

# **Diverse Berichte**

## Mineralogie.

---

Kristallographie. Mineralphysik. Mineralchemie.

**P. Gaubert:** Sur les figures de corrosion. (Compt. rend. 143. p. 1171. 1906.)

Durch reinen Alkohol, Äther etc. entstehen auf Kristallen von Phtalsäure stark nach [100], durch Wasser nach der Kante [214:010] verlängerte Ätzfiguren; Gemische von Äther-Alkohol mit Wasser geben intermediäre, die zwar nach der ersteren Kante verlängert sind, aber desto breiter werden, je mehr Wasser die Mischung enthält. Man kann diesen Wechsel mit der Mischung bequem beobachten, wenn man gewässerten Alkohol durch Verdunsten wasserreicher werden läßt, die Ätzfiguren werden dann immer breiter, schließlich von elliptischem Umriss. Das Verhalten entspricht zugleich den Verschiedenheiten des Habitus der aus alkoholischer und aus wässriger Lösung gewachsenen Kristalle. Da auch Farbstoffe, wie früher gezeigt, den Habitus beeinflussen, war zu erwarten, daß sie auch für die Ätzung nicht gleichgültig sein würden; in der Tat war an Kristallen mit abwechselnden farbigen und farblosen Anwachszone festzustellen, daß die Ätzfiguren auf letzteren schneller als auf ersteren erscheinen und daß dabei auch die Art des Farbstoffes von Einfluß ist.

O. Mügge.

---

**F. Wallerant:** Sur les enroulements hélicoidaux dans les corps cristallisés. (Compt. rend. 143. p. 555. 1906.)

Wenn man Malonamid, von dem eine schwach und eine stark doppelbrechende Modifikation existiert, mit Santoninsäure zusammenschmilzt, erhält man beim Abkühlen zweierlei Sphärolithe: die der schwach doppelbrechenden Modifikation bauen sich auf aus radial geordneten um ihre Längsrichtung, d. i. um  $\beta$  links herum tordierten Fasern, die der stark doppelbrechenden aus ebenso, d. i. um ihre stumpfe Bisektrix, gedrehten. Zwischen gekreuzten Nicols im parallelen Licht erscheinen daher (außer dem Sphärolithenkreuz) in den Sphärolithen erster Art konzentrische dunkle

u\*\*

Kreise, von denen je zwei dicht aufeinanderfolgende jenen Punkten der Fasern entsprechen, in welchen die beiden optischen Achsen senkrecht zur Oberfläche austreten, während der zwischen ihnen liegende schmale helle Kreis den Austrittspunkt der spitzen, der breite helle Kreis den der stumpfen Bisektrix bezeichnet. In der stark doppelbrechenden (stabilen) Modifikation (mit nur kleinem Achsenwinkel) erscheinen farbig umsäumte konzentrische Kreise. Mit zunehmendem Gehalt an Santoninsäure (bis 50 %) vermindert sich der Betrag der Torsion, indessen bleiben die optischen Eigenschaften der Kristalle unverändert, woraus geschlossen wird, daß sie lediglich zwischen den Kristallfasern (amorph, unterkühlt) vorhanden sei. Verf. ist, wie es scheint, der Ansicht, daß solche Sphärolithe stets dann entstehen, wenn von zwei im kristallinen Zustande nur beschränkt mischbaren Substanzen in dem Falle, wo ein kristallines Konglomerat sich bilden müßte, die eine im unterkühlten Zustande verbleibt. Während der Drehungssinn für eine bestimmte Substanz anscheinend im allgemeinen konstant ist, gibt Glycolsäure zwillingsartig nach einer Ebene gruppierte derartige Sphärolithe, welche auch hinsichtlich des Drehungssinnes der Fasern symmetrisch gestaltet sind. Die Torsion erfolgt meist um eine optische Symmetrieachse, bei der stabilen Modifikation des optisch einachsigen p-Azoxyanisols indessen um eine zur optischen Achse unter 45° geneigte Richtung. Bei den von MICHEL-LÉVY beschriebenen Chalcedonsphärolithen mit toridierten Fasern wirkt nach Verf.'s Ansicht das zwischen den SiO<sub>2</sub>-„Elementen“ vorhandene Wasser wie oben die Santoninsäure (vergl. das folgende Ref.).

O. Mügge.

**F. Wallerant:** Sur l'origine des enroulements hélicoidaux dans les corps cristallisés. (Compt. rend. **143**. p. 1169. 1906.)

—: Sur les enroulements hélicoidaux dans les corps cristallisés. (Bull. soc. franç. de min. **30**. p. 43—60. Pl. I, II. 1907.) [Vergl. das vorherg. Ref.]

Aus Malonamid, Glykolsäure, Resorcin und Hydrochinon erhält man aus r. oder l. gewundenen Fasern aufgebaute Sphärolithe, je nachdem man r. oder l. Weinsäure zusetzt, während Traubensäure keine Drehung der Fasern bewirkt. Malonamid, mit l-Santoninsäure versetzt, gibt r. gedrehte Fasern der optisch zweiachsigen Modifikation, dagegen l. gedrehte der optisch einachsigen; der Sinn der durch optisch aktive Zusätze bewirkten Drehung der Fasern ist also nicht gerade derselbe wie der des Zusatzes. Bei der instabilen Modifikation der Glykolsäure, von welcher sich beim Kristallisieren zwischen zwei Glasplättchen Sphärolithe bilden, welche aus symmetrisch zu einem Zentrum gelegenen Kristallen bestehen, bewirkt der Zusatz optisch aktiver Substanzen entgegengesetzte Drehung nur in zwei gegenüberliegenden Sektoren derart, daß die Symmetrie „in bezug auf das Zentrum“ erhalten bleibt. Von der stabilen Modifikation der Glykolsäure erhält man bei direkter Kristallisation aus Schmelzfluß

durch starken Santonin-Zusatz stets l. gewundene Fasern, bei Entstehung durch Umwandlung aus der unstabilen Modifikation begegnet man da, wo beide Modifikationen orientierte Stellung haben, auch r. gewundenen. Natriumnitrat und -bromat geben im allgemeinen hexagonale oder reguläre Mischkristalle oder (wenn die Zusammensetzung der Lücke der Mischungsreihe entspricht) ein Konglomerat beider; tritt Überschmelzung ein, so können die hexagonalen Kristalle mehr Bromat lösen und geben um eine Normale der optischen Achse gewundene Fasern, und zwar erscheinen, wie zu erwarten, in demselben Präparate sowohl r. wie l. gewundene, gleichgültig, ob man nur rechte oder nur linke Kristalle des Bromates der Schmelze zugesetzt hat.

Es wird schließlich darauf aufmerksam gemacht, daß alle Kristalle, welche solche gewundenen Wachstumsformen geben, instabil sind; bei leichter Erhitzung trüben sie sich unter Ausscheidung eines Teiles des gelösten Körpers. Längs der tordierten Fasern bemerkt man dabei zuweilen abwechselnd trübe und klare Zonen, von denen jede einer bestimmten kristallographischen Orientierung entsprechen und damit zusammenhängen soll, daß ein Kristall auf verschiedenen Flächen verschiedene Mengen einer fremden Substanz aufnimmt. Diese fremde Substanz hätte man sich derart beigemischt zu denken, daß die optischen Eigenschaften dadurch nicht merklich verändert werden, also etwa wie einen Farbstoff. Die Substanzen, welche solche gewundene Fasern durch Wachstum bilden, stellt Verf. hinsichtlich ihrer „Struktur“ als eine besondere Klasse (édifices hélicoidaux) neben die gewöhnlichen Kristalle (corps cristallisés) und die anisotropen Flüssigkeiten (gouttes anisotropes).

O. Mügge.

J. Herbette: Sur l'isomorphisme du chlorate et du nitrate de potassium. (Compt. rend. 143. p. 128. 1906.)

$\text{KNO}_3$  und  $\text{KClO}_3$  bilden nach MALLARD rhombische Mischkristalle; da man von  $\text{KNO}_3$  bei raschem Verdunsten bekanntlich rhomboedrische Kristalle erhält und die monoklinen des  $\text{KClO}_3$  pseudorhomboedrisch sind, lag die Vermutung nahe, daß von  $\text{KClO}_3$  auch eine rhomboedrische Modifikation existenzfähig sei. Verf. fand nun, daß man bei schnellem Verdunsten gemischter Lösungen zwar rhomboedrische Mischkristalle erhält, daß diese aber beim Berühren sich in rhombisches  $\text{KNO}_3$  unter Ausscheidung von  $\text{KClO}_3$  verwandeln. Bei den oben erwähnten rhombischen Mischkristallen von  $\text{KClO}_3$  und  $\text{KNO}_3$  liegen nur die Winkel  $001 : \bar{1}11$  zwischen jenen der Komponenten, die Winkel  $\bar{1}11 : 11\bar{1}$  dagegen außerhalb derselben wie folgende Tabelle zeigt:

% $\text{KNO}_3$	—	21,0	25,75	27,0	35,0	100
$001 : \bar{1}11$	$74^\circ 25'$	$74^\circ 11'$	$73^\circ 50'$	$73^\circ 39'$	$73^\circ 25'$	$73^\circ 30'$
$11\bar{1} : \bar{1}11$	$75\ 38$	$76\ 7$	$76\ 10$	$76\ 27$	$77\ 30$	$73\ 30$

O. Mügge.

J. Herbette: Contribution à l'étude de l'isomorphisme. (Bull. soc. franç. de min. 29. p. 97—190. 1906.)

1. Alkalitartrate. Es wird ein neues Thalliumnitrat  $C_4N_4O_6Tl_2$  beschrieben, das mit analogen wasserfreien Salzen von Rb und Cs isomorph ist, auch Mischkristalle mit ihnen bildet. Eine kristallographische Verwandtschaft mit dem entsprechenden Pb-Salz ist nicht vorhanden. Für das pseudorhombische (monokline) Salz  $2C_4H_4O_6K_2 \cdot 1N_2O$  und das entsprechende Tl-Salz („D-Form“) lassen sich zwar ziemlich ungezwungen ähnliche Achsenverhältnisse aufstellen, sie haben aber verschiedenen Habitus und geben keine Mischkristalle. Man kann indessen von dem Tl-Salz noch eine zweite, rhombische, Modifikation („M-Form“) erhalten, wenn man seine konzentrierte Lösung mit dem K-Salz impft. Ihre geometrischen Konstanten sind denen des monoklinen K-Salzes sehr ähnlich, man erhält auch monokline Mischkristalle von beiden, deren geometrische und optische Eigenschaften stetig mit der Mischung variieren (vergl. Tabelle),

% Tl-Tartrat	a	c	$\beta$	Neigung d. spitzen Bisektrix zur Nor- malen von (001) in Luft.	2 $\epsilon$	Disp.
100	3,1056	3,9407	90°	—	69°	$\rho > \nu$
98,7—95,2	3,162	3,980	89 34'	—	—	—
93,7—84,3	3,1765	4,065	88 56	—	—	—
75 —69,0	3,100	4,000	88 36	11°	84	$\rho > \nu$
59,0—27,4	3,077	3,990	88 44	20 55'	0	$\rho \approx \nu$
21,6— 9,7	3,081	3,990	88 59	—	—	—
5,2	3,087	3,970	89 10	26	91	$\rho < \nu$
—				33 40	103	$\rho < \nu$

so daß Verf. schließt, daß hier ein stetiger Übergang von rhombischer Symmetrie in monokline stattfindet (indessen scheint Ref. die rhombische Symmetrie der M-Form nicht unzweifelhaft, zumal gewisse Formen stets nur der monoklinen Symmetrie (Hemiedrie) entsprechend ausgebildet sind). Die aus den gemischten Lösungen sich ausscheidenden Mischkristalle sind Tl-reicher als die Lösung, was graphisch dargestellt wird.

2. Kaliumchlorat und -nitrat (auch Compt. rend. 143. 128). Lösungen, die mehr als 150 g  $KNO_3$  auf 22,5 g  $KClO_3$  enthalten, geben beim Eindunsten bei 16° die gewöhnlichen rhombischen Kristalle von  $KNO_3$ ; aus  $KNO_3$ -ärmeren Lösungen scheiden sich außerdem (in sehr geringer Menge) Mischkristalle von der Form des  $KClO_3$  ab, die mindestens 65%  $KClO_3$  enthalten. Der Gehalt von  $KClO_3$  steigt in den Mischkristallen rascher als in der Lösung. Die Winkel der Mischkristalle ändern sich etwas mit der Mischung:

% $KNO_3$	—	21,0	25,75	27,0	35,0	100
001 : $\bar{1}11$	74° 25'	74° 11'	73° 50'	73° 39'	73° 25'	73° 30'
11 $\bar{1}$ : $\bar{1}11$	75 38	76 07	76 10	76 27	77 30	73 30

3. Baryum-Chlorür und -Bromür (auch C. r. 143. 243). Von diesen Salzen wurden (was früher Ref. nicht gelungen war) Mischkristalle erhalten, welche 3 Typen angehören:

a) Kristalle von der Form des reinen Chlorürs. Sie enthalten bis 12,4 %  $\text{Ba Br}_2$  (auf wasserfreies Salz berechnet), solche mit 9,25 % wichen in ihren geometrischen Konstanten nicht merklich von reinen  $\text{Ba Cl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  ab und gingen noch dieselben einfachen Schiebungen wie letzteres ein.

b) Kristalle von der Form des reinen Bromürs; sie enthalten bis 8,8 %  $\text{Ba Cl}_2$  und weichen optisch und geometrisch vom reinen Bromür nicht merklich ab.

c) Kristalle mit 25—60 %  $\text{Ba Br}_2$  von abweichender Form („P-Form“). Sie entstehen aus derselben Lösung wie die bromreichsten Kristalle der Chlorürform, nach Ausscheidung der letzteren gleichzeitig mit den Mischkristallen des Bromürtypus. Die P-Form ist monoklin, das Achsenverhältnis ist

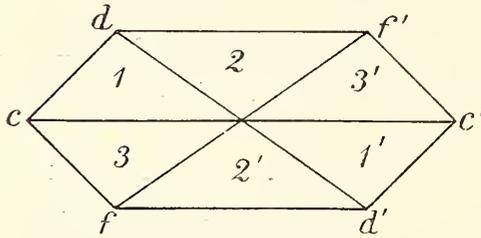
für die Cl-reichsten: 1,6836 : 1 : 1,5890,  $\beta = 89^\circ 32'$

„ „ Br-reichsten: 1,7104 : 1 : 1,6240,  $\beta = 89^\circ 50,5'$

Die Kristalle sind wenig durchsichtig, höchstens 1,5 mm lang, die Formen haben z. T. recht komplizierte Indizes, dabei z. T. stark gekrümmte Flächen;  $\{001\}$  und  $\{\bar{8}53\}$  fehlen nie und entwickeln sich bei schneller Kristallisation allein und zwar  $\{001\}$  hauptsächlich in Cl-reichen,  $\{\bar{8}53\}$  in Cl-armen Kristallen, ihnen folgen  $\{011\}$ , und bei hinreichend langsamer Kristallisation noch  $\{012\}$ ,  $\{807\}$  und  $\{857\}$ , letzteres nur bei Br-reichen Kristallen, endlich ist  $\{\bar{8}03\}$  bei Cl-reichen häufig. Zwillinge nach  $(001)$  und  $(801)$ , Spaltbarkeit nach  $(001)$ . Die spitze negative Bisektrix liegt im spitzen Winkel  $\beta$ ,  $6^\circ$  geneigt gegen die Normale der Zwillingsfläche  $\{401\}$ , die Achsenebene ist  $\perp (010)$ . Daraus und aus der Lage der Auslöschungsrichtung auf  $(\bar{8}53)$  ist berechnet (nach den Formeln von LIEBISCH, dies. Jahrb. 1886. I. 161)  $2V = 62^\circ$ . Verf. zeigt, daß man diesen Kristallen auch eine pseudorhomboedrische Aufstellung geben kann, in der Beziehungen zu den Kristallen des  $\text{Ba Br}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  in der Aufstellung von DUFET hervortreten (bei letzterer wird ein zu  $\{100\}$  nahezu senkrechtcs Doma, nach dem nach Verf. auch Zwillingsbildung stattfindet, als  $\{001\}$  genommen).

Die Kristalle des Chlorürs und der P-Form verwachsen regelmäßig miteinander in der Weise, daß  $(010)$  und  $[001]$  des Chlorürs parallel liegen  $\{001\}$  bzw.  $[100]$  der P-Form, dabei wird zugleich  $[010 : \bar{1}11]$  des Chlorürs nahezu parallel  $[001 : \bar{8}53]$  der P-Form und  $(120)$  und  $(110)$  des Chlorürs (die zu  $(010)$  unter  $39^\circ 0'$  bzw.  $58^\circ 28'$  neigen), fallen sonst ins Niveau mit  $(012)$  und  $(011)$  der P-Form (die zu  $(001)$  unter  $38^\circ 28'$  bzw.  $57^\circ 49'$  neigen); es sind zwei derartige Stellungen der P-Form möglich und beide beobachtet, sie entsprechen einer Zwillingsstellung zueinander nach  $(001)$ . Derartige Verwachsungen entstehen, wenn man in eine Lösung, die 76,6 %  $\text{Ba Br}_2$  (auf wasserfreies Salz berechnet) enthält, einen Kristall des Chlorürs bringt; dieser bedeckt sich dann mit Kristallen der P-Form; beobachtet man einen Tropfen der Lösung von der angegebenen Zusammen-

setzung mit einem Stückchen Chlorür u. d. M., so sieht man in der Nähe des letzteren, aber nicht im Kontakt mit ihm, Gebilde mit 6 Sektoren, wie Figur, davon entsprechen 1, 3, 1' und 3' einem auf (010) liegenden Chlorürzwilling nach (001), 2 und 2' dagegen einem Zwilling nach (001) der P-Form, sie löschen nach  $df'$  aus und entwickeln sich bald zu größeren



Kristallen der P-Form unter Ausbildung von Flächen {011} und Aufzehrung der Sektoren 1, 3, 1' und 3'.

Eine regelmäßige Verwachsung von Bromür und P-Form konnte nicht mit Sicherheit festgestellt werden, obwohl jede derselben in geeigneter Lösung die Ausscheidung der andern bewirkt; es wurde aber beobachtet,

daß Kristalle P mit den Formen {001},  $\{853\}$ ,  $\{803\}$ , {011} gleichzeitig mit solchen des Bromürs der Form {100}, {102}, {234}, {430} entstehen, wenn man gemischte Lösungen langsam verdunsten läßt; beiderlei Kristalle erscheinen ziemlich winkelähnlich:

P-Form	Bromür
$001 : 853 = 75^\circ 0'$	$100 : 234 = 74^\circ 2'$
$001 : 803 = 68 35$	$100 : 102 = 66 17$
$001 : 011 = 59 23$	$100 : 430 = 53 3$

Dabei ist P fast stets verzwillingt nach (001), das Bromür nach (100), Verf. hält es daher für wahrscheinlich, daß {001} und  $\bar{a}$  der P-Form {100} bzw.  $\bar{c}$  des Bromürs entspricht.

O. Mügge.

**O. Lehmann:** Fließende Kristalle und Organismen. (Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen. 21. 3. Heft. 1906.)

In dieser Abhandlung werden die Beobachtungen des Verf.'s über die scheinbar lebenden Kristalle übersichtlich mitgeteilt und ihre mannigfaltige Erscheinungsform durch 16 auf einer Tafel vereinigte Photographien dargestellt. Da über die Beobachtungen bereits früher berichtet wurde (dies. Jahrb. 1906. II. -151-), mag es genügen, auf diese Arbeit, welche gegenüber den früheren den Vorzug der besseren Abbildungen hat, hinzuweisen und die Disposition mitzuteilen: 1. Der Keim. 2. Das Wachstum. 3. Das Aufzehren. 4. Die Gestalt. 5. Die Regeneration. 6. Die Homöotropie. 7. Die Kopulation. 8. Die Selbstteilung. 9. Die Intussuszeption. 10. Die Bewegungserscheinungen. 11. Vergiftung. 12. Kreuzung.

Wer sich über das eigenartige Verhalten dieser Körper unterrichten will, den glaubt Ref. besonders auf diese Abhandlung aufmerksam machen zu sollen.

R. Brauns.

**O. Lehmann:** Die Struktur der scheinbar lebenden Kristalle. (Ann. d. Phys. 4. Folge. 20. p. 63—76. 1906.)

**W. Roux:** Die angebliche künstliche Erzeugung von Lebewesen. (Umschau 1906. No. 8.)

**O. Lehmann:** Dampf- und Lösungstension an krummen Flächen. (Phys. Zeitschr. 7. Jahrg. 1906. p. 392—395.)

Die fließenden Kristalle des von VORLÄNDER dargestellten Parazoxyzimtsäureäthylesters (vergl. dies. Jahrb. 1906. II. - 151 - und das vorstehende Referat) haben die Eigenschaft, 1. sich zu kopulieren, 2. sich selbst zu teilen, 3. durch Innenaufnahme zu wachsen und 4. sich ähnlich wie Bakterien zu bewegen. Verf. nannte sie deshalb „scheinbar lebende“ mit recht starker Betonung von scheinbaren Analogien mit kleinsten Lebewesen. Noch stärker lag der Ton auf lebenden Kristallen in Artikeln der Tageszeitungen, welche über die Arbeiten LEHMANN'S berichtet hatten. Wenn man daran denkt, daß die Erscheinungen nur dann auftreten, wenn der Substanz eine Spur Lösungsmittel zugesetzt und sie hiermit bis nahe zum Schmelzpunkt (vielleicht bis auf 300°) erhitzt wird, so wird man die Kristalle gewiß nicht für lebend halten. So sagt auch Verf. im Eingang zu dieser Abhandlung, daß diese Kristalle selbstverständlich nicht als wirkliche Lebewesen aufzufassen seien. Solche müssen nach der Definition von ROUX (in der obengenannten Abhandlung) außer den genannten Eigenschaften mindestens noch die folgenden Fähigkeiten haben: 1. Assimilation und Dissimilation, 2. Vererbung, 3. Selbsterhaltung, 4. Selbstregulation in der Ausübung aller Einzelheiten, 5. Anpassung an wechselnde äußere Verhältnisse. Namentlich die Selbstregulation bezeichnet ROUX als eine „elementare Eigenschaft“ der Lebewesen, und LEHMANN schließt sich dem an, mit dem Bemerkten, daß von Selbstregulation bei den scheinbar lebenden Kristallen wohl keine Rede sein kann.

Nachdem hiermit der Unterschied zwischen den scheinbar lebenden Kristallen und Lebewesen präzisiert ist, wendet sich LEHMANN dazu, den Unterschied der neuen Erscheinungen von anderen bekannten, dem Zusammenfließen gewöhnlicher Öltropfen, dem Wachstum der „künstlichen Zellen“, den von VIRCHOW entdeckten Myelinformen und den Kontaktbewegungen eingehend darzulegen. Verf. führt u. a. aus, daß die fließenden Kristalle deshalb mehr oder weniger polyedrische Form annehmen, weil infolge der Anisotropie bezüglich der inneren Reibung einzelne Stellen stärker hervorgetrieben werden. Dies geschieht nicht, sobald der Kristall in eine in allen Verhältnissen damit mischbare Flüssigkeit eingetragen wird. Die fließenden Kristalle werden daher nicht mehr als äußerst weiche feste Körper aufgefaßt, sondern als wahre Flüssigkeiten. In den oben an dritter Stelle genannten Abhandlungen wird dies weiter ausgeführt.

Die Bewegungserscheinungen beruhen nach Ansicht des Verf.'s, wie die Wachstumserscheinungen, auf der Adsorptionskraft und Homöotropie, sie sind nur eine Folge des Wachstums. [Eine ähnliche Ansicht hat Ref. in dem früheren Referat ausgesprochen.] **R. Brauns.**

O. Lehmann: Die Kontinuität der Aggregatzustände und die flüssigen Kristalle. (Ann. d. Phys. 4. Folge. 20. p. 77—86. 1906.)

Verf. vertritt schon seit langem die Ansicht, daß in den verschiedenen Modifikationen eines Stoffes die Moleküle verschieden sein müssen (vergl. z. B. darüber des Ref. Chemische Mineralogie. p. 176. 1896). Die Existenz fließender und flüssiger Kristalle erscheint ihm als neuer Beweis für diese Ansicht, und er bezeichnet die Raumgittertheorie als absolut unverträglich mit der Existenz dieser Kristalle. In der vorliegenden Abhandlung wendet er sich zunächst gegen die Ansicht von TAMMANN, nach der die Gebilde, welche als flüssige Kristalle gedeutet werden, Emulsionen seien und legt dar, daß optische Eigenschaften, welche die flüssigen Kristalle zeigen (Dichroismus, Streifen und Kerne im pol. Licht), Emulsionen nicht zeigen können, daß man nicht umhin kann, die Konsequenzen zu ziehen, die Kontinuitätshypothese der Aggregatzustände und die Raumgittertheorie aufgeben und die Moleküle in den verschiedenen Aggregatzuständen als verschieden betrachten müsse.

R. Brauns.

O. Lehmann: Die Farbenercheinungen bei fließenden Kristallen. (Phys. Zeitschr. 7. Jahrg. No. 16. p. 578—584. 1904.)

Die fließend-kristallinen Modifikationen der Verbindungen des Cholesterins mit organischen Säuren [besonders prächtig Mischungen zweier Verbindungen, z. B. von Cholesterinbenzoat mit Parazyphenetol. Ref.] zeigen vor dem Erstarren, wenn die Substanz zwischen Objektträger und Deckglas geschmolzen war, außerordentlich prächtige Farbenercheinungen. nicht nur zwischen gekreuzten Nicols, sondern schon bei Betrachtung mit freiem Auge [auch bei Demonstration im Projektionsapparat. Ref.], welche z. T. an das Schillern des Opals erinnern, weit mehr aber an das von Beugungsgittern [Ref. möchte sie am ersten mit den lebhaften roten, grünen und blauen Farben des schillernden Labradorfeldspats vergleichen] und bisher noch keine Erklärung gefunden haben.

Verf. glaubt nun Aufklärung über die Ursache der Erscheinung durch nähere Untersuchung des Cholesterylkaprinats gefunden zu haben. bei welchem die Existenz von zwei fließend-kristallinen Modifikationen konstatiert wurde, in dem Sinne, daß die Farbenercheinung dadurch bedingt ist, daß sich mit sinkender Temperatur in immer reichlicherem Maße Moleküle der einen Modifikation in der fließend-kristallinen anderen Modifikation in Lösung befinden; die Erklärung fußt also auf der Anschauung des Verf.'s über Polymorphie, Schmelzen und Lösung, und setzt voraus, daß bei polymorphen Körpern die Moleküle der Modifikationen ungleich beschaffen seien und bei Schmelzen die feste Modifikation in der flüssigen gelöst sei. Alle Anomalien in der Nähe des Erstarrungspunktes sind Folgeerscheinungen dieser Löslichkeit [die Dichte des Wassers zwischen 0° und 4°, weil Eis in Wasser gelöst ist. Ref.].

Die in Frage stehenden Farbenercheinungen sollen ebenfalls zu diesen Anomalien gehören und dadurch zustande kommen, daß die in der einen Modifikation gelösten Moleküle der anderen gegen jene bestimmte Orientierung besitzen [wie die Mikrolithe in Labrador. Ref.], indem die etwa blättchenförmig gedachten Moleküle in den schillernden Streifen hochkant stehen, in den dunklen Teilen aber dem Deckgläschen platt anliegen, ihre optische Achse wäre hier senkrecht zur Glasfläche. Wegen der weiteren Ausführungen wird auf die Abhandlung verwiesen. **R. Brauns.**

---

**O. Lehmann:** Die Gestaltungskraft fließender Kristalle. Vortrag von der 78. Naturforscherversammlung zu Stuttgart. (Physik. Zeitschr. 7. p. 722—729. 1906.)

—: Flüssige und scheinbar lebende Kristalle. (Ebenda. 7. p. 789—793.)

—: Die Bedeutung der flüssigen und scheinbar lebenden Kristalle für die Theorie der Molekularkräfte. (Verh. d. Naturw. Ver. in Karlsruhe. 19. 27 p. 1906.)

Drei Vorträge über die Ergebnisse und die Bedeutung der Untersuchungen des Vortragenden, über die wir hier fortlaufend berichtet haben.

**R. Brauns.**

---

**O. Lehmann:** 1. Stoffe mit drei flüssigen Zuständen, einem isotrop- und zwei kristallinisch-flüssigen. (Zeitschr. f. physik. Chemie. 56. p. 750—766. 1906.)

—: 2. Erweiterung des Existenzbereiches flüssiger Kristalle durch Beimischungen. (Annalen der Physik. Vierte Folge. 21. p. 181—192. 1906.)

1. Cholesterylcaprinat bildet zwei fließend-kristallinische Modifikationen, von denen die erste aus dem Schmelzfluß sich bildende Art leichter flüssig ist als die zweite. Den Umwandlungsvorgang bei isolierten Kristallindividuen hat Verf. nach Anwendung einer Mischung von etwa gleichen Teilen Anilin und Amylalkohol als Lösungsmittel beobachtet und gibt hier die Beschreibung davon. Danach untersucht er den Einfluß von Beimischungen (Cholesteryloleat, Cholesterylcapronat, -formiat u. a.) auf die Stabilität der Modifikationen; in der Mischung treten die früher beschriebenen (Physik. Zeitschr. 7. p. 578; siehe das obige Ref.) lebhaften Farben auf, besonders nach Zusatz von Paraazoxyphenetol zu dem Cholesterylcaprinat.

2. Enthält in der Hauptsache dieselben Beobachtungen wie die erste Abhandlung und die andere oben zitierte über den Farbenschiller in den Mischungen.

**R. Brauns.**

**O. Lehmann:** Molekulare Drehmomente bei enantiotroper Umwandlung. (Annalen der Physik, Vierte Folge. 31. p. 381—389. 1906.)

Enthält eine Zusammenstellung von z. T. schon früher beschriebenen Vorgängen bei enantiotropen Umwandlungen. Parazophenetol z. B. besitzt zwei enantiotrope feste Modifikationen, deren Umwandlungstemperatur bei 93,7° liegt. Obwohl die Umwandlung beim Abkühlen unter Kontraktion erfolgt, können dünnwandige Glasgefäße, in denen sich die Masse befindet, gesprengt werden, weil die Gestalt der Kristallindividuen sich ändert. Beispiele dafür hat Verf. schon früher an Protocatechusäure und Chinon-dihydroparadicarbonsäureester in seiner Molekularphysik beschrieben.

Auch bei fließenden Kristallen können molekulare Drehkräfte auftreten, wenigstens insofern, als sie regelmäßige gegenseitige Orientierung der beiden Modifikationen bewirken, wenn auch eine schiebende Kraft, wie bei den Kristallen der vorher genannten Substanzen, nicht zustande kommt. Beispiel: Die fließend-kristallinische Modifikation des Parazyzimtsäure-äthylesters kann sich nicht nur in regelmäßiger Orientierung an manche feste Kristalle anlagern, sondern umgekehrt auch das Auftreten der festen Modifikation in regelmäßiger Stellung bei ihrer Erstarrung erzwingen.

Ebenso können zwei fließend-kristallinische Modifikationen sich gegenseitig orientieren. Beispiel: Cholesterylcapriat. Hat sich die in höherer Temperatur stabile fließend-kristallinische Modifikation I (siehe das vorhergehende Referat) in radialfaserigen Aggregaten ausgebildet, die zwischen gekreuzten Nicols ein schwarzes Kreuz zeigen, so bleibt dieses Kreuz bei der Umwandlung in die weniger leicht flüssige Modifikation II bei der Abkühlung bestehen, es geht nur die radiale Struktur in eine ringförmige über.

Als eine der merkwürdigsten orientierenden Wirkungen wird diejenige genannt, welche Glasflächen auf fließende Kristalle hervorbringen, in der Weise, daß überall die optische Achse senkrecht zur Glasfläche steht. [Eine solche orientierende Wirkung gibt sich auch wohl zwischen Wasser und Eis zu erkennen, derart, daß die optische Achse von Eis senkrecht zur Wasserfläche ist. Ref.]

R. Brauns.

## Einzelne Mineralien.

**J. W. Gregory:** Rhodesian diamonds. (The mining fields of Southern Rhodesia in 1905; papers read before the mining institute of Scotland, general meeting, Glasgow 1906. p. 43, 44. Mit 1 Karte.)

**F. P. Mennel:** The Somabula Diamond field of Rhodesia. (Geol. Mag. (5.) 3. 1906. p. 459—462.)

**John S. Flett:** The Somabula Diamond Field. (Ibid. p. 569, 570.)

Es handelt sich um Seifen in dem Somabula forest, 12 miles (ca. 22 km) von Gwelo, an der Bahn von Bulowayo nach dem nördlich davon gelegenen

Salesbury, ungefähr in der Mitte zwischen beiden, an der Stelle, wo die Seitenbahn nach Selukwe abgeht. Die Gegend liegt im Quellgebiet des Shangani-Flusses, der in den Zambesi mündet. Die Diamanten finden sich in einem groben, z. T. tonigen Sand und Kies, der stellenweise durch ein eisenschüssiges Zement zu festen Sandsteinen und Konglomeraten verbunden ist, dem dort sogen. „Willoughby's diamondiferous ballast“. Diese erstrecken sich bis ungefähr 1000 m hoch an der Wasserscheide des genannten Flusses und des Limpopo, aber nicht bis in das Gebiet des letzteren. Die diamantführende Schicht ruht durchweg auf Granit. MENNEL gibt folgendes Profil:

5. Oberflächlicher Detritus, hauptsächlich umgelagerter Kies und Sand (fehlt öfters) bis 10 Fuß.
4. Rote und weiße Sande bis 40 Fuß.
3. Kies mit Schmitzen von Ton etc. bis 40 Fuß.
2. Weißer, glimmeriger Sand bis 30 Fuß.
1. Granit.

Die höchste Mächtigkeit beträgt 40 Fuß.

Die Diamanten sind nicht abgerollt, oder jedenfalls nur spurenweise und zeigen scharfe Kristallisation in allen möglichen Formen: (Oktaeder, Spinellzwillinge, Dodekaeder, Tetraeder und Hexakistetraeder). Die Farbe der rohen Steine ist meist grau, die geschliffenen sind farblos; es ist also nur die äußerste Schicht gefärbt. Die Qualität ist gut; eine große Partie wurde um 77 *M.*, eine andere, kleinere um 120 *M.* pro Karat verkauft. In den Kies sind viele schön abgeschliffene Quarz-, und zwar zum großen Teil Bergkristallgerölle, daneben Bandjaspis, Hornstein, Achat, verkieseltes Holz etc., sowie Magneteisen und Eisenglanz, Granat, aber niemals blutrot wie der Kaprubin, Glimmer, Zirkon, Beryll, sogen. „Somabula blue“, wahrscheinlich blauer Topas und, besonders charakteristisch, Staurolith, Cyanit, Chrysoberyll (ziemlich viel, auch Katzenauge und Alexandrit) und Sapphir mit wenig farblosem, rotem und violetter Korund. Der Staurolith war von MENNEL für Enstatit gehalten worden, FLETT hat aber gezeigt, daß dieser nicht vorhanden ist, und daß überhaupt alle bezeichnenden Begleiter des Diamant im blue ground von Kimberley fehlen oder doch nur spärlich vorkommen; neben dem genannten Enstatit Olivin, Titan- und Chromeisen etc. Aus diesem Mineralvorkommen hat schon GREGORY geschlossen, daß der Diamant von Gwelo aus Pegmatitgängen im Granit stammt. MENNEL, der den Staurolith als Enstatit bestimmt hatte und damit eine große Übereinstimmung in der Mineralführung mit Kimberley nachgewiesen zu haben glaubte, widersprach dem und meinte, trotz der auch ihm aufgefallenen eigentümlichen Gefährten des Diamants, ihn auf eine noch unbekannte, in der Nähe befindliche pipe zurückführen zu können, da nach seiner Ansicht alle Umstände gegen die Aufstellung von GREGORY sprachen. FLETT trat aber wieder auf die Seite von GREGORY, dachte aber außer an Pegmatitgänge auch an einen Kontakthof, worauf besonders die häufig vorkommenden Mineralien Staurolith und Cyanit

hinweisen sollten (vielleicht sind es Pegmatitgänge in einem Kontakthof, oder doch im Granit am Rande gegen den Kontakthof, in denen die Diamante eingewachsen waren).

Max Bauer.

**F. Slavik:** Vesuvischer Salmiak von 1906. (Abh. d. böhm. Akad. 5 p. Mit 5 Textfig. Prag 1907. Böhmisches mit einem deutschen Resumé.)

Der dem Museum des Königreichs Böhmen zugekommene Vesuvial-salmiak von der großen Aprileruption 1906 bildet Krusten, zusammengesetzt aus z. T. sehr gut reflektierenden Kristallen, welche zwar nur die gewöhnlichsten Gestalten des Chlorammoniums: (211) (110) (100) zeigen, aber in ihrer Entwicklung fünf Ausbildungsweisen erkennen lassen:

a) isometrische vollzählige Kombinationen, bisweilen mit vorherrschendem Würfel;

b) hexagonal-rhomboedrische Gestalten mit vorwaltenden Skalenoederflächen von  $(2\bar{1}1)$   $(21\bar{1})$  etc., mit ziemlich großen, das Grundrhomboeder vorstellenden Hexaederflächen, ohne diejenigen Flächen von Ikositetraeder und Dodekaeder, die in der rhomboedrischen Aufstellung zu  $(01\bar{1}2)$  und  $(10\bar{1}4)$  werden;

c) Übergänge zwischen den beiden vorhergehenden Typen, vollzählige, nach einer trigonalen Achse nur wenig verlängerte kurzsäulenförmige Kombinationen;

d) tetragonale Gestalten mit vorherrschender Bipyramide (211) (121), kleiner sind (112), (110) und (001), in winzigen Flächen (101) ausgebildet;

e) rhombische, nach einer Zwischenachse verlängerte Kristalle.

Ein Zusammenhang zwischen der Färbung durch Eisenchlorid und dem Kristallhabitus wurde nicht beobachtet, nur scheinen die isometrischen Kristalle unter den farblosen häufiger zu sein als unter den gefärbten.

Fr. Slavik.

**A. Lacroix:** Les cristaux de sylvite des blocs rejetés par la récente éruption du Vésuve. (Compt. rend. 142. p. 1249—1253. 1906.)

Die in einem großen Auswürfling gefundenen Sylvinwürfel erreichen 2 cm Kantenlänge, sie sind trüb, mit bläulich opalisierenden Anwachszonen nach dem Würfel, frei von Na, dagegen zuweilen von großen farblosen oder gelblichen Cuboctaedern von Steinsalz bedeckt, die ihrerseits frei von K sind. Beide erscheinen auch als Zement von Breccien und als Überzug von Hohlräumen. In einer Sylvindruse wurden außerdem 1,5 cm große, aus lauter kleinen, unregelmäßig gruppierten Kochsalzwürfeln aufgebaute Kristalle beobachtet, die z. T. der Form  $\{01\bar{1}2\}$  des Kalkspats, z. T. einer monoklinen Kombination  $\{001\} \cdot \{110\}$  ähnelten. Ferner fand sich, umschlossen vom Sylvin, ein zitronengelbes, durchsichtiges, aber an der Luft schnell matt werdendes Mineral von pseudotrigonalem Habitus;

es ist optisch positiv, mit kleinem Achsenwinkel, schwacher Doppelbrechung, ohne Pleochroismus, Brechung stärker als Sylvin. Da es K, Na, Mn und Cl enthält, ist es vielleicht der von JOHNSTON-LAVIS beschriebene Chloromanganokalit, indessen ist es wasserfrei, bleibt bei starkem Erhitzen durchsichtig ohne Veränderung der optischen Eigenschaften, zerknistert in Röhren, schmilzt schließlich und erstarrt zu einfach brechenden Kristallskeletten.

Die Salze sind sämtlich unzweifelhaft Produkte sehr heißer Fumarolen, dabei nicht etwa durch Zersetzung der Auswurfsmassen entstanden; sie enthalten gas- und kugelförmige (jetzt zu Sulfaten entglaste) Glaseinschlüsse. Daß das K in ihnen aber Na überwiegt, hat nichts Überraschendes, wenn man annimmt, daß das Material der Fumarolen dem Magma selbst stammt.

O. Mügge.

A. Lacroix: Sur une espèce nouvelle des fumerolles à haute température de la récente éruption du Vésuve. (Compt. rend. 144. p. 1397—1401. 1907.)

Für die mineralogische Charakteristik der krustenförmigen Absätze der Fumarolen hat sich Verf. nicht, wie es wohl früher geschah, mit der chemischen Bauschanalyse begnügt, sondern sie zugleich im Dünnschliff und feinem Pulver untersucht. Die Krusten wurden am NNO.-Rand des Kraters von den Wandungen sehr seichter Fumarolen entnommen, die damals vorwiegend Chlorür und Realgar absetzten. In den Krusten überwiegen dagegen Sulfate, die offenbar erst sekundär aus der Zersetzung der Chloride durch die schwefelige Säure der Umgebung entstanden waren. Das häufigste Mineral ist der Glaserit, im Dünnschliff durch seine schwache positive Doppelbrechung gekennzeichnet. Er umschließt zuweilen eine Menge äußerst dünner, hexagonal umgrenzter, optisch einachsiger Blättchen mit starker negativer Doppelbrechung und zwar anscheinend mit parallel orientierten Achsen. Durch Lösen in möglichst wenig Wasser wurden einige Dezigramm davon isoliert und ergaben Pisani nach Abzug von 22,59 % Verunreinigungen (hauptsächlich Eisenglanz und in kleinen Mengen ein unbekanntes monoklines, stark doppelbrechendes Mineral). Die Zahlen unter I, entsprechend der Formel  $(K, Na)_2SO_4 \cdot PbSO_4$ , welche die Zahlen unter II verlangt.

	I.	II.
SO <sub>3</sub> . . . . .	29,4	32,8
PbO . . . . .	54,8	52,3
K <sub>2</sub> O . . . . .	12,3	11,6
Na <sub>2</sub> O . . . . .	3,5	3,3

Das Mineral ist danach neu und wird Palmierit genannt. Seine Dichte ist  $> 3,33$ , es ist wasserfrei und schmilzt leicht v. d. L., in Wasser löslich, zerfällt in heißem Wasser unter Abscheidung von  $PbSO_4$  in mikroskopischen rhombischen Blättchen von  $104^\circ$  (Anglesit). Ein Salz obiger Zusammensetzung, aber nur mit Na, ist bereits 1828 von BERTHIER durch

Zusammenschmelzen der Sulfate dargestellt und BELTON hat 1905 ein Salz obiger Formel auf wässrigem Wege erhalten. Verf. hat das Salz durch Zusammenschmelzen der beiden Sulfate bei großem Überschuß der Alkalisulfate erhalten und zwar in größeren Kristallen als die natürlichen und mit allen ihren Eigenschaften. Die Anwesenheit von Bleisulfat im Glaserit ist übrigens schon früher mehrfach bemerkt, indessen dabei wohl angenommen, daß es als solches eingeschlossen sei, da  $PbSO_4$  mehrfach, nach der Eruption von 1906 sogar in Form deutlicher Anglesitkristalle beobachtet ist. Die Bildung des letzteren ist wahrscheinlich auch auf dem Wege über den Palmierit erfolgt: Dämpfe von  $PbCl_2$  begleiteten solche von  $KCl$  und wurde in Sulfate, darunter Palmierit und Glaserit umgewandelt; atmosphärische Wässer lösten diese auf und zersetzten den Palmierit unter Abscheidung von Anglesit.

Durch mikroskopische Untersuchung der Krusten hat Verf. die Existenz und kristallographischen Eigenschaften noch eines anderen Minerals sicherstellen können, dessen Vorhandensein von A. SCACCHI auf Grund seiner chemischen Untersuchung angenommen wurde, nämlich des Chloraluminits,  $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ . Es wurde beobachtet, als die Krusten, um den Erythrosiderit zu studieren, in konzentrierter Salzsäure zerdrückt wurden. Er bildet stumpfe Rhomboeder, zuweilen mit Basis, mit abgerundeten Kanten, ist stark doppelbrechend, einachsigt, negativ.

O. Mügge.

---

A. Lacroix: Sur quelques produits des fumerolles de la récente éruption de Vésuve et en particulier sur les minéraux arsénifères et plombifères. (Compt. rend. 143. p. 727. 1906.)

Die Fumarolen hatten nach der letzten Eruption des Vesuv anfangs Mai noch eine Temperatur von über  $350^\circ$  und setzten neben den gewöhnlichen Chlorüren von Fe, K, Na, Mg, Ca etc., unter denen nur der Erythrosiderit deutlich kristallisiert war, namentlich auch Arsen- und Bleiverbindungen ab. Das am Vesuv sonst seltene Arsensulfür fand sich außer in Kristallen auch geschmolzen in glasigen Überzügen, was auf hohe Temperaturen weist; eine Umbildung in arsenige Säure, wie das in brennenden Kohlenflözen gewöhnlich ist, wurde nicht beobachtet und wird mit der reduzierenden Wirkung der stets anwesenden schwefligen Säure begründet. Es enthält gewöhnlich etwas Schwefel eingeschlossen, der sonst ziemlich selten ist, zuweilen mit Spuren monokliner Kristallform. Unter den Bleiverbindungen ist namentlich bemerkenswert der bei keiner früheren Eruption beobachtete Bleiglanz in Würfeln und Würfelskeletten. In seiner Begleitung fanden sich Magnetit, Magnesioferrit, Eisenglanz, Magnetkies und Eisenkies, letzterer vielleicht schon vor der jetzigen Eruption entstanden. Aus den bleiglanzführenden, nicht geröteten Schlacken lassen sich durch kochendes Wasser stets erhebliche Mengen der Chlorüre von Blei- und Alkalien etc. ausziehen, der Bleiglanz wird also durch die

Wechselersetzung von Schwefelwasserstoff und Bleichlorid, und zwar wie die Begleitung durch Alkalichloride bezeugt, bei hoher Temperatur entstanden sein, wie in der Synthese von DUROCHER; ähnlich auch der Magnetkies. Durch Umkehrung der obigen Reaktion sind diese Bleiglanze oberflächlich zuweilen in Cotunnit pseudomorphosiert, der ohne Bleiglanz nur einmal beobachtet wurde. In gewissen geröteten Schlacken erscheinen die Bleiglanzwürfelchen schwarz und matt, werden in Wasser weich und zerfallen, lösen sich in heißem Wasser mehr oder weniger vollständig auf. Es wird angenommen, daß der Bleiglanz in diesem Falle durch chlorwasserstoffhaltige und sich schnell abkühlende Dämpfe bei niedriger Temperatur zersetzt ist, dieselben Dämpfe, die auch die Rötung der Schlacken bewirkten. Daß eine solche Umwandlung des Bleiglanzes (bei ca. 100°) in einigen Stunden eintritt, ließ sich experimentell leicht nachweisen und erklärt die Seltenheit des Bleiglanzes unter den Fumarolenprodukten, er ist eben nur eine ephemere Bildung. Dieser Umstand scheint Verf. auch von Bedeutung für das gangförmige Vorkommen von Bleiglanz in der Nähe von Eruptivgesteinen wie für seine Häufigkeit in metamorphosierten Kalksteinen speziell der Somma.

O. Mügge.

**F. Zambonini:** Sur la présence de la galène parmi les minéraux produits par les fumerolles de la dernière éruption du Vésuve. (Compt. rend. 143. p. 921—922. 1906.)

Verf. berichtet über Bleiglanz als Fumarolenprodukt der letzten Vesuverruption und über die Ähnlichkeit desselben mit demjenigen der Bleihütten, ferner über Pyrit, Realgar, Anglesit, Schwefel, Pseudocotunnit, monoklines Natriumkaliumsulfat, alle desgleichen Vorkommens, dann über Amphibol, Sodalith und Mikrosommit der Auswürflinge, schließlich über Thermonatrit und Trona, ohne jedoch die beiden letzteren mit Sicherheit gerade der jüngsten Eruption zuweisen zu können.

Johnsen.

**J. Beckenkamp:** Über die Dioxyde der Elemente der vierten Gruppe des periodischen Systems. (Zeitschr. f. Krist. 42. p. 448—474. 1906.)

1. Physikalische und kristallographische Konstanten. Von den dieser Gruppe angehörenden Mineralien werden die kristallographischen Konstanten und das spezifische Gewicht mitgeteilt.

2. Tetragonale Elementarform von  $\text{SiO}_2$ . In Cristobalit liegt eine Modifikation von  $\text{SiO}_2$  vor, die bei gewöhnlicher Temperatur tetragonal, über 175° regulär ist und gewöhnlich dem Anatas zur Seite gestellt wird. Aus einem Vergleich der Achsenverhältnisse der zur Rutilgruppe gehörenden Mineralien und daran sich anknüpfenden theoretischen Betrachtungen wird gefolgert: alle bekannten Tatsachen deuten darauf hin, daß eine, dem Rutil entsprechende tetragonale Elementarform des  $\text{SiO}_2$  einen zwischen 0,563 und 0,577 liegenden Wert der Hauptachse haben müßte.

3. Vergleich zwischen den mimetisch trigonalen Verwachsungen von Rutil und den Zwillingen der trigonalen Elementarform von  $\text{SiO}_2$ . Die Neigung des Rutils zu trigonaler Symmetrie verrät sich durch seine mimetisch hexagonalen Zwillingsstöcke und durch seine parallele Verwachsung mit trigonalen Mineralien. Dabei weicht die Länge der Hauptachse  $c = 0,6441$  von dem Werte  $\text{tg } 30^\circ = 0,57735$  erheblich ab; bei den anderen Mineralien der Rutilreihe, Dioxyden von Elementen mit höherem Atomgewichte, entfernt sich der Wert für die Hauptachse noch mehr von  $\text{tg } 30^\circ$ , deshalb wäre bei ihnen die Bedingung für eine lückenlose Aneinanderlagerung von Individuen in der Zwillingsstellung nach (011) noch weniger gegeben als beim Rutil. Dagegen käme bei der hypothetischen, dem Rutil entsprechenden tetragonalen Form von  $\text{SiO}_2$  der Wert der Hauptachse dem Werte  $\text{tg } 30^\circ$  beträchtlich näher. Die Folge davon ist, daß bei  $\text{SiO}_2$  die Zwillingsbildung nach (011) derart überhand nimmt, daß die einfache tetragonale Form der Rutilreihe bei  $\text{SiO}_2$  weder makroskopisch noch mikroskopisch bekannt ist, obwohl die Dimensionen des Quarzes und des Tridymits einen Aufbau aus dieser für beide Mineralien gemeinsamen Elementarform wohl erkennen lassen.

4. Über die Molekularanordnung der verschiedenen  $\text{SiO}_2$ -Formen. Aus Betrachtungen, die hier nicht weiter entwickelt werden können, wird gefolgert, daß zu der Annahme einer schraubenförmigen Anordnung der Moleküle in Quarz kein Grund vorliege, und weiter, daß die Schwerpunkte der dreigliedrigen Tridymitgruppe ein rhomboedrisches Gitter, die der Quarzgruppe ein dreiseitig prismatisches bilden. Die in den Zwillingsverwachsungen hervortretenden nahen Beziehungen des Tridymits zu Dimensionen regulärer Formen ergeben sich in gleicher Weise aus den Dimensionen der für den Tridymit abgeleiteten sechsgliedrigen Gruppe. Die sechs Eckpunkte der durch die Hauptachsen (kürzerer Durchmesser) der Moleküle der sechsgliedrigen Tridymitgruppen gebildeten gleichseitigen Dreiecke bilden mit großer Annäherung die sechs Ecken von regulären Oktaedern.

So wie das streng trigonale Punktsystem des Tridymits aus der trigonalen Anordnung nach einem dem Achsenverhältnisse des Rutils entsprechenden Gitter mit annähernd trigonalen Dimensionen durch Zwillingsbildung hervorgeht, so hat Zwillingsbildung des Tridymits nach  $\frac{1}{6}P$  (116) eine streng reguläre Massenverteilung zur Folge, bei welcher die Oktaederflächen den Basisflächen des Tridymits entsprechen. Hieraus wird es erklärlich, daß das spezifische Gewicht des Cristobalits innerhalb der Beobachtungsfehler gleich dem des Tridymits ist, wenn auch die Orientierung der einzelnen Moleküle der beiden Mineralien ebenso sehr verschieden ist wie beim Tridymit und dem hypothetischen tetragonalen  $\text{SiO}_2$ . Zwischen Tridymit und Cristobalit wird daher auch keine umkehrbare Umwandlung zu entdecken sein, während ein durch Temperaturerhöhung hervorgebrachtes Zerfallen der Cristobalitgruppe in ihre Bestandteile, in die Tridymitgruppe, in der Umwandlung des Brookits und Anatases ein Analogon hätte. Dagegen gilt für jede trigonale Gruppe des Cristobalits dasselbe wie für die

des Tridymits. Bei gewöhnlicher Temperatur hat diese nur rhombische Symmetrie, der Cristobalit ist deshalb bei gewöhnlicher Temperatur nicht regulär, sondern tetragonal. Erst bei  $175^{\circ}$  liegt hier die umkehrbare Umwandlung, die im übrigen der des Tridymits völlig entspricht.

5. Über die Molekularanordnung der verschiedenen  $TiO_2$ -Formen. Für Anatas und Rutil ist die Hauptachse die Richtung der größten thermischen Ausdehnung, für Brookit dagegen ist die der Hauptachse der beiden andern Mineralien entsprechende Achse a die Richtung der kleinsten Ausdehnung. Bei der Abkühlung nähern sich alle Modifikationen des  $TiO_2$  trigonalen Verhältnissen. Da aber diese Mineralien nicht bei niedriger Temperatur entstanden sind, so sind sie nicht durch eine Temperaturänderung auseinander hervorgegangen, sondern haben sich mit verschiedenen Molekularanordnungen gebildet, über die weitere Betrachtungen angestellt werden. Die Struktur der rhombischen Brookitgruppe stimmt mit der der Tridymitgruppe überein und bei beiden beeinflussen sich die Moleküle derart, daß ihre Abstände sich dem trigonalen Werte nähern und so wie das der regulären Oktaederfläche nahestehende Verhältnis der Tridymitgruppe die Zwillingstellung der Gitter zu vollständig regulärer Symmetrie beim Cristobalit (über  $175^{\circ}$ ) nach sich zog, so das annähernd tetragonale Verhältnis der Brookitgruppe die tetragonale Anordnung des Anatas.

6. Die Dioxide der Elemente mit höherem Atomgewicht. Bei diesen entfernt sich der Wert der tetragonalen Hauptachse immer mehr von dem Werte  $tg\ 30^{\circ}$ , es ist daher nur noch die einfache, dem Rutil entsprechende Form stabil, künstlich hat man jedoch auch noch andere Formen dargestellt und es ist möglich, daß das Elementargitter der sämtlichen Dioxide dieser Gruppe im freien, nicht verzwilligten Zustande nur annähernd tetragonal, genau aber wohl nur monoklin ist.

7. Das Verhalten des Quarzes bei höherer Temperatur. Quarz ist bis zu den niedrigsten Temperaturen beständig und geht auch bei hoher Temperatur nicht in Tridymit und dieser nicht in Quarz über. Es geht aus dem Verhalten beider hervor, daß die Struktur des Quarzes oberhalb  $1060^{\circ}$  nicht durch die Tridymitgruppe, sondern durch eine der Brookitgruppe analoge Bildung dargestellt wird.

8. Beziehung zwischen dem Atomgewichte und der Länge der Hauptachse der Mineralien der Rutilreihe. Werden für die Elemente der vierten Gruppe des periodischen Systems die folgenden, dem ansteigenden Atomgewicht entsprechenden Ordnungszahlen n festgesetzt:

Elemente . . . . .	Si	Ti	Ge	Zr	Sn	Ce	Er	—	Pb	Th
Ordnungszahl n . . .	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

und sei  $A_o$  das Atomgewicht des Sauerstoffes,  $A_n$  das eines der obigen Elemente von der Ordnungszahl n, und  $L_a = \frac{n}{A_n} A_o$ , so zeigt die Länge der Hauptachse c eine merkwürdige Beziehung zu dem Quotienten  $L_a$  in

dem Sinne, daß bei konstantem Werte der Ordnungszahl  $n$  die absolute Länge der tetragonalen Hauptachse der Mineralien der Rutilreihe umgekehrt proportional mit dem Atomgewichte  $A_n$  wäre.

9. Kinetische Theorie der Kristalle. Die vorstehend abgeleitete reziproke Proportionalität zwischen Atomgewicht und absoluter Länge der Hauptachse spricht gegen eine statische Erklärung und für Annahme einer kinetischen Theorie. Diese führt zu der Anschauung, daß der vom Kristall eingenommene Raum ein System stehender Wellen darstelle, dessen Bäuche bei der einfachsten Struktur sämtlich mit Atomen besetzt seien.

10. Bedeutung der Knotenpunkte der stehenden Wellen für die Kristallisation. Es werden folgende Sätze aufgestellt und speziell auf die in Rede stehenden Mineralien angewendet: Das von den Knotenpunkten der stehenden Wellen gebildete Gitter ist dem mit Massenpunkten besetzten Raumgitter kongruent, solange keine nicht parallelen Gitter sich durchdringen. Zwillingsbildung wird um so mehr begünstigt, je mehr und je näher die Knotenpunkte zweier Individuen zur Deckung kommen. Die Kontinuität des von den Knotenpunkten der stehenden Wellen, nicht aber des von den Massenpunkten gebildeten Gitters ist die Ursache für die Häufigkeit der Zwillinge nach dem Tridymitgesetz und für die Existenz der tetragonalen bezüglich regulären Cristobalitstruktur des  $\text{SiO}_2$ .

11. Zur Kritik meiner früheren Untersuchungen „über die Symmetrie der Kristalle“. Nachdem Verf. als Prinzip für die Orientierung des Bewegungssinnes möglichst gleichmäßige, von der Natur der Umgebung abhängige Abgrenzung nach außen aufgestellt hatte, fehlte noch ein weiteres Prinzip, welches die gegenseitigen Abstände der Moleküle regelt. Diese Anforderung erfüllt das System der stehenden Wellen.

R. Brauns.

---

Aug. Krejčí: Zirkon und Monazit von Pisek. (Abh. d. böhm. Akad. 4 p. Mit 5 Textfig. No. 5. Prag 1907. Böhmisch u. Deutsch.)

Verf. hat bereits 1904 beide Mineralien, die er beim Durchwaschen von alten Goldseifenhalden und von Otavaflußsand gewonnen hatte, kristallographisch beschrieben (dies. Jahrb. 1905. I. -365-) und liefert nun einige Nachträge zu seinen früheren Angaben.

Außer den nadelförmigen, kurzsäulenförmigen, isometrischen und anscheinend hemimorphen Zirkonkristallen fand Verf. weiter: a) pyramidale Kristalle, entweder (111) ganz vorwaltend, (101) und (110) als schmale Kantenabstumpfung, oder (111) (101) im Gleichgewicht, mit schmalen Flächen von (110) und (100); b) tafelförmige Individuen, in denen ein Flächenpaar von (100) oder (110) sehr ausgebreitet ist und die neben oder auch statt (111) die ditetragonale Pyramide (311) aufweisen.

Monazit lieferte nur einen Kristall von abweichendem Habitus: die Flächen von  $(\bar{1}01)$  (101) und (110) bedingen, im Gleichgewichte entwickelt, eine pyramidenähnliche Form.

Der Monazitgehalt des trockenen Otavafußsandes beläuft sich auf nur 0,02 %; da E. ŠVAGR in Verf.'s Material von reinem Monazit 4,15 % ThO<sub>2</sub> bestimmte, berechnet sich der Thoroxydgehalt des Otavasandes zu 8,3 g pro Tonne.

Fr. Slavik.

**H. Buttgenbach:** Note sur des cristaux de smithsonite. (Bull. soc. franç. de min. 29. p. 190. 1906.)

An Kristallen auf Brauneisen von San Aniceto (Almaden, Span.) wurden folgende Formen beobachtet: {0772} (rauh), {1011}, {1120} und die neue Form {0115} (sehr klein); gemessen ist 1011 : 1015 = 53°41' (ber. 53°30').

O. Mügge.

**P. F. Hubrecht:** Über Cerussitviellinge von Sardinien. (Zeitschr. f. Krist. 40. p. 147—188. 1905.)

Als Ziel der Arbeit wird bezeichnet:

1. Die Beschreibung der interessanten Viellinge von der Grube San Marco, die bis jetzt noch nicht bearbeitet waren.

2. Die Untersuchung einiger besonders merkwürdiger Viellingsgruppen von Monteponi in bezug auf ihre eigenartige Verwachsung.

3. Die Prüfung von Viellingsgruppen auf gegenseitige Beeinflussung der Individuen.

4. Die Kristallgruppen möglichst genau so wiederzugeben, wie sie die Natur ausgebildet hat.

Im ganzen wurden an den gemessenen Kristallen folgende Formen beobachtet, worunter die mit \* bezeichneten für Cerussit neu sind:

c = 0P (001)	b = ∞P∞ (010)	
m = ∞P (110)	χ = ∞P <sup>2</sup> (120)	
	a = ∞P∞ (100)	
	r = ∞P <sup>3</sup> (130)	
	Γ = ∞P <sup>8</sup> (180)	
x = ½P∞ (012)	q = ⅔P∞ (023)	T* = ¾P∞ (034)
k = P∞ (011)	Q* = ⅘P∞ (054)	S = ⅔P∞ (032)
i = 2P∞ (021)	v = 3P∞ (031)	z = 4P∞ (041)
n = 5P∞ (051)	t = 6P∞ (061)	u = 7P∞ (071)
	n = 9P∞ (091)	
y = ½P∞ (102)	π = ⅔P∞ (302)	
γ = ⅓P (113)	o = ½P (112)	p = P (111)
s = 2P <sup>2</sup> (121)	φ = 3P <sup>3</sup> (131)	w = 2P <sup>2</sup> (211)

Die Kristalle bilden Zwillinge nach m = ∞P (110) und r = ∞P<sup>3</sup> (130), und zwar in der Weise, daß Pärchen sich nach dem r-Gesetze vereinigen, um als Ganzes nun nach dem m-Gesetze zur Gruppe höherer Ordnung zusammenzustoßen.

Die Zwillinge und Viellinge von Monteponi nach dem r-Gesetz zeigen als herrschend und den Charakter der Kombination bestimmend andere

Formen als die Zwillinge nach dem m-Gesetze. So fanden sich bei den r-Zwillingen vorzugsweise die Formen r und v, während die beim m-Gesetz herrschenden Formen b, m, p, y, x zurücktraten.

Bei Zwillingen nach dem m-Gesetz ist m oder eine Ebene senkrecht zu m Verwachsungsfläche, und je nachdem stoßen beide Individuen nach ihrer Längserstreckung // b unter einem stumpfen oder einem spitzen Winkel zusammen. Cerussitdrillinge mit solchem stumpfen Winkel lagen von San Marco zur Untersuchung vor und ihre Verwachsung wird hier, unterstützt von farbigen Abbildungen, eingehend beschrieben; in dieser Beziehung muß auf die Abhandlung selbst verwiesen werden.

Bei den Viellingskristallen zeigt sich eine Ablenkung in der Position von Flächen aus der Prismenzone in der Weise, daß sich die durch das Zwillingsgesetz gegebenen Winkel (bei Zwillingen nach m = 62° 46', bei solchen nach r = 57° 18') einem mittleren Werte von 60° nähern. Die zwei Individuen jedes Pärchens folgen, wie die Messung (die wegen der zarten Verwachsung der Kristalle an den noch aufgewachsenen Kristallen vorgenommen wurde, was durch das zweikreisige Goniometer möglich war) zeigte, streng dem Zwillingsgesetz und zeigen genau den zugehörigen Winkel. Die Pärchen als Ganzes gegeneinander waren dagegen stärkerer Beeinflussung ausgesetzt, so daß bei ihnen in einigen Fällen Ablenkungen in dem Sinne einer Annäherung an 60° gefunden wurden. Das Vorkommen bot also Gelegenheit, die Gruppierung in einen festeren Verband ohne Ablenkung und einen höheren lockeren Verband mit Ablenkung zu scheiden. Auch hier wird die ausführliche Beschreibung durch farbige Abbildungen unterstützt, wir müssen auf sie verweisen. Die Ablenkung hat, wie angenommen wird, bereits im Embryonalstadium stattgefunden, denn die Kristalle zeigen in sich keine Störung. Die Ursache der stärkeren Ablenkung im vorliegenden Falle dürfte in der leichteren Beweglichkeit zu suchen sein, die die eigentümlich lockere Gruppierung gewährt.

Den Schluß der Abhandlung bildet eine Zusammenstellung über sämtliche bekannte Kombinationen des Cerussit. R. Brauns.

Wladimir Luczizky: Optische Orientierung des Labradors von Labrador. (Tscherm. Min. u. petr. Mitt. 24. p. 191—198. 1905.)

An Präparaten, die möglichst nahe senkrecht zu den Achsen A und B aus Spaltungsstücken hergestellt waren, wurde mit Hilfe der Camera lucida und des drehbaren Zeichentisches nach der Methode von Becke die Lage der Achsen bestimmt und gefunden, beziehungsweise berechnet:

Für Achse A:		I.	II.	
	Azimut zur Trace M (010) . . .	+ 29½°	+ 49° 40'	
	Zentraldistanz . . . . .	22° 30'	10° 45'	
				Mittel
A	} φ . . . . .	— 55°	— 56°	— 55° 30'
	} λ . . . . .	+ 78°	+ 77°	+ 77° 30'

Für Achse B:

Azimet . . . . .	+ 91° 10'	+ 86°	
Zentraldistanz . . . . .	8°	7°	
			Mittel
B } $\varphi$ . . . . .	+ 36°	+ 34°	+ 35°
B } $\lambda$ . . . . .	+ 16°	+ 17°	+ 16° 30'

Die Lage der beiden Mittellinien und der optischen Normale berechnen sich:

	$\varphi$	$\lambda$
$\gamma$ (I. Mittellinie) . . . . .	+ 63°	- 26°
$\beta$ (optische Normale) . . . . .	- 24°	- 54½°
$\alpha$ (II. Mittellinie) . . . . .	- 11½°	+ 41°

Zur Kontrolle wurde eine Reihe von Messungen ausgeführt und die Ergebnisse mit den aus der Lage der optischen Achsen berechneten Werten verglichen:

	gemessen	berechnet
Auslöschungsschiefe auf P (001) . . .	- 6°	- 6°
„ „ M (010) . . .	- 18°	- 17°
„ im Schnitt $\perp$ MP .	+ 28°	+ 27½°
„ „ „ $\perp$ $\gamma$ . .	25½°	26½°

Aus der Orientierung der optischen Achsen folgt der Achsenwinkel um die positive Mittellinie:

$$2V = 75^\circ 45'.$$

Derselbe berechnet aus Messungen im SCHNEIDER'schen Achsenwinkelapparat:

$$2V = 76^\circ 0'.$$

Die Brechungsexponenten wurden an einer parallel M (010) geschliffenen Platte auf dem Kristallrefraktometer bestimmt und gefunden:

$$\alpha = 1,5553, \beta = 1,5583, \gamma = 1,5632;$$

daraus:  $2V = 76^\circ 18'.$

Die gefundene Orientierung stimmt sehr genau überein mit den Werten, die nach Messung von WÜLFING im zweiten Teil von ROSENBUSCH-WÜLFING, Mikroskopische Physiographie der Minerale, mitgeteilt sind.

R. Brauns.

**F. Cornu:** Kontraktionsfiguren und regelmäßige Kontraktionsrisse beim Behandeln von Zeolithen mit Säuren. (TSCHERMAK's Mineral. u. petrogr. Mitt. 24. p. 199—212. 1905.)

Die hier beschriebenen Erscheinungen entstehen dann besonders gut, wenn man ganz verdünnte Säure längere Zeit (etwa 24 Stunden) auf die Spaltblättchen einwirken läßt und die Gefäße, in denen sie sich befinden, während dieser Zeit vor Erschütterungen bewahrt. Auch muß das Mineral in glatten, ungestörten Spaltblättchen zu erhalten sein. Es bildet sich

dann aus dem Blättchen eine dünne, sehr gleichmäßige Kieselsäurehaut, welche von regelmäßigen, in ihrer Anordnung der Symmetrie des ursprünglichen Minerals entsprechenden und vorhandenen oder möglichen Flächen parallel stehenden Rissen durchzogen ist.

Folgende Zeolithvorkommen wurden geprüft: 1. Apophyllit von Bergenhill, Aussig, Großpriesen, Andreasberg, Poonah. 2. Zeophyllit von Großpriesen, Radsein. 3. Desmin von Nalsö (Färöer), Island. 4. Heulandit von Island. 5. Natrolith von Großpriesen. 6. Thomsonit von Radobyl bei Leitmeritz. 7. Chabasit von Rübendörfel. 8. Laumontit von Nagyag.

Die entstehenden Kontraktionsfiguren stehen mit der Erscheinung der Ätzfiguren in einem Zusammenhang, der durch folgenden Satz charakterisiert wird: „dort, wo sonst infolge einer Störung des Kristallbaues eine Ätzfigur entstehen würde, bildet sich in der Kieselsäurehaut die Kontraktionsfigur.“ Die Figuren entstehen durch die Auslösung von Spannungen (hervorgerufen oder verstärkt durch den Substanzverlust des Minerals bei der Behandlung mit Säuren) sowohl bereits beim Angriff durch Säure, als auch zufolge des Wasserverlustes beim Eintrocknen der  $\text{SiO}_2$ -Häute oder durch mechanische Beeinflussung (Druck mit der Hand etc). Die Folgerungen, die sich aus den Versuchen ergeben, sind die gleichen, zu welchen F. RINNE durch seine Untersuchungen geführt ist: die Behandlung der Zeolithe mit Säuren bringt keine völlige Zerstörung des Kristallbaues, sondern nur eine Lockerung desselben hervor; die Kristallstruktur der Zeolithe scheint in erster Reihe durch die Stellung der Kieselsäuremolekel bedingt zu sein.

R. Brauns.

W. C. Brögger: Die Mineralien der südnorwegischen Granitpegmatitgänge. I. Niobate, Tantalate, Titanate und Titanoniobate. (Videnskabs-Selskabets Skrifter. Math.-naturw. Kl. 1906. No. 6. Kristiania.)

Die Pegmatitgänge begleiten im allgemeinen die Grenzzonen der Gebiete von Tiefengesteinen, denen sie sich genetisch anschließen und deren letzte eruptive Tätigkeit sie selbst darstellen. Die südnorwegischen Granitpegmatite werden hauptsächlich auf Feldspat, nebenbei auch auf Quarz, Glimmer und Minerale mit seltenen Erden und Säuren ausgebeutet. Die Gänge sind sehr zahlreich, doch sind meist nur die an günstigen Verkehrswegen gelegenen abgebaut worden; die entfernt von der Küste liegenden sind nur selten und wenig aufgeschlossen und konnten deshalb mineralogisch nur unvollständig oder nicht untersucht werden.

In der Nähe von Kristiania, beiderseits des Bundefjordes und Kristianiafjordes, sind Pegmatitgänge häufig, doch sind sie selten mächtig. Feldspat wurde bei Spro am Naesodden gewonnen, seltene Minerale fehlen.

Von den zahlreichen Pegmatitgängen der Granitgebiete zu beiden Seiten des Binnensees Oieren und östlich vom Glommenfluß wurden nur einzelne ausgebeutet; auf Glimmer z. B. die bei Olberg in Trygstad, in

den Kirchspielen Eidsberg (Tuttarenggrube) und Räkkestad (Greakergrube, Ertegrube, Gruben bei Hövik und Kjölen-Odegården); auf Feldspat z. B. die im Kirchspiel Askim bei Gurrud, in Eidsberg bei Haga, Pengerud, in Hoerland bei Lundeby u. a. O.

In dem großen Granitgebiet von Smålenene und Bohustän, das sich südlich vom See Vansjö ausbreitet, ist das Hauptgestein ein feinkörniger, lichter Granit, der als Fredrikshaldgranit oder Idefjordsgranit gewöhnlich bezeichnet wird. Er führt verbreitet Orthit, wahrscheinlich auch Xenotim, dagegen fehlen ihm Titanit, Amphibole und Pyroxene. In den Pegmatitgängen seiner Grenzzone sind außer den Hauptbestandteilen Mikroklinperthit, Albit, Oligoklas, Andesin, Quarz, Muscovit, Biotit, Chlorit u. a. nachgewiesen: Wismutglanz (Sandö, Hvaler u. a. O.; bei Lannem in Degernäs, Räkkestad auch mit metallischem Wismut). — Molybdänglanz (Slangsvold im Kirchspiel Råde, Röstad im Kirchspiel Svindal, Hvaler u. a. O.). — Schwefelkies, Kupferkies, Bleiglanz u. a. Kiese (spärlich). — Titaneisenerz und Magnetit (bei Fredrikstad u. a. O. spärlich). — Topas, z. T. in großen Kristallen (Ånneröd, Halvorsröd u. a.). — Orthit (sparsam und in kleinen Kristallen). — Gadolinit (nur Insel Kragerö bei Fredrikstad). — Zirkon und Malakon (namentlich auf Kragerö bei Fredrikstad, mit Xenotim verwachsen). — Alvit (Cyrtolith) ebenda. — Thorit (unsicher). — Mangangranat (vielorts, namentlich auf den beryllführenden Gängen in Råde, auch bei Elvestad, Karlshus, Halvorsröd, Ånneröd u. a. O.). — Turmalin (unsicher). — Beryll (vielfach und in Menge, Kristalle bis 300 kg schwer). — Fergusonit (häufig im nördlichen Gebiet, namentlich auf Dillingö, Berg im Kirchspiel Råde). — Mossit (nur einmal gefunden). — Columbit (allgemein verbreitet im nördlichen Teil des Gebietes). — Euxenit (nur Insel Kragerö bei Fredrikstad). — Samarskit (verbreitet im nördlichen Teil). — Yttrotantalit (im nördlichen Gebiet, selten). — Mikrolith (? Dillingö). — Pyrrhit (? Insel Kragerö). — Thoruranin (Bröggerit, Cleveit) (namentlich im nördlichen Teil der Grenzzone). — Fluorapatit (verbreitet; Karlshus, Halvorsröd, Starengen, Ånneröd u. a. O.). — Monazit (auf vielen Gängen). — Xenotim (verbreitet, meist kleine Kristalle, häufig mit Zirkon verwachsen). — Flußspat (mehrfach in Masse; Karlshus, Halvorsröd u. a. O.). — Parisit (kleine Kristalle bei Halvorsröd). — Kalkspat (sekundär, spärlich). — Dabei sind diese Minerale ungleich verteilt; im östlichen Teile des Gebietes (z. B. in Feldspat- und Glimmerbrüchen im Kirchspiel Räkkestad) fehlen seltene Minerale fast ganz, im nördlichen Teile (Kirchspiele Rygge, Våler, Råde) sind sie dagegen reichlich vorhanden. Hier findet sich besonders Monazit, Columbit, Samarskit, Thoruranin häufig; Orthit, Euxenit, Thorit sind spärlich; Turmalin und Titanit scheinen zu fehlen.

Es lassen sich in Smålenene zwei Hauptgruppen pegmatitischer Gänge unterscheiden: 1. Gewöhnliche, aus vorherrschend Mikroklinperthit, Quarz und Biotit, untergeordnet Oligoklas und Muscovit bestehend, akzessorisch Mangangranat, Monazit, Apatit, Magnetit, Niobate und Tantalate

führend. 2. Plagioklas-Muscovitpegmatite mit reichlich Oligoklas oder Andesin, Albit, Quarz, Muscovit, untergeordnet Mikroklinperthit, akzessorisch besonders Beryll, auch Topas, Flußspat u. a. führend. Beide Gruppen gehen ineinander über.

Im südwestlichen Norwegen umfaßt der Telemarksgranit ältere und jüngere Granite; unter letzteren gleicht ein jüngster dem Fredrikshaldsgranit. In Telemarken durchsetzen die jüngeren Granite die telemärkische Quarzitformation; zu ihnen gehören wohl auch die der Küstenzone zwischen Rognstrand—Frierfjord und bei Kristiansand, die z. T. die jüngere Quarzitformation (Bamleformation) dieser Küste durchbrechen. Die Bamleformation der Küstenzone ist reich an lakkolithischen Injektionen von Norit und Olivinhyperit mit begleitendem Amphibolit, sowie von Granit, der mit jenen genetisch verknüpft ist. Wie die Granite von den Granitpegmatiten, so sind die Hyperite von den bekannten apatitführenden Gängen begleitet. Die Pegmatite durchbrechen als jüngste Gänge die anderen Gesteine. In der Umgegend von Kragerö (zwischen Langesundfjord und Risör) ist allgemein Turmalin, z. T. auch Titanit in ihnen verbreitet. Die meisten Gänge sind arm an seltenen Mineralien, nur der große Gangzug parallel der Küste zwischen Kammerfosselv und Stadt Kragerö mit dem Kalstadgang (auch Sjøengang genannt) und dem Gang bei Tangen führt solche, z. B. Hellandit, Phenakit, Titanit, Columbit, Alvit, Orthit, Euxenit, Thorit, Apatit, Turmalin; an Beryll und Muscovit ist er arm.

Den Gängen der Kragerögegend schließen sich die von Snarum und Modum an, die auch Turmalin (Ramfos, Fossum, Skutterud) und Yttrotitanit (Ramfos, Skutterud) enthalten.

Die Granitpegmatitgänge der Küstenstrecke Risör—Tvedestrand—Arendal sind meist einförmig in ihrer Mineralführung, viele werden auf Feldspat ausgebeutet. Auf Risö kommt in ihnen Turmalin, Thorit, Titanisen, Xenotim u. a. vor — bei Husås im Kirchspiel Söndeled Turmalin, Monazit — in der Ramskaergrube Columbit, Euxenit, Thorit, Xenotim, Beryll u. a. — in der Ranvikgrube Gold, Wismut, Monazit, Gadolinit. Euxenit, Samarskit, Fergusonit — auf Askerö und Sandö im Kirchspiel Dybvåg Yttrotitanit in sehr großen Kristallen — bei Skåland im Kirchspiel Holt Thorit, Apatit, Molybdänglanz — in der Landvikgrube (Holt) Orthit, Thorit, Yttrotitanit, Apatit — in der Båselandgrube (bei Landvik) Thorit, Monazit, Columbit, Magnetit — in Auselheia (beim Hofe Ausel in Holt) Ilmenorutil, Orthit, Xenotim, Monazit, Orangit, Thoruranin — in der Fjeldsgrube (Kirchspiel Östre Moland) viel Thorit. — In der Feldspatgrube von Narestö (Kirchspiel Holt) wurde viel Monazit, in der von Garta (Holt) viel Xenotim, Orthit, Cleveit, Uranothorit, Yttrogummit, Uranophan, Fergusonit, Alvit, Euxenit, Anthracit gefunden; manche dieser Minerale wurden hier zuerst entdeckt. — Blomstrandin, Yttrotantalit, Samarskit, Columbit, Thoruranin, Gadolinit sind in den Pegmatiten zwischen Risör und Arendal stellenweise auffallend häufig, spärlich ist Beryll, Topas, Turmalin.

Auf der Strecke Grimstad—Kristiansand besitzen die Pegmatitgänge nahezu denselben Charakter wie zwischen Risör und Arendal. Gleichsam eine Fortsetzung nach Norden bilden die nördlich von Kristiansand durch Feldspatbrüche aufgeschlossenen Gänge in den Kirchspielen Evje (bei Landsverk, Ås, Högtveid u. a. O.) und Iveland (bei Vådne, Lid, Korbuland, Frikstad), viele enthalten seltene Minerale; manche sind reich an Beryll und Topas, andere an Monazit, Xenotim, Orthit, Gadolinit, Malakon, Ilmenorutil, Columbit, Euxenit, Polykras, Blomstrandin, Fergusonit, Samarskit, Thorit, Thoruranin, Alvit usw.

Die von Kristiansand bis Heskestad (Amt Stavanger) auftretenden Pegmatite gleichen den vorigen. Besonders die Gänge von Hitterö, die in Norit aufsetzen, sind bekannt durch Vorkommen von Polykras, Kainosit, Blomstrandin, Xenotim, Malakon, Gadolinit, Orthit u. a. Die Gänge in Spangereid, bei Svinör, in den Kirchspielen Spind, Heskestad, Lund, Helleland sind reich an Euxenit, Thorit, Gadolinit, Xenotim.

Die noch weiter westlich folgenden Granitmassen von Ryfylke und Hardanger werden auch von Pegmatiten begleitet, die Thoruranin, Euxenit, Samarskit enthalten und den vorher genannten entsprechen.

Eine besondere Mineralgesellschaft ist die der quarzreichen Gänge mit Molybdänglanz und Wolfram (Knabengrube in Fjotland oberhalb Flekkefjord, Örsdal im Kirchspiel Birkrem oberhalb Ekersund); sie schließen sich an die Pegmatitgänge im südwestlichen Norwegen an.

Insgesamt sind aus den Pegmatitgängen der Umgebung der Granitgebiete im südwestlichen Norwegen bekannt geworden außer den konstituierenden Mineralien Mikroklinperthit, Albit, Oligoklas, Andesin, Quarz, Muscovit, Biotit noch: Wismutglanz mit Wismut und Gold. — Molybdänglanz (oft spärlich, in Kvinnesdal, Siredal, Birkrem reichlich). — Schwefelkies, Magnetkies, Kupferkies, Bleiglanz, Kupferglanz (?), Buntkupfererz (?). — Titaneisenerz, Eisenglanz, Magnetit (sparsam). — Topas (große Kristalle in Saetersdalen). — Orthit (reichlich bei Arendal, auf Hitterö). — Gadolinit (oftmals reichlich im südwestlichen Teil des Gebietes; Ranvik bei Risör, Hanholmen bei Tvedestrand, Malö bei Grimstad, Hitterö, Evje, Iveland). — Hellandit (nur bei Kragerö). — Kainosit (nur auf Hitterö). — Phenakit (nur bei Kragerö). — Zirkon, Malakon (verbreitet, mit Fergusonit, Xenotim). — Alvit (Cyrtilith) (verbreitet bei Kragerö, Arendal, in Saetersdalen). — Thorit (Uranothorit) und Orangit (Kragerö, Fjeldgrube, Skåland, Landvik, Båseland, Garta, Narestö, Bjelland, Tvedestrand, Arendal, Spangereid, Lindesnaes, Svinör, Saetersdalen). — Ilmenorutil (Tvedestrand, Evje, Iveland). — Mangangranat (verbreitet). — Turmalin (verbreitet bei Kragerö, Risör, Arendal; sonst sparsam). — Beryll (Arendal, Lindesnaes, Saetersdalen). — Titanit und Yttrotitanit (häufig bei Kragerö, Risör, Tvedestrand, Arendal). — Fergusonit (häufig bei Arendal und in Saetersdalen). — Columbit (sparsam; Kragerö, Risör, Arendal, Hitterö, Saetersdalen). — Euxenit (verbreitet und z. T. in Menge bei Arendal, Lindesnaes, Saetersdalen). — Polykras (namentlich Hitterö). — Blom-

strandin (auf Hitterö reichlich, bei Arendal und in Saetersdalen sparsam). — Samarskit (selten, sparsam; Kragerö (?), Risör (?), Saetersdalen). — Yttrotantalit (Helle bei Arendal?). — Wolfram (Örsdal, Birkrem). — Thoruranin (Bröggerit, Cleveit) (zwischen Tvedestrand und Arendal, Saetersdalen), begleitet von Uranophan, Uranogummit, Yttrogummit, Thorogummit, Uranocker u. a. — Fluorapatit (verbreitet; Kragerö, Risör, Arendal, Hitterö, Saetersdalen). — Monazit (verbreitet; Risör, Tvedestrand, Arendal, Lister, Hitterö, Saetersdalen). — Xenotim (massenhaft zwischen Tvedestrand und Arendal, Hitterö, Saetersdalen). — Flußspat (Arendal). — Tengerit (?) (Kragerö, sekundär auf Hellandit). — Kohlenblende (Bergpech) (Arendal).

Die Gänge im südwestlichen Norwegen unterscheiden sich also in mancher Hinsicht in ihrer Mineralgesellschaft von den Pegmatitgängen aus dem Gebiet östlich vom Kristianiafjord. So sind die hier verbreiteten Minerale Columbit, Samarskit mit Yttrotantalit und Mossit in jenem Gebiete spärlich, dagegen Orthit, Gadolinit, Euxenit, Polykras, Blomstrandin, Thorit, die im östlichen Gebiet fehlen, im südwestlichen verbreitet. Mossit, Mikrolith, Pyrrhit, Yttrotantalit, Parisit sind mit Sicherheit nur aus dem östlichen, Hellandit, Kainosit, Phenakit, Ilmenorutil, Titanit, Yttrotitanit, Polykras, Blomstrandin, Wolfram, Tengerit, Anthracit nur aus dem südwestlichen Gebiet bekannt.

In den beiden Gebieten zusammen lassen sich folgende Gangtypen der Pegmatite scheiden:

1. Die gewöhnlichen Granitpegmatitgänge (mit Mikroklinperthit, Quarz und Biotit). Je nach Mineralgesellschaft haben sie Untertypen: a) Columbit und Samarskit mit Monazit häufig (Gänge im oberen Teile des Gebietes östlich vom Kristianiafjord). b) Euxenit (Polykras, Blomstrandin) mit Gadolinit, Orthit, Yttrotitanit, Thorit, Xenotim u. a. häufig (Gänge der Strecke Tvedestrand—Arendal, Hitterö, Saetersdalen, Stavanger).

2. Die Turmalingranitpegmatitgänge, besonders in der Umgegend von Kragerö (Bamle, Sanöketal, Skåtö u. a. O.) und Risör (Søndeled) samt Snarum und Modum.

3. Die muscovitreichen Granitpegmatitgänge (außer Mikroklinperthit saure Plagioklase — Albit, Oligoklas, Andesin — reichlich, viel Quarz und Muscovit, Biotit wenig bis fehlend), gewöhnlich reich an Beryll, oft auch Topas, Flußspat. Vertreten in Smålenene (Ånneröd, Fuglevik, Halvorsröd), auf Modum, in Saetersdalen, selten an der Südwestküste (Lister).

Übergänge verknüpfen die Gangtypen miteinander. Die anderswo bekannten lithiumreichen Pegmatitgänge (mit Spodumen, Petalit, Pollux, Lithionglimmer, Triphylin, Zinnstein u. a.), sowie der fluorreiche Ivigtuttypus (mit der Kryolithgesellschaft) fehlen in Südnorwegen.

Im ganzen sind von den granitischen Pegmatitgängen des südlichen Norwegens folgende Minerale bekannt:

A. Primäre Gangminerale. a) Wesentliche primäre Gangminerale: Biotit, Muscovit, Mikroklin (Mikroklinperthit), Albit, Oligoklas und Andesin, Quarz. b) Akzessorische primäre Gangminerale, z. T. unter Mitwirkung pneumatolytischer Agentien (F, B) gebildet: Magnetit, Thoruranin (Cleveit, Bröggerit), Apatit, Mikrolith (?), Pyrrhit (?), Fergusonit, Xenotim, Monazit, Zirkon (Malakon), Alvit (Cyrtolith), Uranothorit (Thorit) und Orangit, Ilmenorutil, Mossit, Ilmenit, Hämatit, Columbit, Euxenit, Polykras, Blomstrandin (und Priorit?), Wolframit, Samarskit, Yttrotantalit, Keilhaut (Yttrotitanit) und yttriumhaltiger Titanit, Spessartin, Topas, Hellandit, Kainosit, Gadolinit, Orthit, Phenakit, Beryll, Turmalin. c) Wesentlich Minerale der pneumatolytischen Phase: Wismutglanz mit Wismut und Gold, Molybdänglanz, Zinkblende, Magnetkies, Schwefelkies, Buntkupfererz, Kupferkies, Flußspat, Parisit.

Sekundäre Gangminerale: Epidot, Chlorite, Kaolin, Uranophan, Gummit, Yttrogummit, Kalkspat, Tengerit, Molybdänocker, Wolframocker, Kohlenblende (Bergpech).

Von den Mineralen werden zunächst die Niobate, Tantalate, Titanate, Titanoniobate behandelt.

1. Fergusonit. Orte des Vorkommens: Auf den Pegmatitgängen (Dobbelthullet, Hansebund u. a. O.) auf der Insel Dillingö im See Vansjö in der Nähe von Moss z. T. mit Monazit. Die kleinen Kristalle zeigten  $3P\frac{3}{2}$  (321), P (111), OP (001). — Pegmatitgänge auf der Halbinsel Änneröd östlich von Dillingö. — Pegmatitgang bei Berg, Kirchspiel Råde, in Menge; ist das Hauptvorkommen im Smålenene. Die Kristalle, bis über 7 cm lang, 1—2 cm dick, auf Glimmer angewachsen, von Feldspat und Quarz umhüllt, zeigten P (111),  $3P\frac{3}{2}$  (231). Begleiter Monazit. — Holer in Råde, Kristalle mit  $3P\frac{3}{2}$  (231), P (111), OP (001),  $\infty P\frac{3}{2}$  (230). — Gang auf der Insel Avenö; die Kristalle wiesen auch  $3P3$  (131) auf. — Auf der Küstenstrecke zwischen Langesund und Grimstad mehrere Orte, so Ranvig bei Risör, Askeland im Kirchspiel Mykland, Naeskilen, Helle, Narestö und Insel Askerö in der Gegend von Arendal, Alve, Hampesnyr und Lofstad auf der Insel Tromö. — Greppestöl, 8 km von Kristiansand nahe der Küste. — Gänge bei Landsvaerk und Högtveit im Kirchspiel Evje in Saetersdalen (s. Ref. dies. Jahrb. 1906. I. -351-). Fast überall sitzt der Fergusonit auf und im Biotit, neben dem Mikroklinperthit herrscht. Monazit begleitet ihn ziemlich regelmäßig.

Der Fergusonit erwies sich durchgehends isotrop, amorph, durch metamikte Molekularumlagerung unter Wasseraufnahme aus kristallisierter Substanz entstanden, rotbraun bis tiefbraun durchsichtig im Schliff, manchmal mit zonarem Bau oder von Adern gelblicher, doppelbrechender Substanz durchzogen. Beim Anglühen zeigen besonders die Fergusonite von Högtveit die Erscheinung des Erglimmens, wobei ihre samtschwarze Farbe in blaßolivgrün umgewandelt, die amorphe Masse unter Rissigwerden in doppelbrechende übergeführt wird.

BLOMSTRAND'S Analyse des Fergusonit von Berg in Råde ergab:

	Atomgewicht	Quotienten
Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	39,30	268
Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	6,25	446
Si O <sub>2</sub> . . . . .	1,44	60,4
Sn O <sub>2</sub> . . . . .	0,98	151
Zr O <sub>2</sub> . . . . .	Spur	—
Th O <sub>2</sub> . . . . .	2,51	265
U O <sub>2</sub> . . . . .	4,68	271
Ce <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0,72	328
Di <sub>2</sub> O <sub>3</sub> } . . . . .	2,25	330
La <sub>2</sub> O <sub>3</sub> }		
Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub> }		
Er <sub>2</sub> O <sub>3</sub> } . . . . .	35,03	263
Fe O . . . . .	0,78	72
Mn O . . . . .	0,15	71
Mg O . . . . .	0,05	40
Be O . . . . .	0,40	25
Ca O . . . . .	1,23	56
H <sub>2</sub> O . . . . .	4,00	(als sekundär nicht berücksichtigt)

Daraus berechnet  $0,1422 [\overset{\text{III}}{\text{R}}_2 \text{O}_3 + (\text{Nb Ta})_2 \text{O}_5] + 0,0184 [3\overset{\text{II}}{\text{R}} \text{O} + \text{Nb}_2 \text{O}_5] + 0,0268 [\overset{\text{IV}}{\text{R}} \text{O}_2 + (\text{Si Sn}) \text{O}_2]$ , und wenn  $3\overset{\text{II}}{\text{R}} \text{O}$  als äquivalent  $\overset{\text{III}}{\text{R}}_2 \text{O}_3$  angesehen wird, ist  $\overset{\text{IV}}{\text{R}} (\text{Si Sn}) \text{O}_4 : \overset{\text{III}}{\text{R}} (\text{Nb Ta}) \text{O}_4 = 1 : 12$ . Die Zusammensetzung des Fergusonit entspricht also einem Orthoniobat, das ursprünglich ganz oder beinahe wasserfrei war.

2. Ilmenit (Titaneisenerz). Auf den Pegmatitgängen nicht allgemein verbreitet, bisweilen in rauhen Kristallen von Änneröd, Fredrikstad, Risö bei Risör u. a. O.

Kristalle von der Insel Kragerö bei Fredrikstad ergaben bei der Analyse durch cand. G. WALLIN (I); BLOMSTRAND korrigierte diese Analyse wegen unvollständiger Trennung des Eisenoxyduls und -oxyds in (II). Letztere Angabe entspricht die Mischung  $\text{Fe}^2 \text{O}^3 \cdot 14 (\text{Fe, Mn, Ca}) \text{Ti O}^3$ .

	I.	II.
Ti O <sup>2</sup> . . . . .	48,03	48,03
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	14,88	6,92
Fe O . . . . .	32,46	39,63
Mn O . . . . .	3,43	3,43
Mg O . . . . .	Spur	Spur
Ca O . . . . .	0,10	0,10
H <sup>2</sup> O (Glühverlust) . .	0,14	0,14
	99,04	99,25 <sup>1</sup>

3. Ilmenorutil. Durch cand. HORNEMANN 1905 aus Südnorwegen bekannt geworden. Die Kristalle stammen aus einem Pegmatitgang im

<sup>1</sup> Die Summe stimmt nicht (98,25). Die Red.

Kirchspiel Evje, Saetersdalen. Sie waren rhombisch-prismatisch aussehende tetragonale Zwillinge nach  $P\infty (101)$ , nach der Kante  $(111) : (1\bar{1}1)$  ausgezogen (wobei die übrigen Flächen der Grundpyramide fehlten) und am Ende mit  $\infty P\infty (100)$  und  $\infty P (110)$ , ähnlich Mossit. Ein großer Rutil mit herrschenden  $\infty P\infty (100)$ ,  $P (111)$  begleitete sie. Ihr spez. Gew. = 4,70—4,71. Dünnschliffe waren fast ganz undurchsichtig; die Substanz war homogen. Kleinere Kristalle stimmten in ihren Winkeln mit Rutil überein. Analyse siehe unter I. — Aus einem Pegmatit von Ausel bei Tvedestrand stammt Ilmenorutil mit Thoruranin (Bröggerit), der in Würfeln nach  $O (111)$  verzwillingt ist, mit Orthit, Xenotim, Monazit und etwas Orangit. Die Kristalle des Ilmenorutil waren bis 2 cm groß, rauh, teils Einzelindividuen mit  $\infty P (110)$ ,  $\infty P\infty (100)$ ,  $P (111)$ , teils Zwillinge nach  $P\infty (101)$ , nach Kante  $111 : 1\bar{1}1$  ausgezogen, am Ende mit  $\infty P\infty (100)$ . Die eisenschwarzen, auch im Dünnschliff undurchsichtigen Kristalle sind z. T. von Adern bräunlichen Orangits (?) durchzogen. G. = 4,71. Analyse siehe unter II. Sie stimmt sehr nahe mit der des Ilmenorutils von Miass nach HERMANN. — Dem Ilmenorutil von Evje gleicht ein kleines Stück von Iveland in Saetersdalen.

	I.	Quotienten	II.	Quotienten
TiO <sub>2</sub> . . . . .	73,78	0,9223	67,68	0,8460
SiO <sub>2</sub> . . . . .	0,23	0,0038	0,05	0,0008
Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	13,74	0,0513	20,31	0,0757
Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0,43	0,0009	—	—
FeO . . . . .	11,58	0,1608	11,68	0,1622
MnO . . . . .	Spur	—	Spur	—
MgO . . . . .	0,04	0,0010	Spur	—
CaO . . . . .	0,22	0,0039	0,28	0,0050
	<u>100,02</u>		<u>100,00</u>	

Nimmt man an, daß  $\overset{II}{R}O$  durch  $(\overset{II}{Ti}O)O$  ersetzt wird, so ist in I  $\overset{II}{R}O \cdot (NbTa)_2O_5 : \overset{II}{R}TiO_3 = 1 : 9,96 = 1 : 10$ , in II  $= 1 : 6,33 = 3 : 19$ .

Der Ilmenorutil stellt sich als Zwischenglied zwischen Rutil und Mossit dar. Typischer Rutil, nahezu reines TiO<sub>2</sub>, ist auf den Pegmatitgängen als primäres Mineral noch nie beobachtet worden. Der Name Nigrin soll für eisenhaltige Rutil, isomorphe Mischungen von TiO<sub>2</sub> und FeTiO<sub>3</sub> bestehen bleiben, der Name Ilmenorutil für das niobhaltige Mineral, das FeTiO<sub>3</sub> und Fe(NbO<sup>3</sup>)<sub>2</sub> neben (TiO)TiO<sub>3</sub> enthält.

4. Mossit. Neue Mitteilungen gegenüber früheren (vergl. dies. Jahrb. 1899. I. - 214-) werden nicht gegeben.

5. Columbit (Niobit). Ist auf den Pegmatitgängen innerhalb der 8—10 km breiten, in SW.—NO. streichenden Grenzzone außerhalb der Grenze des Granitgebietes in Smålenene zwischen Kristianiafjord und der Ostseite des Vandsjö-Sees, sowohl im Kirchspiel Våler östlich von Moss als auch in den Kirchspielen Råde, Rygge u. a. ein sehr häufiges

akzessorisches Mineral. Außerhalb dieser Grenzzone und in den übrigen Gebieten der Granitpegmatitgänge bis Hitterö hin scheint er verhältnismäßig spärlich zu sein. Die wichtigsten Vorkommen in Südnorwegen sind: Änneröd in Våler; hier ist der Columbit z. T. mit Samarskit verwachsen (sogen. Ännerödit s. u.). Seine Gestalten sind:  $\infty P\bar{\infty}$  (100),  $\infty P\bar{\infty}$  (010),  $0P$  (001),  $\infty P$  (110),  $\infty P\check{3}$  (130),  $\infty P\check{5}$  (150),  $2P\bar{\infty}$  (201),  $\frac{1}{2}P\bar{\infty}$  (012),  $P\bar{\infty}$  (011),  $P$  (111),  $2P\bar{2}$  (211),  $2P\check{2}$  (121),  $3P\check{3}$  (131),  $2P$  (221). Habitus langsäulig bis tafelig mit herrschendem  $\infty P\bar{\infty}$  (010), daneben gewöhnlich  $\infty P$  (100),  $\infty P\check{3}$  (130),  $\infty P\bar{\infty}$  (100),  $2P\bar{\infty}$  (201),  $2P\bar{2}$  (211),  $P$  (111),  $\infty P\check{5}$  (150), oder kurzsäulig mit herrschendem  $\infty P\bar{\infty}$  (100) und  $\infty P\bar{\infty}$  (010), mit  $2P\bar{\infty}$  (201) und  $P$  (111) am Ende. Zwillinge nach  $2P\bar{\infty}$  (201) mehrfach. Ein Zwilling: Zwillingachs normal zur Fläche von  $\infty P\check{5}$  (150) einmal gefunden; gem.  $(010) : (010) = 128^\circ$  ca., ber.  $126^\circ 58\frac{1}{2}'$  -- Ödegårdsstetten in Våler; Kristalle ebenfalls mit Samarskit verwachsen. — Kjaersund in Våler; größere nach  $\infty P\bar{\infty}$  (010), tafelige Kristalle mit  $\infty P\bar{\infty}$  (100),  $\infty P$  (110),  $\infty P\check{3}$  (130),  $0P$  (001),  $P$  (111),  $2P\bar{2}$  (211),  $2P\bar{\infty}$  (201); auch ein Zwilling nach  $5P\bar{\infty}$  (501) beobachtet, an dem Zone  $[201 : 100]$  gemeinsam und  $(100) : (100) = \text{ca. } 155^\circ$  gemessen,  $154^\circ 48'$  berechnet ist. -- Dramstad auf der Insel Faeö im See Vandsjö, Kirchspiel Råde; Kristalle mehrere Kilogramm schwer. — Insel Oxenö in Råde; kleine Kristalle. — Huggenaeskilen im Kirchspiel Rygge, Südseite von Vandsjö; rauhe Tafeln. — Pegmatitgänge an der Nordwestseite des Kurefjordes, so bei Grevsrud, Hullingsås und Sameja im Kirchspiel Rygge; kleinere, aber schöne Kristalle. Solche aus dem großen Feldspatbruch des Fjords zeigten  $0P$  (001),  $\infty P\bar{\infty}$  (100),  $\infty P\bar{\infty}$  (010) herrschend, daneben  $\infty P$  (110),  $\infty P\check{3}$  (130),  $2P\bar{\infty}$  (201),  $P$  (111). — Längs der Nordwestseite des Kråkstadfjords und gegen Nordosten bis Oxenö, so im Kirchspiel Råde bei Avenö, Fuglevik, Lorebö bei Åker, Berg (?), Elvestad, Karlshus. Der große Feldspatbruch bei Karlshus lieferte viel Columbit, darunter große Kristalle mit herrschenden  $\infty P\bar{\infty}$  (010),  $\infty P\bar{\infty}$  (100),  $0P$  (001), daneben  $\infty P$  (110),  $2P\bar{\infty}$  (201),  $P$  (111),  $2P\bar{2}$  (211), einer bis  $22 : 8 : 8$  cm und Kristallgruppen von noch beträchtlicherem Umfange. Bröggerit kommt mit vor. Die Orte Halvorsröd, Starengen, Lundeby, Fredskjär, Myre u. a. im Kirchspiel Råde kommen ferner in Betracht. — Aus der Umgebung von Kragerö ist der Columbit bisher nur von Tangen am Kammerfosselv, 3 km westlich von Kragerö, zusammen mit Phenakit bekannt geworden (vergl. dies. Jahrb. 1900. I. 159). Gestalten gewöhnlich säulig, herrschend  $\infty P\bar{\infty}$  (010) mit meist  $\infty P\check{3}$  (130) und  $\infty P$  (110), am Ende  $P$  (111),  $2P\bar{\infty}$  (201). Zwillinge nach  $2P\bar{\infty}$  (201) häufig, auch Durchkreuzungszwillinge und Drillinge. Die von MILCH angenommene bisphenoidische Natur des Columbit lehnt BRÖGGER ab. Phenakit, Apatit, Thorit, Alvit und besonders Turmalin begleiten den Columbit. — Auf den Pegmatitgängen der Umgegend von Risör ist Columbit nicht häufig, z. B. bei Ramskjær in Söndeled. — Südwestlich von Tvede-

strand tritt in der Båselandfeldspatgrube,  $\frac{1}{2}$ -km von Landvik, Kirchspiel Holt, der Columbit mit Monazit, Thorit u. a. auf. Bei Arendal ist der Columbit sehr selten, nur ein Kristall, herrschend  $\infty P\infty$  (010), daneben  $\infty P\infty$  (100),  $\infty P\check{3}$  (130),  $\infty P\check{5}$  (150), 0P (001), 2P $\infty$  (201), P (111), von Böstöl östlich Arendal, liegt vor. — Aus der Umgegend Kristiansand stammen große Kristalle ohne näheren Fundort; andere sind von Håvas Bruch, Eftevand, Kirchspiel Iveland in Saetersdalen. — Von Hitterö stammt ein Kristall; dort ist der Columbit selten.

BRÖGGER hat die Kristalle von verschiedenen norwegischen Orten und von Ivigtut gemessen. Die Ergebnisse wurden durch die nicht immer gute Ausbildung der Flächen und den Umstand beeinträchtigt, daß die Kristalle seltener Einzelindividuen als Kristallstöcke mit subparalleler Anordnung der Individuen sind.

Der Berechnung wurden als beste Werte an norwegischen Kristallen zugrunde gelegt  $(111) : (\bar{1}\bar{1}\bar{1}) = 150^{\circ} 5'$  und  $(111) : (\bar{1}\bar{1}\bar{1}) = 99^{\circ} 51'$ ; daraus folgt  $a : b : c = 0,40093 : 1 : 0,35867$ . Einige gute Messungen werden angeführt:

	ber.	gem. Norwegen	gem. Grönland
$(150) : (100) =$	$116^{\circ} 30\frac{3}{4}'$	$116^{\circ} 30'$	
$(130) : (010) =$	$140 15\frac{1}{2}$	$140 12-18\frac{1}{2}$	$140^{\circ} 13-19'$
$(130) : (\bar{1}\bar{3}\bar{0}) =$	$100 31$	$100 35$	$100 38$
$(110) : (100) =$	$158 9$	$158 1-20$	$158 13\frac{1}{2}$
$(110) : (\bar{1}\bar{1}\bar{0}) =$	$136 18$	—	$136 18$
$(201) : (100) =$	$150 38$	$150 46-47\frac{1}{2}$	—
$(201) : (\bar{2}\bar{0}\bar{1}) =$	$58 24$	$58 7-25$	—
$(032) : (010) =$	$118 17$	—	$118 24$
$(011) : (010) =$	$109 43$	—	$109 33$
$(012) : (010) =$	$100 10$	—	$100 8$
$(111) : (\bar{1}\bar{1}\bar{1}) =$	$150 5$	$150 5$	$150 8$
$(111) : (\bar{1}\bar{1}\bar{1}) =$	$99 51$	$99 51$	$99 52$
$(131) : (010) =$	$128 43\frac{1}{2}$	—	$128 21$
$(211) : (\bar{2}\bar{1}\bar{1}) =$	$160 9$	$159 57$	$160 17$
$(221) : (211) =$	$170 38$	—	$170 38\frac{1}{2}$
$(221) : (010) =$	$109 17$	—	$109 18$
$(231) : (010) =$	$117 42$	—	$117 54$

Da die norwegischen und grönländischen Columbite arm an Tantal-säure sind, so darf man nahe Übereinstimmung der kristallographischen Elemente erwarten; sie trifft zu. Columbite anderer Gegenden weichen etwas stärker ab, da sie mehr Tantal enthalten; sie sind auch spezifisch schwerer.

Die von BLOMSTRAND ausgeführten Analysen ergaben beim Columbit von Änneröd I und von Fuglevik II. Mit ihnen werden die Columbite von Ivigtut mit 0 % Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Standish (Maine) mit 9,22 %, Yamanö (Japan) mit 22,19 % und Sanarka mit 79,81 % Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> verglichen.

	I.	II.
Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	72,37	71,38
Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	5,26	5,87
SnO <sub>2</sub> . . . . .	0,67	0,51
SiO <sub>2</sub> . . . . .	—	0,17
FeO . . . . .	15,04	15,86
MnO . . . . .	5,97	5,33
CaO . . . . .	0,58	0,80
Glühverlust . . . . .	—	0,12
	99,89	100,04

Die berechneten Achsenverhältnisse von Kristallen der verschiedenen Orte ergab:

Änneröd . . . . .	a : b : c = 0,40093 : 1 : 0,35867
Standish . . . . .	= 0,40234 : 1 : 0,35798
Ishikawayama . . . . .	= 0,40572 : 1 : 0,35734
Sanarka . . . . .	= 0,39897 : 1 : 0,35052

Wenigstens bei den drei ersten zeigt sich stetiger Wechsel (aber bei Japan bezieht sich die Analyse auf Yamanö, das Achsenverhältnis auf Kristalle von Ishikawayama), der auch in den Winkeln erkennbar ist. Columbit von der Sanarka fällt aus der Reihe.

Es folgen theoretische Erörterungen über kristallographische Verwandtschaftsbeziehungen des Columbit Fe(NbO<sub>3</sub>)<sup>2</sup> zu Kalisalpeter K<sub>2</sub>(NO<sub>3</sub>)<sup>2</sup> und Aragonit Ca<sub>2</sub>(CO<sub>3</sub>)<sup>2</sup> mit dem Schluß, daß die aufgestellten nahen kristallographischen Analogien in Betracht der analogen chemischen Zusammensetzung nicht zufällig sein können, sondern als homoiomorphe (morphotropische) Verwandtschaftsbeziehungen gedeutet werden müssen; ferner über kristallographische Beziehungen zum Brookit (vergl. dies. Jahrb. 1899. I. -214-), zum Wolframit, Olivin, Pseudobrookit, Hübnerit, Valentinit, Claudetit, Pinakiolith, Chrysoberyll, Pucherit. Um die aufgestellten Konstitutionsformeln einigermaßen wahrscheinlich zu machen, wird noch darauf hingewiesen, daß die Molekularvolumina (V) von mehreren der Minerale nicht allzu verschieden voneinander sind, z. T. ziemlich nahe übereinstimmen, so:

	Spez. Gew.	V
Columbit Fe <sup>2</sup> (NbO <sub>3</sub> ) <sup>4</sup> . . . . .	5,40	126
Pseudobrookit (Fe <sup>2</sup> O) <sup>2</sup> . (TiO <sub>3</sub> ) <sup>2</sup> . TiO <sup>4</sup> .	4,39	125
Brookit (Ti <sup>2</sup> O <sup>3</sup> ) <sup>2</sup> . (TiO <sub>3</sub> ) <sup>2</sup> . . . . .	4,00	120
Hübnerit (Mn <sup>2</sup> O) . (W <sub>2</sub> O <sub>7</sub> ) <sup>2</sup> . . . . .	7,30	166
Pucherit (BiO) <sup>4</sup> . (VO <sub>3</sub> ) <sup>4</sup> . . . . .	6,25	206
Aragonit Ca <sup>4</sup> (CO <sub>3</sub> ) <sup>4</sup> . . . . .	2,95	136
Kalisalpeter K <sub>4</sub> (NO <sub>3</sub> ) <sup>4</sup> . . . . .	2,09	194
Pinakiolith (Mg <sub>2</sub> O) <sup>2</sup> . (MnO) <sup>2</sup> . (BO <sub>3</sub> ) <sup>2</sup> .	3,88	100
Forsterit (Mg <sub>2</sub> O) <sup>2</sup> . (SiO <sub>3</sub> ) <sup>2</sup> . . . . .	3,20	88
Chrysoberyll (Be <sub>2</sub> O) <sup>2</sup> . [(AlO) <sub>4</sub> O <sub>3</sub> ] <sup>2</sup> . .	3,70	138
Valentinit Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (?) . . . . .	5,56	?

6. Euxenit und Polykras. Ob das von KEILHAU in Jölster (Söndfjord) entdeckte und von SCHEERER 1840 unter dem Namen Euxenit eingeführte und analysierte Mineral wirklich mit dem von ihm später (1847) beschriebenen, von Tvedestrand, richtiger Alve auf Tromö, stammenden, jetzt allgemein als Euxenit bezeichneten übereinstimmt, ist fraglich. Seine Analyse stimmt mit der des Blomstrandin nahezu überein; vielleicht war es solcher. Das dazwischen (1844) von SCHEERER als Polykras beschriebene Mineral von Hitterö, bei Flekkefjord, sollte sich von Euxenit durch Farbe, Strich, Härte, Glanz, spezifisches Gewicht und Gehalt an  $ZrO_2$ , nicht durch die Kristallform unterscheiden. Das hat sich aber als unzutreffend erwiesen. Beide Minerale sind zusammenzufassen. (Für frühere Mitteilungen von BRÖGGER vergl. dies. Jahrb. 1880. II. -21-.)

Bei der Nachprüfung von Euxenit- und Polykraskristallen durch BRÖGGER zeigten sich erstere sämtlich matt, auch oft uneben und zu Messungen auf dem Reflexionsgoniometer ungeeignet. Nur drei Kristalle von Kragerö bei Fredrikstad in Smålenene und einer von der Inselgruppe Hvaler, südlich von Fredrikstad, wurden leidlich tauglich befunden. Sie ergaben  $(111) : (\bar{1}\bar{1}\bar{1}) = 96^\circ 31' - 98^\circ 59'$ , im Mittel  $= 97^\circ 36'$ , und  $(110) : (1\bar{1}0) = 138\frac{1}{2}^\circ$  ca. Vom Polykras wurden vier Kristalle auf dem Reflexionsgoniometer gemessen; da die Kristalle meist subparallele Verwachsungen mehrerer Individuen sind, waren die Ergebnisse mäßig; gefunden wurde  $(111) : (\bar{1}\bar{1}\bar{1}) = 96^\circ 15' - 98^\circ 5'$ , im Mittel  $= 97^\circ 26'$ , und  $(110) : (1\bar{1}0) = 138^\circ 22' - 138^\circ 39'$ , im Mittel  $138^\circ 30'$ . Aus den Mittelwerten folgt  $a : b : c = 0,3789 : 1 : 0,3527$ , das auch für den Euxenit gilt. Beobachtet wurde ferner  $(111) : (1\bar{1}\bar{1}) = 150^\circ 45'$  (Euxenit); ber.  $= 151^\circ 3'$ .  $(111) : (010) = 104^\circ 38' - 55'$  (Euxenit) und  $103^\circ 3\frac{1}{2}' - 105^\circ 41'$  (Polykras); ber.  $= 104^\circ 28\frac{1}{2}'$ .  $(111) : (100) = 131^\circ 32' - 37'$  (Polykras); ber.  $= 131^\circ 17'$ . Beim Columbit weichen die entsprechenden Winkel (s. o.) wenig ab; es ist in Verbindung mit der Analogie im Typus unzweifelhaft, daß die Minerale der Euxenit—Polykrasreihe mit Columbit homoiomorph sind und der Columbitreihe angehören. Auffällig ist beim Polykras von Hitterö die sehr geringe Dicke der recht langen Tafeln nach (010). Die Kombinationen bleiben dabei die gleichen:  $\infty P \infty (010)$ ,  $\infty P (110)$ ,  $P (111)$  mit  $\infty P \infty (100)$ ,  $2P \infty (201)$ , selten noch mit  $P \infty (101)$ ,  $3P \check{3} (131)$ . Andere aufrechte Säulen als  $\infty P (110)$  sind am Euxenit und Polykras nicht bekannt [später werden sie aber angeführt. Ref.]. Zwillinge nach  $2P \infty (201)$  treten auf, unter ihnen die der Polykrase von Rasvåg auf Hitterö wieder blattförmig dünn nach  $\infty P \infty (010)$  und mit starker Streifung parallel Achse c.

Neben einer Analyse BLOMSTRAND's an Kristallen von Euxenit des ursprünglichen Vorkommens von Alve auf Tromö (I) steht zum Vergleich das Mittel aus RAMMELSBURG's Analysen des Polykras von Hitterö (II) [p. -348-].

Dies läßt sich deuten als  $0,0460 [(\overset{II}{R} \overset{I}{R}^2)O + (Nb, Ta)^2O^5] + 0,0352 [(UTh)O^2 + 2(TiO^2)] + 0,0201 [R^2O^3 + 3(NbTa)^2O^5] + 0,0876 [R^2O^3 + 3(TiSiSn)O^2]$  bei I und  $0,0208 [RO + (NbTa)^2O^5] + 0,0243 [UO^2 + 2TiO^2] + 0,0229 [R^2O^3 + 3(NbTa)^2O^5] + 0,1006 [R^2O^3 + 3TiO^2]$  bei II. Es ist

	I.	Quotienten	II.	Quotienten
Nb <sup>2</sup> O <sup>5</sup> . . . . .	27,64	0,1039	22,75	0,0849
Ta <sup>2</sup> O <sup>5</sup> . . . . .	1,27	0,0024	2,00	0,0045
SiO <sup>2</sup> . . . . .	0,17	0,0028	—	—
TiO <sup>2</sup> . . . . .	25,68	0,3210	27,84	0,3475
SnO <sup>2</sup> . . . . .	0,18	0,0012	—	—
ZrO <sup>2</sup> . . . . .	Spur	—	—	—
ThO <sup>2</sup> . . . . .	3,58	0,0136	—	—
UO <sup>2</sup> . . . . .	5,83	0,0216	6,66	0,0243
(Ce, La, Di) <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	2,20	0,0069	2,78	0,0085
(Y, Er) <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	27,73	0,1008	31,65	0,1150
Atomgew. 275				
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	Spur	—	—	—
FeO . . . . .	1,13	0,0157	1,58	0,0208
MnO . . . . .	0,16	0,0025	—	—
MgO . . . . .	0,06	0,0015	—	—
CaO . . . . .	1,08	0,0193	—	—
PbO . . . . .	0,63	0,0032	—	—
Na <sup>2</sup> O . . . . .	0,18	0,0029	—	—
K <sup>2</sup> O . . . . .	0,09	0,0009	—	—
H <sup>2</sup> O . . . . .	2,55	0,1417	3,51	0,1950
	100,16		98,77	

(Nb Ta)<sup>2</sup>O<sup>5</sup>:(Ti Si Sn)O<sup>2</sup> = 1:3,05 = 1:3 bei Euxenit und = 1:3,89 = 1,4 bei Polykras. Zu einer Trennung des Euxenit vom Polykras berechtigt das nicht, da bei Euxeniten und Polykrasen anderer Fundorte das Verhältnis ein anderes ist; es scheint übrigens immer ein stöchiometrisches zu sein. Will man beide Namen behalten, so dürfte es, weil die Polykrase reicher an Titanaten und ärmer an Niobaten als die Euxenite sich zeigten, gut sein, die Glieder der Reihe mit (Nb Ta)<sup>2</sup>O<sup>5</sup>:TiO<sup>2</sup> = 1:4 bis 1:6 und mehr als Polykrase, solche mit dem Verhältnis 1:3 und weniger als Euxenite zu bezeichnen. Es werden sich erstere in der Regel durch schwarze, linealförmige Kristalle, letztere durch dickere, säulige Kristalle oft mit charakteristischer Oxydationshaut gekennzeichnet finden.

Norwegische Fundorte sind für Euxenit: Insel Kragerö südlich Fredrikstad; in einem Pegmatitgang im Granit kommt er in sehr guten, bis 3 cm großen Kristallen zusammen mit Xenotim und mit Zirkon verwachsen vor. Auf dem Bruch schwarz, stark glänzend. Die Kristalle sind dicksäulig durch ∞P(110), daneben ∞P∞(100), ∞P∞(010); am Ende herrscht P(111), 2P∞(201); ∞P<sup>∨</sup>(130) und 3P<sup>∨</sup>(131) sind nur selten und schmal. — Hvaler bei Fredrikstad, gute bis 2,5 cm lange Kristalle, dicktafelig nach ∞P∞(010) mit ∞P(110), ∞P∞(100), ∞P<sup>∨</sup>(130), P(111), 2P∞(201), 0P(001). Wie vorige mit grauer Oxydationshaut bedeckt. — In der Umgegend von Moss ist Euxenit nicht bekannt, dagegen ist er verbreitet in den Pegmatiten der Küste zwischen Tvedstrand und Arendal, z. B. in Alve auf Tromö, Helle, Mörefjaer, Röstöl, Salterö.

Kristalle sind meist schlecht, oft büschelig verwachsen. Bei Arendal mehrorts in derben schweren Massen. — In der Umgegend von Lindesnes an der SW.-Ecke des Landes befinden sich die Fundorte Svinör, Eitland, Spangereid, wo viel Euxenit gewonnen worden ist. — Von Hitterö stammen gute, bis  $1\frac{1}{2}$  cm lange Kristalle der gewöhnlichen Form, ohne Oxydationshaut, schwarzbraun, dicktafelig nach  $\infty P\infty$  (010), mit  $\infty P$  (110),  $\infty P\infty$  (100),  $2P\infty$  (201),  $P$  (111). — Aus den Kirchspielen Iveland und Evje in Saetersdalen, 30–50 km nördlich Kristiansand, im Inneren des Landes, sind bekannte Fundorte: Molland, Korbuland, Tveit in Iveland und Landsvaerk in Evje. Aus dem großen Feldspatbruch bei letzterem stammen Kristalle, meist büschelförmig verwachsen, und große Massen von derbem Euxenit.

Fundorte für Polykras: Rasvåg auf Hitterö, wo Polykras mit Xenotim, Malakon u. a. zusammen vorkommt in schmalen schwarzen Kristallen. Veisdalfeldspatbruch auf Hitterö. — Im Kirchspiel Evje Pegmatitgänge von Bergegangen bei Landsvaerk mit nach  $\infty P\infty$  (010) linealförmigen Kristallen und  $\infty P\infty$  (100),  $\infty P$  (110),  $\infty P\check{3}$  (130),  $2P\infty$  (201), auch  $P$  (111); von Åsland, Omland, Lidetfeldspatbruch bei Galteland mit z. T. nur den Formen:  $\infty P\infty$  (100),  $\infty P\infty$  (010),  $2P\infty$  (201) an den Kristallen. — Aus dem Feldspatbruch Frikstad im Kirchspiel Iveland stammen schwarze, kleine Kristalle zusammen mit Xenotim und Titaneisenerz, die wohl Polykras sind, aber auch Euxenit sein könnten.

7. Blomstrandin (und Priorit), BRÖGGER. Von BRÖGGER 1879 beschriebene (Zeitschr. f. Krist. u. Min. 3. 1879. p. 481) große schwarze Kristalle (s. dies. Jahrb. 1880. II. -21-) aus Pegmatit bei Urstad auf Hitterö erwiesen sich im Achsenverhältnis dem Äschynit von Miask nahestehend, hatten aber nach  $\infty P\infty$  (010) tafelförmige Ausbildung. Genaue Bestimmung konnte erst durch Analyse erbracht werden. Diese (I) nebst der von gleichartigen Kristallen von Arendal (II) führte BLOMSTRAND aus [p. -350-]. Ihm zu Ehren nennt BRÖGGER das Mineral Blomstrandin. Ein von PRIOR analysiertes Mineral von Swaziland (Min. Mag. 12. 1899. p. 97; dies. Jahrb. 1901. I. -31-) steht jenem nahe.

Dies wird gedeutet bei I als  $0,0513 [(\overset{II}{R}\overset{I}{R}^2)O + (NbTa)^2O^5] + 0,0183 [(UTh)O^2 + (NbTa)^2O^5] + 0,0257 [(UTh)O^2 + 2TiO^2] + 0,1120 [(YCe)^2O^3 + 3TiO^2]$ ; bei II als  $0,0812 [(\overset{II}{R}\overset{I}{R}^2)O + (NbTa)^2O^5] + 0,0091 [(UTh)O^2 + (NbTa)^2O^5] + 0,0270 [(UTh)O^2 + 2TiO^2] + 0,1011 [(YCe)^2O^3 + 3TiO^2]$ , wobei  $TiO^2$  die  $SuO^2$ ,  $SiO^2$ ,  $Zr^2O^3$  mit umfaßt und bei II nicht alle  $TiO^2$  gesättigt wird. Der Blomstrandin besteht offenbar im wesentlichen aus Metasalzen der Niob- und Titansäure. Das Verhältnis  $(NbTa)^2O^5 : (TiSiSnZr)O^2 = 1 : 6$  bei I,  $1 : 4$  bei II,  $1 : 2$  beim Mineral von Swaziland; es ist also stöchiometrisch wie bei Euxenit-Polykras. Der Wassergehalt ist als sekundär anzunehmen; seine Aufnahme trat bei Umwandlung des Blomstrandin in den (metamikten) amorphen Zustand ein. Beim Äschynit ist die chemische Zusammensetzung eine analoge, aber er enthält vorherrschend Ceritoxylde an Stelle der vorherrschenden Yttererden des Blomstrandin. — Norwegische Vorkommen des Blomstrandin: Im Feldspatbruch Urstad auf der Insel

	I.	Quotienten	II.	Quotienten	
Nb <sup>2</sup> O <sup>5</sup> . . . . .	17,99	0,0676	23,35	0,0877	} 0,0903
Ta <sup>2</sup> O <sup>5</sup> . . . . .	0,89	0,0020	1,15	0,0026	
Ti O <sup>2</sup> . . . . .	32,91	0,4114	27,39	0,3424	} 0,3596
Sn O <sup>2</sup> . . . . .	0,12	0,0008	0,18	0,0012	
Si O <sup>2</sup> . . . . .	0,38	0,0063	0,40	0,0064	} 0,0361
Zr O <sup>2</sup> . . . . .	Spur	—	1,33	0,0096	
U O <sup>3</sup> . . . . .	4,01	0,0148	5,35	0,0198	} 0,0361
Th O <sup>2</sup> . . . . .	7,69	0,0292	4,28	0,0163	
(Y Er) <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	28,76	0,1059	25,62	0,0935	} 0,1011
Mol.-Gew. 271,6			Mol.-G. 274		
(Ce La Di) <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	1,97	0,0061	2,48	0,0076	} 0,0648
Fe O . . . . .	1,48	0,0205	1,43	0,0200	
Mn O . . . . .	0,27	0,0038	0,30	0,0039	} 0,0164
Ca O . . . . .	1,02	0,0182	1,80	0,0321	
Zn O . . . . .	—	—	0,09	0,0011	} 0,0164
Pb O . . . . .	0,06	0,0003	0,84	0,0038	
Mg O . . . . .	0,04	0,0010	0,15	0,0039	} 0,0164
Na <sup>2</sup> O . . . . .	0,22	0,0035	0,90	0,0145	
K <sup>2</sup> O . . . . .	0,19	0,0020	0,18	0,0019	} 0,0164
H <sup>2</sup> O . . . . .	1,88		2,56		
	99,88		99,78		
Spez. Gew. . . . .	4,89—4,91		4,91		

Hitterö, der die meisten Kristalle geliefert hat, kleine von 2 : 3 : 10 mm und recht große, daneben Klumpen von über 20 kg Schwere. Die Kristalle sehen braunschwarz aus, sind glänzend ins halbmattliche; manche tragen eine braune Oxydationshaut. Sie sind tafelig nach  $\infty P\infty$  (010). Es herrschen  $\infty P\infty$  (010) mit  $\infty P\check{3}$  (130) und  $OP$  (001), daneben treten auf  $2P\infty$  (021),  $P$  (111),  $P\infty$  (101),  $\infty P$  (110),  $\infty P\check{2}$  (120). Neue Messungen ergaben (111):(1 $\bar{1}$ 1) = 137° 13' und (111):(110) = 147° 16', daraus a : b : c = 0,4746 : 1 : 0,6673. Es ist (021):(010) = 143° 25' gem., 143° 9½' ber.; (111):(010) = 111° 8' gem., 111° 8½' ber.; (110):(1 $\bar{1}$ 0) = 128° 52' gem., 129° 13' ber.; (110):(010) = 115° 34' gem., 115° 23½' ber.; (120):(110) = 161° 17'—163° 4' gem., 161° 53' ber.; (130):(1 $\bar{3}$ 0) = 70° 28' gem., 70° 10' ber.; (130):(010) = 144° 17'—145° 17' gem., 144° 53' ber. — Die Kristalle von einem anderen Pegmatitgang auf Hitterö weichen von vorigen im Habitus ab, sie sind nach Achse a ausgezogen, haben  $\infty P\infty$  (010) und  $OP$  (001) herrschend. — Von Eitland, Kirchspiel Vanse auf Lister, stammen große Stücke Blomstrandin, darunter ein faustgroßer Kristallstock, an dem  $\infty P\infty$  (010),  $OP$  (001),  $\infty P$  (110),  $\infty P\check{3}$  (130),  $2P\infty$  (021) sichtbar waren. — Im Pegmatit von Frikstad, Kirchspiel Iveland, Saetersdalen, ist Blomstrandin in einem nach  $\infty P\infty$  (010) tafeligen und noch  $OP$  (001),  $\infty P\check{3}$  (130),  $\infty P$  (110) zeigenden, und einem nur  $\infty P$  (110),  $OP$  (001),  $\infty P\infty$  (010) aufweisenden Kristall gefunden worden. — Dem Blomstrandin

zugerechnet wird ein Kristall von Lundekleven, Kirchspiel Evje in Saetersdalen, der tafelig nach (010) ist, aber neben  $OP(001)$ ,  $2P\infty(021)$  auffälligerweise  $\infty P\infty(100)$ ,  $\infty P\check{4}(140)$ ,  $2P\check{2}(121)$  zeigt. Messungen ergaben  $(140):(110) = 152^{\circ} 16\frac{1}{4}'$  und  $153^{\circ} 6'$ ,  $(140):(\bar{1}40) = 55^{\circ} 27\frac{1}{2}'$ ,  $(121):(\bar{1}21) = 104^{\circ} 34'$ ,  $(121):(1\bar{2}\bar{1}) = 125^{\circ} 25\frac{1}{2}'$  und  $127^{\circ} 47'$ ,  $(121):(010) = 127^{\circ} 43'$  und  $128^{\circ} 15'$ . Analyse liegt nicht vor. — Mörefjaer, östlich von Arendal, ist der Fundort des Materials zu Analyse II. Die nach  $\infty P\infty(010)$  dicktafeligen großen Kristalle weisen noch  $OP(001)$ ,  $\infty P\check{3}(130)$ ,  $2P\infty(021)$  auf, sind rauh, mit grauer Oxydkruste bedeckt. — Von Salterö östlich von Arendal stammt ein Kristallbruchstück.

Das von PRIOR beschriebene und analysierte blomstrandinähnliche Mineral von Swaziland, das zwar im Habitus mit Blomstrandin übereinstimmt, aber starke Abweichungen in den Winkeln zeigt, nämlich  $(130):(\bar{1}30) = 62^{\circ}$  statt  $70^{\circ} 10'$  und  $(110):(1\bar{1}0) = 126^{\circ}$  statt  $129^{\circ} 13'$ , rechnet BRÖGGER mit Rücksicht auf seine chemische Zusammensetzung auch zur Blomstrandinreihe, und zwar als niobsäurereiches yttererdearmes Endglied. Er schlägt dafür den Namen Priorit vor.

Die Minerale der Euxenit-Polykrasreihe einerseits und der Blomstrandin-Prioritreihe andererseits können als im wesentlichen gleichartig zusammengesetzt angesehen werden. Dem Achsenverhältnis des Euxenit (Polykras)  $a:b:c = 0,3789:1:0,3527$  kann das des Blomstrandin  $0,4746:1:0,6673$  gleichgebracht werden, wenn bei diesem die Achsen  $\check{a}, \bar{b}, \bar{c}$  in der Reihenfolge  $c, a, b = a':b':c'$  genommen und in dieser neuen Stellung dann  $\frac{a'}{4}:b':\frac{c'}{2} = a'':b'':c''$  gesetzt wird. Letzteres wird dann  $= 0,3746:1:0,3556$ . Auch die nunmehr bei beiden Reihen sich entsprechenden Winkel stimmen nahe überein. Die Gestalten  $OP(001)$ ,  $\infty P\infty(010)$ ,  $\infty P\infty(100)$ ,  $P\infty(101)$ ,  $2P\infty(201)$ ,  $2P\check{2}(121)$  haben in der neuen Orientierung beide Reihen gemeinsam, aber auffälligerweise fehlen herrschende Formen der einen Reihe, z. B.  $P(110)$ ,  $\infty P\check{3}(130)$ ,  $\infty P\check{5}(150)$  der Euxenitreihe und  $2P\infty(021)$  des Blomstrandins (in alter Aufstellung), bei der anderen, wie auch den Grundpyramiden (111) beider Reihen gegenseitig entsprechende Formen fehlen. Trotz dieser Erscheinung der Habitusverschiedenheit faßt BRÖGGER die Übereinstimmung nach der Umformung des Achsenverhältnisses des Blomstrandins als wesentliche auf, da er einem Polykraskristall auf der Längsfläche (010) des Blomstrandin so orientiert aufgewachsen beobachtete, daß die dabei parallelen Kristallachsen beider Minerale eben die oben abgeleiteten übereinstimmenden Achsenverhältnisse geben. Daß die beiden Reihen nun auch kristallographisch ident seien, ist BRÖGGER nicht so annehmbar wie die Auffassung, daß sie zwei dimorphe Modifikationen derselben Mischung darstellen. Wahrscheinlich verhalten sie sich in Hinsicht auf die Habitus- und Kombinationsverschiedenheit ähnlich wie Augit und Hornblende.

Die Verbindungen  $R_2RO^3$ . Homoiomorphie der Metatitanate und Metaniobate. Der Anforderung, daß homoiomorphe

(isomorphe) Verbindungen die Fähigkeit besitzen sollen, miteinander aus derselben Lösung zusammen kristallisieren zu können, wird von einer großen Anzahl homoiomorpher Verbindungen Genüge getan; von einer großen Zahl anderer Verbindungen, die sich ihrer Kristallform und ihrem Typus nach vollkommen als homoiomorphe Verbindungen verhalten, dagegen nicht. Sie deswegen nicht als wirklich isomorph anzusehen, wie es besonders RETGERS vielfach tat, ist nach BRÖGGER nicht berechtigt. Das Entscheidende für den Begriff ist in erster Linie eine wesentliche Übereinstimmung in der Kristallform der betreffenden Verbindungen. Diese Übereinstimmung muß derartig nahe und auffallend sein, sie muß sich in den tatsächlich auftretenden Formen und Kombinationen derart zeigen, daß man daraus auf entsprechende Übereinstimmung im Molekularbau der homoiomorphen Substanzen, der die äußere Form bestimmt hat, schließen kann. Nahezu gleiche Molekularvolumina brauchen die Substanzen nicht zu besitzen, ebenso brauchen sie nicht in chemischer Beziehung unter gewöhnlichen Bedingungen nahe verwandt zu erscheinen, nicht zusammen zu kristallisieren und isomorphe Mischkristalle zu liefern, um trotzdem analog gebaute Kristallmoleküle und damit eine wesentlich übereinstimmende äußere Kristallbegrenzung zu besitzen, d. h. unzweifelhaft homoiomorph zu sein. Mischkristalle zu bilden ist eine besondere Fähigkeit eines Teiles der homoiomorphen Substanzen. Die Formübereinstimmung gewisser rhombodrischer und rhombischer Carbonate und Nitrate (z. B.  $\text{CO}^3\text{Ca}$  und  $\text{NO}^3\text{Na}$ ), sowie die „Persistenz“ des Typus bei gewissen Gruppen kristallisierter Verbindungen fallen für BRÖGGER ebenso in den Bereich gesetzmäßiger Folge der Massenattraktion der Moleküle, wie die Übereinstimmung typisch homoiomorphen Substanzen. Für diese Frage ist die hier beschriebene Gruppe der Niobate bzw. Tantalate und Titanate und namentlich der gemischten Titanoniobate von Interesse.

a) Verbindungen  $(\text{RO})\text{RO}^3$ -Rutilreihe. Rutil (empirisch  $\text{TiO}^2$ ) ist mit  $\text{Fe}(\text{NbO}^3)^2$  im Mossit und  $\text{Fe}(\text{TaO}_3)^2$  im Tapiolith homoiomorph. Er dürfte danach am wahrscheinlichsten die Verbindung  $(\text{TiO})\text{TiO}^3$ -Titanylmetatitanat sein. Xenotim als mit Rutil in der Form übereinstimmend ist als  $(\text{YO})\text{PO}^3$  aufzufassen. Der Thorerdegehalt des Monazit, soweit er nicht mechanische Beimengung ist, würde bei Auffassung des Monazit als  $(\text{CeO})\text{PO}^3$  als der Verbindung  $(\text{ThO})\text{SiO}^3$  angehörig anzusehen sein, wobei letztere beiden Verbindungen homoiomorph sein und in ihrer Mischung eine „Analogie“ zu der Mischung von  $\text{Fe}(\text{NbO}_3)^2$  mit  $(\text{TiO})\text{TiO}^2$  im Ilmenorutil bieten würden.

b) Verbindungen  $\text{R}.\text{RO}^4$ -Anatasreihe. Fergusonit  $(\text{YNbO}^4)$  ist nicht mit Xenotim  $(\text{YPO}^4)$  homoiomorph, da der ganze Typus nebst Achsenverhältnis des ersteren von dem des letzteren und des Mossit usw. verschieden sind. Er dürfte mit Anatas, Wulfenit, Stolzit, Scheelit in eine homoiomorphe Reihe gehören. Die Formel  $\text{Ti}^2(\text{TiO}_4)^2$  für Anatas,  $\text{Y}^2(\text{NbO}_4)^2$  für Fergusonit möchte dann anzunehmen sein.

c) Brookitreihe. Pyroxentypen. Rutil-Mossit und Brookit-Columbit bilden eine homoiomorphe Gruppe, denn wie erstere beiden

unter sich, so ist Brookit homoiomorph mit Columbit und auch Pseudobrookit. Die Reihe Euxenit-Polykras, deren Glieder als Verbindungen von Metatitanaten mit Metaniobaten gedeutet werden können, ist ebenfalls homoiomorph mit Columbit. Ist der Euxenit (Polykras) eine Verbindung  $\overset{\text{IV}}{\text{R}}(\text{TiO}_3)_2$  neben einer herrschenden Verbindung  $\overset{\text{III}}{\text{R}}^2(\text{TiO}_3)_3$ , so dürfte auch bei Brookit eine analoge Verbindung vorliegen. Ist dieser aber  $(\text{Ti}_2\text{O}_3)^2(\text{TiO}_3)^2$  und der Pseudobrookit  $\overset{\text{IV}}{(\text{Fe}_2\text{O})^2} \cdot \overset{\text{II}}{(\text{TiO}_3)^2} \cdot \text{TiO}^4$  zu schreiben, so der Columbit dann  $\text{Fe}^2(\text{NbO}_3)^4$ . Durch Strukturformeln sucht BRÖGGER seine Auffassung anschaulich zu machen.

d) Verbindungen vom Hornblendetypus. Die Metasilikate von Mg, Ca, Mn usw. sind teils mit Pyroxentypus, teils mit Hornblendetypus ausgebildet; ihnen schließen sich analoge Titanoniobate an. Die Pyroxene der Metatitanoniobate sind durch Minerale der Euxenit-Polykrasreihe, die Hornblende durch die Blomstrandin-Prioritreihe repräsentiert.

e) Verbindungen  $\text{RRO}^3$  von regulärem Typus. Auch in der regulären Reihe sind Metasalze von Ti und von Nb zusammen kristallisiert. Perowskit  $\text{CaTiO}^3$ , Bixbyit  $\text{FeMnO}^3$ , das von HOLMQUIST dargestellte  $\text{NaNbO}_3$  und die Pyrochlorgruppe gehören in eine Reihe.

f) Verbindungen  $\text{R} \cdot \text{RO}^3$  von rhomboedrischem Ilmenit-typus und von rhomboedrischem Kalkspattypus. Die Titanate Ilmenit  $\text{FeTiO}^3$ , Pyrophanit  $\text{MnTiO}^3$ , Geikielith  $\text{MgTiO}^3$  sind homoiomorph, ihnen schließen sich Katapleit  $(\text{HNa})^2\text{SiO}^3$ ,  $\text{Zr}(\text{OH})^2\text{SiO}^3$ , Kaliumbromat  $\text{KBrO}^3$  und die Sesquioxyde des Ti, Fe, Al, Cr an. Im Ilmenit finden sich auch Mischungen von  $\overset{\text{II}}{\text{Fe}}\text{TiO}^3$  mit  $\overset{\text{III}}{\text{Fe}}\overset{\text{III}}{\text{Fe}}\text{O}^3$ . Jeremejewit, Melanocerit, Steenstrupin gehören wohl auch zu der Reihe, der eine zweite

rhomboedrische in Kalkspat  $\overset{\text{IV}}{\text{Ca}}^2\overset{\text{VIII}}{\text{C}}^2\text{O}^6$ , Nordenskjöldin  $\overset{\text{VI}}{\text{Ca}}\overset{\text{VI}}{\text{Sn}}\overset{\text{VI}}{\text{B}}^2\text{O}^6$ , Natronsalpeter  $\text{Na}^2\text{N}^2\text{O}^6$  zur Seite steht.

Verbindungen der empirischen Zusammensetzung  $\text{R} \cdot \text{RO}^3$ , die  $\overset{\text{I}}{\text{R}} \cdot \overset{\text{V}}{\text{R}}\text{O}^3$ ,  $\overset{\text{V}}{\text{R}}\overset{\text{IV}}{\text{R}}\text{O}^3$ , oder  $\overset{\text{III}}{\text{R}} \cdot \overset{\text{III}}{\text{R}}\text{O}^3$  bedeuten kann, verteilen sich auf eine Anzahl verschiedener Typen, die verschiedenen Systemen angehören. Verbindungen jeder der drei Formen, aber auch gemischte Verbindungen finden sich in den meisten Typenreihen. In den Mineralen der Euxenit-Polykrasreihe und Blomstrandin-Prioritreihe ersetzen Verbindungen von  $\text{H}^2\text{TiO}^3$  und  $\text{HNbO}^3$  einander, aber nicht beliebig, sondern in bestimmten stöchiometrischen Verhältnissen. Die einander entsprechenden und zusammen kristallisierbaren Metatitanate und Metaniobate sind somit sicher geometrisch homoiomorph, können aber aus gemeinsamer Lösung nicht immer homoiomorphe Mischkristalle mit beliebiger Mischung der Komponenten liefern. Die homoiomorphen Verbindungen, die homoiomorphe Mischkristalle von beliebiger Zusammensetzung aus gemeinsamer Lösung bilden, also typisch „isomorph“ (i. S. von MITSCHERLICH, RETGERS) sind, denen, die dies nicht tun und keine nähere chemische Analogie zeigen, sondern nur geometrisch homoiomorph-„isotyp“ (i. S. von RINNE) sind, gesellt sich also

eine dritte Gruppe zu, die homoiomorphe Verbindungen umfaßt, die für sich in nahe verwandter Form derselben Typenreihe kristallisieren, teils auch homoiomorphe Mischkristalle, aber mit festen stöchiometrischen, nicht beliebigen Verhältnissen der Komponenten bilden. Beispiele für letztere scheinen die homoiomorphen Metatitanate und Metaniobate zu sein. In einer großen Tabelle sind die Minerale der Typen nochmals zusammengestellt.

8. Mikrolith(?) und Pyrrhit(?). Auf Yttrotantalit von Hattevik, Insel Dillingö bei Moss sitzende tiefbraune Oktaeder von wenigen Millimetern Größe sind wahrscheinlich Mikrolith (wesentlich  $\text{Ca}_2\text{Ta}^2\text{O}_7$ ) oder ein anderes pyrochlorähnliches Mineral. Zur Analyse reichte die Substanz nicht. — Auf Euxenit aus Pegmatit von der Insel Kragerö bei Fredrikstad beobachtete winzige hellledergelbe Oktaeder sind wahrscheinlich Pyrrhit.

9. Samarskit. Für die Pegmatitgänge zwischen Dillingö und Änneröd in Smålenene und weiter östlich ist der Samarskit neben Monazit ein sehr häufiges und charakteristisches Mineral, dagegen ist er in den südlicher gelegenen Kirchspielen Rygge und Råde bis jetzt nicht bekannt geworden. Auf der Küstenstrecke Kragerö—Risör—Arendal scheint er recht selten zu sein, wenn er überhaupt vorkommt; erst weiter südwestlich tritt er wieder sicher auf.

Die Fundorte sind: Pegmatitgang Bröggerhullet auf Tolåsen, Insel Dillingö in Vandsjö östlich Moss. Derbe, schwere schwarze Massen und leidlich gute Kristalle, diese oft mit Monazit verwachsen auf Biotit. — Dobbeltullet auf Dillingö, vereinzelt und mit Monazit zusammen. — Feldspatbruch Aslaktaket im Walde bei Änneröd, Kirchspiel Våler, Kristalle in regelmäßiger Verwachsung mit Columbit. — Feldspatbruch bei Ödegårdsletten, Kirchspiel Våler, derbe Stücke und gute Kristalle mit Columbit verwachsen. — Ein Pegmatitgang im westlichen Teil des Kirchspiels Våler. — Feldspatbruch auf der Insel Hvaler, Kristalle. — Feldspatbruch bei Iveland in Saetersdalen, schlechte Kristalle.

Die Kristalle aller Fundorte zeigten annähernd die gleiche Ausbildung. Die 2—3 cm langen, säulenförmigen Individuen sind in der Regel nur von  $\infty P\bar{\infty}$  (100),  $\infty P\check{\infty}$  (010),  $P\bar{\infty}$  (101) begrenzt; daneben stellen sich  $OP$  (001),  $P$  (111),  $\infty P\check{2}$  (120),  $\infty P\check{3}$  (130),  $2P\bar{\infty}$  (201),  $2P\check{2}$  (121) ein, letztere drei als neue Gestalten.  $\infty P\bar{\infty}$  (100) ist aufrecht gestreift. Eine graue Oxydationskruste überzieht alle Flächen und verhindert unmittelbare Messung mit dem Reflexionsgoniometer.

Aus  $(100) : (101) = 133^\circ$  und  $(130) : (010) = 149^\circ$  folgt  $a : b : c = 0,5547 : 1 : 0,5173$ .

Es ist :

	gem.	ber.		gem.	ber.
$101 : \bar{1}01 =$	$93\frac{1}{2}^\circ$	$94^\circ$	$100 : 201 =$	$151^\circ$	$151^\circ 48'$
$100 : 010 =$	90	90	$120 : 010 =$	$138\frac{1}{2}$	137 58
$111 : 010 =$	112	110 44'	$111 : 001 =$	$132\frac{1}{2}$	133 9
$121 : 010 =$	$128\frac{1}{2}$	127 7	$121 : 001 =$	124	125 40

BLOMSTRAND fand im Samarskit von Ödegardsletten (I) und Aslaktaket (II):

	I.	Quotienten	II.	Quotienten
Nb <sup>2</sup> O <sup>5</sup> . . . . .	38,83	0,1449	46,44	0,1733
Ta <sup>2</sup> O <sup>5</sup> . . . . .	10,70	0,0241	1,81	0,0040
Si O <sup>2</sup> . . . . .	1,82	0,0303	2,39	0,0398
Sn O <sup>2</sup> . . . . .	0,57	0,0038	0,15	0,0009
Zr O <sup>2</sup> . . . . .	0,62	0,0051	0,79	0,0064
Th O <sup>2</sup> . . . . .	2,51	0,0089	2,59	0,0097
U O <sup>3</sup> . . . . .	9,66	0,0355	10,82	0,0400
U O <sup>3</sup> . . . . .	6,78	0,0235	5,38	0,0188
(Ce La Di) <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	0,89	0,0027	1,90	0,0057
(Y Er) <sup>3</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	9,07	0,0363	8,33	0,0333
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	0,36	0,0035	0,45	0,0042
Fe O . . . . .	4,40	0,0611	4,08	0,0566
Mn O . . . . .	0,86	0,0121	0,79	0,0115
Be O . . . . .	0,30	0,0120	0,64	0,0256
Mg O . . . . .	0,13	0,0032	0,19	0,0050
Ca O . . . . .	4,30	0,0768	3,79	0,0677
Ba O . . . . .	0,38	0,0025	0,38	0,0025
Pb O . . . . .	0,77	0,0035	0,98	0,0047
Na <sup>2</sup> O . . . . .	0,76	0,0123	0,62	0,0100
K <sup>2</sup> O . . . . .	0,08	0,0008	0,08	0,0008
H <sup>2</sup> O . . . . .	6,54	0,3633	7,61	0,4228
	100,33		100,21	
Spez. Gew. . . . .	4,69		4,52	

Eine nähere Deutung der Analysen ist zurzeit noch nicht durchführbar, zumal dabei zu berücksichtigen ist, daß, wie die Prüfung von Dünnschliffen ergibt, die isotrope Samarskitmasse von feinen Adern von teils doppeltbrechender, teils isotroper Substanz durchzogen wird. Quarz, etwas Feldspat und Glimmer, ein gelbliches, pleochroitisches, spätiges Mineral, bräunlichgelbe Oxydhydrate u. a. wurden in den Adern beobachtet, sie treten aber nur in geringer Menge auf. Der Wassergehalt des Samarskit ist sekundär. Nach Hinweis auf gewisse Beziehungen des Samarskit in Achsenverhältnis und Typus zu Kaliumbichromat K<sup>2</sup>Cr<sup>2</sup>O<sup>7</sup> und auf die chemische Stellung des UO<sup>3</sup> im Samarskit versucht Verf. die Zusammensetzung des norwegischen Samarskit vorläufig zu deuten als 0,0863 [(Nb Ta)<sup>2</sup>O<sup>5</sup> + 2 R<sup>II</sup>O] + 0,0117 [R<sup>II</sup>O + 2 UO<sup>3</sup>] + 0,0444 [(U Th) O<sup>2</sup> + (Nb Ta)<sup>2</sup>O<sup>5</sup>] + 0,0128 [2 R<sup>III</sup>O<sup>3</sup> + 3(Nb Ta)<sup>2</sup>O<sup>5</sup>] + 0,017 [R<sup>III</sup>O<sup>3</sup> + 2 (Si Sn Zr) O<sup>2</sup>] bei I und 0,0375 [(Nb Ta)<sup>2</sup>O<sup>5</sup> + 2 R<sup>II</sup>O] + 0,0094 [R<sup>II</sup>O + 2 UO<sup>3</sup>] + 0,0497 [(U Th) O<sup>2</sup> + (Nb Ta)<sup>2</sup>O<sup>5</sup>] + 0,0134 [2 R<sup>III</sup>O<sup>3</sup> + 3(Nb Ta)<sup>2</sup>O<sup>5</sup>] + 0,0165 [R<sup>III</sup>O<sup>3</sup> + 2 (Si Sn Zr) O<sup>2</sup>] bei II. Danach wäre der Samarskit in der Hauptsache ein Paraniobat von U, Fe, Ca samt Metallen der Y-Gruppe mit geringer Beimischung eines Silikates und Uranates.

Orientierte Verwachsung von Samarskit und Columbit (Ännerödit). Das 1881 von BRÖGGER als Ännerödit beschriebene neue Mineral von Änneröd nahe Moss in Smålenene (vergl. dies. Jahrb. 1882. I. -349-) hat nahezu die Zusammensetzung des Samarskit, aber die Kristallform des Columbit. Er vermutete in ihm eine Pseudomorphose von Samarskit nach Columbit. Stufen von Samarskit von den erwähnten norwegischen Fundorten (hauptsächlich Ödegårdsletten, Aslakhullet) erweisen aber den Ännerödit als gesetzmäßige, orientierte Überwachsung von Samarskit durch Columbit, bei der die gleichbenannten Achsen beider Minerale parallel sind (Samarskit nach DANA's, Columbit nach SCHRAUF's Aufstellung). Diese Minerale lassen auch angenäherte Übereinstimmung in gewissen Winkeln erkennen, sind aber typologisch ganz verschieden ausgebildet und nicht homoiomorph.

Zu der früheren Analyse war Material von Samarskit aus dem Inneren, zu den Messungen Columbit von der Hülle der Verwachsungen verwendet worden.

10. Yttrotantalit. Das seltene Mineral kommt in der Umgegend von Moss östlich vom Kristianiafjord vor, in einem Feldspatbruch nahe Hattevik auf Dillingö im See Vandsjö, in derben Klumpen und Kristallteilen, von Monazit begleitet; ferner aus der Nähe von Berg (?) oder Elvestad (?) im Kirchspiel Råde in kleinen Massen, von Columbit teilweise überwachsen. Vielleicht tritt Yttrotantalit auch in dem Pegmatitgange bei Helle östlich Arendal auf.

Die mit grauer Oxydationshaut bedeckten Kristalle lassen nur unvollkommene Messungen zu. Sie zeigen die Formen:  $\infty P\infty$  (100),  $\infty P\infty$  (010),  $P\infty$  (101) und gleichen sehr dem Samarskit. Andere angedeutete Gestalten waren nicht bestimmbar. (101):(100) wurde zu  $133^{\circ}$  bestimmt (mit Anlegegoniometer); dies mit dem von NORDENSKJÖLD gefundenen Werte (010):(110) =  $119^{\circ} 6'$  kombiniert, ergibt  $a:b:c = 0,5566:1:0,5173$ , also nahe Übereinstimmung mit den Dimensionen des Samarskits, mit dem der Yttrotantalit homoiomorph ist.

BLOMSTRAND analysierte Yttrotantalit von Berg (?) in Råde (I) und Hattevik auf Dillingö (II) [p. -357-].

Der Wassergehalt ist sekundär und bei der Umlagerung des Yttrotantalit in amorphe Substanz aufgenommen worden.

Der Yttrotantalit von Berg zeigt sich im Dünnschliff homogen, isotrop. Er verglimmt beim Glühen in Splittern lebhaft und zerspringt leicht. Nach dem Erhitzen ist er ganz undurchsichtig. Yttrotantalit von Hattevik wird im Schliff braun durchsichtig, ist isotrop, aber von feinen Adern gelblicher amorpher Substanz durchzogen. Nach dem Verglimmen ist er undurchsichtig.

Die Deutung der Analysen wird, wie folgt, versucht: I. =  $0,0892 [(Ta Nb)^2 O^5 + 2 \overset{II}{R} O] + 0,0014 [\overset{II}{R} O + 2 W O^3] + 0,0166 [(U Th) O^2 + (Ta Nb)^2 O^5] + 0,0197 [2 \overset{III}{R}^2 O^3 + 3 (Ta Nb)^2 O^5] + 0,0248 [\overset{III}{R}^2 O^3 + 2 (Si Ti Sn Zr) O^2]$  und II. =  $0,0983 [(Ta Nb)^2 O^5 + 2 \overset{II}{R} O] + 0,0044 [\overset{II}{R} O + 2 W O^3] + 0,0194 [(U Th) O^2]$

	I.	Quotienten	II.	Quotienten
Nb <sup>2</sup> O <sup>5</sup> . . . . .	20,38	0,0760	17,75	0,0663
Ta <sup>2</sup> O <sup>5</sup> . . . . .	39,53	0,0890	37,26	0,0839
W O <sup>3</sup> . . . . .	0,66	0,0028	2,02	0,0087
Si O <sup>2</sup> . . . . .	0,96	0,0160	0,61	0,0102
Ti O <sup>2</sup> . . . . .	1,67	0,0209	2,63	0,0329
Sn O <sup>2</sup> . . . . .	1,20	0,0080	2,96	0,0198
Zr O <sup>2</sup> . . . . .	0,57	0,0047	0,46	0,0038
Th O <sup>2</sup> . . . . .	0,67	0,0024	0,81	0,0029
U O <sup>2</sup> . . . . .	3,85	0,0142	4,48	0,0165
Ce <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	0,42	0,0065	0,51	0,0029
La <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	1,71		0,41	
Y <sup>2</sup> O <sup>3</sup> } Atomgew. 12,48	12,48	0,0629	12,52	0,0646
Er <sup>2</sup> O <sup>3</sup> } 255			3,58	
Fe O . . . . .	7,48	0,1039	7,61	0,1057
Mn O . . . . .	1,85	0,0261	1,01	0,0142
Mg O . . . . .	0,15	0,0037	0,15	0,0037
Be O . . . . .	0,35	0,0140	0,58	0,0232
Ca O . . . . .	1,28	0,0229	2,42	0,0432
Pb O . . . . .	—	—	0,30	0,0013
Na <sup>2</sup> O . . . . .	0,57	0,0092	0,81	0,0131
K <sup>2</sup> O . . . . .	Spur	—	0,10	0,0010
H <sup>2</sup> O . . . . .	0,51	0,0283	1,16	0,0644
	99,87		100,10 (im Original steht 100,25)	
Spez. Gew. . . . .	5,92		5,85	

+ (Ta Nb)<sup>2</sup>O<sup>5</sup>] + 0,0108 [2 R<sup>III</sup>O<sup>3</sup> + 3 (Ta Nb)<sup>2</sup>O<sup>5</sup>] + 0,0458 [R<sup>III</sup>O<sup>3</sup> + 2 (Si Ti Sn Zr) O<sup>2</sup>]; in letzterem Falle erfordert die Formel 1,45 % Si O<sup>2</sup> mehr als gefunden sind. Es sind also hauptsächlich Paratantalate und Paraniobate der zweiwertigen Metalle Fe, Ca usw. und der dreiwertigen Metalle Y, Er u. a., die die Zusammensetzung ausmachen. Ein Vergleich der Analysen des Yttrotantalit und Samarskit offenbart, daß beide Minerale aus isomorphen, analog zusammengefaßten Verbindungen bestehen. Im Yttrotantalit herrschen die tantalsauren, im Samarskit die niobsauren Anteile; jener ist ein Tantalsamarskit. R. Scheibe.

**G. Murgoci:** Gisements du succin de Roumanie avec un aperçu sur les résines-fossiles: succinite, romanite, schraufite, simétite, birmite etc. et une nouvelle résine-fossile d'Olănești. (Asociațiunea Română pentru înaintarea și răspândirea științelor, Memoriile Congressului de la Iași. 1903. 34 p. Mit einer Karte.)

Verf. stellt fest, daß bei der Untersuchung einer großen Sammlung rumänischen Bernsteins, der sich ausschließlich an einigen Orten des

Distrikts Buzëu findet, nicht bloß einzelner Stücke, ein Unterschied vom baltischen Bernstein nicht festgehalten werden kann, daß sich also der Rumänit nicht als besondere Spezies vom Succinit abtrennen lasse. Nur der veränderte sogen. „gebrannte Bernstein“ von Rumänien zeigt stärkere Abweichung. Er ist rot, durchsichtig, voll von Rissen und sehr spröde, daher sehr leicht zu pulvern. Ein solcher „gebrannter Bernstein“ hat auch zur Aufstellung des Schraufit gedient, der wie der Rumänit in dem Karpathensandstein vorkommt und dessen ersten Stücke aus der Bukowina, besonders von Vama im Moldautal stammten. Der Schraufit wäre demnach vom Rumänit nicht verschieden, und es würde auch der Bernstein von Mizun in Galizien und von Gablitz und sicher auch der von Höflein in Niederösterreich dazu zu stellen sein. Vom Simefit hebt Verf. hervor, daß er nur auf Grund der Fluoreszenz, also eines ganz ungenügenden Merkmales, vom Bernstein getrennt worden ist. Durch genauere Untersuchungen hat er festgestellt, daß auch der Birmit, Cedarit, Alingit, Muckit und Neudorfit dem Succinit höchst ähnlich sind, und dasselbe vermutet er vom Rosthornit, Ambrosin, Walchowit, Copalit, Bukaramangit, Jaulingit, Köflachit, Bathwilit, Georgerit, Xyloretin, Elemi, Ambricit, Euosmit, Chewaminit und vielen anderen sogen. Retiniten, die z. T. nur sehr oberflächlich untersucht sind.

Die auch beim Succinit sehr schwankende chemische Zusammensetzung kann nur mit Vorsicht zur Unterscheidung von Spezies benützt werden. Die Konstitution aller dieser Körper ist ja überhaupt noch fast unbekannt, und auch der Gehalt an Bernsteinsäure ist nicht von entscheidender Bedeutung, da er von äußeren Umständen abhängt. Die chemische Beschaffenheit hängt auch von der „Fossilisation“ der Harze, der Änderung ihrer Konstitution im Laufe der Zeiten ab. die Verf. bestimmt von dem „gebrannten Zustand“ unterscheidet, der durch die Atmosphäre und das Wasser (auch das Licht) herbeigeführt wird. Verf. stellt den Satz auf: „Die zahlreichen Arten und Varietäten der fossilen Harze beruhen nicht allein auf der inneren und ursprünglichen Natur des Harzes, sondern hauptsächlich auf einer sehr großen Zahl äußerer Umstände.“ Danach soll der Bernstein betrachtet werden als eine Mineralspezies, die alle die oben genannten fossilen Harze umfaßt, deren Unterschiede jedenfalls z. T. auf äußeren Umständen beruhen. Nur sehr erhebliche Differenzen in allen Eigenschaften könnte die Berechtigung zur Aufstellung einer neuen Spezies geben. Die Unterscheidung von Unterspezies könnte auf die das betreffende Harz liefernde Pflanze gegründet werden. In dieser Beziehung ist aber vom rumänischen Bernstein noch nichts Genaueres bekannt, da er bisher noch keine deutlichen Pflanzeneinschlüsse geliefert hat.

Bei Olăneşti findet sich ein vom Rumänit abweichendes Harz, das in der Zusammensetzung mit dem Copalit von Gablitz und von Hütteldorf im Wiener Wald, in den physikalischen Eigenschaften mit dem Gedanit übereinstimmt und das Verf. Copalit nennt. Er beschreibt es genauer und teilt eine Analyse von OSTROGOVICI mit, nach der es aus 85,42 C, 11,46 H, 2,55 O, 0,54 S, 0,03 Asche (Summe = 100,00) besteht.

Es folgt sodann eine Beschreibung von Bernsteinfundorten außerhalb Rumäniens (Baltikum, Rußland und Polen, Galizien und Karpathen), sodann die des rumänischen Bernsteins, deren Verbreitung auf einer Karte dargestellt wird. Alle primären Vorkommen gehören dem Paläogen an, und zwar liegt der Bernstein in den Karpathen in den Menilithschichten des Unteroligocän längs des ganzen Gebirgszugs von Rumänien durch Ungarn und Galizien bis in den Wiener Wald. Ganz allgemein liegt der Bernstein überall, auch in Preußen in dünnen tonigen Schichten zwischen solchen von Sand oder zerreiblichem Sandstein von demselben geologischen Alter. Der Bernstein wäre nach der ganzen Art des Vorkommens in einem wenig tiefen zusammenhängenden Meer zur Ablagerung gelangt, das sich von den Karpathen im Süden bis nach Skandinavien, der Krim und England erstreckte. Das Harz von Olăneşti und von Gablitz ist etwas älter und gehört dem Obereocän an. Das Vorkommen auf sekundärer Lagerstätte ist in Rumänien weniger wichtig und die ganze Jahresproduktion von verhältnismäßig geringer Bedeutung. **Max Bauer.**

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: [1908](#)

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: [Diverse Berichte 1315-1359](#)