I.

Untersuchungen über die Glimmer und Cor-- dierite, besonders über: Mazonit, Chloritoïd, Perlglimmer, Kämmererit, Rhodochrom, Baltimorit und Chromchlorit.

Von

B. Hermann.

Die chemische Natur der Glimmer blieb bisher, wegen der grossen Schwankungen ihrer Mischung bei gleicher äusserer Beschaffenheit, noch immer in Dunkel gehüllt. Es war aber wahrscheinlich, dass sich diese Schwankungen durch Heteromerie erklären lassen würden. Ich habe daher die vorhandenen zuverlässigeren Glimmer-Analysen in diesem Sinne berechnet und verschiedene Arten von Glimmer, deren Natur noch zweifelhaft war, von Neuem untersucht.

Zur Familie der Glimmer kann man alle Mineralien zählen, welche aus Verbindungen von Silicaten der beiden Basen R und R' bestehen, sechsseitige Prismen mit Winkeln von nahe 120° bilden und ausgezeichnete basische Spaltbarkeit besitzen. Dabei haben sie gewöhnlich Perlmutterglanz und geringe Grade von Härte, welche die des Apatits nur selten übersteigt.

Die Glimmer enthalten sehr häufig Wasser als wesentlichen Bestandtheil; doch giebt es auch Glimmer, in denen kein Wasser vorkommt, oder die diesen Bestandtheil nur in so geringer Menge oder in so schwankenden Proportionen enthalten, dass er nicht als wesentlich zur Mischung gehörig betrachtet werden kann.

Die wasserfreien Glimmer zerfallen in zwei Gruppen: in gemeine Glimmer und in Lepidolithe.

Die wasserhaltigen Glimmer dagegen umschliessen drei Gruppen:

1. Pyrophyllite,
2. Margarite und
3. Chlorite.

Jede dieser Gruppen wird durch die stöchiometrische Constitution ihrer primitiven homomeren Moleküle charakterisirt.

A. Wasserfreie Glimmer.

1. *Gemeine Glimmer.*

Die wasserfreien Glimmer wurden bisher in drei Unterabtheilungen getheilt, nämlich in

- einaxige oder 1. Magnesiaglimmer und in
- zweiaxige od. 2. Kaliglimmer und
3. Lithonglimmer.

Es ist aber schon mehrseitig ausgesprochen worden, dass diese Eintheilung nicht länger haltbar sei. Denn es giebt Magnesiaglimmer, die sich optisch zweiaxig verhalten und optisch einaxige Glimmer, die keine Magnesia enthalten. Auf der andern Seite fand Brewster, dass die Blättchen des Lithonglimmers bald optisch einaxig, bald zweiaxig waren, und zwar fand diess merkwürdiger Weise bei Blättchen eines und desselben Krystalls statt. Andere Beobachter weisen nach, dass Glimmer eines und desselben Fundortes, von denen sich also annehmen lässt, dass sie nach denselben Proportionen zusammengesetzt waren, ein verschiedenes optisches Verhalten zeigten. Es sollen sogar Glimmerblättchen vorkommen, die sich an verschiedenen Stellen optisch verschieden verhalten.

Aus diesen Beobachtungen folgt offenbar, dass die Glimmer bei gleicher Zusammensetzung eine verschiedene Form annehmen können, oder mit anderen Worten, dass sie dimorph seien. Auf der andern Seite giebt es Glimmer, die bei gleicher Form eine ganz verschiedene Mischung besitzen. In allen diesen Beziehungen zeigen die Glimmer die grössten Analogien mit den Feldspathen. Eine ganz besondere Eigenthümlichkeit der Glimmer ist es aber, dass einaxige und zweiaxige Glimmer in einem Krystalle zusammen vorkommen können. Dieser Umstand erklärt sich aus der Aehnlichkeit der Winkel der einaxigen und der zweiaxigen Glimmer, die beide sechsseitige Tafeln mit Winkeln

von 120° oder doch von nahe 120° bilden. Diese sechsseitigen Tafeln werden sich zu sechsseitigen Prismen von nahe 120° zusammenlegen können. Da aber die Neigung der Basis zur Axe in dem einen Fall rechtwinklig, in dem andern Falle aber schiefwinklig ist, so werden unter diesen Umständen niemals Prismen mit glatten Seitenflächen entstehen können, die sich denn auch bei den Glimmern so selten vorfinden.

Unter diesen Umständen dürfte es das Zweckmässigste sein, bei der systematischen Eintheilung der Glimmer ganz von ihrer Form und daher auch von ihrem optischen Verhalten abzusehen.

Ausserdem muss ich noch bemerken, dass die Lithonglimmer eine andere heteromere Constitution haben als die Kaliglimmer, dass dagegen die Kaliglimmer dieselbe heteromere Constitution besitzen wie die Magnesiaglimmer, dass daher vom stöchiometrischen Standpunkte aus eine Trennung der Magnesiaglimmer und der Kaliglimmer nicht gerechtfertigt erscheint.

Die wasserfreien Glimmer zerfallen daher, wie schon oben angedeutet wurde, blos in zwei Gruppen, in gemeine Glimmer und in Lepidolithe.

Ein Umstand, der bei der Berechnung der Glimmer ganz besondere Schwierigkeiten hervorrief, ist ihr Gehalt an Fluor. In neuerer Zeit ist man aber fast allgemein zur Ansicht gelangt, dass das Fluor in den Glimmern Sauerstoff vertrete. Es kann sich daher nur noch darum handeln, ob das Fluor gleichförmig den Sauerstoff aller Bestandtheile der Glimmer vertrete, also Doppelsalze von Fluorsilicaten mit $R\text{Fl}$ und $R\text{Fl}_2$ bilde, oder ob es, wie manche Chlorverbindungen, nur mit den stärkeren Basen zu $R\text{Fl}$ verbunden, mit den Silicaten in Verbindung trete. Für beide Ansichten giebt es Analogien, beide Ansichten haben ihre Anhänger. Die erstere Ansicht vertritt namentlich Rammelsberg, der z. B. die Formel des Glimmers von Altenberg, nach Turners Analyse, wie folgt schreibt:

Die grosse Weitläufigkeit dieser Formeln dürfte ihnen aber wenig Freunde verschaffen.

Bei der Unsicherheit der Ansichten über die Rolle, welche das Fluor in den Glimmern spielt, dürfte es am Einfachsten sein, die Formeln so zu schreiben, dass man sich das Fluor durch

Sauerstoff, dessen Stelle es doch unter allen Umständen vertritt, erfolgt denkt und den gefundenen procentischen Gehalt an Fluor oder Fluorwasserstoffsäure der Formel anhängt. So wäre die Formel des Glimmers von Broddbo nach H. Rose's Analyse $= (\dot{R}\ddot{S}i_2 + 2\ddot{R}_2\ddot{S}i_3) + 1,12\% HFl$; die des Lepidoliths von Chursdorf nach Gmelin's Analyse $= (\dot{R}\ddot{S}i + \ddot{R}\ddot{S}i_2) + 5,06\% HFl$. —

In den meisten Fällen dürfte es ausreichen den Fluorgehalt der Glimmer ganz allgemein durch den Anhang $(\dots) + \times Fl$ anzudeuten, da es offenbar für die Kenntniss der stöchiometrischen Constitution der Glimmer nicht wichtiger ist, zu wissen, wie viel Sauerstoff durch Fluor, als wie viel Talkerde durch Eisenoxydul u. s. w. vertreten wird.

Bei der Bezeichnung heteromerer Verbindungen durch Formeln ist aber noch ein anderer Umstand zu berücksichtigen. Heteromere Verbindungen entstehen nämlich durch Zusammenkrystallisiren von zwei Verbindungen von gleicher Form aber von verschiedener stöchiometrischer Constitution. Da nun die Proportionen, in denen sich die beiden primitiven heteromeren Moleküle vereinigen, sehr verschieden sein können, so müssen Reihen von secundären Verbindungen entstehen, deren Glieder alle verschiedene quantitative Zusammensetzung aber gleiche Form haben werden. Diese Verhältnisse müssen dann auch durch die Formeln der secundären Verbindungen angedeutet werden.

Die gewöhnliche Methode durch die Formeln die einfachsten Proportionen zwischen electropositiven und electronegativen Elementen oder Verbindungen auszudrücken, kann bei secundären heteromeren Körpern, die nicht als chemische Verbindungen, sondern als regelmässig gruppirte Molekular-Aggregate zu betrachten sind, zu ganz falschen Auffassungen führen, die denn auch bisher der Hauptgrund waren, weshalb die Beziehungen zwischen Form und Mischung so viele Widersprüche zeigten.

Der Glimmer von Korosolik in Grönland giebt z. B. eben so wie viele andere Magnesiaglimmer, die Sauerstoffproportion von $\dot{R} : \ddot{R} : \ddot{S}i = 1 : 0,91 : 2,11$. Da dieses Verhältniss sehr nahe $= 1 : 1 : 2$ ist, so hat man denn auch angenommen, dass dieser Glimmer nach der Formel: $\dot{R}_3\ddot{S}i_2 + \ddot{R}\ddot{S}i$ zusammenge-

setzt sei. Diese Formel ist aber die des Granats; man konnte daher nicht einsehen, weshalb der Magnesiaglimmer eine andere Form wie der Granat hat. Untersucht man aber die stöchiometrische Constitution der Glimmer näher, so sieht man, dass ihre Sauerstoffproportionen eine Reihe bilden, die nach der Progression: $1 : 0,66 : 1,77) + m, n, o \dots (1 : 12 : 16)$ gebildet wird, und in welcher die Grössen m, n, o etc. zu einander in einfachen Verhältnissen stehen. Die Glieder $(1 : 0,66 : 1,77) + \times (1 : 12 : 16)$ geben aber niemals das Verhältniss von $1 : 1 : 2$. Die Proportion, die diesen Zahlen am Nächsten kommt, ist $= 1 : 0,87 : 2,03$. Es ist nämlich $36 (1 : 0,66 : 1,77) + (1 : 12 : 16) = \left(\frac{37 : 35,1 : 79,1}{37} \right) = 1 : 0,87 : 2,03$. Die

Magnesiaglimmer müssen daher nach dieser Proportion zusammengesetzt sein; sie bestehen daher aus 6 Atom eines Glimmers $= (3\hat{R}_3 \hat{S}i_2 + 2\hat{R}_2 \hat{S}i) + \times \text{Fl}$ und 1 Atomen eines Glimmers $= \hat{R} \hat{S}i_2 + 2\hat{R}_2 \hat{S}i_3) + \times \text{Fl}$. Da nun beide primitive Glieder die Form des Glimmers haben, so muss auch die secundäre heteromere Verbindung dieselbe Form haben. Man sieht also, dass die heteromeren Formeln den grossen Vorzug haben, dass sie im Einklange mit der Form der Mineralien stehen.

Aber auch für die Nomenklatur der Glimmer und vieler anderer Mineralien erwachsen aus der Auffassung ihrer Zusammensetzung nach heteromeren Principien Vortheile. Man braucht nämlich nur für die heteromeren Gruppen Eigennamen und kann die einzelnen Glieder oder Species durch Brüche bezeichnen, die zugleich ihre stöchiometrische und heteromere Constitution scharf ausdrücken. Die Gruppe die uns hier beschäftigt, heisst also Glimmer. Die beiden primitiven heteromeren Moleküle bezeichne man mit A und B. Es dürfte zweckmässig sein, übereinzukommen, dass man stets die basischeren oder electropositiven Moleküle mit A und die mit überwiegender Säure oder die electronegativen Moleküle mit B bezeichnet. Wir hätten also A-Glimmer und B-Glimmer.

Die secundären Glimmer lassen sich nun auf die Weise durch Brüche bezeichnen, dass man der Zahl der basischen Moleküle die Function der Nenner, der Zahl der sauren Mole-

küle, die der Zähler überträgt. Auf diese Weise erhält man folgende Reihe:

	Sauerstoff- Proportionen in		
	$\hat{\text{R}}$	$\hat{\text{R}}$	$\hat{\text{Si}}$
A-Glimmer = (a)	1	: 0,66	: 1,77
$\frac{1}{12}$ A-Glimmer = (12 a + b)	1	: 0,77	: 1,90
$\frac{1}{6}$ A-Glimmer = (6 a + b)	1	: 0,87	: 2,03
$\frac{1}{2}$ A-Glimmer = (2 a + b)	1	: 1,26	: 2,52
Einfach Glimm. = (a + b)	—	—	: —
$\frac{1}{1}$ od. 2fach Gl. = (a + 2 b)	1	: 2,73	: 4,36
B-Glimmer = (b)	1	: 12	: 16

Da wir bereits eine grosse Anzahl von Analysen von gemeinen Glimmern besitzen, so habe ich nicht nöthig gehabt eigene Untersuchungen derselben anzustellen. Nachstehende Tabelle hat daher nur den Zweck die Uebereinstimmung der bekannten und anerkannt genauen Untersuchungen der Glimmer mit vorstehend entwickelten Ansichten darzuthun.

Gemeine Glimmer.

a) Magnesia - Glimmer.

Name des Minerals.	Fundort.	Analytiker.	Chemische Formel.	Heterom. Formel.	Gefund. Sauerstoff- Proportionen.			Berechnete Sauer- stoff-Proportionen.		
					R	Si	Si	R	Si	Si
A-Glimmer	Jefferson-County New-York	Meizendorf	$(3R_2Si_2 + 2\ddot{R}Si) + \infty Fl$	(a)	1	0,59	1,65	1	0,66	1,77
$\frac{1}{12}$ Glimmer	Baikabee, Sibirien	H. Rose		(12a+b)	1	0,77	1,88	1	0,77	1,90
do.	Sala, Schweden	Svanberg		do.	1	0,73	1,91	—	—	—
$\frac{1}{6}$ Glimmer od. Gem.	Miask, Sibirien	v. Kobell		(6a+b)	1	0,91	2,19	1	0,87	2,03
Magnesia-Glimmer	Monroe, New-York	do.		do.	1	0,04	2,01	—	—	—
do.	Korosolk, Grönland	do.		do.	1	0,91	2,11	—	—	—
do.	Bodenmais, Baiern	do.		do.	1	1,07	2,07	—	—	—
do.	Vesuv (taxig)	Bromels		do.	1	0,99	2,04	—	—	—
$\frac{1}{2}$ Glimmer	Vesuv (2axig)	Chodaeu		(2a+b)	1	1,26	2,32	1	1,26	2,52

b) Eisen - Glimmer.

$\frac{2}{3}$ sch. Glimmer od. Lepidomelan	Persberg, Wernland	Soltmann		(a+2b)	1	3,12	4,43	1	2,73	4,36
do.	Abberfors, Finnland	Svanberg		do.	1	2,68	4,30	—	—	—

c) Kali-Glimmer.

B-Glimmer oder Kali-Glimmer	Zsoldovaez, Ungarn	Kassin	$(R_2Si_2 + 2\ddot{R}_2Si_2) + \infty Fl$	(b)	1	10,48	14,60	1	12	16
do.	Kimito, Finnland	H. Rose		do.	1	11,88	15,44	—	—	—
do.	Brodbo, Schweden	do.		do.	1	12,5	16,8	—	—	—
do.	Uto, Schweden	do.		do.	1	12,4	15,14	—	—	—
do.	Ochotzk, Sibirien	do.		do.	1	12,4	17,03	—	—	—
do.	Fahlun, Schweden	do.		do.	1	13,35	17,27	—	—	—

2. *Lepidolithe.*

Die Lepidolithe sind glimmerähnliche Mineralien, deren Sauerstoff-Proportionen aber nicht unbeträchtlich von denen der Reihe der gemeinen Glimmer abweichen. Die bis jetzt untersuchten Lepidolithe bestehen nämlich entweder aus einem der beiden primitiven heteromeren Moleküle:

$$a = (2\dot{R}\ddot{S}i + \ddot{R}\ddot{S}_2) + \infty Fl,$$

$$b = (\dot{R}_2\ddot{S}i + 4\ddot{R}\ddot{S}_2) + \infty Fl,$$

oder aus: $(2a + b)$.

Was die Krystallform der Lepidolithe anbelangt, so nimmt man gewöhnlich an, dass sie dem 2- und 1-gliedrigen Systeme angehöre, mit einem Prisma von ungefähr 120°. Doch muss daran erinnert werden, dass es nach Brewster's Beobachtungen auch optisch einaxige Lepidolithe giebt. Man muss daher annehmen, dass die Lepidolithe, ebenso wie die gemeinen Glimmer, dimorph seien, nämlich 3- u. 1-axig und 2- u. 1-gliedrig, und dass beide Formen zusammen krystallisiren können. Die Lepidolithe enthalten Fluor und zwar gewöhnlich in noch grösserer Menge, als die gemeinen Glimmer. Dieses Fluor vertritt Sauerstoff. $\dot{R}$ enthält gewöhnlich viel Lithon; doch giebt es auch Lepidolithe, die kein Lithon enthalten, namentlich der Fuchsit oder Chromglimmer, der von Vauquelin untersuchte Nakrit aus den Alpen und ein von Rammelsberg beschriebenes weisses glimmerähnliches Mineral von unbekanntem Fundorte.

In Folge dieses nicht unwesentlichen Unterschiedes dürfte es zweckmässig sein, die Lepidolithe in zwei Gruppen zu theilen, nämlich in Kali-Lepidolithe, in denen $\dot{R}$ grösstentheils aus Kali besteht und in Lithon-Lepidolithe, in denen $\dot{R}$ grösstentheils aus Lithon gebildet wird.

Die gefundenen und berechneten Sauerstoff-Proportionen der Lepidolithe verhalten sich wie folgt:

Lepidolithe.

a) Kali-Lepidolithe.

Name	Fundort	Analytiker	Chemische Formel	Heteromere Formel	Gefund. Sauerst.-Proportionen			Berechn. Sauerst.-Proportionen		
					R	Ä	Si	R	Ä	Si
Fuchsit (Chromglimmer)	Zillertal	Schafhäutl	$(2R\ddot{S}i + \ddot{R}\ddot{S}i_2) + \infty F1$	(a)	1	1,63	3,84	1	1,50	4
NaKrit	Alpen	Vauquelin		(2a+b)	1	2,70	5,78	1	3	6
Kali-Lepidolith	Unbekannt	Rammelsberg	$(R_2\ddot{S}i + 4\ddot{R}\ddot{S}i_2) + \infty F1$	(b)	1	5,90	9,20	1	6	9

b) Lithon-Lepidolithe.

$\frac{1}{2}$ Lithon-Lepidolith	Chursdorf, Sachsen	Gmelin		(a+b)	1	2,89	5,94	1	3	6
do.	Uto, Schweden	Turner		do.	1	2,66	5,35	—	—	—
do.	Ural	do.		do.	1	2,74	5,42	—	—	—
do.	Jaschokowo b. Mursinsk	Rosales		do.	1	2,65	6,51	—	—	—
do.	Zinnwald a.	Gmelin		do.	1	2,81	5,65	—	—	—
do.	Zinnwald b.	Stein		do.	1	2,88	5,62	—	—	—
B.-Lepidolith	Rozena, Mähren	Gmelin	$(R_2\ddot{S}i + 4\ddot{R}\ddot{S}i_2) + \infty F1$	(b)	1	5,67	9,01	1	6	9

B. Wasserhaltige Glimmer.**1. Pyrophyllite.**

Zur Pyrophyllit-Reihe gehören folgende Mineralien: Gilbertit, Talcit, Damourit, Pyrophyllit und Agalmatolith. Alle diese Mineralien bestehen entweder aus den beiden heteromeren Molekülen:

$$a = (\dot{R}\ddot{S}i_2 + 3\ddot{R}\ddot{S}i) + 2\ddot{H} \text{ und}$$

$$b = (\dot{R}\ddot{S}i + 3\ddot{A}\ddot{S}i_3) + 3\ddot{H};$$

oder aus der Verbindung dieser beiden Moleküle nach der Formel: $(a + b)$.

Die genannten Mineralien sind theils derb, wie der Agalmatolith, theils blättrig, wie der Damourit, Gilbertit und Talcit. Nur der Pyrophyllit findet sich in deutlichen Krystallen, deren Form aber bisher offenbar falsch beurtheilt wurde. Man nimmt gewöhnlich an, dass die Krystalle des Pyrophyllits ein- und einaxig seien und rechtwinkliche Prismen mit verticaler Spaltbarkeit bilden. Diess widerspricht aber der so ausgesprochenen talk- oder glimmerähnlichen Beschaffenheit dieses Minerals. Ich halte die Krystalle des Pyrophyllits für drei- und einaxig. Es sind niedrige, gleichwinklich sechsseitige Prismen mit basischer Spaltbarkeit und mit zwei gegenüberstehenden breiteren und vier schmälern Seitenflächen. Diese Prismen bilden, ebenso wie diess häufig beim Glimmer und beim Graphit beobachtet werden kann, sternförmige Gruppierungen, auf die Weise, dass die Prismen mit ihren schmälern Seitenflächen verwachsen sind.

Der von Rammelsberg untersuchte Pyrophyllit von Ottrez bei Spaa hat offenbar einen Theil von $\dot{R}$ verloren und ist daher als pseudomorph zu betrachten.

Die gefundenen und berechneten Sauerstoff-Proportionen der Pyrophyllite verhalten sich wie folgt:

Pyrophyllite.

Name	Fundort	Analytiker	Chemische Formel	Heteromere Formel	Gefund. Sauerstoff-Berechn. Sauerstoff- Proportionen							
					R	Si	H	R	Si	H		
Gilbertit	Stonagwyn bei St. Austie, Cornwall	Lehmann	$(R\dot{S}i_2 + 3R\dot{S}i) = 2H$	a	1	8,6	10,7	1,7	1	9	10	2
do. (Talcit)*	Grafschaft Wicklow	Tennant		a	1	8,4	10,64	2,54	—	—	—	—
Damourit	Pontivy, Frankreich	Delesse		(a+b)	1	9,34	14,87	2,50	1	9	15	2,5
Pyrophyllit	Pyschminsk, Ural	Hermann	$(R\dot{S}i + 3R\dot{S}i_2) + 3R$	(b)	1	9,21	19,4	3,22	1	9	20	3
Agalmatolith	China	Vauquelin u. Klaproth		(b)	1	10,2	19,1	2,72	—	—	—	—

*) Aus vorstehenden Sauerstoff-Proportionen ergibt sich, dass Talcit identisch ist mit Gilbertit.

2. *Margarite.*

Die Margarite bilden eine sehr entwickelte Reihe von Mineralien, die meistens erst in neuerer Zeit entdeckt wurden.

Die primitiven heteromeren Moleküle dieser Reihe sind

Zu den Margariten gehören folgende Mineralien:

1. Seybertit (Clintonit) = (a)
2. Xanthophyllit = (4a + b)
3. Brandisit (Disterrit) = (3a + b)
4. Chloritoid = (a + 2b)
5. Mazonit (Masonit) = (a + 3b)
6. Diphanit = (a + 3b)
7. Perlglimmer = (a + 4 $\frac{1}{2}$ b)
8. Emerylith = (a + 6b)
9. Corundellith = (a + 18b)
10. Euphyllith = (b)

Je nachdem $\dot{R}$ vorzugsweise aus Talkerde, Eisenoxydul oder Kalkerde gebildet wird, lassen sich die Margarite in 3 Unterabtheilungen bringen, nämlich in Talk-Margarite mit Seybertit, Xanthophyllit und Brandisit; in Eisen-Margarite mit Chloritoid und Mazonit und in Kalk-Margarite mit Diphanit, Perlglimmer, Emerylith, Corundellith und Euphyllith.

Die Margarite finden sich theils krystallisirt, theils in krystallinischen, meistens theils blättrigen Massen. Sie sind, wie der gemeine Glimmer und Lepidolith, dimorph, nämlich drei- und einaxig und zwei- und eingliedrig. Für drei- und einaxig werden gehalten: Seybertit, Xanthophyllith, Brandisit und Diphanit; zwei- und eingliedrig dagegen ist der Perlglimmer. Ueber die Form der anderen Glieder der Margarit-Reihe lässt sich bis jetzt nichts bestimmtes sagen, da sie bisher bloss in blättrigen Aggregaten und krystallinischen Massen gefunden wurden, die beiden Systemen angehören können.

Alle Margarite besitzen basische Spaltbarkeit und lassen sich meistens leicht in dünne Blättchen spalten. Characteristisch für die Margarite ist die grosse Sprödigkeit dieser Blättchen, woran sie sich leicht erkennen lassen. Die Blättchen der gemeinen Glimmer und Lepidolithe sind nämlich biegsam und elastisch,

die der Chlorite und Pyrophyllite sind biegsam aber nicht elastisch, die der Margarite dagegen lassen sich nicht biegen ohne zu zerbrechen.

Bemerkenswerth dürfte es noch sein, dass sich die Margarite unter sehr beschränkten geologischen Verhältnissen finden. Die meisten kommen nämlich zusammen vor mit Korund oder Schmirgel und scheinen daher an die Existenz dieser Mineralien gebunden zu sein; hierher gehören: Euphyllith, Corundelith, Emerylith und Chloritoid. Die andern finden sich zusammen mit Chlorit.

Da wir bis jetzt noch keine Analysen von Perlglimmer, Mazonit und Chloritoid besaßen, die sich hätten berechnen lassen, so habe ich diese Mineralien von Neuem untersucht und dabei folgende Resultate erhalten:

a) Chloritoid.

Der Chloritoid findet sich in der Nähe von Mramorsk bei Katharinenburg in Begleitung von Diaspor, Schmirgel, dichtem Brauneisenstein und einem weissen glimmerähnlichen Minerale, welches wahrscheinlich auch in die Reihe der Margarite gehört, aber noch nicht näher untersucht wurde.

Diese Mineralien bilden eine stockförmige Einlagerung in grobkörnig-krystallinischem, grauem Kalkstein, der sich stellenweise zu schönem weissen Marmor veredelt. Der Brauneisenstein bildet das Salband des Stocks, sein Inneres dagegen wird von einem sandigen mit Letten und weissen Glimmerblättchen gemengten Schmirgel erfüllt, der seinerseits durchwachsen ist und gangartig durchsetzt wird von Diaspor, Chloritoid und dem oben erwähnten weissen glimmerartigen Minerale. Alle diese Mineralien finden sich in der Grube in einem so weichen und mit Wasser durchdrungenen Zustande, dass sie sich zwischen den Fingern zerreiben lassen. Erst nach dem Ausbrechen und längeren Liegen erhärten sie und nehmen die bekannte Beschaffenheit an. Der Diaspor braucht dazu sogar sehr lange Zeit. Um den Schmirgel von dem grossen, vom Letten aufgesogenen Wassergehalte zu befreien und ihn leichter nach den Magazinen, wo er durch Mahlen und Schlämmen weiter gereinigt wird, transportiren zu können, wird er in der Nähe der Grube gebrannt, indem man ihn mit Holz schichtet und die Haufen anzündet.

Dann werden die gebrannten Stücke zerschlagen und der Diaspor und Chloritoïd ausgesucht und bei Seite geworfen. Es liegen daher in der Nähe der Schmirgel-Gruben eine grosse Menge gebrannter Stücke von Diaspor und Chloritoïd herum. Ich erwähne dieses Umstandes, weil er die Differenzen der Analysen des Chloritoïds von Erdmann und Bousdorf erklären dürfte. Da nämlich Erdmann in dem von ihm untersuchten Chloritoïd kein Wasser fand, so ist es sehr wahrscheinlich, dass er ein solches zuvor gebranntes Stück unter Händen hatte. Der frische Chloritoïd enthält Wasser, wovon man sich leicht durch eine Löthrohr-Probe überzeugen kann. Der Chloritoïd enthält übrigens nicht bloss Eisenoxydul, wie man bisher angenommen hat, sondern auch ziemlich viel Eisenoxyd. Durch Schmelzen mit Borax, Lösen des klaren Glases, unter Abschluss von Luft, in verdünnter Salzsäure und Kochen mit Kupfer, erhielt ich ein Aequivalent von 17,28% Eisenoxyd.

Der von mir untersuchte Chloritoïd bildete durcheinander gewachsene, krumschalige und blättrige Massen. Leicht spaltbar nach einer Richtung. Die Blättchen waren spröde, liessen sich daher nicht biegen ohne zu zerbrechen. Glänzend auf den Spaltungsflächen. Von in den Perlmutterglanz geneigtem Glasglanz. Farbe schwärzlichgrün ins Bräunliche. Pulver bräunlichgrau. Härte des Apatits. Spec. Gew. 3,52.

Als Resultat der Analyse erhielt ich:

		Sauerstoff.	Proportion.
Kieselsäure	24,54	12,71	2,39
Thonerde	30,72	14,33	19,51
Eisenoxyd	17,28	5,18	
Eisenoxydul	17,30	3,84	5,31
Magnesia	3,75	1,47	
Wasser	6,38	5,60	1,05
	100,00		

Vergleicht man diese Analyse mit denen Erdmann's und Bousdorf's, so sieht man, dass die Mischung des Chloritoïds, auch abgesehen vom Wassergehalte, grossen Schwankungen unterworfen ist, die offenbar ihren Grund im isomorphen Austausch von Thonerde durch Eisenoxyd haben. Erdmann fand bis 46% Thonerde, Bousdorf 35%, ich dagegen nur 30%.

b) Mazonit (Masonit).

Man nahm bisher gewöhnlich an, dass der Mazonit iden-

tisch sei mit Chloritoid. Da wir noch keine Characteristik dieses Minerals besitzen, so werde ich dasselbe näher beschreiben.

Der Mazonit findet sich zu Rhode-Island in Nordamerika. Er bildet tafelförmige krystallinische Massen, die bei dem Stücke, welches ich besitze, eingewachsen sind in ein Gestein, welches Aehnlichkeit hat mit Chloritschiefer. Ausserdem wird der Mazonit begleitet von kleinen Blättchen eines schwarzen glimmerähnlichen Minerals.

Der Mazonit zeigt deutliche Blätterdurchgänge nach einer Richtung. Die Blätter sind fest verwachsen und daher nur schwer zu trennen, wodurch er sich wesentlich vom Chloritoid unterscheidet, dessen Blätter sich so leicht trennen lassen, wie die des Glimmers. Farbe dunkel-grünlich-grau. Pulver grau. Auf den Spaltungsflächen glänzend, von in den Perlmutterglanz geneigtem Glasglanz. Querbruch uneben und wenig glänzend. Etwas härter als Apatit und daher auch merklich härter als der Chloritoid, der vom Mazonit deutlich geritzt wird. Spec. Gewicht 3,46.

Als Resultat der Analyse erhielt ich:

		Sauerstoff.	Proportion.
Kieselsäure	32,68	16,96	4,15
Thonerde	26,38	12,28	17,95
Eisenoxyd	18,95	5,67	
Eisenoxydul	16,17	3,57	4,08
Magnesia	1,32	0,51	
Wasser	4,50	4,00	0,98
	100,00		

Die von Jackson untersuchte Probe von Mazonit bestand aus:

Kieselsäure	33,20
Thonerde	29,00
Eisenoxydul	25,93
Manganoxydul	6,00
Talkerde	0,24
Wasser	5,60
	99,97

Der Unterschied dieser beiden Analysen besteht besonders darin, dass nachgewiesen wurde, dass im Mazonite nicht blos Eisenoxydul, sondern auch eine bedeutende Menge von Eisenoxyd enthalten sei. Von Mangan zeigte sich keine Spur; doch ist es möglich, dass sich andere Proben in dieser Beziehung anders verhalten.

Aus den gefundenen Sauerstoff-Proportionen ergibt sich, dass der Mazonit merklich verschieden sei von Chloritoid, dass dagegen seine stöchiometrische Constitution übereinstimme mit der des Diphanits, von dem er sich aber dadurch unterscheidet, dass im Mazonit der Kalk vollständig durch Eisenoxydul verdrängt wird.

c) Perlglimmer.

Vom Perlglimmer von Sterzing in Tyrol existiren bis jetzt zwei Analysen; nämlich von Du Menil (a) und eine zweite von Hausmann mitgetheilte Analyse (b), die vor längerer Zeit im Göttingenschen akademischen Laboratorio ausgeführt wurde.

Danach bestand der Perlglimmer aus:

	a	b
Kieselsäure	37,00	33,50
Thonerde	40,50	58,00
Eisenoxyd	4,50	0,42
Kalkerde	8,96	7,50
Natron	1,24	Mg 0,05
Wasser	1,00	Mn 0,03
	<u>93,20</u>	<u>99,50</u>

Diese Analysen differiren so bedeutend, dass sich aus ihnen die Natur des Perlglimmers nicht erkennen lässt. Ich habe daher eine neue Untersuchung des Perlglimmers von Sterzing angestellt.

Das Mineral hatte die bekannte Beschaffenheit und ein spec. Gewicht = 2,99.

Beim Glühen über der Lampe verlor es nur 1,25% an Gewicht. Beim Glühen in der Esse steigerte sich dieser Verlust aber bis 4,93%. Der Perlglimmer hält also das Wasser, ebenso wie manche Chlorite, sehr hartnäckig zurück. Dieser Umstand dürfte den Verlust in der Analyse Du Menil's zum Theil erklären.

Uebrigens wurde erhalten:

	Sauerstoff.	Proportion.
Kieselsäure	32,46	16,81
Thonerde	49,18	22,96
Eisenoxyd	1,34	0,40
Kalkerde	7,42	2,12
Talkerde	3,21	1,27
Kali	0,05	0,008
Natron	1,71	0,43
Magnesia	Spuren	
Wasser	4,93	4,35
	<u>100,30</u>	1,13

Grosse Aehnlichkeit mit dem Perlglimmer haben ausser dem Diphanit vom Ural, noch drei andere Mineralien, auf die in neuerer Zeit besonders Sillimann die Aufmerksamkeit der Mineralogen gelenkt hat. Diese Mineralien sind: Emerylith, Corundellith und Euphyllith.

d) Emerylith.

Der Emerylith findet sich zusammen mit Schmirgel in verschiedenen Gegenden Kleinasiens und wurde zuerst von Dr. Smith in Constantinopel beschrieben.

Nach Smith's Analyse sollte dieses Mineral bestehen aus:

Kieselsäure	30,0
Thonerde	50,0
Zirkonerde	4,0
Kalk	13,0
Eisenoxyd	} 3,0
Manganoxyd	
Kali	
	<hr/> 100,0

Sillimann konnte in einer Probe von Emerylith, die er von Dr. Smith erhalten hatte, keine Spur von Zirkonerde finden; dagegen enthielt diese Probe Wasser und war sonst ganz ähnlich einem Minerale, welches sich beim Dorfe Green bei Astor in Pensylvanien in Begleitung von Korund findet. Dieses Mineral bildet anscheinend hexagonale Prismen mit ausgezeichneter basischer Spaltbarkeit. Die Blätter sind leicht zu trennen, aber nicht elastisch und leicht zerbrechlich. Farbe weiss. Durchscheinend. Härte 3,5. Spec. Gewicht 2,99.

Nach Crawe's Analyse bestand das Mineral aus:

		Sauerstoff.	Proportion.
Kieselsäure	31,261	16,24	4,74
Thonerde	51,603	23,74	6,94
Kalk	10,146		
Talkerde	0,499	3,42	1
Kali	1,221		
Natron			
Wasser	5,270	4,72	1,38
	<u>100,000</u>		

e) Corundellith

findet sich zusammen mit Korund und Schmirgel bei Unionville, Chester-County in Pensylvanien.

Der Corundellith bildet breite Blätter von gelblich-weisser Farbe. Die Blätter sind leicht spaltbar, aber nicht biegsam, sondern

spröde. Härte 3,5. Spec. Gew. 3,00. Nach Crooke besteht das Mineral aus:

		Sauerstoff.	Proportion.
Kieselsäure	35,708	18,553	7,89
Thonerde	53,131	24,872	10,58
Kalk	7,271	2,042	2,359 1
Kali	1,224	0,207	
Natron	0,413	0,110	
Wasser	2,303	2,050	
	100,068		0,87 (?)

Hierzu ist zu bemerken, dass der Wassergehalt des Corundelliths zu niedrig angegeben sein dürfte, wahrscheinlich aus demselben Grunde, auf den beim Perlglimmer aufmerksam gemacht wurde.

f) Euphyllit.

Stark glänzende weisse blättrige Massen, verwachsen mit Korund und schwarzem Turmalin. Spröde. Fast durchsichtig. Perlmutterglanz. Härte 3. Spec. Gew. 2,96. Unionville, Pennsylvania. Nach Crooke besteht das Mineral aus:

		Sauerstoff.	Proportion.
Kieselsäure	39,042	20,28	13,25
Thonerde	51,378	23,99	15,67
Kalk	3,193	0,897	1,54 1
Talkerde	1,088	0,421	
Natron	0,871	0,223	
Wasser	4,593	4,08	
	100,165		2,84

In nachstehender Tabelle sind die beobachteten und berechneten Sauerstoff-Proportionen der Margarite zusammengestellt worden.

Margarite.**a) Talk-Margarite.**

Name	Fundort	Analytiker	Chemische Formel	Heteromere Formel	Gefund. Sauerstoff- Proportionen.						Berechn. Sauerstoff- Proportionen.					
					K	H	Si	H	K	Si	H	K	Si	H	K	Si
Seybertit	Amity, New-York	Clemson	$3\text{R}_2\text{Si} + 2\text{Al}_2\text{H}$	(a)	1	4,29	0,65	0,22	1	4,33	0,66	1	4,33	0,66	1	4,33
Xanthophyllit	Schischinskaja Gora, Ural	Meizendorf		(4a+b)	1	4,72	0,71	0,26	1	4,70	0,97	1	4,70	0,97	1	4,70
Brandisit	Montjoni, Fassathal	v. Kobell		(3a+b)	1	4,92	0,93	0,28	1	4,82	1,07	1	4,82	1,07	1	4,82
b) Eisen-Margarite.																
Chloritoid	Mromorsk, Ural	Hermann		(a+2b)	1	3,67	2,39	1,05	1	3,81	2,72	1	3,81	2,72	1	3,81
Mazonit	Rhode-Island	Hermann		(a+3b)	1	4,39	4,15	0,98	1	4,75	3,50	1	4,75	3,50	1	4,75
c) Kalk-Margarite.																
Diphanit	Smaragd-Grube, Ural	Jewreihoff		(a+3b)	1	4,32	3,77	1,02	1	4,75	3,50	1	4,75	3,50	1	4,75
Perlglimmer	Sterzing, Tyrol	Hermann		(a+1 1/2 b)	1	0,09	4,38	1,13	1	5,88	4,44	1	5,88	4,44	1	5,88
Emerylith *	Kleinasien u. Astor in Pennsylvania	Crawc		(a+6b)	1	6,94	4,74	1,38	1	6,80	5,20	1	6,80	5,20	1	6,80
Corundellith	Unionville, Pennsyl- vanien	Crooke		(a+18b)	1	10,58	7,89	(?)	1	10,44	8,22	1	10,44	8,22	1	10,44
Euphyllith	Unionville, Pennsyl- vanien	Crooke	$\text{RSi} + 5\text{AlSi} + 3\text{H}$	(b)	1	15,67	13,25	2,84	1	15	12	1	15	12	1	15

3. Chlorite,

Die Mischung der Chlorite ist zwar ebenfalls sehr schwankend, doch sind diese Schwankungen in engere Gränzen eingeschlossen, wie bei den Glimmern und Margariten, weil die Zusammensetzung der primitiven heteromeren Moleküle der Chlorite nicht sehr verschieden ist.

Diese Moleküle sind nämlich:

Die Mischung von (b) entspricht der Zusammensetzung des Ripidoliths, Schischi-Steatits und Cronstedtits. Die Zusammensetzung von (a) dagegen hat ein neues Mineral, welches mir kürzlich unter der Bezeichnung von Baltimorit geschickt wurde. Ausserdem gehören in die Chlorit-Reihe noch einige andere Mineralien, deren Mischung noch unsicher war und die ich daher untersucht habe, nämlich: Chromchlorit, ebenfalls neu, Kämmererit und Rhodochrom.

a. Baltimorit.

Unter diesem Namen hat bekanntlich Thomson ein Mineral von den Bare Hills bei Baltimore beschrieben, von dem es sich später herausstellte, dass es fasriger Serpentin oder Chrysotil war. Das Mineral, welches ich unter dem Namen von Baltimorit erhielt, hatte eine blaue Farbe und unterschied sich schon dadurch von dem Thomson'schen, an dessen Stelle es treten könnte.

Der blaue Baltimorit findet sich bei den Bare Hills in der Nähe von Baltimore im Serpentin.

Er bildet grobfasrige Massen. Die Fasern sind theils gerade und gleichlaufend, theils gebogen und untereinanderlaufend. Ausserdem sind die Fasern nicht biegsam, sondern leicht zerbrechlich. Auf dem Längsbruche sind sie wenig glänzend von Fettglanz. Auf dem Querbruch matt. An den Kanten durchscheinend. Farbe schmutzig veilchenblau, in's Graue. Milde. Härte zwischen Talk und Kalkspath. Spec. Gew. 2,59.

Vor dem Löthrohr giebt das Mineral Chrom-Reaction. Wird von concentrirter Schwefelsäure vollständig zerlegt.

Als Resultat der Analyse erhielt ich:

		Sauerstoff.	Gefund.	Proportion.
Kieselsäure	33,26	17,23		1,08
Thonerde	7,23	3,36	4,64	0,29
Chromoxyd	4,34	1,28		
Eisenoxydul	2,89	0,62	15,94	1
Magnesia	38,56	15,32		
Wasser	12,44	11,02		0,69
Kohlensäure	1,30			
	100,02			

Hiernach ist der blaue Baltimorit nach der Formel:

zusammengesetzt.

b. Chromchlorit.

Dieses Mineral erhielt ich unter der Bezeichnung von Kämmererit, von dem es sich aber schon durch seine fasrige Structur unterscheidet. Auch seine stöchiometrische Constitution stimmt nicht ganz genau mit der des Kämmererits überein. Es ist ein Chlorit, in dem ein Theil der Thonerde durch Chromoxyd ersetzt wird, weshalb ich dieses Mineral Chromchlorit genannt habe.

Der Chromchlorit findet sich zu Lancaster County in Texas. Er bildet schmale Gänge in Chromeisen und wird begleitet von Nickelsmaragd und Pennit. Der Chromchlorit bildet bis $\frac{1}{2}$ Zoll dicke Platten mit gerad- und parallelfasrigem Gefüge. Die Fasern sind ziemlich fest verwachsen, nicht biegsam und leicht zerbrechlich. Auf dem frischen Bruche ist das Mineral wenig glänzend, von Seidenglanz. Farbe licht veilchenblau ins Röthliche. Pulver pfirsichblüthroth. Milde. Härte zwischen Talk und Kalkspath. Spec. Gew. 2,63. Im Kolben erhitzt, giebt das Mineral Wasser, mit Flüssen Chrom-Reaction.

Von concentrirter Schwefelsäure wird das Mineral vollständig zerlegt, wobei unter Abscheidung von Kieselerde eine grüne Lösung entsteht.

Als Resultat der Analyse wurde erhalten:

		Sauerstoff.	Proportion.
Kieselsäure	31,82	16,50	1,20
Thonerde	15,10	7,05	
Chromoxyd	0,90	0,26	8,52
Eisenoxyd	4,06	1,21	0 61
Nickeloxyd	0,25	0,05	
Magnesia	35,24	13,70	13,75
Wasser	12,75	11,29	1
	100,12		0,82

c. Kämmererit.

Der Kämmererit kommt am Ural an verschiedenen Stellen vor, namentlich in der Gegend von Bissersk, in der Nähe des Sees Itkul und am Flusse Iremel in der Nähe von Miask. Er findet sich stets auf Klüften in Chromeisen und wird begleitet von Rhodochrom und Uwarowit.

Der Kämmererit ist stets krystallisirt und zwar entweder in gleichwinklichen sechsseitigen Tafeln, oder in doppelten sechsseitigen Pyramiden mit der geraden Endfläche. Die Krystalle sind stark gestreift, parallel der Basis. Ausgezeichnete basische Spaltbarkeit. Stark glänzend auf den Spaltungsflächen, von Perlmutterglanz, der sich bei dem Kämmererit von Itkul dem Metallglanz nähert. Auf den übrigen Flächen Glasglanz. Stark durchscheinend bis durchsichtig. Farbe im frischen Zustande amaranthroth, aber leicht ausbleichend und grau werdend. Härte zwischen Talk und Kalkspath. Milde und zähe. In dünnen Blättchen biegsam, aber nicht elastisch. Spec. Gew. 2,62. Vor dem Löthrohr giebt der Kämmererit Wasser und Chrom-Reaction.

Von Schwefelsäure wird das Mineral vollständig zerlegt. Wir besitzen eine Analyse des Kämmererits aus der Gegend von Bissersk von Hartwall, wonach er bestehen soll aus:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	37,0	19,20
Thonerde	14,2	6,6
Chromoxyd	1,0	0,3
Talkerde	31,5	12,19
Kalkerde	1,5	0,32
Eisenoxydul	1,5	0,43
Wasser	13,0	11,60
	<hr/> 99,7	

In Folge dieser Analyse hat man angenommen, dass der Kämmererit die Zusammensetzung des Pyrosklerits habe. Dagegen muss ich aber bemerken, dass der Pyrosklerit nach 2 Richtungen spaltbar sein soll, die sich unter einem rechten Winkel schneiden, und dass es dadurch wahrscheinlich wird, dass er dem ein und einaxigen Krystallsystem angehöre. Auch seine stöchiometrische Constitution spricht für diese Annahme, denn danach gehört er in die Reihe der Mineralien von der Form des Cordierits. Der Kämmererit dagegen bildet Krystalle, die in das drei- und einaxige System gehören und ist nur nach einer Richtung spaltbar. Der ganze äussere Habitus des Kämmererits

macht es schon wahrscheinlich, dass er in die Reihe der Chlorite gehöre und diese Vermuthung hat sich denn auch durch eine Analyse bestätigt, die ich mit den schönen Kämmererit-Krystallen vom See Itkul angestellt habe.

Hiernach bestand der Kämmererit aus:

		Sauerstoff.	Proportion.
Kieselsäure	30,58	15,88	1,30
Thonerde	15,94	7,42	8,91
Chromoxyd	4,99	1,49	
Eisenoxydul	3,32	0,73	12,21
Magnesia	33,45	11,48	
Wasser	12,05	10,66	0,87
	<u>100,33</u>		

d. Rhodochrom.

Der Rhodochrom ist ein gewöhnlicher Begleiter des Chromeisens und findet sich daher auch an verschiedenen Punkten, namentlich auf der griechischen Insel Tino, in Steyermark, am Ural, in Nordamerika u. s. w.

Der Rhodochrom ist derb. Bruch splittrig. Stark durchscheinend. Farbe graulich schwarz, auch schmutzig veilchenblau und pfirsichblüthroth. In dünnen Stücken oft mit schöner veilchenblauer Farbe durchscheinend. Pulver pfirsichblüthroth. Wenig glänzend. Milde und zähe. Härte zwischen Talk und Kalkspath. Spec. Gew. 2,65.

Vor dem Löthrohr und gegen Schwefelsäure verhält sich der Rhodochrom wie der Kämmererit.

Als Resultat der Analyse des Rhodochroms von Itkul erhielt ich:

		Sauerstoff.	Proportion.
Kieselsäure	34,64	17,95	1,27
Thonerde	10,50	4,90	7,13
Chromoxyd	5,50	1,63	
Eisenoxyd	2,00	0,60	0,50
Magnesia	35,47	14,08	
Wasser	12,03	10,61	0,75
	<u>100,14</u>		

Der Rhodochrom hat also ebenfalls die Zusammensetzung des Chlorits und wäre als ein derber Chlorit, also als ein Steatit zu betrachten, in dem ein Theil der Thonerde durch Chromoxyd vertreten wird.

Was nun die systematische Eintheilung der Chlorite anbelangt, so ergibt sie sich von selbst aus ihrer heteromeren Constitution und aus der Qualität ihrer Bestandtheile.

Schon oben wurde angeführt, dass die Mischung der Chlorite entweder einem der beiden primitiven Moleküle a oder b, oder Verbindungen dieser beiden Moleküle in verschiedenen Proportionen entspräche. Wir haben demnach:

A-Chlorit = (a)

einfach Chlorit = (a+b)

zweifach Chlorit = (a+2b)

dreifach Chlorit = (a+3b)

sechsfach Chlorit = (a+6b)

B-Chlorit = (b)

Die in die Chlorit-Reihe gehörenden derben Mineralien heissen Steatite.

Je nachdem R vorzugsweise durch Magnesia oder Eisenoxydul, oder je nachdem ein Theil von R durch Chromoxyd gebildet wird, kann man: Talk-, Eisen- und Chrom-Chlorite unterscheiden. Es giebt demnach:

a. Talk-Chlorite.

1. einfach Chlorit	} oder: Gemeine Chlorite = (a+b),
(a+2b), (a+3b)
2. zweifach Chlorit	
3. dreifach Chlorit	
4. B-Talk-Chlorit oder Ripidolith = (b)
5. Snarum-Steatit (a+2b)
6. Schischi-Steatit = (b)

b. Eisen-Chlorit.

1. dreifach Eisen-Chlorit oder Thuringit = (a+3b)
2. B-Eisen-Chlorit oder Cronstedtit = (b)

c. Chrom-Chlorit.

1. A-Chrom-Chlorit oder Baltimorit = (a)
2. einfach Chrom-Chlorit oder Rhodochrom = (a+b)
3. zweifach Chrom-Chlorit oder fasriger Chromchlorit = (a+2b)
4. sechsfach Chrom-Chlorit oder Kämmererit = (a+6b)

In nachstehender Tabelle sind die gefundenen und berechneten Sauerstoff - Proportionen der Chlorite zusammengestellt worden.

Chlorite.

Name	Fundort.	Analytiker	Chemische Formel	Heterom. Formel	Gefund. Sauerstoff- Proportionen					Berechn. Sauerstoff- Proportionen				
					R	Fe	Si	Al	R	Fe	Si	Al	R	Al
Einfach Chlorit	Achmatowsk a)	v. Kobell		(a+b)	1	0,54	1,09	0,73	1	0,50	1,16	0,75		
—	Achmatowsk b)	Varrentrapp		do.	1	0,54	1,09	0,77	do	do	do	do		
—	Fluss Iremel, Ural	Hermann		do.	1	0,57	1,08	0,74	do	do	do	do		
Zweifach Chlorit	Schischimsk, Ural	Hermann		(a+2b)	1	0,60	1,21	0,80	1	0,60	1,20	0,80		
—	Manillon, Frankreich	Delesse		do.	1	0,59	1,16	0,74	do	do	do	do		
Dreifach Chlorit	Schwarzenstein	Bruel		(a+3b)	1	0,65	1,22	0,82	1	0,66	1,22	0,83		
B-Chlorit oder	Zillerthal	Varrentrapp	$R_2Si + 3Fe$	(b)	1	1,11	1,26	0,97	1	1	1,33	1		
Ripidolith	Snarum	Giwartowsky		(a+2b)	1	0,56	1,35	0,90	1	0,60	1,20	0,80		
Zweifach Steatit	Schischimsk	Hermann		(b)	1	0,97	1,08	0,97	1	1	1,33	1		
B-Steatit														
Thuringit	Saalfeld	Rammelsberg	b) Eisen-Chlorit.	(a+3b)	1	0,66	1,17	1,06	1	0,66	1,22	0,83		
Cronstedtit	Prizibram	Steinmann und v. Kobell		(b)	1	1,22	1,33	1,10	1	1	1,33	1		
Bakimorit	Baltimore	Hermann	c) Chrom - Chlorit.	(a)	1	0,29	1,08	0,69	1	0,33	1,11	0,66		
Rhodochrom	Ural	Hermann	$3K_2Si + 3FeSi_2 + 6H$	(a+b)	1	0,50	1,27	0,75	1	0,50	1,16	0,75		
Chromochlorit	Texas	Hermann		(a+2b)	1	0,61	1,20	0,82	1	0,60	1,20	0,80		
Kümmernerit	See Itkul, Ural	Hermann		(a+6b)	1	0,72	1,30	0,87	1	0,77	1,25	0,88		

Es bleibt jetzt noch übrig die systematische Einteilung der Glimmer nach heteromeren Principien festzustellen. In nachstehendem Schema ist diess versucht worden.

Familie Glimmer.

Dimorph.

Krystallsysteme: drei und einaxig und zwei und eingliedrig.

Bestandtheile: ($\dot{R}$, $\ddot{R}$, $\ddot{S}_i$, $+\dot{H}$.)

A. Wasserfreie Glimmer.

I. Gemeine Glimmer.

$$(a) = (3\dot{R}_3\ddot{S}_i + 2\ddot{R}\ddot{S}_i) + x\text{Fl}$$

$$(b) = (\dot{R}\ddot{S}_i + 2\ddot{R}_2\ddot{S}_i) + x\text{Fl}$$

a) Magnesia-Glimmer. ($\dot{R} < \dot{Mg}$)

1. A-Magnesia-Glimmer = (a)

2. $\frac{1}{12}$ do. do. = (12 a + b)

3. $\frac{1}{6}$ do. do. = (6 a + b)

4. $\frac{1}{2}$ do. do. = (2 a + b)

b) Eisen-Glimmer. ($\dot{R} < \dot{Fe}$)

5. zweifach Eisen-Glimmer od. Lepidomelan = (a + 2 b)

c) Kali-Glimmer. ($\dot{R} < \dot{K}$)

6. B-Kali-Glimmer oder gemeiner Kali-Glimmer = (b)

II. Lepidolithe.

$$(a) = (2\dot{R}\ddot{S}_i + \ddot{R}\ddot{S}_i) + x\text{Fl}$$

$$(b) = (\dot{R}_2\ddot{S}_i + 4\ddot{R}\ddot{S}_i) + x\text{Fl}$$

a) Kali-Lepidolithe ($\dot{R} < \dot{K}$)

1. A-Kali-Lepidolith oder Fuchsit = (a)

2. $\frac{1}{2}$ do. do. do. Nakrit = (2 a + b)

3. B-Kali-Lepidolith = (b)

b) Lithon-Lepidolithe ($\dot{R} < \dot{S}_i$)

4. $\frac{1}{2}$ Lithon-Lepidolith = (2 a + b)

5. B-Lithon-Lepidolith = (b)

B. Wasserhaltige Glimmer.

I. Pyrophyllite.

$$(a) = (\dot{R}\ddot{S}_i + 3\ddot{R}\ddot{S}_i) + 2\dot{H}$$

$$(b) = (\dot{R}\ddot{S}_i + 3\ddot{R}\ddot{S}_i) + 3\dot{H}$$

1. A-Pyrophyllit oder Gilbertit (Talcit) = (a)
2. Einfach Pyrophyllit oder Damourit = (a + b)
3. B-Pyrophyllit od. gemeiner Pyrophyllit = (b)
4. Dichter Pyrophyllit od. Agalmatholith = (b)

II. Margarite.

$$(a) = (3\dot{R}_3\ddot{Si} + 2\ddot{Al}_2\dot{H})$$

$$(b) = (\dot{R}\ddot{Si} + 5\ddot{Al}\ddot{Si}) + 3\dot{H}$$

a) Talk-Margarite ($\dot{R} < \dot{Mg}$)

1. A-Talk-Margarit od. Seybertit (Clintonit) = (a)
2. $\frac{1}{4}$ - - - od. Xanthophyllit = (4a + b)
3. $\frac{1}{3}$ - - - od. Brandisit (Disterrit) = (3a + b)

b) Eisen-Margarite ($\dot{R} < \dot{Fe}$)

4. Zweifach Eisen-Margarit oder Chloritoïd = (a + 2b)
5. Dreifach do. do. oder Mazonit = (a + 3b)

c) Kalk-Margarite ($\dot{R} < \dot{Ca}$)

6. Dreifach Kalk-Margarite oder Diphanit = (a + 3b)
7. $4\frac{1}{2}$ fach do. do. od. Perlglimmer = (a + 4 $\frac{1}{2}$ b)
8. Sechsfach do. do. od. Emerylith = (a + 6b)
9. Achtzehnfach do. od. Corundellith = (a + 18b)
10. B-Kalk-Margarit oder Euphyllit = (b)

III. Chlorite.

$$(a) = (3\dot{R}_3\ddot{Si} + \ddot{R}\ddot{Si}_2) + 6\dot{H}$$

$$(b) = (\dot{R}_3\ddot{Si} + \ddot{R}\ddot{Si}) + 3\dot{H}$$

a) Talk-Chlorite ($\dot{R} < \dot{Mg}$)

1. Einfach Talk-Chlorit od. gemeiner Chlorit = (a + b)
2. Zweifach do. do. do. do. = (a + 2b)
3. Dreifach do. do. do. do. = (a + 3b)
4. B-Talk-Chlorit oder Ripidolith = (b)
5. Derber Chlorit oder Snarum-Steatit = (a + 2b)
6. Derber Ripidolith oder Schischi-Steatit = (b)

b) Eisen-Chlorite ($\dot{R} < \dot{Fe}$)

7. Dreifach Eisen-Chlorit oder Thuringit = (a + 3b)
8. B-Eisen-Chlorit oder Cronstedtit = (b)

$$c) \text{ Chrom-Chlorite } \left(\ddot{\text{R}} = \begin{Bmatrix} \ddot{\text{Al}} \\ \ddot{\text{Cr}} \end{Bmatrix} \right)$$

9.	A-Chrom-Chlorit	oder	Baltimorit	=	(a)
10.	Einfach do.	oder	Rhodochrom	=	(a + b)
11.	zweifach do.	od. gem.	Chromchlorit	=	(a + 2b)
12.	sechsfach do.	oder	Kämmererit	=	(a + 6b)

Bemerkungen über die Zusammensetzung der Cordierite.

Die äussere Beschaffenheit vieler in der Form des Cordierits krystallisirender Mineralien, hat eine so grosse Aehnlichkeit mit manchen Glimmern, dass man letztere nicht abhandeln kann, ohne zugleich einen Blick auf die Cordierite zu werfen. Denn wie nahe stehen sich nicht Pyrosklerit, Epichlorit, Gigantholith, Ottrelith, Stilpnomelan, Esmarkit auf der einen Seite und Chlorit, Chloritoid und Mazonit auf der andern Seite? Wie schwer wird es oft zu entscheiden, ob mancher Pinit zu den Cordieriten oder zu den Glimmern gezählt werden muss. Diese Schwierigkeiten werden noch dadurch erhöht, dass die wenigsten der genannten Mineralien in deutlichen Krystallen vorkommen. Doch ist die verschiedene Spaltbarkeit der Glimmer und Cordierite ein gutes Unterscheidungsmittel. Und sollte auch dieser Unterschied Zweifel übrig lassen, so werden die Sauerstoff-Propportionen von $\dot{\text{R}} : \ddot{\text{R}} : \ddot{\text{Si}}$ immer sicher entscheiden, ob ein Mineral zu den Glimmern oder zu den Cordieriten gehöre.

Gegen letzteres Criterium wird man aber einwenden, dass ja die meisten Mineralien von der Form des Cordierits Zersetzungsproducte des letzteren, also Pseudomorphosen wären, bei denen von gesetzmässigen Sauerstoffproportionen unmöglich die Rede sein kann.

Diess ist aber nicht der Fall. Die Schwankungen der Mischung der Cordierite stehen vollkommen in Einklang mit den Gesetzen der Heteromerie. Es lassen sich nämlich die Schwankungen der Mischung in gleicher Form krystallisirter Mineralien, so weit sie bis jetzt untersucht worden sind, auf folgende zwei Sätze zurückführen:

- 1) Krystallisirte Mineralien können verschiedene Mengen Wasser enthalten, ohne dass diese Verschiedenheit einen Einfluss auf die Form ausübt.
- 2) Wenn zwei Körper: A und B bei verschiedener Zusammensetzung gleiche Form haben, so können sie in sehr verschiedenen Verhältnissen zu einer Reihe von Körpern zusammenkrystallisiren, die alle dieselbe Form wie A und B haben werden und deren Mischung der Reihe $A + m, n, o, \dots B$ entsprechen wird. Bedingung für die Gleichheit der Form dieser Körper ist es jedoch, dass bei der Vereinigung von A und B keine chemische, sondern heteromere Verbindungen, d. h. regelmässig gruppirte Molekular-Aggregate, entstanden.

Dass die Verschiedenheit der Mischung der Cordierite in der Cordieritform krystallisirender Mineralien auf diesen beiden Sätzen beruhe, werden nachstehende Rechnungen zeigen.

Diese Mineralien zerfallen nämlich in zwei Gruppen:

1. Cordierite und
2. Cordieroide.

1. Cordierite.

Die Cordierite bestehen entweder aus dem Molekül

oder aus Verbindungen dieses Moleküls mit verschiedenen Mengen Wasser. Es sind nämlich:

1. Cordierit = (a)
2. Anderthalb gewäss. Cordierit od. Pinit v. Penig = $2(a) + 3\dot{H}$
3. Zweifach gewässertes Cordierit oder Esmarkit = $(a) + 2\dot{H}$
4. Zweiund $\frac{1}{2}$ fach gewäss. Cordierit od. Chlorophyllit = $2(a) + 5\dot{H}$
5. 4fach gewäss. Cordierit od. Fahlunit (Bonsdorf) = $(a) + 4\dot{H}$

2. Cordieroide.

Die Cordieroide bestehen aus den Molekülen:

Es wird nämlich:

1. A-Cordieroid oder Pyrosklerit = (a)
2. Einviertel Cordieroid oder Epichlorit = $(4a + b)$
3. Zweifach Cordieroid od. Gigantholith (Ottrelith, Stilpnomelan, Iberit) = $(a + 2b)$
4. Dreifach Cordieroid oder Praseolith = $(a + 3b)$
5. Sechsfach Cordieroid oder Pinit von Mont Breven = $(a + 6b)$
6. B-Cordieroid od. Aspasiolith (Pinit von Aoe) = (b)

Nachstehende Tabelle enthält die Details der Rechnungen.

Cordierite.

N a m e.	F u n d o r t.	Analytiker.	Chemische Formel.	Gefund. Sauerstoff- Proportionen.						Berechnete Sauer- stoff-Proportionen.					
				Heterom. Formel.	R	Si	Al	R	Si	Al	R	Si	Al	R	Al
Cordierit	Kragerø, Norwegen	Scheerer	$(2R\ Si + 3Si_2)$	(a)	1	2,97	4,98	—	1	3	5	5	—		
$1\frac{1}{2}$ q. Cordierit [Pinil]	Penig, Sachsen	Rammelsberg	$(2a+3H)$	1	3	5,3	0,70	1	3	5	0,75				
Esmarkit	Brücka bei Brevig, Norwegen	Erdmann	$(a+2H)$	1	2,98	4,74	0,95	1	3	5	1				
Chlorophyllit	Unity, Pennsylvania	Rammelsberg	$(2a+5H)$	1	3,04	5,01	1,24	1	3	5	1,25				
Fahlnit [Bonsdorff]	Uthre, Pennsylvania	Trolle-Wacht- meister	$(a+4H)$	1	2,95	4,91	1,98	1	3	5	2				

Cordierioide.

Pyroskerit [Chonkrit]	Elba	v. Kobell	$3R\ Si + 4H$	(a)	1	0,50	1,43	0,78	1	0,50	1,33	0,66			
Epichlorit	Harzburg, Harz	Rammelsberg	$(4a+b)$	1	0,71	2,10	0,89	1	0,88	2,00	0,76				
Stilpnomelan *)	Zuckmantel, Schless.	do.	$(a+2b)$	1	1,82[?] 4,73[?] 1,40[?]	1	2,25	4,33	1,16						
Ottreit	Ottreuz bei Spaa	Danour	do.	1	2,04	4,01	0,89	do	do	do	do				
Gigantolith	Tamela, Finnland	Trolle-Wacht- meister	do.	1	2,10	4,32	0,95	do	do	do	do				
Iberit	Montoval bei Toledo, Spanien	Norlin	do.	1	2,90[?]	4,30	1,00	do	do	do	do				
Praseolith	Brücke bei Brevig, Norwegen	Erdmann	$(a+3b)$	1	2,91	4,84	1,18	1	2,60	4,93	1,26				
Sechsfach Cordieroid [Pinil]	Mont Brevin im Chamouni-Thale	Marginae	$(a+6b)$	1	3,68	5,79	1,19	1	3,12	5,70	1,41				
Aspasolith do.	Kragerø, Norwegen	Scheerer	$3R\ Si + 4H\ Si + 5H$	(b)	1	4,16	7,2	1,65	1	4	7,33	1,66			
[Pinil]	Aue, Sachsen	Rammelsberg u. Marginae	do.	1	3,69— 4,47	6,97— 7,06	1,98— 1,42	do	do	do	do				

*) Die berechneten Sauerstoff-Proportionen des Stilpnomelans stimmen allerdings nicht gut mit den gefundenen überein; doch ist zu berücksichtigen, dass die drei Analysen, die Rammelsberg mit diesem Mineral anstellte, nicht gut unter einander übereinstimmen, was offenbar darauf hindeutet, dass das Mineral nicht rein war.