80 Pfund Gewicht). Auf den Magnetitlagern von Arendal.

Titanit geht secundär aus Titaneisen hervor; die graulichweisse, höchst feinkörnige oder feinfaserige Substanz, welche so oft die Titaneisenlamellen namentlich in Diabasen überkrustet, streifenweise oder gänzlich ersetzt (sog. Titanomorphit oder Leukoxen), ist nach *Knop* und *Cathrein* ein Aggregat von Titanit, in welchem bisweilen zarte sagenitische Gebilde von Rutil liegen. Rutil wandelt sich ebenfalls in dieselbe Masse um. — Andererseits entstehen auch aus Titanit verschiedene Umwandlungsproducte. Merkwürdig ist, dass der Titanit der Gesteine sich bisweilen mit einem trüben körnigen Umwandlungsproduct umgibt, welches mit dem Leukoxen oder Titanomorphit die allergrösste Aehnlichkeit besitzt. Ferner sind bekannt geworden das Hervorgehen von Rutil aus rissigem Titanit (wobei sich zugleich kohlen-saurer Kalk und wohl etwas amorphe Kieselsäure bildet, nach *Paul Mann*), secundäre Entstehung von Perowskit aus Titanit (nach *C. Schneider*), von Anatas aus demselben (nach *Diller*), die Pseudomorphose von Magnetit nach Titanit.

Den oben erwähnten, von *Groth* (N. J. f. Min. 1866. 44) ausführlich beschriebenen Titanit aus dem Plauenschen Grunde, welcher auch sehr deutlich nach $\frac{3}{2}\text{R}_2$ spaltet, belegt *Dana* mit dem besonderen Namen *Grothit*.

Yttrotitanit, *Scheerer* (Keilhaut).

Monoklin, nach *Groth* völlig isomorph mit Titanit, indem $\beta = 87^\circ 50'$ und $A.-V. = 0,430: 4: 0,649$; z. Th. recht grosse Krystalle, auch derb; H. = 6...7; G. = 3,54...3,72; bräunlichroth bis dunkelbraun; auf den Spaltungsflächen glasglänzend, ausserdem fettglänzend, durchscheinend bis undurchsichtig. — Chem. Zus.: Durchschnittlich ca. 30 pCt. Kieselsäure, 28 Titansäure, 6 Thonerde, 7 Eisenoxyd, 9 Yttererde und Ceroxyd, 49 Kalk, 4 Kalk oder Magnesia. Darnach erscheint das Mineral als sesquioxydreicher Titanit (vgl. diesen), als eine Mischung von Titanit CaTiSiO_5 mit $(\text{Y,Al,Fe})_2\text{SiO}_5$. *Cleve* wies Scandium im Y. nach. V. d. L. schmilzt er mit Blasenwerfen ziemlich leicht zu schwarzer glänzender Schlacke; von Borax wird er gelöst und zeigt dabei die Eisenfarbe, welche im Red.-F. blutroth wird, mit Phosphorsalz Kieselskelet und in der inneren Flamme ein violettes Glas. Das feine Pulver wird von Salzsäure schwierig aber vollständig gelöst. — Im rothen Feldspath auf Buö bei Arendal, sowie an mehreren anderen Punkten zwischen Arendal und Kragerö. — Der blassbraune bis aschgraue Alshedit aus dem Kirchspiel Alsheda in Småland ist chemisch ein Mittelglied zwischen Yttrotitanit und Titanit.

Der höchst seltene rein schwarze und fast metallisch glasglänzende monokline Neptunit (*Flink*), auf Aegirin von Igaliko in Grönland, in dünnen Splittern tief blutroth durchscheinend, ist $(\text{Na,K})_2(\text{Fe,Mn})(\text{Si,Ti})_5\text{O}_{12}$, mit 51,8 Kieselsäure und 47,9 Titansäure das säurereichste aller Silicate; führt noch ca. 45 pCt. FeO und MnO, 45 pCt. Alkalien.

Zirkelit, *E. Hussak* und *G. T. Prior*.

Regulär; O und $\infty 0 \infty . O$, immer nach einer Fläche tafelig und nach dieser gestreift durch polysynthetische Zwillingsbildung; auch einfache spinellartige Zwillinge und complicirte Vierlinge. Spaltb. fehlt. Bruch ausgezeichnet muschelrig. H. über 5; G. = 4,74; harzglänzend, schwarz, in dünnen Splittern dunkelbraun durchscheinend; optisch isotrop. — Die Analyse

von *Prior* ergab: 52,89 Zirkonsäure, 44,95 Titansäure, 7,34 Thorsäure, 2,52 Ceriums Sesquioxyd, 7,72 Eisenoxydul, 10,79 Kalk, ganz geringe Mengen von Y_2O_3 und UO_2 ; dies führt annähernd auf die Formel $(Ca, Fe)(Zr, Ti, Th)_2O_5$, also eine dem Titanit analoge Verbindung, in welcher Si und ein Theil von Ti durch Zr und Th ersetzt ist. *Groth* hebt hervor, dass auch der Titanit nach *G. Rose* aus dem Schmelzfluss regulär krystallisiert. — Schmilzt v. d. L. schwer an den Kanten; unlöslich in Säuren, zersetzbar durch Schmelzen mit saurem Kaliumsulfat. — Mit Baddeleyit, Perowskit u. a. Mineralien als 1 bis 3 Mm. grosse Krystalle in dem zersetzten Magnetit-Pyroxenit von Jacupiranga, Prov. S. Paulo, Brasilien.

Tschewkinit, *G. Rose*.

Derb, amorph, doch nicht homogen; *Cross* fand in dem virginischen u. d. M. Eisenerz, Körner von wahrscheinlich Calcit und Titanit sowie andere doppeltbrechende Mineralien; Bruch flachmuschelartig; $H. = 5 \dots 5,5$; $G. = 4,33 \dots 4,55$; samtschwarz, starker Glasglanz, fast ganz undurchsichtig. — Chem. Zus.: Scheint überall ein mehr oder weniger unreines Zersetzungsproduct von variabler Zus. Eine Analyse von *Price* ergab: 23,3 Kieselsäure, 21,2 Titansäure, 2,3 Zirkonsäure, 41,9 Ceroxyd, 45,4 Didymoxyd, 4,9 Lanthanoxyd, 5,6 Eisenoxyd, 5,6 Eisenoxydul, 5,5 Kalk, kleine Mengen von BeO , MgO , Na_2O , H_2O ; eine andere ergab 7,7 Thonerde und kein Eisenoxyd. Vielleicht war die Zus. des ursprünglichen Minerals $R^2R^2(Si, Ti)_5O_{15}$, worin das erste zweiwerthige $R = Ca, Fe$, das zweite dreiwerthige $= Di, Ce, La, Fe$, ähnlich dem Yttrotitanit. V. d. L. erglüht er schnell, bläht sich ausserordentlich auf, wird sehr schwammig und porös; stärker erhitzt wird er gelb, schmilzt aber erst in stärkster Weissgluth; gelatinirt mit heisser Salzsäure. — Sehr selten, im Granit des Ilmengebirges bei Miask, und an der Küste von Coromandel; Hat Creek in Nelson Co., Virginien, lose Klumpen in der Erde.

Mosandrit, *Erdmann*.

Monoklin, $\beta = 86^\circ 56'$. A.-V. = 4,6229:4:1,3914. Langprismatische linealähnliche Krystalle, abgeplattet nach $\infty P\infty$, mit stark gestreifter Prismenzone; Endflächen kaum bekannt. $\infty P = 63^\circ 21'$, $\infty R_2 = 34^\circ 48'$, $\infty P_2 = 104^\circ 58'$ u. a. Formen. Zwillinge nach $\infty P\infty$, wohnach auch Spaltb.; $H. = 4$; $G. = 2,93 \dots 3,03$; sehr spröde; Glasglanz, auf Bruchflächen auch harzartig. Frisch tiefrothlichbraun mit blassgelbem Strich, im Dünnschliff hell blassgelb; optische Axenebene $\infty R\infty$; schwach pleochroitisch. — Complicirtes wasserhaltiges Silicat von Ceriummetallen, Kalk und Natron, mit Titansäure, Zirkonsäure sowie Fluor. *Bäckström* erhielt namentlich: 30,74 SiO_2 , 7,32 ZrO_2 , 5,33 TiO_2 , 6,35 CeO_2 , 10,45 Ce_2O_3 , 3,52 Y_2O_3 , 22,53 CaO , 2,44 Na_2O , 7,70 H_2O , 2,06 F. Schmilzt v. d. L. leicht unter Aufblähen zu bräunlichgrüner Perle; von Salzsäure zersetzbar unter Abscheidung von Kieselsäure, die Sol. ist dunkelroth, wird aber beim Erwärmen unter Chlorabgabe gelb. — Selten auf Gängen der Insel Låven im Langesundfjord, auch bei Barkevik mit Feldspath, Eläolith, Spreustein, Fluorit.

Der Johnstrupit von einer der Scheeren bei Barkevik ist mit dem Mosandrit in der Prismenzone ganz isomorph, zeigt aber auch monokline Endflächen; frisch bräunlichgrün. Chem. Zus. ganz ähnlich, nur etwas reicher an TiO_2 , CaO , Na_2O , F, etwas ärmer an ZrO_2 , CeO_2 , H_2O . — Vielleicht gehören die beiden Mineralien wie auch der folgende Rinkit zur Epidotgruppe, indem ihre prismatische Zone der orthodiagonalen des Epidots in den Winkeln sehr nahe kommt.

Nahe dem Mosandrit und Johnstrupit steht der Rinkit (*Lorenzen*). Monoklin, $\beta = 88^\circ 47'$; A.-V. = 4,5688:4:0,2922. Krystalle tafelförmig nach $\infty P\infty$ und linealartig nach der Verticalaxe, senkrecht gestreift, in der Prismenzone mit $\infty P = 44^\circ 58'$, ∞R_2 , ∞P_2 , oben Orthodomen vorwaltend. Zwillingsslamellirt nach $\infty P\infty$, wohnach auch Spaltb.; oft ganz deutlich zonar aufgebaut. $H. = 5$; $G. = 3,46$; frisch gelbbraun, strohgelb erdig verwitternd; Glasglanz, im Bruch Fettglanz. Optische Axenebene mit kleinem Winkel senkrecht zu $\infty R\infty$; $a = b$; $b:c = ca. 7\frac{1}{2}$. — *Lorenzen's* Analyse gab wesentlich: 29,4 SiO_2 , 13,4 TiO_2 , 21,2 CeO , LaO , DiO , 23,3 CaO , 9,0 Na_2O , 5,8 F. *Brögger* und *Groth* schreiben die Formel $Na^9Ca^{11}Ce^3[Ti, F]_4Si^{12}O_{48}$. Selbst durch verdünnte Säuren leicht zersetzbar unter Abscheidung titanhaltiger Kieselsäure; recht leicht in kleinen Splittern schmelzbar. — Im Sodalithsyenit von Kangerdluarsuk in Grönland mit Arfvedsonit, Eudialyt, Aegirin, Lithionglimmer; im Eläolithsyenit der Serra de Tinguá, Brasilien, auch sonst vielleicht in verwandten Gesteinen.

Låvenit, *Brögger*.

Monoklin, $\beta = 69^\circ 42'$; A.-V. = 4,0963:4:0,7451. Krystalle vertical säulenförmig, in der Säulenzone ausser $\infty P\infty$ (a) insbesondere ∞P (l) $88^\circ 24'$ und ∞P_2 (n) $125^\circ 35'$; am Ende herrscht gewöhnlich ∞P (e), die klinodiagonale Polk. abgestumpft durch das breitere oder Naumann-Zirkel, Mineralogie. 14. Aufl.

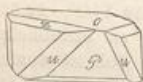
schmälere $\infty P \infty (q)$; $e:e = 127^\circ 50'$; $q:t = 120^\circ 33'$. Häufige Zwillingbildung nach dem Orthopinakoid, wozu auch ziemlich vollk. Spaltb.; spröde. $H. = ca. 6$; $G. = 3,55$; glasglänzend, durchscheinend; farblos bis gelb (dann reicher an CaO und Na_2O , wohl ärmer an MnO), dunkel rothbraun bis schwarzbraun, oft dem Titanit ähnlich. Opt. Axenebene $\infty R \infty$, die spitze Bisectrix (wahrscheinlich negativ, a) bildet mit c ca. 20° im spitzen Winkel β . Mittl. Brechungsquot. hoch = 1,750; Doppelbrechung stark, $\gamma - \alpha = 0,03$. Die dunklen Krystalle stark pleochroitisch: a hellweingelb, b (b) hellgelblichgrün, c tief orangeroth, tief rothbraun. — Eine Analyse der dunklen Var. ergab: 29,6 SiO_2 , 2,4 TiO_2 , 28,8 ZrO_2 , 5,2 Ta_2O_5 , 4,7 Fe_2O_3 , 5,6 MnO , 9,7 CaO , 10,8 Na_2O , 2,3 H_2O und F. Das Mineral wird auch mit der Pyroxengruppe (als »Zirkonpyroxen«) in Verbindung gebracht, doch stehen die Cohäsionsverhältnisse dieser Auffassung entgegen. Schmilzt v. d. L. leicht zu brauner Schmelze; zersetzbar durch heisse Schwefelsäure. — In Syenitpegmatitgängen auf Låven (bis mehrere Cm. lang) und Klein-Arö, Südnorwegen; kleine Kryställchen und Körner in den Nephelinphonolithen des Dép. der Haute-Loire, im Eläolithsyenit von Pouzac (Pyrenäen), der Serra de Tinguá (Brasilien) und der afrikanischen Los-Inseln; im Sanidinit der Azoreninsel S. Miguel.



Der hell orangebraune ebenfalls monokline Rosenbuschit (*Brögger*) bildet nach der Orthodiagonale verlängerte Individuen, die zu kleinen radialstrahligen oder filzigen Massen aggregirt sind; spaltb. basisch vollk., weniger nach $\infty P \infty$. $H. = 5...6$; $G. = 3,3$. Pleochroismus schwach. *Cleve's* Analyse ergab: 31,4 SiO_2 , 20,1 ZrO_2 , 6,8 TiO_2 , 24,9 CaO , 9,9 Na_2O , 5,8 F, kleine Menge von Fe_2O_3 , La_2O_3 , MnO ; von Salzsäure leicht zersetzt. Das Mineral wird mit dem Glied der Pyroxengruppe Pektolith in Verbindung gebracht. Selten auf Scheereninseln bei Barkevik, wohl auch in Eläolithsyeniten. — Ein trikliner »Zirkon-Pyroxen« ist der gelbliche Hiortdahlit, u. a. mit 31,6 SiO_2 , 21,3 ZrO_2 , 32,5 CaO , 6,5 Na_2O , 5,8 F, sehr selten als dünne lange Krystalle auf Mittel-Arö im Langesundfjord.

Eudialyt, Stromeyer.

Rhomboëdrisch; $R 73^\circ 30'$; A.-V. = 1 : 2,1116; gewöhnl. Comb. $R. 0R. \infty P 2. \frac{1}{4}R$ (P, o, u, z), ausserdem noch bekannt $\infty R, \frac{5}{8}R, -\frac{1}{2}R, -2R, -\frac{1}{3}R, R_3, \frac{2}{3}P_2$; die Kry-



$o : z = 148^\circ 38'$
 $o : P = 112^\circ 48'$
 oder $67^\circ 42'$

stalle ziemlich gross, von rhomboëdrischem dicktafeligem oder prismatischem Habitus; auch körnige Aggregate. — Spaltb. basisch deutlich, nach $\frac{1}{4}R$ (z) weniger deutl., auch prismatisch; $H. = 5...5,5$; $G. = 2,9...3,1$; dunkel pfirsichblüthroth, rosenroth, kirschroth bis bräunlichroth; Glasglanz; schwach durchscheinend bis undurchsichtig; Doppelbrechung meist positiv, $\omega = 1,608$, $\varepsilon = 1,610$; doch auch negativ. Enthält u. d. M. viele Mikrolithen von Arfvedsonit, Aegirin, auch Sodalith. — Die Analysen ergeben ca. 61 bis 64 Kieselsäure nebst Zirkonsäure (z. B. 48 SiO_2 , 15 ZrO_2), 3 bis 5 Ceroxyd, 4 bis 7 Eisenoxydul, 1 bis 2 Manganoxydul, 11 bis 14 Kalk, 11 bis 14 Natron, 1 bis 1,5 Chlor, 1 bis 2 pCt. Glühverlust. Die empirische Formel scheint $Na^{13}(Ca, Fe)^6 Cl (Si, Zr)^{20} O^{52}$ zu sein, wenn SiO_2 und ZrO_2 zusammengefasst werden. V. d. L. schmilzt er ziemlich leicht zu graugrünem Email; durch Phosphorsalz aufgelöst, wobei die ausgeschiedene Kieselsäure so stark anschwillt, dass die Perle ihre Kugelform verliert; von Salzsäure vollständig zersetzt unter Bildung von Kiesalgallert. — Im Eläolithsyenit von Kangerdluarsuk in Grönland (bis 3 Cm. grosse Krystalle), von Magnet Cove in Arkansas, der Halbinsel Kola (Blöcke auf der Insel Sedlovatöi im Weissen Meer). — Auf den Gängen des Langesundfjords (Arö, Eikaholmen) der minder gut ausgebildete braune Eukolit, krystallographisch mit Eudialyt übereinstimmend und chemisch nicht verschieden, aber negativ doppeltbrechend; auch zu Magnet Cove finden sich Krystalle von letzterem Charakter; *Ramsay* beobachtete an Eudialyten von Kola einen Aufbau aus positiven (spec. leichteren) und negativen (spec. schwereren) Schichten, auch ganz isotrope.

Katapläit, Weybie.

Nach *Brögger* bei gewöhnlicher Temperatur monoklin, $\beta = 89^\circ 48'$; geht aber schon bei 440° in eine geometrisch sehr nahestehende rhomboëdrische (wahrscheinlich tetartoëdrische)

Form über. Dünntafelige sechsseitige zuweilen rosettenförmig aggregirte Krystalle mit mehrfacher und sehr complicirter Zwillingbildung. Spaltb. nach ∞P ; Bruch splitterig. $H. = 6$; $G. = 2,8$; hellgelb bis gelblichbraun, röthlich, graulichblau, violett; schwach glasglänzend, kantendurchscheinend bis undurchsichtig. Verhält sich bei gewöhnlicher Temperatur optisch monoklin, wird bei 440° einaxig, beim Abkühlen wieder zweiaxig, ähnlich wie Tridymit. — Chem. Zus.: $H^4(Na^2, Ca)ZrSi^3O^{11}$. Wäre blos Na^2O vorhanden, so lieferte diese Formel: 45,07 Kieselsäure, 30,52 Zirkonsäure, 15,43 Natron, 8,96 Wasser. In der That gab z. B. eine Analyse nur 0,47 CaO auf 44,80 Na^2O (Natronkatapleit, bisweilen blau); anderseits ist neben Natron wohl viel Kalk vorhanden, z. B. 5,82 CaO auf 8,40 Na^2O (Kalknatronkatapleit). Schmilzt v. d. L. leicht zu weissem Email, von Salzsäure leicht unter Gallertbildung zersetzbar. — Laven u. a. Inseln im Langesundfjord, selten; in Eläolithsyeniten Südgrönlands, aus Eudialyt hervorgehend.

Verwandt ist der rhombische Elpidit, perlmutterglänzend, stengelig bis filzförmlich, weisslich bis ziegelroth, auf Aegirinkrystallen von Narsasuk Kaka bei Igaliko, $H^6Na^2ZrSi^6O^{18}$.

Wöhlerit, Scheerer.

Monoklin; $\beta = 71^\circ 3'$ nach Morton; A.-V. = 4,0536:4:0,7088; $\infty P = 90^\circ 12'$ (vordere Kante); $0P:\infty P_2 = 106^\circ 54'$; $\infty P_2 = 98^\circ 22'$; $\infty P = 103^\circ 48'$; Flächen zu beiden Seiten der Verticalen fast gleich geneigt; Zwillingbildung, auch polysynthetisch, nach $\infty P\infty$. Die von mehreren verticalen Prismen, Hemipyramiden, Hemidomen, Klinodomen und den drei Pinakoiden gebildeten Combinationen sind ziemlich complicirt, allein deutliche Krystalle äusserst selten; gewöhnlich nur undeutlich tafelförmig oder säulenförmige Individuen. Spaltb. nach $\infty P\infty$ deutlich, nach ∞P unvollk.; $H. = 5 \dots 6$; $G. = 3,44$; wein- und honiggelb bis gelblichbraun; Fettglanz im Bruch; durchscheinend. — Ebene der optischen Axen rechtwinkelig auf $\infty P\infty$ und fast parallel ∞P , die spitze negative Bisectrix bildet mit c ca. 44° im spitzen Winkel β . — Unter den Analysen ergab die neueste von Cleve: 30,12 Kieselsäure, 16,11 Zirkonsäure, 12,85 Niobsäure, 26,95 Kalk, 7,50 Natron, 2,98 Fluor, geringe Mengen von TiO_2 , FeO , MnO , Fe_2O_3 , H_2O ; als empirische Formel könnte gelten $Na^5Ca^{10}Nb^3Zr^3Si^{10}F^{10}O^{42}$. Wird von Einigen auch als »Zirkon-Pyroxen« betrachtet. V. d. L. zu gelblichem Glas schmelzend; von conc. Salzsäure zersetzt unter Abscheidung von Kieselsäure und Niobsäure. — In Syenitpegmatitgängen auf den Inseln Lövö und Skudesundskjær in Südnorwegen.

Ardennit, v. Lasaulx; Dewalquit, Pisani.

Rhombisch, nach Messungen eines einzigen kleinen Krystalls durch G. vom Rath, dessen Gestalt einigermaßen an Liévit erinnerte, ist $\infty P = 130^\circ$ (nach Pisani $134^\circ 2'$), $P\infty = 142^\circ 40'$; auch P_2 , ∞P_2 , ∞P_2 , $\infty P\infty$, $\infty P\infty$; A.-V. = 0,4663:4:0,4335; übrigens nur dickfaserige oder dünnstengelige Aggregate, deren Individuen nach $\infty P\infty$ vollk., prismatisch noch deutlich spaltbar sind; $H. = 6 \dots 7$; $G. = 3,620 \dots 3,662$; dunkel kolophoniumbraun bis fast schwefelgelb; die dunklere Var. durchsichtig, die helle undurchsichtig; fettglänzend. — Chem. Zus. der dunkleren Var. nach Bettendorff: 27,84 Kieselsäure, 24,22 Thonerde und Eisenoxyd, 26,70 Manganoxydul, 2,47 Kalk, 3,04 Magnesia, 9,20 Vanadinsäure, 2,76 Arsensäure, 5,04 Wasser, welches nur durch anhaltendes Glühen ausgetrieben wird; frühere Analysen ergaben sich als frei von Arsensäure und als deren empirische Formel gilt $H^{10}Mn^{10}Al^{10}Si^{10}V^2O^{55}$. In den lichteren Varr. ist ein grösserer Theil V^2O_5 durch As^2O_5 ersetzt; eine solche ergab sogar 9,33 Arsensäure, nur 0,53 Vanadinsäure. — V. d. L. sehr leicht mit Kochen zu schwarzem Email schmelzend; unangreifbar durch Säuren. — Auf einem Quarzgang bei Otré in den Ardennen.

Vierzehnte Ordnung: Titanate u. Verbindungen von Titanaten mit Niobaten u. s. w.

Perowskit, G. Rose.

Regulär der äusseren Gestalt nach; verschiedene Formen, am häufigsten $\infty O\infty$; ferner 0, ∞O , sechs verschiedene Tetrakisheptaeder ∞On , auch mehrere Ikositetraeder und Hexakisoktaeder; an den Combinationen ist die Flächenvertheilung oft unregelmässig. Die Würfelflächen sind mitunter parallel einer Kante gestreift, wie bei dodekaëdrischer Hemiëdrie, auch nach allen (bisweilen mit einspringenden Nähten versehenen) Kanten gestreift, wie bei pentagonalen Durchkreuzungszwillingen. Krystalle klein und gross, auf- oder eingewachsen; auch nierförmig und derb. — Spaltb. ziemlich deutlich hexaëdrisch; $H. = 5,5$; $G. = 3,95 \dots 4,1$; graulichschwarz bis eisenschwarz

oder auch dunkel röthlichbraun, selten hyacinthroth, pomeranzgelb und honiggelb; Strich graulichweiss; metallartiger Diamantglanz, undurchsichtig oder auch (der braune) kantendurchscheinend, der gelbe bis halbdurchsichtig. — Chem. Zus.: Das Calciummetatitanat CaTiO_3 , mit 59,53 Titansäure und 40,47 Kalk, von letzterem ein kleiner Theil durch 2 bis 6 pCt. Eisenoxydul ersetzt. V. d. L. ganz unschmelzbar, mit Borax und Phosphorsalz die Reactionen auf Titansäure. Durch kochende Schwefelsäure zersetzbar, sonst von Säuren nur sehr wenig angegriffen, durch Schmelzen mit saurem Kaliumsulfat vollständig zerlegt. — Makroskopische Krystalle in Chloritschiefer der Nasämsker Berge bei Achmatowsk am Ural; am Berge Tschuwaschija im Bezirk Slatoust Würfel von 10 Cm. Kantenlänge; in Chloritschiefer am Rympfischwäng bei Zermatt in der Nähe des Adlerpasses in 2900 Mr. Höhe; am Wildkreuzjoch in Pfitsch (Tirol); Monte Lagazzolo im Malencothal (Sondrio); erbsendicke Körner und Aggregate in grobkristallinen Ausscheidungen des Nephelinbasalts von Oberwiesenthal; im Silurkalk am Contact mit Eläolithsyenit bei Montreal, Canada; Magnet Cove. — Mikroskopisch verbreitet in namentlich jüngeren basischen Eruptivgesteinen, insbesondere melilithreichen, desgleichen in leucit- und nephelinhaltigen (Eifel, Laacher See, schwäbische Alb u. a. O.) als Oktaëder, auch ästige und zackige Formen, meist violettgrau bis graulich rothbraun durchscheinend, mit dem hohen Brechungsq. 2,35; ferner in Olivin- und älteren Eläolithsyenit von Ditró. — Perowskit kann secundär aus Titaneisen oder Titanit hervorgehen.

Optisch stimmen die grösseren Krystalle des Perowskits nicht mit den Erfordernissen regulärer Substanzen überein, worüber namentlich *Des Cloizeaux*, *Ben Saude*, *Tschermak*, *Brauns*, *C. Klein* Untersuchungen angestellt haben. Die Substanz ist zweiaxig und scheint, worauf auch die von *Baumhauer* geprüften Aetzerscheinungen hinweisen, rhombische Symmetrie zu besitzen. Schnitte cubischer Krystalle vom Ural und Zermatt parallel $\infty\infty$ zeigen Zwillinglamellen parallel beiden Würfelkanten mit diagonalen Auslöschung, die Bisectrix steht normal auf einer Fläche von $\infty\infty$, der Axenwinkel variirt bis zu 90° , der Charakter ist +, auch —. Aehnliche Schnitte von tiroler Krystallen, an denen 303 und $\frac{3}{4}O\frac{3}{4}$ oft vorwalten, ergeben feine Zwillinglamellen parallel den Diagonalen, die Bisectrix senkrecht auf $\infty\infty$, den Axenwinkel klein, oft fast 0° , + Charakter. Man hat versucht, auch den äusseren Formen eine nicht reguläre Deutung zu geben, indem man sie als rhombische oder monokline Combinationen auffasst. Doch ist es angesichts der ausgesprochen isometrischen oft complicirten Gestalten wahrscheinlicher, dass der Perowskit ursprünglich regulär war und seine Formen durch secundäre Ursachen eine Umlagerung in zweiaxige Lamellen erfuhren. Allerdings ist es noch nicht, wie beim Boracit, Tridymit, Leucit gelungen, in höherer Temperatur den P. wieder rückläufig einfachbrechend werden zu lassen. *Hauteville* und *Holmquist* haben übrigens künstliche Perowskitkrystalle dargestellt, welche gleichfalls reguläre Formen, dennoch aber Doppelbrechung oder polarisirende Zwillinglamellen zeigten. Die sehr kleinen mikroskopischen P.-Kryställchen in den Gesteinen sind indess zum grossen Theil ganz isotrop.

Der bleigraue oder schwarze reguläre Knopit ($\infty\infty$ und 0) aus dem contactmetamorphen Kalk von Alnö in Schweden ist ein ca. 5 bis 6 pCt. Ce_2O_3 haltender Perowskit. G. = 4,2.

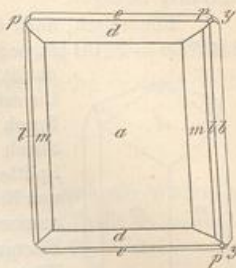
Der nur in Rollstücken bekannte Geikielith aus den Edelsteingruben von Rakwana auf Ceylon, bläulich- oder bräunlichschwarz mit metallischem Diamantglanz auf einer sehr vollk. Spaltfläche, ist MgTiO_3 , etwas MgO durch FeO ersetzt. Dünne Splitter scheinen purpuroth durch; H. = ca. 6; G. = 4.

Anm. Chemisch würden sich hier die schon S. 472 und 474 aufgeführten Mineralien Titaneisen und Pyrophanit anreihen.

Pseudobrookit, A. Koch.

Rhombisch, meist als dünne rectanguläre Tafelchen (bis 2 Mm. lang, 1 Mm. breit), welche im Ansehen kaum von kleinen Brookitkryställchen unterschieden werden können. Dieselben sind nach *Groth* Combinationen von vorwiegend $\infty\bar{P}\infty$ (a, besonders stark ausgedehnt und vertical gestreift), $\infty\bar{P}\infty$ (b), ∞P (l, bisweilen fehlend), $\infty\bar{P}2$ (m), $\bar{P}\infty$ (d), $\frac{1}{2}\bar{P}\infty$ (e); $a:l = 433^\circ 54'$; $a:d = 438^\circ 44'$; $a:m = 154^\circ 9'$. Andere nehmen m als ∞P . Spaltb. deutlich nach $\infty\bar{P}\infty$; H. = 6; G. = 4,98. Schwarz oder dunkelbraun, etwas metallglänzend, die dünnsten Kryställchen roth durchsichtig. — Chem. Zus.: Ein normales Orthotitanat von Eisenoxyd, $\text{Fe}^4[\text{TiO}_4]^3$ oder $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{TiO}_2$, mit 47,1 Eisenoxyd und 42,9 Titansäure.

Fast unschmelzbar, löslich in Borax unter Eisenreaction, in Phosphorsalz unter Titansäure-reaction, in kochender conc. Salzsäure theilweise, in Schwefelsäure fast völlig löslich. — Zuerst gefunden mit Hypersthen auf Klüften des Andesits vom Aranyer Berg, Siebenbürgen (*A. Koch*). Im Trachyt vom Riveau grand im Mont-Dore; im Nephelinit vom Katzenbuckel; auf Vesuvlava von 1872; in einem doleritischen Gestein von Castello branco auf Fayal; im Andesit aus dem Araxesthal. Aufsitzend auf dem Apatit (sog. Spargelstein) von Jumilla in Murcia. Mehre Zoll grosse Krystalle in dem grösstentheils zu Apatit umgewandelten Kjerulfen bei Havredal im Kirchspiel Bamle.



Derbylith, Hussak und Prior.

Rhombisch; Comb. ∞P (glänzend glatt) mit $\infty \bar{P}\infty$ (meist rauh) und OP (uneben gekrümmt); staurolithähnliche schiefe Durchkreuzungszwillinge; A.-V. = 0,9664 : 1 : 0,5502. H. = ca. 5; G. = 4,53; harzglänzend, pechschwarz, dunkelbraun durchscheinend. — Chem. Zus. ein Eisen-Antimonotitanat von der Formel $5FeO.TiO_2 + FeO.Sb_2O_5$; die Analyse ergab: 34,56 Titansäure, 24,49 Antimonsäure, 3,5 Kieselsäure, 32,40 Eisenoxydul. Unlöslich in Säuren, zersetzbar durch Schmelzen mit Kaliumbisulfat. — In den zinneroberführenden Sanden von Tripuhy in Minas Geraes.

Dysanalyt, A. Knop.

Regulär, einzig beobachtete Form $\infty O\infty$, vormalis zum Perowskit gerechnet. Spaltbarkeit hexaëdrisch; G. = 4,43; eisenschwarz. — Die Analyse von Knop gab, auf 100 berechnet: 44,47 Titansäure, 23,23 Niobsäure, 5,72 Ceroxyde, 49,77 Kalk, 5,84 Eisenoxydul, 0,43 Mangan-oxydul, 3,57 Natron, woraus sich die Formel $R^7Ti^6Nb^2O^{24}$ oder $6RTiO^3.RNb^2O^6$ ableitet, welche den wegen der Schwierigkeit der Trennung von Titan und Niob so genannten Dysanalyt dem Pyrochlor nahe verwandt erscheinen lässt. — Im körnigen Kalk von Vogtsburg am Kaiserstuhl; ein ähnliches Mineral ist der sog. Perowskit von Magnet Cove, Arkansas.

Pyrochlor, Wöhler.

Regulär, O, selten mit kleinen Flächen von ∞O oder $2O2$ u. a. Formen; Krystalle eingewachsen, auch dergleichen Körner. — Bruch muscheliger, spröde; H. = 5; G. = 4,3...4,5; dunkel röthlichbraun und schwärzlichbraun, Strich hellbraun, Fettglanz, kantendurchscheinend und undurchsichtig; ganz kleine Krystalle licht rothgelb und durchsichtig; oft deutlich zonar struirt. — Chem. Zus. sehr complicirt und der Analysen-Differenzen wegen nicht durch eine Formel auszudrücken; ist hauptsächlich ein Niobat von Kalk, Cermetallen u. a. Basen mit Ti, Th, F. In dem P. von Alnö fand *Holmquist*: 65,3 Niobsäure, 2,8 Titansäure, 2,6 Zirkonsäure, 40,2 Kalk, 5,0 Ceroxyd, 6,3 Natron, 4,4 Eisenoxydul, 0,5 Wasser, 4,4 Fluor. — V. d. L. wird er gelb und schmilzt schwer zu schwarzbrauner Schlacke; der von Miask verglimmt vorher wie mancher Gadolinit; mit Borax ein Glas, welches im Ox.-F. röthlichgelb, im Red.-F. dunkelroth ist; die Var. von Brevig und Frederiksvärn gibt die Reaction auf Uran. — Von conc. Schwefelsäure wird das Pulver mehr oder weniger leicht zersetzt. — Im Eläolithsyenit: Miask am Ural, Laurvig, Insel Lövö bei Brevig; im contactmetamorphen Kalk von Alnö.

Der gelbbraune harzglänzende reguläre ($O.\infty O\infty$) Hatchettolith scheint ein zersetzter uranhaltiger Pyrochlor; Glimmergruben von Mitchell Co., Nordcarolina, mit Samarskit.

Der Pyrrhit aus den Sanidin-Auswürflingen von S. Miguel (Azoren) und des Laacher Sees (auch Azor-Pyrrhit genannt, nicht zu verwechseln mit dem S. 588 genannten Pyrrhit) bildet kleine gelbrothe Oktaëderchen und ist wohl dem Pyrochlor verwandt.

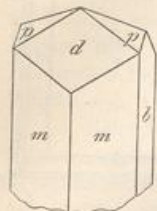
Polykras, Scheerer.

Rhombisch, ähnlich dem Columbit; sechsseitig dünn-tafelförmige, häufig geknickte und gebogene, z. Th. über zollgrosse Krystalle der Comb. $\infty \bar{P}\infty.\infty P.P.2\bar{P}\infty$, mit noch anderen Flächen, darin $\infty P 141^\circ 49'$, brachydiag. Polk. von $P 153^\circ 53'$, $2\bar{P}\infty 57^\circ 59'$; $\infty \bar{P}\infty$ stets vertical gestreift. A.-V. = 0,3462 : 1 : 0,3424. — Spaltb. fehlt; Bruch muscheliger; H. = 5...6; G. = 4,7...5,4; schwarz, Strich graulichbraun, undurchsichtig, in ganz feinen Splittern gelbblichbraun durchscheinend. — Ist ein dem Euxenit ähnliches (wasserhaltiges) Niobat und Titanat von Y, Er, Ce, U und Fe; das Spectrum des aus Süd-Carolina verweist auf einen Gehalt an Scandium. V. d. L. zerknistert er heftig; rasch bis zum Glühen erhitzt verglimmt er zu einer graubraunen Masse; unschmelzbar, von Salzsäure nur unvollständig, von Schwefelsäure vollständig zersetzt. —

Hitterö in Norwegen, in Granit; Slettåkra im Kirchspiel Alsheda in Jönköping; Goldwäschen in Henderson Co., Nord-Carolina; Marietta, Süd-Carolina.

Euxenit, Scheerer.

Rhombisch; nach *Groth* ist in beistehender Fig. $m = \infty P$ (ca. 440°), $b = \infty \bar{P}\infty$, $d = 2\bar{P}\infty$ (62°), $p = P$ ($104\frac{1}{2}^\circ$), $p:b = 102\frac{1}{2}^\circ$; A.-V. = 0,364:4:0,303; die Messungen *Breithaupt's* stimmen damit ziemlich gut überein, während die von *Greg* und *Dahll* sehr abweichen. Die seltenen Krystalle eingewachsen; gewöhnlich derb, ohne Spur von Spaltb.; Bruch unvollk. muscheliger; H. = 6,5; G. = 4,6...4,99; bräunlichschwarz, Strich röthlichbraun, metallartiger Fettglanz, undurchsichtig, nur in feinen Splintern röthlichbraun durchscheinend. — Eine wasserhaltige Verbindung von Niobsäure (32 bis 38 pCt.) und Titansäure (46 bis 23) mit den Sesquioxiden namentlich von Yttrium, auch Erbium und Cer, ferner Uranbioxyd und wenig Eisenoxydul; hält nach *Krüss* auch Germanium zu ca. 0,4 pCt., welches das Titan vertritt. Im Kolben gibt er Wasser und wird gelblichbraun. V. d. L. schmilzt er nicht, von Säuren nicht angegriffen, aufzuschliessen durch



Schmelzen mit Kaliumbisulfat. — Jölster im Bergenstift, Tromö und Alvö bei Arendal in Pegmatit, auch Hitterö und Cap Lindesnäs.

Aeschynit, Berzelius.

Rhombisch; ∞P (M) $428^\circ 6'$, $2\bar{P}\infty$ (x) $73^\circ 10'$ nach *v. Kokscharow*; A.-V. = 0,4864:4:0,6736; bis jetzt nur krystallisiert, gewöhnl. Comb. $\infty P.2\bar{P}\infty$, wozu sich noch $\infty \bar{P}\infty$, $\infty \bar{P}2$ und zuweilen P gesellt, wie in der Figur (Typus der säulenförmigen Krystalle von Miask); die Krystalle des sog. Aeschynits von Hitterö (s. unten), an welchen *Brügger* ∞P $428^\circ 34'$, $2\bar{P}\infty$ $73^\circ 46'$, $P(o:o)$ $437^\circ 44'$ maass, und noch u. a. $\infty \bar{P}3$ ($69^\circ 23'$) und $\bar{P}\infty$ auffand (A.-V. = 0,4846:4:0,6723), sind nach dem horizontal gestreiften Pinakoid $\infty \bar{P}\infty$ breit tafelförmig und zeigen in der Prismenzone $\infty \bar{P}3$ vorherrschend, auch $0P$ vorhanden. Krystalle meist sehr unvollkommen ausgebildet, bisweilen gebogen und sogar zerbrochen, selten glatt, meist rauh oder vertical gestreift und eingewachsen. — Bruch unvollk. muscheliger; H. = 5...5,5; G. = 4,9...5,2; eisenschwarz bis braun, Strich gelblichbraun, unvollk. Metallglanz bis Fettglanz, schwach kantendurchscheinend bis undurchsichtig. — Chem. Zus.: Eine Verbindung von Niobsäure und Titansäure, auch Thorsäure mit Oxyden der Cergruppe, wenig Eisenoxydul und Kalk; Analysen von *Marignac* ergaben i. M.: 28,84 Niobsäure, 22,64 Titansäure,



15,75 Thorsäure, 48,49 Ceroxydul, 5,60 Lanthan- und Didymoxyd, 4,12 Yttererde, 2,75 Kalk, 3,47 Eisenoxydul, 4,07 Wasser. Im Kolben gibt er etwas Wasser und Spur von Flusssäure; gibt beim Erhitzen Helium ab. V. d. L. schwillt er auf, bleibt aber fast unschmelzbar; mit Borax und Phosphorsalz die Reaction auf Titan; von Salzsäure gar nicht, von Schwefelsäure nur theilweise zerlegt. — Miask am Ural; in mineralreichen Pegmatitgängen auf Hitterö (das Vorkommen gehört krystallographisch zum Aeschynit, hat aber eine mehr euxenitartige Zus.); im Granit von Königshain, Schlesien.

Polymignyt, Berzelius.

Rhombisch; $P(a)$ Polk. $434^\circ 54'$ und $444^\circ 46'$, ∞P $409^\circ 5'$. A.-V. = 0,712:4:0,542. Krystalle von der Comb. $\infty \bar{P}\infty.\infty \bar{P}\infty.\infty P.P$, z. Th. mit noch anderen Prismen, lang- und etwas breitsäulenförmig, vertical gestreift und eingewachsen. — Bruch muscheliger; H. = 6,5; G. = 4,75...4,85; eisenschwarz und sammtschwarz, Strich dunkelbraun, halbmattlicher Glanz, undurchsichtig. — Chem. Zus.: Verbindung von Niobsäure (Tantalsäure), Zirkonsäure, Titansäure (Thorsäure) mit Cermetallen nebst Eisen und Kalk; eine Analyse von *Blomstrand* lieferte u. a.: 44,99 Niobsäure, 29,74 Zirkonsäure, 48,90 Titansäure, 3,92 Thorsäure, 4,35 Tantalsäure, 5,94 Ceroxyd, 5,13 Lanthan- und Didymoxyd, 2,26 Erbiumoxyd, 7,85 Eisenoxyd, 7,44 Kalk, 3,40 Eisenoxydul, 0,28 Wasser. V. d. L. für sich unveränderlich; von conc. Schwefelsäure wird das Pulver zersetzt. — Frederiksvärn in Norwegen, im Syenit.

