

Die Clintonitgruppe.

Von

G. Tschermak und **L. Sipöcz.**

Mit Tafel XIV.

(Separat-Abdruck aus: „Zeitschrift für Krystallographie etc.“ III. 5. u. 6.
Leipzig, Wilhelm Engelmann 1879.)

XXIX. Die Clintonitgruppe.

Von

G. Tschermak und L. Sipöcz in Wien *).

(Mit Taf. XIV.)

An die beiden Mineralgruppen, welche als Glimmer und als Chlorite bezeichnet werden, reihen sich mehrere Minerale an, die sowohl in ihrem Krystallbau mit jenen verwandt sind als auch in chemischer Hinsicht mit beiden in Beziehung stehen. Zu diesen gehören nebst anderen auch jene glimmerähnlichen Minerale, welche unter den Namen Seybertit, Clintonit, Brandisit, Xanthophyllit bekannt sind, ebenso jene, die als Chloritoid, Simondin, Masonit beschrieben wurden. Auch der Sapphirin steht denselben ziemlich nahe.

Diese Minerale, welche hier als Clintonitgruppe oder Sprödglimmer zusammengefasst werden, sind bezüglich ihrer Form und ihrer physikalischen Eigenschaften bisher noch wenig untersucht, ihre Beziehungen zu den verwandten Mineralen sind wenig bekannt und die vorhandenen Analysen entsprechen nicht alle den heutigen Anforderungen. Diese Umstände veranlassten uns, eine Reihe von Beobachtungen auszuführen, indem der eine von uns den krystallographischen und physikalischen, der andere den chemischen Theil der Arbeit übernahm. Die Herren F. Becke und M. Schuster haben sich bei den ersteren Beobachtungen eifrig betheiltigt.

Xanthophyllit.

Während früher nur kleine Individuen dieses Minerals bekannt waren, welche nur selten einige Krystallflächen erkennen liessen, sind vor wenigen Jahren bei Achmatowsk schöne grosse Krystalle gefunden worden, deren Form v. Kokscharow beschrieben hat **). Derselbe gab diesem neuen

*) Aus den Sitzber. d. Wien. Akad. 78 (1), Nov. 1878, von den Verf. mitgetheilt.

***) Diese Zeitschr. 2, 51.

Vorkommen den Namen Waluewit; es zeigt sich aber in keiner Beziehung ein wesentlicher Unterschied gegenüber dem bekannten Mineral von Schischimsk, denn der Umstand, dass in letzterem der Winkel der optischen Axen 0° bis 20° , in dem anderen aber 17° bis 32° beträgt, dürfte nach den am Glimmer gemachten Erfahrungen noch nicht für eine Trennung beider Minerale hinreichen.

Die Form jener schönen Krystalle entspricht im Allgemeinen der Form des Biotites, jedoch zeigen sich daran weder dieselben Flächen, noch ist der Aufbau der Zwillinge der gleiche. Ausser der herrschenden Endfläche c treten noch drei Flächen auf, die gegen c ungefähr gleich geneigt sind und mit c drei Verticalzonen bilden, welche um je 120° von einander abstehen, also die Erscheinung wiederholen, welche an dem Meroxen vom Vesuv beobachtet wird und welche vor Zeiten die Ansicht hervorrief, dass diesem Glimmer ein rhomboëdrisches Krystallsystem zukomme. Jene drei Flächen zerfallen auch hier in zwei gleiche, die mit d bezeichnet werden sollen und in eine davon verschiedene x .

Die Formen sind also monosymmetrisch und jene Flächen, sowie zwei andere, die untergeordnet auftreten, erhalten bei Annahme derselben Grundform, welche für die Biotite adoptirt wurde*), folgende Bezeichnung:

$$c = 001, \quad x = \bar{1}02, \quad d = 134, \quad v = 029, \quad w = \bar{1}19.$$

Die Krystalle sind trotz der öfters einfach scheinenden Form immer vielfach zusammengesetzt, auch diejenigen, welche wie eine Combination von Rhomboëder und Endfläche aussehen. (Kokscharrow, Fig. 4.) Jedes Blättchen, welches von einem der Krystalle abgespalten wurde, bestand aus mehreren Individuen, gewöhnlich aus dreien, wie dies die Figuren 1 und 2, Taf. XIV angeben, welche die oberste Schicht zweier Krystalle darstellen. Die drei Individuen haben c gemeinsam und weichen in ihrer Stellung um je 120° von einander ab. Die aufeinanderfolgenden Blättchen zeigen immer wieder andere Abgrenzungen der einzelnen Individuen, daher zeigt eine dickere Platte oder ein einfach aussehender Krystall an keiner Stelle eine einfache optische Figur, sondern überall ein buntes Gewirre oder doch eine Combination zweier Bilder. Die äusserlich einfach aussehenden Sammelindividuen verbinden sich aber auch zwillingsartig in der Weise, wie dies bei dem Glimmer häufig der Fall ist, indem zwei Krystalle, deren Stellung um 120° verschieden ist, sich mit parallelen c -Flächen übereinanderlagern. Ein Beispiel giebt Fig. 3.

Die Flächen c sind glatt und glänzend, die übrigen aber sind runzelig, so dass keine genauen Messungen möglich sind. Es ergaben sich die Winkel:

*) Diese Zeitschrift 2, 19 f.

		für Meroxen berechnet
$c : x =$	$004 : \bar{1}02 = 70^{\circ} 35'$	$70^{\circ} 34'$
$c : w =$	$: \bar{1}49 = 36 \ 50$	$36 \ 2$
$c : v =$	$: 029 = 37 \ 0$	$36 \ 3$
$c : d =$	$: 434 = 70 \ 45$	$70 \ 35.$

Kokscharow hat für cw und cv andere Werthe erhalten. Der Vergleich mit den Winkeln des Meroxens zeigt die Isomorphie der beiden Minerale, doch sind, wie gesagt, die Flächen des Xanthophyllits an dem Glimmer meistens nicht beobachtet.

Der Xanthophyllit gibt Schlag- und Druckfiguren so gut wie der Glimmer. Es ist aber sehr auffallend, dass die Schlaglinien nicht dieselbe Lage haben, wie bei den letzteren Mineralen. Durch Eintreiben einer scharfen Spitze bildet sich ein System von Sprüngen, welche den Kanten cx , cd und cd' parallel sind. Man kann also sagen: die Schlagfigur des Xanthophyllits hat dieselbe Lage wie die Druckfigur des Glimmers. Diese Beziehung reicht aber noch weiter. Beim Durchbohren der Xanthophyllitblättchen entsteht ausser der Schlagfigur, also ausser dem Hauptstern noch ein System von Sprüngen, deren Linien die Winkel der Schlaglinien halbiren. Durch Druck erhält man die letzteren Sprünge vorwiegend. Demnach haben die Linien der Druckfigur dieselbe Lage wie jene der Schlagfigur des Glimmers.

Die an den Krystallen und an den übrigen Individuen beobachteten natürlichen Sprünge und Trennungsflächen liegen sowohl jenen Gleitflächen parallel, welche die Schlagfigur zusammensetzen, als auch jenen, welche die Druckfigur bilden.

Durch Aetzen mit Schwefelsäure entstehen auf der vollkommenen Spaltfläche stellenweise Vertiefungen von der Form dreiseitiger Pyramiden. Die Seiten der Aetzfigur liegen parallel den Kanten cx , cd und cd' , sie bilden also ein gleichseitiges Dreieck, das mit einer Spitze gegen x gewendet ist.

Die Ebene der optischen Axen ist parallel der Symmetrieebene, der Axenwinkel variirt in den verschiedenen Blättchen. Derselbe wurde zu 17 bis 32° bestimmt. Die Doppelbrechung ist negativ. Die Dispersion $\rho < v$.

Es darf noch bemerkt werden, dass die Blättchen dieses Xanthophyllits, von den groben Zwillingsbildungen abgesehen, im parallelen polarisirten Lichte eine sehr feine Textur erkennen lassen, welche sich dadurch bemerkbar macht, dass parallel der Symmetrieebene ungemein feine Streifen sichtbar werden, welche mit der Umgebung nicht gleichzeitig Auslöschungen geben, sondern hierin eine Abweichung von ungefähr 1° und auch mehr, erkennen lassen. Dies würde auf eine Zusammenfügung aus asymmetrischen Individuen hindeuten. Die genannte Textur war übrigens die Ursache, dass eine genauere Bestimmung des scheinbaren Winkels, welchen die erste Mittellinie mit der Normalen auf c einschliesst, unterbleiben

musste, obgleich einige der vorliegenden Platten vollkommen eben waren. Bücking hat eine beiläufige Bestimmung jener Abweichung versucht*).

Brandisit.

Ausser dem bekannten Vorkommen von lauchgrünen Krystallen vom Monzoni wurde auch ein zweites Vorkommen untersucht, welches eine reiche Serie schwarzgrüner Krystalle darstellt und als dessen Fundort Chamouny angegeben wird. Alle Brandisitkrystalle, die geprüft wurden, zeigen an den Seiten einspringende Winkel und dies oft in vielfacher Wiederholung, so dass man darauf gefasst ist, bei der optischen Untersuchung einen verwickelten Bau der Krystalle zu finden. In der That zeigt sich auch hier jene zweifache Bildung der Zwillinge wie am Xanthophyllit, indem in demselben Spaltblättchen die Individuen in zwei oder drei Stellungen nebeneinander liegen, und indem überdies eine Ueberlagerung von grösseren Sammelindividuen nach demselben Zwillingengesetze stattfindet. Weil aber schon die einzelnen Blättchen zusammengesetzt sind und auch die übereinanderlagernden Schichten ihre Stellungen ungemein häufig wechseln, so ist eine Orientirung der beobachteten Flächen ungemein schwierig, so dass eine Verwechslung der Zonen, sowie eine Verwechslung der Flächen in den oberen mit jenen in den unteren Octanten schwer zu vermeiden ist, umsomehr als der Flächenreichtum sehr gross, die Flächen aber meist sehr schmal sind.

Mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit lassen sich die folgenden Flächen in der angegebenen Weise orientiren. Zu den gemessenen Winkeln sind wiederum diejenigen gesetzt, welche sich für den Meroxen berechnen.

	Brandisit	Meroxen
$co = 004 : 112$	73° ungef.	$73^{\circ} 2'$
$cp = \bar{3}37$	70 8	70 23
$cn = \bar{6}67$	80 4	79 54
$cl = \bar{2}21$	85 42	85 38
$cu = 012$	58 30	58 37
$cy = 052$	83 9	83 3
$cg = 091$	88 ungef.	88 4
$cb = 010$	90 -	90 0.

Die Flächen sind, mit Ausnahme von c , sämmtlich andere als bei Xanthophyllit, aber auch hier ist die Verwandtschaft der Form mit jener des Glimmers sehr deutlich ausgesprochen. Einfache Krystalle werden gar nicht beobachtet. Die Figur 4 stellt daher nur ein Ideal dar, an welchem die häufigsten Flächen auftreten, Figur 5 hingegen einen gleichfalls idealisirten Zwilling der einfachsten Art, endlich Figur 6 eine Form, die sich

*) Diese Zeitschrift 2, 54.

mehr der Natur nähert und eine beiläufige Vorstellung von einem Krystall gibt, der vergleichsweise noch immer sehr einfach zu nennen ist.

Der einspringende Winkel zwischen dem p des einen und dem u des andern Individuums, welche übereinander liegen, wurde zu $54^{\circ} 30'$ bestimmt, während sich aus den einzelnen am Brandisit gefundenen Winkeln der Betrag von $54^{\circ} 22'$ ergibt und für Meroxen der gleiche Winkel sich zu $54^{\circ} 0'$ berechnet.

Unter den Krystallen vom Monzoni wurden manche gefunden, die aus wenigen Individuen zwillingsartig zusammengesetzt sind, wogegen die von Chamouny stets ungemein zusammengesetzt erscheinen.

Die Schlagfigur ist ebenso orientirt wie beim Xanthophyllit, indem die entstehenden Sprünge senkrecht gegen die Seiten der Blättchen liegen. Die Druckfigur hinwiederum besteht aus Sprüngen, welche den Seiten der Blättchen parallel sind.

Die Ebene der optischen Axen ist die Symmetrieebene. Die Abweichung der ersten Mittellinie von der Normalen auf c konnte wegen Ungunst des Materials nicht bestimmt werden*). Eine Dispersion der optischen Axen wurde nicht beobachtet. Der Winkel der optischen Axen variierte zwischen 18° und 35° .

Als eine bemerkenswerthe Thatsache mag noch angeführt werden, dass mit dem derben, schön lauchgrünen Brandisit vom Monzoni, welcher mit Fassait und Calcit gemengt ist, auch Leuchtenbergit in weissen, talkähnlichen Partikeln vorkommt. Dieses Mineral dürfte mehr verbreitet sein, als bisher angenommen wurde, denn bei der grossen Aehnlichkeit mit Talk mag es oft für letzteren gehalten worden sein. Die positive Doppelbrechung lässt aber den Leuchtenbergit leicht erkennen.

Seybertit.

Das rothbraune, blätterige Mineral von Amity und Warwick, welches gewöhnlich als Clintonit bezeichnet wird, muss nach Dana Seybertit genannt werden, weil dieser Name die Priorität für sich hat. Krystalle sind sehr selten, meistens findet man bloß flache Körner mit geringen Andeutungen der Randflächen, im Kalk eingeschlossen. An den vorliegenden Stufen ist ausser dem rothbraunen Seybertit auch zuweilen ein blassgelbes Mineral vorhanden, welches mit dem Xanthophyllit übereinstimmt; ferner ist ausser den bekannten Begleitern wie Diopsid, Chondroit, Graphit, auch

*) In den Zwillingen, welche die einzelnen Individuen neben einander gelagert zeigen, sind die Auslöschungen in dem einen und im zweiten Individuum je 30° von der Verwachsungslinie abweichend und bilden mit einander den Winkel von 60° . Daraus und aus der angegebenen Orientirung folgt, dass die Zonen $c : 010$ und $c : 110$ um 60° von einander abweichen.

Leuchtenbergit in weissen, blätterigen Partikeln vorhanden, welcher früher wohl für Talk gehalten wurde.

Die Formen des Seybertits sind monosymmetrisch. Die Krystalle erscheinen als längliche dicke, sechsseitige Tafeln mit herrschender c -Fläche und runzeligen Seitenflächen. Die Zahl der Flächen ist ziemlich gross, doch sind die Kanten immer so stark abgerundet und die Flächen eben so schmal, dass nur einige derselben bestimmbar erscheinen. Von diesen wurden folgende wiederholt beobachtet: $c = 004$, $l = \bar{2}21$, $p = \bar{3}37$, $q = \bar{1}14$, $y = 052$, $\pi = 056$, $i = 027$. Davon kommen c , l , p , y auch am Brandisit vor. Die erhaltenen Winkel sind wieder mit den für Meroxen berechneten zusammengestellt:

	Seybertit	Meroxen
$cq = 004 : \bar{1}14 =$	59° —	$58^\circ 36'$
$cp =$	$337 = 70 \quad 8'$	$70 \quad 23$
$cl =$	$\bar{2}21 = 85 \quad 20$	$85 \quad 38$
$ci = 004 : 027 =$	43 —	$43 \quad 7$
$c\pi =$	$056 = 70 \quad 2$	$69 \quad 54$
$cy =$	$052 = 83 \text{ —}$	$83 \quad 3.$

Die vorliegenden Krystalle sind theils einfach, wie in Fig. 7, theils erscheinen sie als Ueberlagerungszwillinge wie beim Brandisit.

Die Schlagfigur zeigt dieselbe Orientirung wie bei den vorigen Mineralen, ebenso die Druckfigur. Die natürlichen Sprünge verlaufen beiden Arten von Trennungen parallel, so dass die abgelösten tafelförmigen Bruchstücke oft rechteckige Umrisse darbieten. Die Sprödigkeit ist grösser als bei den vorigen beiden Arten.

Die Ebene der optischen Axen ist senkrecht zur Symmetrieebene, somit ist die Orientirung derselben verschieden von der im Brandisit und Xanthophyllit. Eine Dispersion der optischen Axen war nicht zu beobachten. Die erste Mittellinie ist negativ. Der Winkel der Axen wurde zwischen 3° und 13° gefunden.

Aus den angeführten Beobachtungen folgt die Isomorphie von Brandisit und Seybertit. Mit diesen ist wohl auch der Xanthophyllit isomorph. Seine Ausbildungsweise hindert nur, dies direct zu erkennen.

Chemische Zusammensetzung der drei Minerale.

Der Seybertit von Amity und der Tiroler Brandisit wurden von neuem analysirt und es wurden die Bestimmungen wie die später folgenden im Laboratorium des Herrn Prof. E. Ludwig nach den Methoden ausgeführt, welche in der Abhandlung über die Glimmergruppe besprochen sind*).

*) Diese Zeitschrift 3, 122.

Die Angabe der Quantitäten folgt am Schlusse der vorliegenden Arbeit. Es ist hier besonders zu bemerken, dass in dem Seybertit trotz der sorgfältigsten Prüfung keine Zirkonerde gefunden wurde. Die Angabe von Brush kann in der That nur darauf beruhen, dass in dem untersuchten Seybertit ein fremdes Mineral eingeschlossen war. Wichtig ist der Fluorgehalt, welcher zum ersten Mal im Seybertit constatirt wurde. Somit bildet der Seybertit eine Parallele zum Phlogopit, welcher auch fluorhaltig ist und es erscheint bemerkenswerth, dass die rothbraune Farbe, welche beim Phlogopit oft beobachtet wird, auch beim Seybertit charakteristisch zu nennen ist. Dieses Mineral lässt sich durch concentrirte Salzsäure leicht und vollkommen zersetzen, während der Brandisit nur schwer zersetzt wird. Bisher war nur eine einzige Analyse von Kobell bekannt. Diese bezieht sich jedoch nicht auf den frischen Brandisit, sondern auf ein Zersetzungsproduct, welches Disterrit genannt wurde. Der Brandisit ist fluorfrei. Beide Minerale sind im reinen Zustande frei von Alkalien. Die Analysen gaben:

	Seybertit	Brandisit
Kieselsäure	19.49	18.75
Thonerde	39.73	39.10
Eisenoxyd	0.64	3.24
Eisenoxydul	1.88	1.62
Magnesia	21.09	20.46
Kalkerde	13.11	12.14
Wasser	4.85	5.35
Fluor	1.26	—
	<hr/>	<hr/>
	101.72	100.66
Volumgewicht	3.102	3.090.

Die beiden Minerale unterscheiden sich wenig in ihrer Zusammensetzung, jedoch sind die Verhältnisse der einzelnen Bestandtheile nicht ganz gleich, wie sich aus den folgenden Verbindungszahlen*) ergibt:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	CaO	H ₂ O
Seybertit	3.20	3.89	5.53	2.34	2.69
Brandisit	3.43	4.00	5.34	2.17	2.97.

Eine einfache Formel lässt sich aus diesen Zahlen nicht ableiten, wodurch die Vermuthung begründet wird, dass eine isomorphe Mischung von mindestens zwei verschiedenen Verbindungen vorliege.

Diese Vermuthung wird dadurch bestätigt, dass die Zusammensetzung

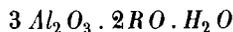
*) Wie bei den Glimmern werden auch hier statt Eisenoxyd die entsprechenden Mengen von Thonerde und statt Eisenoxydul die entsprechenden Mengen Magnesia angesetzt.

des Xanthophyllits ebenfalls von jener der beiden anderen Minerale um etwas abweicht.

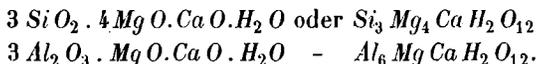
Die Analysen von Meitzendorf und Knop an dem Mineral von Schischimsk und jene von Nikolajew an dem neuen Vorkommen von Achmatowsk sind:

	M.	K.	N.
Kieselsäure	46.30	46.38	46.90
Thonerde	43.95	43.60	43.55
Eisenoxyd	2.84	2.50	2.34
Eisenoxydul	—	—	0.33
Magnesia	49.34	20.70	47.47
Kalkerde	43.26	44.50	43.00
Wasser	4.33	2.64	5.07
Natron	0.64	—	—
	100.57	97.29	98.63.

Von diesen Analysen können bloß die erste und die dritte in Betracht kommen. Sie zeigen einen geringeren Gehalt an Kieselsäure, einen größeren an Thonerde als die Analysen für Seybertit und Brandisit, aber fast denselben Kalkgehalt. Daraus ist zu schliessen, dass von den beiden isomorphen Verbindungen, deren Mischung in diesen Mineralen vorliegt, die eine thonerdereicher, die andere thonerdeärmer sei, oder dass ein Alumiat und ein Silicat vorhanden seien, dass aber jedenfalls in jeder der beiden Verbindungen die Kalkerde in ungefähr gleicher Menge enthalten sei. Da nur einige Mischungen vorliegen und kein Mineral analysirt ist, in welchem die eine der beiden Verbindungen für sich vorhanden wäre, lässt sich nicht mit voller Sicherheit auf die Zusammensetzung der einzelnen Componenten schliessen, aber die Aehnlichkeit der Minerale mit den Magnesiaglimmern gibt einen Anhaltspunkt bei der Wahl der Formeln für die einzelnen in Mischung auftretenden Verbindungen. Da nämlich alle drei Minerale ein Verhältniss der Metallatome zu den Sauerstoffatomen zeigen, welches durch 5 : 6 ausgedrückt wird, so hätte man in dem Falle, als ein einfaches Magnesiasilicat als der eine Bestandtheil angenommen wird, die Wahl zwischen den beiden Formeln $2 Si O_2 . Mg O . H_2 O$ und $3 Si O_2 . 5 Mg O . H_2 O$. Da jedoch das zweite jenem Silicat entspricht, welches in der Glimmergruppe anzunehmen ist und welches vergleichsweise $3 Si O_2 . 6 Mg O$ zu schreiben wäre, so wird man unter den zwei vorgenannten Formeln die letztere wählen. Bezüglich der zweiten Verbindung wird die Rechnung am einfachsten, wenn ein Alumiat angenommen wird. Demselben muss der Gleichartigkeit mit dem vorgenannten Silicat wegen die Formel



gegeben werden, welche gleichfalls grosse Einfachheit zeigt. Wenn man schliesslich dem bemerkten Umstande Rechnung trägt, dass in beiden Verbindungen die gleiche Menge Calcium angenommen werden muss, so hat man mit Rücksicht auf die vorigen Analysen für die beiden Verbindungen die Formeln



Um nun zu zeigen, dass die Rechnung, welche von der Existenz dieser beiden Verbindungen ausgeht und variable Mischungen derselben annimmt, den Thatsachen entspreche, sollen zuerst die Analysen des Seybertit und Brandisit reducirt werden, indem darin statt des Eisenoxyd die entsprechende Menge von Thonerde und statt des Eisenoxyduls die äquivalente Menge von Magnesia eingesetzt, schliesslich die Analyse auf 100 berechnet wird. Diesen reducirtten Analysen werden sodann die berechneten Zahlen beigesetzt, welche darauf basiren, dass im Seybertit das Verhältniss, in welchem die beiden Verbindungen gemischt sind, zu 4 : 5 und im Brandisit zu 3 : 4 angesetzt wird. Auf das Fluor im Seybertit ist vorläufig keine Rücksicht genommen.

	Seybertit	berechnet	Brandisit	berechnet
Kieselsäure . . .	19.19	19.09	19.17	18.40
Thonerde . . .	40.11	40.97	42.12	42.13
Magnesia . . .	22.13	22.28	20.82	21.81
Kalkerde . . .	13.11	13.36	12.42	13.36
Wasser	4.85	4.30	5.47	4.30
Fluor	1.26	—	—	—
	<u>100.65</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>

Die Analysen des Xanthophyllits eignen sich nicht vollständig zu einer genauen Berechnung, da in der ersten die Trennung der Oxyde des Eisens mangelt und die dritte einen erheblichen Verlust gibt. Daher sollen die Analysen ohne alle Reduction mit der Rechnung verglichen werden, welche als Verhältniss der beiden Verbindungen 5 : 8 annimmt.

Xanthophyllit	M.	N.	berechnet
Kieselsäure . . .	16.30	16.90	16.50
Thonerde . . .	43.95	43.55	45.32
Eisenoxyd . . .	2.84	2.34	—
Eisenoxydul . . .	—	0.33	—
Magnesia	19.34	17.47	20.54
Kalkerde	13.26	13.00	13.35
Wasser	4.33	5.07	4.29
Natron	0.64	—	—
	<u>100.57</u>	<u>98.63</u>	<u>100</u>

Die Uebereinstimmung ist eine befriedigende. Die Erscheinung, dass in den besseren Analysen die Menge des gefundenen Wassers grösser ist als die berechnete, ist schon von der Glimmergruppe her bekannt.

Margarit.

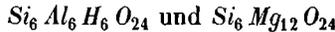
Dieses Mineral wird gewöhnlich den eigentlichen Glimmern beigezählt, es hat aber viele Aehnlichkeit mit den vorbeschriebenen Sprödglimmern. Ein Vergleich der Krystallform und der chemischen Zusammensetzung wird dies erkennen lassen.

Wenn die Formen, welche sowohl an dem Margarit als an dem Seybertit und Brandisit beobachtet wurden, sammt den Winkeln gegen c aufgezählt werden, so ergibt sich folgendes:

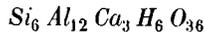
	Margarit	Brandisit	Seybertit
$bc = 040 : 004 =$	$90^0 \ 0'$	90^0	—
$oc = 112 : 004 =$	$72 \ 21$ bis 73^0	73	—
$cq = 004 : \bar{1}14 =$	$58 \ 22'$	—	59^0
$cp = 004 : \bar{3}37 =$	69 bis 70^0	$70^0 \ 8'$	$70^0 \ 8'$

In der optischen Orientirung stimmt der Margarit mit dem Seybertit insofern überein, als die Ebene der optischen Axen in beiden gegen die Symmetrieebene normal ist, jedoch hat der Margarit einen viel grösseren Axenwinkel und eine stärkere Abweichung der ersten Mittellinie von der Normalen auf c .

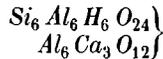
In chemischer Beziehung mag zuerst daran erinnert werden, dass nach den letzten Untersuchungen der Glimmer in den Magnesiaglimmern zwei Silicate anzunehmen sind, welchen die Formeln



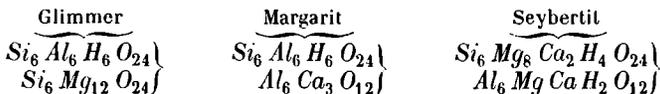
zugeschrieben werden. Die Analysen des Margarits führen auf ein Verhältniss, welches durch die Formel



ausgedrückt wird. Diese kann so gegliedert werden, dass sie eine Molekelverbindung eines Silicates und eines Alumiates darstellt:



Das Silicat ist dasselbe wie jenes erste in dem Glimmer. Wird nun dem entsprechend für die Magnesiaglimmer, für den Margarit und für die Gattung Seybertit die chemische Zusammensetzung in der Weise angeschrieben, dass die Verbindungen, welche in diesen Mineralen angenommen werden dürfen, genannt werden, so hat man für:



Der Margarit steht somit zwischen dem Glimmer und Seybertit, indem er das Silicat mit dem ersten gemein hat und ein entsprechendes Alumiat enthält, wie der Seybertit. Letzterer ist wiederum dem Glimmer verwandt durch die Aehnlichkeit der Silicate $Si_6Mg_{12}O_{24}$ und $Si_6Mg_8Ca_2H_4O_{24}$, beide vom Typus des Olivins.

Chloritspath.

Der Chloritspath und die zugehörigen Minerale nähern sich in ihren physikalischen Eigenschaften und in der chemischen Constitution der Clintonitgruppe. Ihre Untersuchung wird sehr erschwert durch die Seltenheit der Krystalle, durch die vielfache Zusammensetzung der letzteren aus zwillingsartig verbundenen Blättchen, sowie durch die Undurchsichtigkeit vieler Arten, welche die optische Untersuchung und die Auswahl reinen Materiales behindert.

An dem schwarzen Chloritspath von Pregratten in Tirol wurden Krystalle beobachtet, welche langgestreckte sechsseitige Tafeln darstellen. Dieselben sind aus einer Folge von dünnen Blättern aufgebaut, welche zwillingsartig verwachsen und gegen einander um 120° verwendet erscheinen. Dieser Umstand bringt es mit sich, dass bei diesen Krystallen ebenso leicht wie bei jenen des Brandisit die Verticalzonen mit einander verwechselt werden, denn äusserlich sieht der Krystall einfach aus, die Randflächen sind aber fein gerieft. Bei der Einstellung der Fläche am Goniometer ist man aber niemals sicher, ob dieselbe bloß einem Individuum oder mehreren aufeinander folgenden angehört, denn jede dieser Flächen kann sowohl in der Zone $004 : 110$ als auch in der Zone $004 : 010$ auftreten, weil diese beiden Zonen wie bei den Glimmern um genau 60° von einander abweichen.

Die beobachteten Flächen sind ziemlich zahlreich. Die wiederholt beobachteten sind sechs und ihre Neigungen zu der dominirenden Fläche sind folgende:

	Berechnet
$mc = 332 : 004 = 83^\circ 25'$	<u>83° 14</u>
$ck = 004 : \quad = 40 \quad ca$	—
$cn = 004 : \bar{1}11 = 80 \quad 6$	79 54
$ce = 004 : 011 = 71$	70 26
$cj = 004 : 061 = 86 \quad 30$	86 37

Die berechneten Zahlen beziehen sich auf Meroxen, jedoch würden die aufgezählten Flächen, wenn sie am Biotit aufträten, folgende Bezeichnung erhalten:

$$\begin{aligned} m &= 997 \\ n &= \bar{6}67 \\ e &= 067 \\ j &= 0, 36, 7 \end{aligned}$$

Daraus erkennt man, dass zwar keine eigentliche Isomorphie mit Biotit existirt, wohl aber eine entferntere Beziehung der Formen beider Minerale, die allerdings auch schon öfters, aber unzweckmässigerweise Isomorphie genannt worden ist. Die Verwandtschaft mit der Clintonitreihe ist nicht sehr gross. Beide haben jedoch n gemeinsam. Die Zwillingbildung erfolgt durch Ueberlagerung der Individuen. Einfache Krystalle wurden niemals beobachtet. Fig. 8 gibt eine Vorstellung von einem Zwillingkrystall der einfachsten Art.

Die Spaltbarkeit parallel c ist bei weitem nicht mehr so vollkommen wie beim Glimmer, sie erscheint nur wegen der Zusammenfügung der Zwillingblättchen parallel dieser Fläche viel vollkommener als sie eigentlich ist. Eine unvollkommene Spaltbarkeit wurde parallel m , eine andere auch parallel e beobachtet. Die natürlichen Sprünge verlaufen häufig parallel m und auch parallel einer Fläche, welche $b = 010$ zu sein scheint.

Die Härte ist etwas über 6.5. Das Gleiche gilt für den Sismondin, Masonit und Outrelit. Die früheren Angaben 5 bis 6 sind also unrichtig.

Das optische Verhalten führt zu dem Schlusse, dass die Ebene der optischen Axen parallel der Symmetrieebene liege. Durch c gesehen, wird im polarisirten Lichte nur die Andeutung einer Axe wahrgenommen, welche aber ziemlich weit ausser dem Gesichtsfelde liegt. Die Doppelbrechung wurde in dieser Richtung positiv gefunden. Es ist demnach zu schliessen, dass c von der Normalen auf c stark abweicht. Der Sinn der Abweichung konnte nicht bestimmt werden. Es gelang eine Platte ungefähr parallel zu b zu erhalten. Sie gab die Abweichung der einen Auslöschung von der Normale auf c zu 42° .

Ein Zwillingkrystall, welcher an zwei Stellen die beiden einzelnen Individuen ohne Ueberdeckung zeigte, ergab bei der stauroskopischen Beobachtung, dass in jedem der beiden Individuen der Winkel, welchen die eine Auslöschung mit der Kante cm bildet, genau 30° sei und dass demnach jene Auslöschungen im obern und im unteren Individuum mit einander genau 60° einschliessen. Durch diese Beobachtung ist gezeigt, dass der Chloritoid sich in dieser Beziehung wie der Glimmer und die vorigen Minerale verhalte, und man darf daher auf ein monoklines Krystallsystem schliessen, welches wie beim Glimmer die Eigenthümlichkeit zeigt, dass die Zonen $004 : 010$ und $004 : 110$ genau 60° von einander abstehen. Es schien beim Anfange der Beobachtung, als ob für den Chloritoid ein asymmetrisches System anzunehmen sei, und die früheren Mittheilungen über den Sismondin schienen damit zu harmoniren, aber die letztgenannte Messung, welche mit aller Sicherheit ausgeführt werden konnte, weil die einzelnen Individuen des Chloritoids sehr vollkommene Auslöschungen geben, machte das monosymmetrische System im höchsten Grade wahrscheinlich. Es zeigt sich übrigens auch hier die beim Xanthophyllit berührte Erschei-

nung, dass zuweilen parallel der Symmetrieebene höchst feine Linien sichtbar werden, deren Auslöschung um ein wenig von der Umgebung abweicht.

Der Pleochroismus des Chloritoides ist ein ausserordentlicher. Bei der Prüfung desselben ist darauf zu achten, dass man ein Blättchen verwendet, welches aus einem einzigen Individuum besteht. Diese sind an dem vorliegenden Mineral nicht leicht zu erhalten, sie sind immer sehr dünne Blättchen. Solche erscheinen im durchfallenden Lichte blau. Das Dichroskop löst diesen Ton in zwei stark verschiedene Farben auf, wovon die eine als entenblau bis pflaumenblau, die andere olivengrün zu bezeichnen ist. Parallel zu *c* wird das Licht mit grüner Farbe durchgelassen. Nach den Schwingungsrichtungen orientirt, ergibt sich *a* pflaumenblau, *b* olivengrün, *c* ölgrün. Die Ueberschiebungszwillinge zeigen, auch wenn sie dünne Blättchen darstellen, wenig vom Dichroismus. Solche Blättchen erscheinen im durchfallenden Lichte grün. Bekannt ist, dass dickere Schichten des Minerals, welche in der Richtung senkrecht zu *c* schon schwarz erscheinen, parallel *c* noch durchsichtig und grün sind.

Die Sprödigkeit des Minerals hinderte zugleich mit der dünnblättrigen Zusammensetzung die Anfertigung von Platten für weitere optische Bestimmungen.

Die erneute chemische Untersuchung schien desshalb wünschenswerth, weil die Trennung der Oxyde des Eisens erst durch die neueren Methoden richtig ausführbar ist. Die Analyse ergab trotz dreimaliger sorgfältiger Ausführung einen Ueberschuss. Die Zahlen sind:

Kieselsäure	24.90
Thonerde	40.99
Eisenoxyd	0.55
Eisenoxydul	24.28
Magnesia	3.33
Wasser	7.82
	<hr/>
	404.87

Volumgewicht . . . 3.538

Die Zahlen führen auf die sehr einfache Formel:



Die reducirte Analyse gibt im Vergleiche zu den berechneten Zahlen:

Kieselsäure	24.34	23.72
Thonerde	40.37	40.71
Eisenoxydul	29.56	28.46
Wasser	7.63	7.11
	<hr/>	<hr/>
	404.87	400

Ottrelit, Masonit.

An dem Ottrelit von Newport in Rhode Island konnte die Krystallform soweit bestimmt werden, dass der Winkel cn gemessen wurde. An der einfachen Form Fig. 9, wurde bestimmt:

$$cn = 79^{\circ} 50' \qquad \overset{c}{c}n' = 79^{\circ} 55'.$$

Der Unterschied ist nicht grösser als der mögliche Fehler der Messung. Das Resultat stimmt mit dem entsprechenden Winkel am Chloritoid, indem für Chloritoid $cn = 80^{\circ} 6'$ (berechnet $79^{\circ} 51'$). Ausserdem wurde auch die Fläche j beobachtet.

Eine Zwillingsbildung wurde auch hier wahrgenommen. Sie scheint mit der des Chloritoides übereinzustimmen. Es kommen aber oft auch einfache Krystalle vor. Einschlüsse des umgebenden Biotits sind ungemein häufig. Die Spaltbarkeit entspricht der am Chloritoid beobachteten. Die optischen Erscheinungen sind dieselben wie bei Chloritoid. Die Ebene der optischen Axen ist parallel der Symmetrieebene. Durch c nimmt man die Andeutung eines Axenbildes wahr, welche auf eine ausserhalb des Gesichtsfeldes liegende Axe schliessen lässt. Eine Platte, die ungefähr parallel b geschliffen war, ergab die Abweichung einer Auslöschung von der Normalen auf c zu 42° . Der Pleochroismus ist derselbe wie beim Chloritoid. Dünne Blättchen parallel c abgetrennt, erscheinen blau. Das Dichroskop liefert entenblau und olivengrün. Parallel c hat man dieselben grünen Farbentöne wie beim Chloritoid.

Vor kurzem hat Becke eine Beschreibung des optischen Verhaltens jener Ottrelitblättchen gegeben, welche in dem Ottrelitschiefer der Halbinsel Chalcidice vorkommen*). Selbe stimmt mit den vorgenannten Beobachtungen vollständig überein.

Der Masonit von Natic village in Rhode Island verhält sich in Bezug auf Spaltbarkeit, optische Orientirung und Pleochroismus wie der Ottrelit und Chloritpath, von denen er sich nur durch die grosse Menge fremder Einschlüsse, die vorzugsweise Biotitblättchen sind, unterscheidet. Des cloiseaux stellt diese Minerale mit Recht zusammen, obgleich die Analysen grosse Unterschiede zeigen. Es ist aber nach den bisherigen Erfahrungen gar nicht möglich, von Ottrelit oder Masonit für die chemische Untersuchung reines Material in ausreichender Menge zu erhalten. Die bisherigen Analysen können daher auch keine richtige Vorstellung von der Zusammensetzung dieser Minerale liefern.

Sismondin.

Die chemische Aehnlichkeit dieses Minerals mit dem Chloritoid macht es schon wahrscheinlich, dass beide isomorph seien. In der That zeigte

*) Tschermak, Mineralog. und petrogr. Mitth. 1, 269.

sich bei der optischen Untersuchung vollständige Gleichheit mit dem Chlorspath. Leider lag uns kein Material vor, welches die Form des Sismondins genauer zu bestimmen erlaubt hätte. Aus den sehr beiläufigen Werthen, welche man durch Messung der Spaltungsformen erhält, lässt sich kein sicherer Schluss ziehen, und dies umsoweniger, als man bei den Mineralen dieser Gruppe, welche häufig eine vielfache Zwillingungsverwachsung zeigen, oft Trennungsf lächen erhält, welche mehreren Individuen von verschiedener Stellung angehören. Zudem ist die Spaltbarkeit nach den Seitenflächen eine unvollkommene.

Beim Chloritoid würde aus der Spaltungsform allein das Krystallsystem auch nicht bestimmbar gewesen sein, und bei der optischen Untersuchung war grosse Vorsicht nothwendig, weil in dem Falle als nicht ein einfaches Individuum vorliegt, sondern ein solches Blättchen mit einem zweiten dünneren in Zwillingstellung verbunden ist, bei dem stauroskopischen Versuch die Auslöschung nicht mehr vollständig ist, und das Maximum der Auslöschung nicht mehr im selben, sondern in einem anderen Azimuth eintritt als bei einem einfachen Blättchen.

Nach diesen Erfahrungen können die Angaben von Delesse und Descloizeaux, welche auf ein asymmetrisches System hindeuten, nicht in Betracht kommen. In dem Manuel de Minéralogie von Descloizeaux wird ausser der Spaltbarkeit nach c noch eine unvollkommene, nach einem asymmetrischen Prisma von 80° , und die Neigung einer Prismenfläche zu c mit 87° angeführt; ausserdem Glasglanz auf c , Fettglanz auf den anderen Spaltflächen; Härte 5.5. Platten parallel c werden als grasgrün, solche senkrecht zur vorigen Richtung gelbgrün durchlassend angegeben, letztere im Dichroskop ein blassgrünes und fast schwarzes Bild liefernd. Die Auslöschung scheint immer parallel und senkrecht zur Trace der Spaltfläche c .

Brezina, welcher vor zwei Jahren den Sismondin von St. Marcel untersuchte*), fand hingegen unvollkommene Spaltbarkeit nach einem Prisma von $60\text{--}65^\circ$, die beiden Spaltflächen $65\text{--}70^\circ$ und $75\text{--}80^\circ$ gegen c geneigt, auf c glasartigen Perlmutterglanz, auf den anderen Spaltungsebenen schwachen, wenig ausgesprochenen Seidenglanz; Härte zwischen 6.5 und 7; die Auslöschungsrichtungen einerseits nahezu, doch nicht genau parallel und senkrecht zu c , andererseits in Blättchen parallel c um $20\text{--}25^\circ$ gegen die Rhombendiagonalen gedreht. Somit Krystallsystem triklin. Durch die Unterschiede, welche in den letzteren Angaben gegenüber den vorigen liegen, wurde Brezina zu der Vermuthung veranlasst, dass ein neues Mineral vorliege, für welches der Name Strüverit vorgeschlagen wurde.

Nach einer schriftlichen Mittheilung erkannte Derselbe, als er später Sismondin zur Vergleichung erhielt, die Identität seines Minerals mit dem

*) Anzeiger d. Wien. Akademie 1876, p. 104.

letzteren. Bezüglich des Dichroismus fand er später, dass Blättchen parallel *c* blau und solche senkrecht zur vorigen Richtung geschnitten, grün erscheinen, was mit den Beobachtungen am Chloritoid übereinstimmt. Ausserdem übergab Derselbe reines Material an Herrn Prof. E. Ludwig, in dessen Laboratorium Herr W. Suida die Analyse ausführte. Dieselbe ergab:

Kieselsäure	26.03
Thonerde	42.33
Eisenoxyd	4.09
Eisenoxydul	14.32
Magnesia	7.30
Kalkerde	0.35
Wasser	6.56
	100.98

ausserdem Spuren von Alkalien. Volumgewicht 3.42.

Diese Zahlen führen auf die Formel



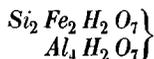
welche mit derjenigen, welche aus der Analyse des Chloritoids folgte, nicht ganz übereinstimmt, denn letztere würde vergleichsweise geschrieben



lauten. Weil aber die beiden Verhältnisse doch nur wenig von einander abweichen, so lässt sich vorläufig noch nicht bestimmen, ob zwei isomorphe Verbindungen von ungleicher Zusammensetzung anzunehmen seien oder nicht. Die reducirte Analyse gibt im Vergleich zu den aus der ersten und den aus der zweiten (der Chloritoidformel) berechneten Zahlen folgendes:

	Sismondin	berechnet	Chloritoid ber.
Kieselsäure . . .	24.92	24.82	23.72
Thonerde . . .	43.05	42.61	40.71
Eisenoxydul . .	26.73	26.06	28.46
Wasser	6.28	6.51	7.11
	100.98	100	100

Da die mitgetheilte Analyse des Chloritoids auf wiederholten Versuchen beruht und die einfachere Formel gibt, so mag dieselbe für jetzt als diejenige gelten, welche für die hier zusammengehörigen Minerale anzunehmen ist. Wird dieselbe so getheilt, dass ein Silicat und ein Alumiat von gleichem Atomverhältniss resultirt, so hätte man:



wodurch eine geringe Aehnlichkeit mit der Clintonitgruppe angedeutet wird.

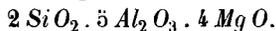
Sapphirin.

Es besteht eine, wenngleich entfernte Aehnlichkeit in der chemischen Zusammensetzung dieses und des vorigen Minerals, daher es lohnend erschien, beide zu vergleichen. Proben, die bezüglich der Form ein Resultat gegeben hätten, lagen aber nicht vor, es waren aber in der k. k. Hofsammlung zweierlei Minerale, ein hellblaues und ein schwarzblaues Mineral mit diesem Namen belegt. Das erstere zeigte tafelförmige Individuen von sehr unvollständiger Ausbildung. Dieselben zeigten öfters Ecken, welche auf einen regelmässig 6-seitigen Umriss der Krystalle hindeuteten. Von der grössten Fläche *c* aus wurden an einem Individuum die Winkel von $29^{\circ} 40'$ und $59^{\circ} 30'$, an einem anderen die Winkel 44° und 57° und in einer um 60° davon entfernten Zone am letzteren Individuum auch der Winkel von 87° bestimmt. Es zeigte sich eine ziemlich vollkommene Spaltbarkeit parallel einer gegen *c* nahezu senkrechten Fläche, ausserdem wurden auch Risse beobachtet, welche mit den vorigen sich unter ungefähr 60° kreuzten.

Die optische Orientirung konnte wegen Mangel einer Randausbildung nicht genauer bestimmt werden. Eine Auslöschung war ungefähr parallel der vollkommeneren gegen *c* senkrechten Spaltebene. Der Pleochroismus ist ausgezeichnet. Blättchen parallel der Fläche *c* ausgebildet, geben im Dichroskop ein schönes Berlinerblau und ein helles Gelbgrün. Blättchen senkrecht zur vorigen Richtung liefern die letztere Farbe und einen ölgrünen Farbenton.

Des Cloizeaux hat bekanntlich aus der geneigten Dispersion, welche er im Axenbilde des Sapphirins beobachtete, auf ein monosymmetrisches Krystallsystem geschlossen*). Die vorstehenden unvollkommenen Beobachtungen würden damit stimmen und zugleich eine Aehnlichkeit mit dem Chloritoid angeben.

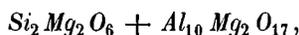
Die Analyse von Damour gibt als einfachsten Ausdruck



Die hiernach berechneten Zahlen geben im Vergleich zu den Daten der Analyse folgendes:

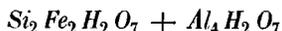
	Sapphirin	berechnet
Kieselsäure	44.86	45.09
Thonerde	63.25	64.78
Eisenoxydul	4.99	—
Magnesia	49.28	20.43
	<u>99.38</u>	<u>100</u>

Wenn die Formel so gegliedert wird, dass sie ein Silicat und ein Aluminat angibt, so hat man:



*) Manuel II. p. XLII.

was freilich, wenn das Mineral wasserfrei, nur eine entferntere Aehnlichkeit mit der Zusammensetzung des Chloritoides erkennen lässt, für welche vorhin



erhalten wurde.

Astrophyllit.

Dieses Mineral hat im Aeusseren einige Aehnlichkeit mit den Sprödglimmern, jedoch haben die krystallographischen Beobachtungen Brögger's gezeigt*), dass in den Winkeln keine Beziehung zu diesen Mineralen besteht. Auch die chemische Zusammensetzung entfernt ihn von dieser Gruppe, zeigt jedoch eine Verwandtschaft mit der Pyroxengruppe an, so dass er wegen seines Wassergehaltes als ein verändertes Mineral aus der letzteren Gruppe angesehen werden könnte. Er würde also zu einem bis jetzt unbekanntem Mineral der Pyroxengruppe in einer ähnlichen Beziehung stehen, wie der Bastit zum Bronzit.

Systematik.

Um darzustellen, in welcher Weise die in den aufgezählten Beobachtungen hervortretenden Aehnlichkeiten und Unterschiede zu einer Gruppierung der betrachteten Minerale benutzt werden können, folgt hier noch eine kurze Uebersicht der wichtigsten Thatsachen. Der Margarit wird hier noch einmal aufgeführt, obgleich er schon bei der Glimmergruppe in Betracht gekommen ist, um die Stellung dieses Minerals zwischen den beiden und den darin erkennbaren Uebergang der beiden Gruppen erkennbar zu machen.

Margaritreihe.

Margarit. Aut. Syn. Perlglimmer, Mohs. Corundellit, Clingmannit, Sillim. Emerylith, Smith. Diphanit Nordensk. Monoklin, typische Form c, b, o, q . Ebene der optischen Axen normal zur Symmetrieebene b . Negativ. a bis zu 6° von der Normalen auf c abweichend. Dispersion $q < v$. Specificisches Gewicht 2.95 bis 3.1 Zusammensetzung $Si_6 Al_6 H_6 O_{24} + Al_6 Ca_3 O_{12}$. Der Wasserstoff zum kleineren Theil durch Na ersetzt.

*) Diese Zeitschr. 2, 278.

Clintonitreihe.

Krystallsystem monoklin. Isomorphie mit Margarit. Optisch negativ, α wenig von der Normalen auf c abweichend. Spec. Gewicht 3.0 bis 3.4. Zusammensetzung $Si_6 Mg_8 Ca_2 H_4 O_{24}$ und $Al_6 Mg Ca H_2 O_{12}$.

Xanthophyllit. G. Rose. Syn.: Waluewit, Kokscharow. Typ. Form c, x, d . Zusammengesetzte Zwillinge, die oft wie einfache Krystalle aussehen. Ebene der optischen Axen parallel zu b . Dispersion keine oder $\rho < v$. Zusammensetzung: Beide Verbindungen im Verhältniss 5 : 8.

Brandisit. Liebener. Typ. Form c, p, b, n, g . Vielfach zus. Zwillinge. Ebene der optischen Axen parallel b . Zusammensetzung: Beide Verbindungen im Verhältniss 3 : 4.

Seybertit. Clemson. Syn.: Clintonit, Mather, Chrysophan Breith. Holmit (Holmesit) Thomson. Typ. Form c, p, q, y . Ebene der optischen Axen normal zu b . Zusammensetzung: Die beiden Verbindungen im Verhältniss 4 : 5. Ein merklicher Fluorgehalt.

Chloritoidreihe.

Chloritspath Fiedler. Syn.: Chloritoid G. Rose, Barytophyllit Glocker, Masonit Jackson, Phyllit Thomson, Ottrelit, Desclouzeaux und Damour. Sismondin, Delesse. Krystallform monoklin. Typ. Form c, p, m, y . Ebene der optischen Axen parallel b . Linie c von der Normalen auf c ungefähr 42° abweichend. Ausgezeichneter Dichroismus. Specifisches Gewicht 3,4 bis 3,55. Zusammensetzung: $Si_2 Fe_2 H_2 O_7 + Al_4 H_2 O_7$. Der Sismondin erscheint als die eisenärmere und demzufolge magnesiareichere Varietät.

NB. Der Cronstedtit, von manchen Autoren in die Nähe des Chloritspathes gestellt, gehört nach den bisherigen Untersuchungen zur Chloritgruppe.

Sapphirin.

Sapphirin Giesecke. Monoklin. Form wahrscheinlich einigermaßen ähnlich jener der vorigen Gruppe. Ebene der optischen Axen fast parallel c . Negativ. Spec. Gewicht 3,42 bis 3,47. Zusammensetzung: $Si_2 Mg_2 O_6 + Al_6 Mg_2 O_{11}$. Nach Damour's Analyse wasserfrei, wonach der Sapphirin keine grosse Aehnlichkeit mit der vorigen Gruppe darböte.

A n h a n g.

Hier folgt die Angabe der Quantitäten für die zuvor angeführten Analysen, welche durchwegs mit sorgfältig ausgewähltem Material angestellt waren.

Brandisit vom Monzoni. *a)* 1,0680 Grm. gaben mit kohlensaurem Natronkali aufgeschlossen 0,0583 Grm. Wasser. *b)* 1,0024 Grm. gaben 0,0527 Grm. Glühverlust, sodann mit kohlensaurem Natronkali aufgeschlossen 0,1880 Gr. Kieselsäure, 0,3920 Gr. Thonerde, 0,0507 Gr. Eisenoxyd, 0,1217 Gr. Kalk, 0,5693 Gr. pyrophosphors. Magnesia. *c)* 0,4929 Gr. Brandisit verbrauchten mit Flusssäure und Schwefelsäure aufgeschlossen 1,1 CC. Chamäleonlösung à 0,005673 Gr. Eisen, demnach entsprechend 0,00624 Gr. Eisen. *d)* 1,0457 Gr. Brandisit gaben mit Flusssäure aufgeschlossen 0,0027 Gr. Chloride von Kalium, Natrium und Lithium.

Seybertit von Amity. *a)* 0,8061 Gr. gaben mit kohlensaurem Natronkali aufgeschlossen 0,0391 Gr. Wasser, 0,1547 Gr. Kieselsäure, 0,3203 Gr. Thonerde, 0,0218 Gr. Eisenoxyd, 0,1057 Gr. Kalk und 0,4718 Gr. pyrophosphors. Magnesia. *b)* 0,3102 Gr. Seybertit verbrauchten mit Flusssäure und Schwefelsäure aufgeschlossen 0,8 CC. Chamäleonlösung à 0,00566 Gr. Eisen, entsprechend 0,00453 Gr. Eisen. *c)* 0,5066 Gr. gaben mit Flusssäure aufgeschlossen 0,0020 Gr. Chlornatrium. *d)* 0,5705 Gr. gaben mit kohlensaurem Natronkali aufgeschlossen 0,0148 Gr. Fluorcalcium, entsprechend 0,0072 Gr. Fluor.

Chloritoid von Pregratten. *a)* 0,7955 Gr. des Minerals gaben mit kohlensaurem Natronkali aufgeschlossen 0,0622 Gr. Wasser, 0,1981 Gr. Kieselsäure, 0,3261 Gr. Thonerde, 0,2190 Gr. Eisenoxyd und 0,0735 Gr. pyrophosphorsaurer Magnesia, entsprechend 0,0265 Gr. Magnesia. *b)* 0,3037 Gr. verbrauchten mit Flusssäure und Schwefelsäure aufgeschlossen 10,7 CC. Chamäleonlösung à 0,0053614 Gr. Eisen, entsprechend 0,07376 Gr. Eisenoxydul.

Sismondin von St. Marcel. *a)* 1,0384 Gr. des Minerals gaben mit kohlensaurem Natronkali aufgeschlossen 0,2703 Kieselsäure, 0,4396 Thonerde, 0,2077 Eisenoxyd, 0,0037 Kalk, 0,2104 pyroph. Magnesia. *b)* 0,5621 Gr. mit Flusssäure aufgeschlossen ergaben 0,0626 Eisen in Oxydulform. *c)* 1,0177 Gr. lieferten beim Glühen eine Wassermenge von 0,0668 Gr.

Fig. 1.

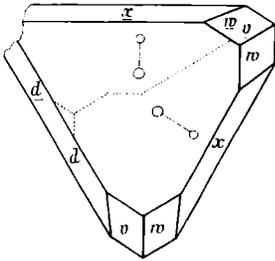


Fig. 2.

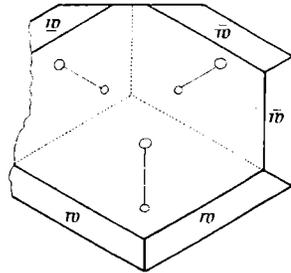


Fig. 3.

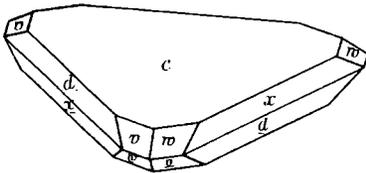


Fig. 4.

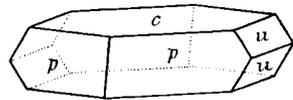


Fig. 5.

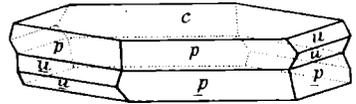


Fig. 6.

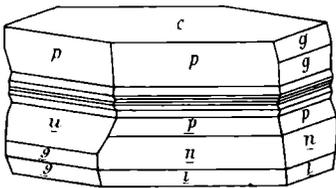


Fig. 7.

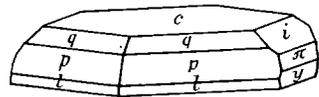


Fig. 9.

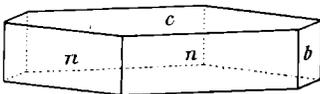


Fig. 8.

