

5. Ueber die chemische Constitution der Glimmer.

VON HERRN C. RAMMELSBURG in Berlin.

Für die bis jetzt noch sehr unsichere Kenntniss von der Zusammensetzung der Kaliglimmer habe ich durch Analysen einiger Abänderungen einen Beitrag zu liefern gesucht.*)

In dünnen Blättchen über Schwefelsäure getrocknet, geben sie beim Erhitzen, selbst bei schwachem Glühen kein Wasser oder nur Spuren. Erst in starker Glühhitze tritt ein ansehnlicher Verlust ein, welcher in Wasser und Fluorkiesel besteht, und wobei auch Fluorwasserstoffsäure auftritt. Es ist vielleicht nicht ganz richtig, die Menge des chemisch gebundenen Wassers aus der Differenz des Glühverlusts und der aus dem Fluorgehalt berechneten Menge Fluorkiesel abzuleiten, doch ist dies in Ermangelung einer besseren Methode im Nachfolgenden geschehen.

Von jedem Glimmer wurden drei Partialanalysen gemacht: I. Schmelzen mit kohlen saurem Natron und einer gewogenen Menge Kieselsäure zur Bestimmung des Fluors, ev. der Kieselsäure, Thonerde etc. II. Schmelzen mit kohlen saurem Natron. III. Aufschliessen mit Fluorwasserstoffsäure zur Bestimmung der Alkalien.

Die Oxydationsstufen des Eisens wurden ermittelt, indem die Glimmer mit einer etwas verdünnten Schwefelsäure in zugeschmolzenen Glasröhren längere Zeit auf 200—300 Grad erhitzt wurden, wie A. MITSCHERLICH vorgeschlagen hat. Durch übermangansaures Kali wurde der Gehalt an Eisenoxydul bestimmt, woraus sich mit Rücksicht auf die schon gefundene Gesamtmenge des Eisens die des Oxyds berechnen liess.

Die von mir analysirten Glimmer sind von Utö, Easton, Goshen, Aschaffenburg und Bengalen.

*) Eine vorläufige Mittheilung s. diese Zeitschr., Bd. XVIII, S. 807.

I. Glimmer von Utö.

Der goldgelbe Glimmer aus dem Granit der kleinen Scheereninsel Utö bei Stockholm gehört zu denen, welche HEINRICH ROSE in BERZELIUS's Laboratorium vor 50 Jahren untersuchte, eine seiner ersten Arbeiten, bei welcher er den Fluorgehalt der Glimmer entdeckte. *) Eine Wiederholung der Analyse konnte hauptsächlich nur den Zweck haben, Fluor und Alkali so genau zu bestimmen, als es die Fortschritte der analytischen Chemie jetzt erlauben.

Das V.G. ist = 2,836. Der Winkel der optischen Axen ist nach SÉNARMONT = 72—73 Grad. Bei schwachem Glühen betrug der Verlust nur 0,29 pCt., und das Ansehen der Blättchen, ihre Durchsichtigkeit war unverändert. Der so erhitzte Glimmer verlor dann bei starkem Glühen 4,30 pCt. und war nun undurchsichtig und fast metallglänzend geworden.

Eine grössere Menge von Utö-Glimmer habe ich, in Platinfolie eingehüllt, dem Feuer des Porzellanofens aussetzen lassen. Das Resultat war eine vollkommen geschmolzene, weisse, steinige Masse, der Gewichtsverlust = 2,86 pCt., was wohl bei der Art der Behandlung keine zuverlässige Zahl ist.

Ia. 2,09, mit Kieselsäure und kohlensaurem Natron geschmolzen, gaben SiO^2 0,946, CaFl^2 0,043 = Fl 0,02095.

Ib. 2,577 lieferten bei gleicher Behandlung: AlO^3 0,9164, FeO^3 0,045, MnO^3 0,015, CaFl^2 0,07 = Fl 0,0341.

II. 3,55, mit kohlensaurem Natron geschmolzen, gaben: SiO^2 1,642, AlO^3 1,251, FeO^3 0,07.

III. 2,843 lieferten mit Fluorwasserstoffsäure: AlO^3 1,0134, MnO^3 0,016, MgO 0,01188, K^2PtCl^6 1,532 = K^2O 0,29445 und NaCl 0,085 = Na^2O 0,045.

Das Fluor ist nach Ia. = 1,00, nach Ib. = 1,32 pCt. Geht man von letzterer Zahl aus, entsprechend 1,80 SiFl^4 , so sind 4,3 — 1,8 = 2,50 pCt. Wasser vorhanden.

*) SCHWEIGG. J. Bd. 29, S. 282.

Gefunden:

	I.	II.	III.
Wasser	2,50		
Fluor	1,32		
Kieselsäure . .	45,26	46,25	
Thonerde . . .	35,56	35,24	35,64
Eisenoxyd . . .	1,75	1,97	
Manganoxydul .	0,53		0,50
Magnesia . . .			0,42
Kali			10,36
Natron			1,58.

	Mittel	H. Rose
Wasser	2,50	2,30
Fluor	1,32	0,96
Kieselsäure . .	45,75	47,50
Thonerde . . .	35,48	37,20
Eisenoxyd . . .	1,86	3,20
Manganoxydul .	0,52	} 0,90
Magnesia . . .	0,42	
Kali	10,36	9,60
Natron	1,58	—
	<hr/> 99,79	<hr/> 101,60.

Eine besondere Probe auf Eisenoxydul ist bei diesem Glimmer unterblieben.

Die berechneten Sauerstoffmengen und deren Verhältniss sind:

$H^2 O = 2,22$	} 2,45
$K^2 O = 1,76$	
$Na^2 O = 0,40$	
$Mg O = 0,17$	
$Mn O = 0,12$	} 17,16
$Fe O^3 = 0,56$	
$Al O^3 = 16,60$	
$Si O^2 = 24,40.$	

II. Glimmer von Easton, Pennsylvanien.

Grosse, unsymmetrische, sechsseitige Prismen, von Quarz und röthlichem Orthoklas begleitet, also wohl aus Granit stam-

mend. Die Farbe ist bräunlich, doch sind dünne Blättchen fast farblos und vollkommen durchsichtig.

DANA erwähnt einen weissen Glimmer von Easton, rechnet ihn aber zum Magnesiaglimmer (Biotit), und GRAILICH fand an einem weissen Glimmer von Easton den Winkel der optischen Axen in der That nur 1—2 Grad, was dem von DES CLOIZEAUX angenommenen Satze entspricht, dass dieser Winkel bei den Magnesiaglimmern von 0—20 Grad betrage. Der von mir untersuchte ist indessen ein Kaliglimmer, und nach einer Mittheilung von Professor QUINCKE ist der Winkel der scheinbaren optischen Axen für mittlere gelbgrüne Strahlen = 64,8 Grad.

Er hat ein V. G. = 2,904.

a) 2,672 verloren beim Erhitzen bis zum anfangenden Glühen nur 0,007 = 0,52 pCt., ohne sich äusserlich zu verändern. Die 2,665 wurden bei heftigem Glühen (über dem Gasgebläse) matt silberweiss, undurchsichtig und hatten nun 0,127 = 4,76 pCt. verloren.

b) 1,527 gaben in letzterem Fall einen Verlust = 0,074 = 4,84 pCt.

I. 1,611 = 0,035 CaFl^2 = Fl 0,017; 0,753 Si O^2 , 0,552 Al O^3 , 0,092 Fe O^3 und 0,015 Mg O.

II. 2,665 = 0,925 Al O^3 und 0,017 Mg O.

III. 1,527 = 0,765 $\text{K}^2 \text{PtCl}^6$ = $\text{K}^2 \text{O}$ 0,147033, ohne eine wägbare Menge Natron.

IV. Beim Aufschliessen durch Schwefelsäure in zugeschnittenen Röhren und volumetrischer Bestimmung gaben 1,136 = 0,016386 Fe O, während 2,007 in gleicher Art = 0,032772 Fe O waren.

Das Mittel des Glühverlusts in a) und b) ist = 4,80. Da I. = 1,055 pCt. Fluor ist, welche = 1,44 SiFl^4 sein würden, so bleiben 4,80 — 1,44 = 3,36 pCt. Wasser.

Gefunden:	I.	II. III.	IV.
Wasser	3,36		
Fluor	1,05		
Kieselsäure . .	46,74		
Thonerde . . .	35,50	34,71	
Eisenoxyd . . .	5,71		
Eisenoxydul . .			1,53 (Mittel)
Magnesia . . .	0,93	0,66	
Kali		9,63.	

	Mittel	Sauerstoff	
Wasser	3,36	3,00	
Fluor	1,05		
Kieselsäure . .	46,74	24,93	
Thonerde . . .	35,10	16,43	} 17,63
Eisenoxyd . . .	4,00	1,20	
Eisenoxydul . .	1,53	0,34	} 2,30
Magnesia . . .	0,80	0,32	
Kali	9,63	1,64	
	<u>102,21.</u>		

III. Glimmer von Goshen, Massachusetts.

Eine grossblättrige Abänderung von blassrother Farbe, die jedoch in dünnen Blättchen nicht bemerkbar ist. Sie wurde mir von Professor SHEPARD mitgetheilt und galt bisher für Lithionglimmer, wiewohl schon DANA *) der Ansicht war, dass sie wohl nicht dazu gehöre, weil sie schwer schmelzbar und die Lithionreaction sehr schwach sei.

Das V. G. ist = 2,859.

Diesen Glimmer hat DES CLOIZEAUX **) neuerlich optisch untersucht und den Axenwinkel = 75—76 Grad gefunden.

Vor dem Löthrohr schmilzt er unter starkem Leuchten an den Kanten zu einem blasigen, weissen Email, ohne die Flamme merklich zu färben.

Er wurde fein geschnitten über Schwefelsäure getrocknet.

I a. 1,672 verloren im Trockenapparat und sodann beim Erhitzen bis zum schwachen Glühen des Tiegels nur 0,003, welche als anhängende Feuchtigkeit zu betrachten sind. Durch starkes Glühen entstand ein Verlust = 0,077, der über dem Gasgebläse sich nicht vergrösserte. Der Glimmer war dadurch silberweiss geworden, ohne aber im Mindesten zu sintern.

b) 2,43 wurden mit kohlen-saurem Kali-Natron geschmolzen; die mit Wasser ausgelaugte Masse lieferte nebst dem aus der Lauge Abgeschiedenen 1,1426 SiO_2 , 0,8854 AlO_3 , 0,027 Mn^3O^4 , 0,012 FeO^3 , 0,015 $\text{Mg}^2\text{P}^2\text{O}^7$ = MgO 0,0054, während 0,026 CaFl^2 = Fl 0,012667 erhalten wurden.

*) Syst. of Min. p. 361 (III Edit.).

**) Nouv. Recherches sur les propr. optiques des cristaux. Paris, 1867.

II. 2,431, mit Fluorwasserstoffsäure aufgeschlossen, gaben AlO^3 0,9056, FeO^3 0,013, $\text{Mn}^3 \text{O}^4$ 0,028, $\text{Mg}^2 \text{P}^2 \text{O}^7$ 0,02 = MgO 0,0072 sowie 0,006 derselben, $\text{K}^2 \text{PtCl}^6$ 1,24 = $\text{K}^2 \text{O}$ 0,238328, NaCl 0,014 = $\text{Na}^2 \text{O}$ 0,0074. Eine Spur Lithion ist vorhanden, doch nicht wohl bestimmbar.

Die Menge des Fluors = 0,52 pCt. entspricht 0,71 SiFl^4 ; diese vom Glühverlust = 4,614 pCt. abgezogen, giebt für das Wasser 3,90 pCt.

Demnach sind aus 100 Th. des Gl. von Goshen erhalten:

	I.	II.	Mittel	Sauerstoff	
Wasser . . .	3,90		3,90	3,47	
Fluor	0,52		0,52		
Kieselsäure . .	47,02		47,02	25,08	
Thonerde . . .	36,43	37,24	36,83	17,23	} 17,38
Eisenoxyd . . .	0,49	0,53	0,51	0,15	
Manganoxydul .	1,03	1,08	1,05	0,24	} 2,09
Magnesia . . .	0,22	0,30	0,26	0,10	
Kali		9,804	9,804	1,67	
Natron (u. $\text{Li}^3 \text{O}$)		0,30	0,30	0,08	
			100,194.		

IV. Glimmer von Aschaffenburg.

Grosse, tafelförmige und blätterige Massen von grauer Farbe in dünnen Blättchen farblos und durchsichtig, obwohl an vielen Stellen etwas trübe.

V. G. = 2,911. Der Winkel der optischen Axen ist ungefähr 67,9 Grad nach Professor QUINCKE's Mittheilung.

Vor dem Löthrohr schmelzen dünne Blättchen an den Kanten schwer zu einem grauen Email.

G. BISCHOF*) fand, dass silberweisser Glimmer aus dem Gneiss von Aschaffenburg 0,49 pCt. Wasser von brandigem Geruch und saurer Reaktion und bei stärkerem Erhitzen noch 4,21 pCt. Verlust gab. Hiermit stimmen meine Erfahrungen nahe überein, denn das vor dem Glühen entweichende hygroskopische Wasser fand ich = 0,33 pCt. und den Gewichtsverlust bei starkem Glühen = 3,92 pCt. des getrockneten. Der Glimmer wird dadurch bräunlich und stark glänzend.

*) Lehrb. d. Geologie, 2te Aufl., II, 705.

I. 2,129 gaben $0,008 \text{ CaFl}^2 = \text{Fl } 0,004$ oder $0,19 \text{ pCt.}$
 2,046 lieferten $0,6835 \text{ AlO}^3$.

II. $2,207 = 0,735 \text{ AlO}^3$, $0,11 \text{ FeO}^3$, $1,114 \text{ K}^2 \text{ PtCl}^6$
 $= \text{K}^2 \text{O } 0,214$.

III. $1,824 = 0,87 \text{ SiO}^2$, $0,5926 \text{ AlO}^3$, $0,103 \text{ FeO}^3$,
 $0,0316$ manganhaltige MgO .

IV. In zugeschmolzenen Röhren mit Schwefelsäure behan-
 delt, gaben 2 Proben 1,85 und 2,18, im Mittel $2,02 \text{ pCt. FeO}$.

$0,19 \text{ pCt. Fluor} = 0,26 \text{ SiFl}^4$ ergeben $3,92 - 0,26 = 3,66$
 Wasser.

	I.	II.	III.	Mittel	Sauerstoff	
Wasser . . .	3,66			3,66	3,25	
Fluor . . .	0,19			0,19		
Kieselsäure .			47,69	47,69	25,43	
Thonerde . .	33,41	33,30	32,50	33,07	15,47	} 16,39
Eisenoxyd . .		4,99	5,65	3,07	0,92	
Eisenoxydul .				2,02	0,45	} 2,79
Magnesia (u. Mn)			1,73	1,73	0,69	
Kali		10,70		9,70	1,65	
				101,13.		

V. Glimmer aus Bengalen.

Mit dieser Bezeichnung kommen grosse Glimmertafeln im
 Handel vor, welche vollkommen durchsichtig und farblos und
 nur bei grösserer Dicke bräunlich erscheinen. Das V. G. die-
 ses Glimmers ist = 2,827. Der Winkel der optischen Axen
 ist annähernd $66,1$ Grad.

Trocknet man ihn fein geschnitten über Schwefelsäure, so
 verliert er beim Erhitzen bis nahe zum Glühen nur $0,66 \text{ pCt.}$
 Wasser. Bei starkem Glühen jedoch entweichen $4,74 \text{ pCt.}$
 Wasser, Fluorkiesel und Fluorwasserstoff, wodurch der Glim-
 mer matt wird, jedoch nicht einmal zusammensintert. Im Por-
 zellanofen schmilzt er zu einer hellbraunen steinigen Masse.

Eine besondere Bestimmung lieferte aus $1,76$ dieses Glim-
 mers nur $0,016 \text{ CaFl}^2 = 0,008 \text{ Fl} = 0,46 \text{ pCt.}$, und da diese
 $0,63 \text{ SiFl}^4$ entsprechen, so hätte er $4,11 \text{ pCt.}$ Wasser gegeben.

I. $1,847$, mit kohlenurem Alkali geschmolzen, gaben
 $0,8753 \text{ SiO}^2$, $0,6623 \text{ AlO}^3$, $0,0457 \text{ FeO}^3$, $0,055 \text{ Mn}^3 \text{O}^4$ und
 CaO , $0,0195 \text{ MgO}$.

II. 1,518, mit Fluorwasserstoff und Schwefelsäure zersetzt, gaben 0,5354 Al O^3 , 0,047 Fe O^3 , 0,012 Mn und Ca O, 0,0133 Mg O, 0,1446 $\text{K}^2 \text{O}$ (aus 1,37 $\text{K}^2 \text{Pt Cl}^6$) und 0,01266 $\text{Na}^2 \text{O}$.

Oder:

	I.	II.	Mittel	Sauerstoff	
Wasser	—	—	4,11	3,65	
Fluor	—	—	0,46	—	
Kieselsäure	47,39	—	47,39	25,18	
Thonerde	35,85	35,27	35,56	16,64	} 17,48
Eisenoxyd	2,48	3,10	2,79	0,84	
Manganoxydul . . .	} 0,28	0,79	0,53	0,13	} 2,36
Kalk					
Magnesia	1,05	0,88	0,96	0,39	
Kali	—	9,53	9,53	1,62	
Natron	—	0,83	0,83	0,22	
			102,16.		

Vergleichen wir zuvörderst die Sauerstoffverhältnisse in den Analysen dieser 5 Kaliglimmer.

	$\dot{\text{R}}$:	$\ddot{\text{R}}$:	$\ddot{\text{Si}}$:	$\dot{\text{H}}$
I. Utö	= 2,45 :	17,16 :	24,40 :	2,22
II. Easton	= 2,30 :	17,63 :	24,93 :	3,00
III. Goshen	= 2,09 :	17,38 :	25,08 :	3,47
IV. Aschaffenburg	= 2,79 :	16,39 :	25,43 :	3,25
V. Bengalen	= 2,36 :	17,48 :	25,28 :	3,65.

	$\dot{\text{R}}$:	$\ddot{\text{R}}$	$\ddot{\text{R}}$:	$\ddot{\text{Si}}$	$\dot{\text{R}}$:	$\ddot{\text{Si}}$	$\dot{\text{R}}, \ddot{\text{R}}$:	$\ddot{\text{Si}}$
I.	1 :	7,0	1 :	1,42	1 :	10,0	1 :	1,25
II.	1 :	7,7	1 :	1,41	1 :	10,8	1 :	1,25
III.	1 :	8,3	1 :	1,44	1 :	12,0	1 :	1,29
IV.	1 :	6,0	1 :	1,55	1 :	9,1	1 :	1,32
V.	1 :	7,4	1 :	1,45	1 :	10,7	1 :	1,27.

Es muss mit Recht befremden, dass diese neuen, möglichst sorgfältigen Analysen dieselben Schwankungen in den Sauerstoffverhältnissen zeigen, wie die früheren. Denn wir haben für

I.	1 : 7	:	{	10,0
			{	10,15
II.	1 : 7,7	:	{	10,8
			{	10,86
III.	1 : 8,3	:	{	12,0
			{	11,95
IV.	1 : 6	:	{	9,1
			{	9,14
V.	1 : 7,4	:	{	10,7
			{	10,73

Wer möchte wohl auf die Proportionen 1:6:9, 1:7:10, 1:8:12, diese als richtig vorausgesetzt, drei verschiedene Glimmerformeln gründen? Und wer darf andererseits behaupten, dass das Material nicht rein, die Bestimmungen nicht genau genug für übereinstimmende Resultate gewesen seien? Auch das Eisen kann die Differenzen nicht verschulden; denn die untersuchten Glimmer sind theils so arm daran (Utö, Goshen), dass es für die Rechnung ziemlich gleichgültig ist, ob man es als Oxyd oder als Oxydul annimmt, theils ist die Menge beider Oxyde bestimmt.

Es war mir längst auffallend, dass, während das Verhältniss des Sauerstoffs $\ddot{R} : \ddot{R}$ so veränderlich ist, das von $\ddot{R} : \ddot{S}i$ sich nahe zu gleich bleibt. Vergleicht man die Zahlen, welche ich (Handbuch der Mineralchemie, 659) für die Kaliglimmer berechnet habe, so sieht man, dass $\ddot{R} : \ddot{S}i = 6:8, 9:12, 12:16$, d. h. immer $= 3:4$ ist. Daraus schloss ich, dass, wenn nicht in allen, so doch in den meisten Kaliglimmern 1 Atom $Al O^3$ gegen 2 Atome $Si O^2$ vorhanden sei.

Die Abweichungen in der Menge der Monoxyde aber erklären sich, wenn man einen bisher unbeachtet gebliebenen, aber wesentlichen Bestandtheil der Glimmer, das Wasser, hinzuzieht.

Schon H. ROSE machte darauf aufmerksam, dass die Glimmer erst in der Glühhitze das Wasser geben, und zwar manche zuerst den grössten Theil für sich, den Rest bei stärkerer Hitze, gemengt mit den Produkten des gleichzeitig entweichenden Fluorkiesels, d. h. mit Kieselsäure, Fluor- und Kieselfluorwasserstoffsäure (Glimmer von Ochotzk), während bei anderen diese Produkte von Anfang an mit dem Wasser zugleich

aufzutreten (Glimmer von Fahlun), was indessen Folge der Art des Erhitzens sein kann.

Ich habe, wie im Eingang bemerkt, gefunden, dass alle untersuchten Glimmer, wenn sie von hygroskopischem Wasser befreit sind, eine bis nahe zum Glühen steigende Temperatur vertragen, ohne am Gewicht zu verlieren; erst in starker Glühhitze tritt zugleich mit der Veränderung des äusseren Ansehens ein bedeutender Verlust ein, der bei den untersuchten zwischen 4 und 5 pCt. ausmacht.

Die Art, wie das Wasser frei wird, führt aber die Unmöglichkeit mit sich, es direct zu bestimmen. Unter der Voraussetzung, der ganze Fluorgehalt des Glimmers gehe in Form von Fluorkiesel beim Glühen fort, berechnet sich das Wasser aus der Differenz des Glühverlustes und des Fluorkiesels. H. ROSE hatte in allen Glimmern, welche er darauf prüfte, Fluor gefunden, in vielen späteren Analysen von Kaliglimmern ist es nicht angegeben, und von den Glimmern des sächsischen Gneisses wird ausdrücklich behauptet, dass sie fluorfrei seien, was auch bei der Funktion, die das Fluor in Silikaten ausübt, wohl begreiflich und für die Berechnung der Constitution nicht wesentlich ist. Wenn man die älteren Analysen für diesen Zweck berechnen will, so muss man sich erinnern, dass der Wasser- und Fluorgehalt eine Correction nöthig machen.

H. ROSE bestimmte das Fluor als „flussspathsauren Kalk“, welcher nach BERZELIUS 27,3 pCt. Flusssäure enthielt*), deren Menge in die Analyse eingeführt wurde, während in der „flussspathsauren Kieselerde“ 41 pCt. Säure angenommen wurden**). Nun sind 100 Fluorcalcium = 48,7 Fluor und 100 Fluorkiesel = 73 pCt. Fluor, wodurch die Mengen von Fluor und Wasser wesentlich geändert werden. Mittelst dieser Correction geben H. ROSE's Analysen der Glimmer von

	Fluor	Wasser
Utö	0,96	2,30 pCt.
Brodbo . . .	2,00	0,22
Kimito . . .	1,37	1,30
Ochotzk . . .	0,52	3,64
Fahlun	1,94	0,98.

*) POGGENDORFF's Annalen I, 39.

**) Ebendaselbst S. 228.

Führt man das Wasser in die Rechnung ein, so darf man doch nicht seinen Sauerstoff zu dem der Monoxyde hinzufügen und dadurch constante Verhältnisse zu erhalten hoffen. Auch sieht man, dass dann das Sauerstoffverhältniss würde:

	(\dot{H} , \dot{R}) : \ddot{R}
Utö	= 1 : 3,68
Easton	= 1 : 3,33
Goshen	= 1 : 3,13
Aschaffenburg	= 1 : 2,71
Bengalen	= 1 : 2,9

Von einer Vertretung der Basen durch Wasser kann nicht die Rede sein.

Zu einem besseren Verständniss der chemischen Natur der Glimmer gelangt man, wenn man auch auf sie die Ansichten der neueren Chemie anwendet, die willkürliche Vertheilung der Kieselsäure unter die Basen aufgibt, sie überhaupt als molekulare Complexe der Radicale und des Sauerstoffs betrachtet, mithin aus den Produkten der Analyse jene Radicale berechnet, und deren einfachstes Atomverhältniss aufsucht. Dann enthalten die Glimmer kein Wasser, sondern Wasserstoff, und das Wasser ist ein Produkt der Zersetzung. Bei dieser Berechnung, mit Hülfe der jetzt geltenden Atomgewichte, ist 1 Atom H äquivalent 1 Atom K (Na, Li); hingegen 1 Atom Mg (Fe, Mn) äquivalent 2 H oder 2 K, 1 Atom Al = 3 H oder 3 K, d. h. Al (Fe) = 6 H oder 6 K. Es müssen also Mg, Fe, Mn in ihre Aequivalente K verwandelt werden,

$$\left. \begin{array}{l} \text{Mg} = 24 \\ \text{Mn} = 55 \\ \text{Fe} = 56 \end{array} \right\} = 2 \text{ K} = 78,$$

während $2 \text{ Fl} = 38 = \text{O} = 16$ ist.

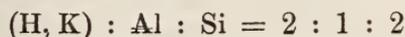
In dieser Art ergeben die 5 untersuchten Glimmer:

	Utö	Easton	Aschaffb.	Goshen	Bengalen
H	0,28	0,36	0,41	0,43	0,45
K	8,60	8,00	8,88	8,13	7,91
Na	1,18	—	—	0,22	0,61
Mg	0,25	0,48	1,04	0,15	0,57
Mn (Fe)	0,40	1,19	1,57	1,17	0,40
Al	18,88	18,67	17,60	19,59	18,92
Fe	1,30	2,80	2,05	0,36	1,95
Si	21,35	21,81	22,26	21,94	22,11
O	46,23	47,85	48,74	48,03	48,77
Fl	1,32	1,05	0,19	0,52	0,46
H	0,28	0,36	0,41	0,43	0,45
K	11,99	11,22	14,44	10,17	11,44
Al	19,51	20,03	18,60	19,77	19,87
Si	21,35	21,81	22,26	21,94	22,11
O	46,79	48,29	48,93	48,25	48,96

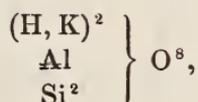
Atomverhältniss.

	H : K	(H, K) : Al	Al : Si
Utö	0,9 : 1	1,7 : 1	1 : 2,1
Easton . . .	1,2 : 1	1,7 : 1	1 : 2,1
Aschaffenburg	1,1 : 1	2,3 : 1	1 : 2,3
Goshen . . .	1,6 : 1	1,9 : 1	1 : 2,1
Bengalen . .	1,5 : 1	2,0 : 1	1 : 2,1

Mit Rücksicht auf die Unmöglichkeit, die Grösse von H auch nur annähernd genau zu bestimmen, wodurch die Differenzen der beiden ersten Reihen sich vollkommen erklären, wird es gerechtfertigt erscheinen, diese 5 Glimmer als gleich zusammengesetzt zu betrachten, d. h.

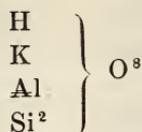


zu setzen. Ihre Formel ist:

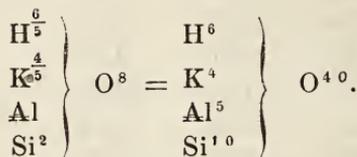


d. h. das Molekül dieser Glimmer entspricht 2 Molekülen der normalen Kieselsäure $2 H^+ Si O^4$; darf man H : K in den

drei ersten = 1 : 1, in den beiden letzten = 1,5 : 1 voraussetzen, so sind die speciellen Formeln für jene:



und für diese:



Es fragt sich nun, ob alle Glimmer, zunächst alle Kaliglimmer, sich dieser Formel fügen. Wenn man die vorhandenen zahlreichen Analysen durchgeht, ist man gezwungen, nicht bloss diejenigen ausser Acht zu lassen, welche 50 pCt. Kieselsäure und mehr enthalten, weil bei ihnen aus mehrfachen Gründen die Reinheit des Materials sehr zweifelhaft ist. Dies gilt also von dem mit Säuren stark brausenden Glimmer von Pargas (No. 11b in meinem Handb. 657) nach BISCHOF, der Orthoklas pseudomorphose von Hirschberg (12) nach KJERULF, einer solchen vom Fichtelgebirge (13) nach BISCHOF, einem Glimmer von Lisens (146) nach Demselben und einer Cordierit pseudomorphose von Heidelberg nach KNOP.

Unter den übrigen stehen einige eisenfreie (Monroe No. 10, Zsidovacz, Unionville); der Eisengehalt ist zwar bei den Kaliglimmern überhaupt nicht bedeutend, allein die Analyse ergibt wohl immer beide Oxyde, und die Bestimmung derselben ist nur in einzelnen Fällen erfolgt. Will man die Mehrzahl der Analysen nicht ausser Acht lassen, so darf man bei der Berechnung wohl das Eisen ausschliesslich als Oxyd (Fe) annehmen; der Fehler wird in keinem Fall gross, und man kann ihm beim Aufsuchen einfacher Atomverhältnisse leicht Rechnung tragen.

Die beigefügte Tabelle (S. 414 und 415) ergibt den Procentgehalt der Bestandtheile sowohl an sich, als auch nach Verwandlung von

Na, Ca, Mg, Fe, Mn in das Aequivalent K			
Fe	„	„	Al
Ti	„	„	Si
Fl	„	„	O

Aus dieser Reduction folgt das Atomverhältniss:

I.

	H : K	K : Al	H, K : Al : Si
Dreifelsengebirge .	1,6 : 1	1,13 : 1	2,9 : 1 : 2,15
Leinsterberg . .	2,0 : 1	0,9 : 1	2,7 : 1 : 2,23
Grindelwald . .	1,8 : 1	0,9 : 1	2,57 : 1 : 2,2
Lichfield . . .	1,9 : 1	0,84 : 1	2,4 : 1 : 2,0
Pontivy*) . . .	2,46 : 1	0,65 : 1	2,3 : 1 : 2,0
Horr sjöberg . .	1,64 : 1	0,8 : 1	2,17 : 1 : 2,0
Ceux	1,3 : 1	1,0 : 1	2,3 : 1 : 2,2
Lane's Mine . .	1,76 : 1	0,8 : 1	2,3 : 1 : 2,2
Ballygihen . . .	1,4 : 1	0,9 : 1	2,0 : 1 : 2,1
Unionville*) . .	2,6 : 1	0,54 : 1	1,9 : 1 : 2,0
Ochotzk	1,4 : 1	0,8 : 1	1,85 : 1 : 2,1
Lisens	2,6 : 1	0,66 : 1	2,35 : 1 : 2,0
Fundort?	0,9 : 1	0,9 : 1	1,8 : 1 : 2,38
Castlecaldwell . .	0,7 : 1	1,0 : 1	1,7 : 1 : 2,16
Glenmalur	0,9 : 1	0,9 : 1	1,65 : 1 : 1,85
Zsidovacz*) . . .	1,8 : 1	0,58 : 1	1,6 : 1 : 2,1
Zillertal			
(Margarodit) . .	0,4 : 1	1,0 : 1	1,6 : 1 : 2,25
Brodbo			
SVANBERG	1,6 : 1	0,7 : 1	1,67 : 1 : 2,3
H. ROSE	0	1,1 : 1	1,1 : 1 : 2,4
Fahlun	0,5 : 1	0,7 : 1	1,0 : 1 : 2,1
Royalston	0	0,97 : 1	0,94 : 1 : 2,15
Kimito	0,7 : 1	0,5 : 1	0,9 : 1 : 2,0
Zillertal			
(Chromglimmer) 0		0,75 : 1	0,75 : 1 : 2,12

II.

	H : K	K : Al	H, K : Al : Si
Borstendorf . . .	1,2 : 1	1,4 : 1	3,14 : 1 : 2,7
Neuhohelinde . .	1,4 : 1	1,3 : 1	3,1 : 1 : 3,0
Gablentz	1,3 : 1	1,3 : 1	3,1 : 1 : 3,0
Himmelsfürst . .	1,5 : 1	1,1 : 1	2,8 : 1 : 2,7

*) Eisenfrei.

I.

	H	K	Na	Mg (Ca)	Fe (Mn)	Fe
Dreifelsengebirge HAUGHTON . .	0,60	8,89	1,07	1,67		3,35
Leinsterberg . . . HAUGHTON . .	0,59	10,29		0,43		4,44
Grindelwald . . . FELLEBERG . .	0,58	8,03	0,36	1,81	0,58	1,00
Lichfield, Maine BRUSH	0,58	5,15	3,04	0,57		0,94
Lisens ROTH	0,63	7,32		0,93		2,89
Ceux DELESSE	0,46	7,36	1,08	1,26		2,44
Lanes Mine, Monroe (Mar- garodit) BRUSH	0,51	6,08	2,00	0,54		1,88
Ballygihen HAUGHTON . .	0,44	8,67	0,40	0,66	0,75	1,57
Horsjöberg ISELSTRÖM . .	0,50	9,05		0,84		3,24
Pontivy (Damourit) . . . DAMOUR	0,58	9,30				
Unionville DARRACK	0,54	5,44		0,89		
Ochotzk H. ROSE	0,40	6,91		1,85		3,13
Fundort? RAMELSBERG	0,27	8,51	1,15	0,89		2,14
Castlecaldwell . . HAUGHTON . .	0,22	10,32	0,24	0,74	0,57	6,16
Glenmalur SULLIVAN	0,26	4,57	1,86	1,86		2,18
Zsidovacz KUSSIN	0,38	8,40				
Zillerthal (Mar- garodit) SCHAFHÄUTL . .	0,16	6,60	3,02	1,17		1,05
Broddbo SVANBERG . .	0,37	6,90		0,45	0,58	3,76
Broddbo H. ROSE	0,025	6,97			5,07	2,37
	(A. MITSCH.)					
Fahlun H. ROSE	0,11	6,83		0,63	0,82	4,23
Royalston PETERSEN	0	9,30		0,52	1,72	4,79
Kimito H. ROSE	0,14	7,66				3,17
Zillerthal (Chromglimm.) SCHAFHÄUTL . .	0	8,92	0,28	0,67		1,26

II.

	H	K	Na	Mg (Ca)	Fe (Mn)	Fe
Borstendorf . . . RUBE	0,51	7,58		1,76	2,21	1,50
Neuhohelinde . . RUBE	0,53	5,53	0,90	1,47	2,07	3,52
Gablentz SCHEERER	0,49	8,77		0,64	2,80	2,30
Himmelsfürst . . SCHEERER	0,49	7,87		1,24	0,87	2,04

*) Tabelle, zu S. 412 gehörig.

Glimmer*).

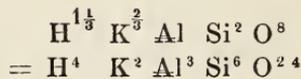
I.								
Al	Si	O	Fl	= H	K	Al	Si	O
16,71	20,28	47,19		0,60	14,84	18,34	20,28	47,19
16,05	20,83	46,98		0,59	11,69	18,21	20,83	46,98
18,70	21,84	49,09	0	0,58	12,53	19,19	21,84	49,09
19,27	20,81	50,24		0,58	11,70	19,73	20,81	50,24
18,81	20,87	48,55		0,63	9,43	20,22	20,87	48,55
17,61	21,57	47,50		0,46	13,28	18,80	21,57	47,50
18,10	21,70	48,0	0,98	0,51	11,22	19,01	21,70	48,91
18,96	21,11	47,70		0,44	12,06	19,73	21,11	47,70
18,71	20,26	47,40		0,50	11,78	20,29	20,26	47,40
20,17	21,10	48,85		0,58	9,30	20,17	21,10	48,95
20,85	21,81	49,28		0,54	7,96	20,85	21,81	49,28
17,98	22,02	47,82	0,52	0,40	11,10	20,50	22,02	48,04
17,25	22,33	46,52		0,27	12,19	18,29	22,33	46,52
15,83	20,90	44,98		0,22	13,28	18,83	20,90	44,98
19,26	22,12	47,87	0,86	0,26	12,56	20,32	22,12	48,23
20,48	22,43	48,31		0,38	8,40	20,48	22,43	48,31
18,57	21,95	46,36		0,16	15,52	22,46	21,95	46,36
17,21	22,38	47,17	0,72	0,37	9,16	19,04	22,38	47,47
16,43	21,51	44,41	2,0	0,025	14,08	17,59	21,51	45,25
17,77	21,57	46,13	1,94	0,11	10,06	19,83	21,57	46,95
17,08	21,48	44,9		0	13,45	19,41	21,48	44,9
19,62	21,64	45,98	1,37	0,14	7,66	21,16	21,64	46,55
19,75	22,37	47,32	0,35	0	11,56	20,36	22,37	47,47

II.

Al	Si	O	Fl	= H	K	Al	Si	O
15,65	22,81	48,22		0,51	16,38	16,38	22,81	48,22
13,72	24,19	48,40		0,53	14,46	15,42	24,19	48,40
14,00	23,81	47,43		0,49	14,61	15,12	23,81	47,43
15,95	22,94	48,12		0,49	13,11	16,95	22,94	48,12

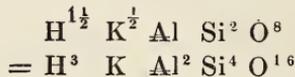
Es ist nicht zu verkennen, dass die Mehrzahl der Kaliglimmer, die Abtheilung I, gleich den von mir untersuchten, 1 Atom Al gegen 2 Atome Si enthält. Unter ihnen geben die meisten zugleich 1 Atom K gegen 1 Atom Al. Ist ihre Zusammensetzung, wie man kaum zweifeln darf, derjenigen der untersuchten gleich, so enthalten sie also 1 Atom H gegen 1 Atom K. Diese Bedingung ist am besten erfüllt bei den Glimmern von Ceux, Ballygihan, Castlecaldwell, Glenmalur, Ochotzk und von unbekanntem Fundort. Aber auch die zahlreicheren Analysen mit einem Ueberschuss von Wasserstoff, (Dreifelsengebirge, Leinsterberg, Grindelwald, Lichfield, Horrsjöberg, Lanes Mine) dürfen hierher gezogen werden, weil der Glühverlust sicherlich in solchen Fällen hygroskopisches Wasser in sich schliesst.

Neben diesen Glimmern stehen solche, die bei gleichem Verhältniss Al: Si = 1:2 weniger K als 1 Atom gegen 1 Atom Al enthalten. Die Glimmer von Fahlun und Broddbo (SVANBERG's Analyse), die von Lisens und Pontivy (sog. Damourit) führen K² Al³. Hier scheint das Aequivalentverhältniss der einwerthigen Elemente H und K demgemäss = 2:1 zu sein, und bloss der Glimmer von Fahlun hat für diese Annahme zu wenig Wasser gegeben. Sie würden also



sein.

Ja bei den Glimmern von Kimito, Unionville und Zsidovacz ist selbst nur 1 Atom K gegen 2 Atome Al vorhanden; sie würden also 3 Atome H voraussetzen, um

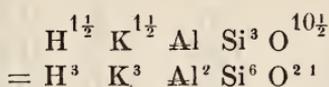


zu sein, wofür es freilich bei ihnen an H fehlt.

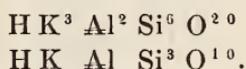
H. ROSE's Analyse des Glimmers von Broddbo, von SVANBERG's wesentlich differirend, und die des angeblich wasserfreien Glimmers von Royalston und vom Zillerthal (Chromglimmer) müssen vorläufig dahingestellt bleiben.

Nur die vier von RUBE und SCHEERER analysirten Glimmer des sächsischen Gneisses (II) sind von allen übrigen verschieden

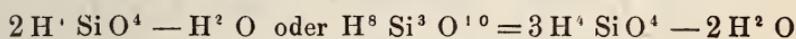
durch das Verhältniss $\text{Al} : \text{Si} = 1 : 3$; auch geben sie $\text{H}, \text{K} : \text{Al} = 3 : 1$ und scheinen gleiche Aequivalente H und K zu enthalten. Sie würden also durch



zu bezeichnen sein. Andererseits hat es mit Rücksicht auf die Lithionglimmer viel für sich, in ihnen $\text{H}, \text{K} : \text{Al} = 2 : 1$, und $\text{H} : \text{K} = 1 : 3$ und $1 : 1$ anzunehmen,

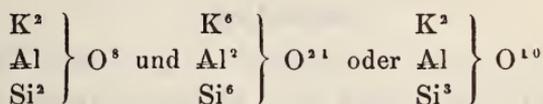


Während also die grosse Mehrzahl der Kaliglimmer der normalen Kieselsäure $\text{H}^4 \text{Si} \text{O}^4 = \text{H}^8 \text{Si}^2 \text{O}^8$ entspricht, müssen diese vier Abänderungen einer Säure $\text{H}^6 \text{Si}^2 \text{O}^7$, d. h.



zugetheilt werden.

Das Endresultat wäre also: es lassen sich zwei Verbindungen als Kaliglimmer unterscheiden,



in welchen ein Theil des K durch sein Aequivalent H ersetzt ist.

Natronglimmer.

Die feinschuppigen Substanzen, welche Paragonit, Margarodit (zum Theil) genannt werden, reihen sich chemisch (und wie es scheint, auch optisch) der Glimmergruppe als natronhaltige Glieder ein. Nur zwei Abänderungen sind chemisch untersucht, nämlich:

- 1) der weisse vom St. Gotthardt, welcher Cyanit und Stauroolith führt, von SCHAFFHÄUTL und
- 2) der grüne, chromhaltige von Pregratten in Tyrol von OEL-LACHER.

	1.	2.	=	1.	2.	
H	0,54	0,56		H	0,54	0,56
Na	4,75	5,24		Na	6,54	7,45
K	—	1,42		Al	21,31	21,55
Ca	0,90	0,37		Si	21,86	20,84
Mg	0,39	0,22		O	50,25	49,15
Fe	—	0,65				
Cr	—	0,05				
Al	21,31	21,50				
Si	21,86	20,84				
O	50,25	49,15				

Atomverhältnisse.

	H : Na	Na : Al	H, Na : Al : Si
1)	2 : 1	0,73 : 1	2,1 : 1 : 2
2)	1,7 : 1	0,8 : 1	2,27 : 1 : 1,9.

Es dürfte wohl nicht zu gewagt sein, für diese Substanzen dieselbe Formel wie für die Mehrzahl der Kaliglimmer, also



anzunehmen, wenn gleich sie mehr auf $\text{H}^3 \text{Na}^2$ hindeuten.

Lithionglimmer.

Es ist nicht zu bezweifeln, dass auch diese Gruppe den Kaliglimmern gleich oder sehr ähnlich constituirt ist. Allein die wenigen Analysen, welche zu einer Berechnung benutzbar sind — und ich nehme meine eigenen nicht aus — genügen den Anforderungen nicht hinreichend, und es wird insbesondere die Frage nach einem Wassergehalt und den Oxydationsstufen des Eisens noch schärfer zu beantworten sein.

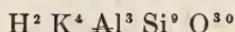
Unter den eisenfreien, den Lepidolithen, kann nur der Glimmer von Rozena in Betracht kommen, bei dem die Analysen von mir und von COWPER im Ganzen übereinstimmen, nur hat letzterer 3 pCt. Wasser, aber auch $2\frac{1}{7}$ pCt. Ueberschuss.

	1.	2.		1.	2.	
	RAMMELSB.	COWPER				
H	—	0,35	=	H	—	0,35
K	8,50	8,21*)		K	14,28	15,51
Na	0,85	0,97		Al	14,69	15,43
Li	0,59	0,59		Si	24,13	23,48
Mg	0,14	0,30		O	46,61	48,72
Ca	0,30	0,72				
Mn	0,90	Fe 0,51				
Al	14,24	15,18				
Si	24,13	23,48				
Fl	7,12	5,56				
O	43,61	46,38.				

Atomverhältnisse.

	H : K	K : Al	H, K : Al : Si
1)	—	1,36 : 1	1,36 : 1 : 3,2
2)	0,9 : 1	1,4 : 1	2,64 : 1 : 3,0.

Der Wassergehalt bei COWPER ist entschieden zu gross. So viel steht fest, dass auch hier $\text{Al} : \text{Si} = 1 : 3$ ist. Nimmt man $\text{H}, \text{K} : \text{Al} = 2 : 1$ an und $\text{H} : \text{K} = 1 : 2$, so hat man



oder vielleicht



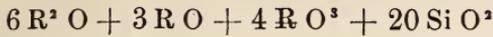
ganz entsprechend den Kaliglimmern II.

Von den eisenhaltigen ist bloss der Glimmer von Zinnwald zu nennen, bei welchem meine Analyse gegeben hat:

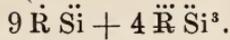
K	7,54	=	K	11,32	=	K	21,67
Na	0,29		Fe	7,43		Al	13,20
Li	0,59		Al	13,20		Si	21,71
Mg	0,26		Si	21,71		O	44,14
Mn	1,52		O	44,14			
Fe	5,29						
Fe	3,27						
Al	11,60						
Si	21,71						
Fl	7,47						
O	41,00.						

*) Inclus. Rb.

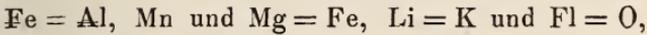
die Formel also



COOKE hat dafür 21 Si O angenommen, d. h. ein Bisilikat.



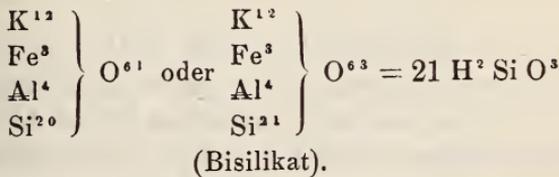
Berechnet man die Elemente und die Aequivalente von



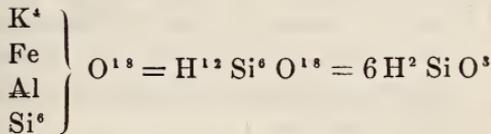
so erhält man:

			At.		
K	10,91	= K	21,49	55	12,2
Li	1,90	Fe	7,53	13,5	= 3
Mg	0,46	Al	9,59	17,5	3,9
Mn	0,24	Si	24,95	89	19,8
Fe	6,21	O	45,05	287	63,8
Fe	1,38				
Al	8,92				
Si	24,95				
O	44,00				
Fl	2,50,				

woraus



Wenn man in diesem Glimmer lediglich Fe (Oxydul) annimmt, so wird das Atomverhältniss = 55 : 16 : 16,3 : 89 = 3,7 : 1,08 : 1,1 : 6 oder nahezu 4 : 1 : 1 : 6, dem die einfachere Formel



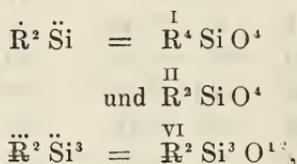
Ausdruck giebt.

Wenn dieser Glimmer wirklich ein Bisilikat ist, so tritt er aus der Reihe aller übrigen heraus, falls nicht unter den eisenhaltigen Lithionglimmern dieselbe Zusammensetzung sich

wiederholt (vielleicht in einem aus Cornwall, den TURNER untersuchte).

Magnesia- (Eisen-) Glimmer.

Diese zweite grosse Abtheilung der ganzen Gruppe hat in ihren Gliedern das von mir schon früher*) hervorgehobene Gemeinsame in der Constitution, dass alle Singulosilikate sind, was auch die späteren Berechnungen von ROTH**) bestätigt haben. Singulosilikate aber sind nach älterer und neuerer Schreibweise



d. h. die der normalen Kieselsäure $\text{H}^4 \text{Si O}^4$ oder $n \text{H}^4 \text{Si O}^4$ entsprechenden Moleküle, in welchen das H der Säure durch einwerthige (K), zweiwerthige (Mg, Fe) oder sechswerthige (Al, Fe) Metalle ersetzt ist.

Nun haben wir zu zeigen gesucht, dass die meisten Kaliglimmer gleichfalls Singulosilikate sind, insofern sie



sind, und diese Gleichheit in der allgemeinen Constitution erscheint als das erste verknüpfende Band beider Abtheilungen.

Geht man aber zu der Betrachtung der einzelnen Glieder über, so überrascht der vielfache Wechsel der nach Aequivalenten vorhandenen Radicale, so dass höchstens 2 oder 3 Magnesia-glimmer dieselbe Specialformel haben. Indessen sind wohl die Analysen zum Theil Schuld an dieser scheinbar so grossen Mannichfaltigkeit. Denn auch hier muss man gestehen, dass von nahe 50 Analysen nicht sehr viele zur Berechnung brauchbar sind, weil es an der Bestimmung der Eisenoxyde fehlt und die des chemisch gebundenen Wassers (bei mehr als der Hälfte aller) wenig sicher ist.

Hier finden wir auch den Beweis, dass an einem Fundort verschiedene Magnesiaglimmer vorkommen. B. ist ein hell

*) Handbuch der Mineralchemie, II, 670.

**) Diese Zeitschrift, XIV, 265.

gelbgrüner Glimmer nach C. BROMEIS und C. ein dunkel schwärzlichgrüner (krystallographisch gemessener) Glimmer, nach CHODNEW, beide vom Vesuv, beide frei von Wasser und Fluor; in dem letzteren hat A. MITSCHERLICH die Oxyde des Eisens bestimmt. Ich habe in der ersten Analyse das Eisen in a als Oxyd, in b als Oxydul berechnet.

	B.		C.			
	a		b			
K	7,29	= 7,29	7,29	= 7,29	8,26	= 8,26
Mg	14,75	15,13	14,75	17,61	11,33	13,80
Ca	0,63		0,63		0,22	
Fe			5,80		5,47	
Fe	5,80				2,10	
Al	8,50	11,33	8,50	8,50	9,46	10,48
Si	18,55	18,55	18,55	18,55	19,09	19,09

Atomverhältniss.

	K : Mg	Mg : Al	R : Al : Si*)
B. a	1 : 3,3	3 : 1	3,5 : 1 : 3
b	1 : 4	4,6 : 1	5,3 : 1 : 4
C.	1 : 2,7	3 : 1	3,5 : 1 : 3,6

Mithin giebt B mit Fe dieselbe Zusammensetzung wie C mit vorherrschendem Fe. Aber verschieden sind beide Glimmer jedenfalls in dem Verhältniss von Magnesium und Eisen.

Man kann vorläufig nur diejenigen Magnesiaglimmer einer Berechnung unterwerfen, die ganz oder fast eisenfrei sind, und die, in welchen beide Oxyde des Eisens bestimmt sind.

In der beifolgenden Tabelle habe ich versucht, die Magnesiaglimmer, deren Analysen dieser Forderung entsprechen, zusammenzustellen; dabei ist das Na in das Aequivalent K, Ca, Mn, Fe in das Aequivalent Mg, Fe in Al, Ti in Si verwandelt.

*) R = Mg und dem in das Aequivalent desselben verwandelten K.

Magnesia-

	H	K (Na)	Mg (Ca)	Fe (Mn)	Fe
Edwards, weiss (1b) . CRAW	0,10	12,22	17,73	—	—
Edwards, weiss (1c) . CRAW	0,29	10,57	18,15	—	—
Edwards, gelb- braun (1a) CRAW	—	9,56	16,86	—	—
Jefferson Co. . MEITZENDORFF	0,03	8,86	17,27	—	1,24
Gouverneur, hellbraun . . RAMELSBERG	0,067	8,19	16,42	—	1,65
St. Philippe, grün DELESSE	0,17	7,20	18,49	0,03	1,26
Servance, braun DELESSE	0,204	8,77	12,11	3,87	4,22
Vesuv, dunkel- grün {CHODNEW}	0	8,26	11,55	5,47	2,10
	{A. MITSCHERL.}				
Miask {H. ROSE}	0	4,66	9,42	12,40	1,38
	{A. MITSCHERL.}				
Miask {KOBELL}	—	7,12	9,69	11,91	1,77
	{A. MITSCHERL.}				
Radathal, rothbraun . STRENG	0,25	6,30	6,92	10,67	6,09
Freiberg, braun- schwarz . . SCHEERER	0,39	4,48	6,28	7,89	9,05
Ebensolcher von dort . . RUBE	0,49	5,03	6,54	5,40	11,40
Bescheert- Glück desgl. SCHEERER	0,40	7,95	5,77	12,18	4,34
Brevig SCHEERER	0,30	8,40	2,97	16,31	8,73
Brevig DEFRANCE	0,48	3,97	3,52	21,51	6,88
Rockport, Mass. COOKE	0,167	10,30	0,37	14,01	8,45
Garvary-Wood HOUGHTON	0,13	6,06	4,84	4,08	7,51
Ballygihen (Poison Glen b. ROTH) . . HOUGHTON	0,43	7,38	3,216	1,67	19,03
Glenveagh . . HOUGHTON	0,27	8,08	2,82	0,79	18,42
A. d. Protogyn DELESSE	0,10	6,78	3,92	4,76	1,49
Ballyellin HOUGHTON	0,48	8,28	2,1	4,31	16,59
Canton HOUGHTON	0,03	7,61	2,92	7,38	13,79
Persberg (Lepidom.) . SOLTSMANN	0,07	7,64	0,52	9,67	19,36
Wiborg STRUVE	0,08	7,85	1,06	18,85	10,17
Renchthal NESSLER	0,15	4,21	0,22	5,76	9,61

Glimmer.

Al	Si (Ti)	Fl	=	H	K	Mg	Al	Si
8,75	18,83	—		0,10	12,22	17,73	8,75	18,83
8,55	18,83	—		0,29	10,57	18,15	8,55	18,83
9,23	18,73	4,20		0	9,56	16,86	9,23	18,73
8,16	19,27	3,30		0,03	8,86	17,27	8,76	19,27
7,17	19,60	2,93		0,067	8,19	16,42	7,97	19,60
10,53	17,52	0,22		0,17	7,20	18,52	11,14	17,52
6,58	19,23	1,06		0,20	8,77	13,77	8,64	19,23
9,46	19,09	—		0	8,26	13,89	10,48	19,09
6,74	18,67	3,74		0	4,66	14,74	7,41	18,67
6,82	19,66	—		—	7,12	14,79	7,68	19,66
9,63	16,88	—		0,25	6,30	11,49	12,63	16,88
9,51	18,57	—		0,39	4,48	9,66	13,92	18,57
7,98	18,32	—		0,49	5,03	8,86	13,54	18,32
9,32	18,21	—		0,40	7,95	12,99	11,42	18,21
5,45	18,10	—		0,30	8,40	23,24	9,71	18,10
5,85	17,36	—		0,48	3,97	29,72	9,20	17,36
8,90	18,63	0,45		0,167	10,30	14,87	13,02	18,63
11,45	20,72	—		0,13	6,06	6,59	15,11	20,72
8,49	16,90	—		0,43	7,38	3,936	17,77	16,90
10,32	16,87	—		0,27	8,08	3,16	19,32	16,87
7,40	19,23	1,58		0,10	6,78	5,96	8,12	19,23
9,08	16,59	—		0,48	8,28	9,21	17,17	16,59
11,06	16,57	—		0,03	7,61	14,19	17,78	16,57
6,18	17,45	—		0,07	7,64	10,58	15,62	17,45
7,18	15,95	—		0,08	7,85	21,32	12,44	15,95
17,98	18,10	—		0,15	4,21	6,27	22,66	18,10

Es ergeben sich daraus die nachfolgenden Atomverhältnisse:

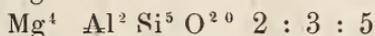
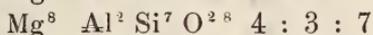
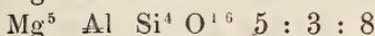
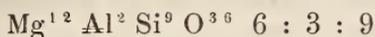
	K : Mg	H, K : Mg	Mg : Al : Si
Miask, H. ROSE . . .	0,2 : 1		4,5 : 1 : 5
„ KOBELL . . .	0,3 : 1		4,4 : 1 : 5
Gouverneur . . .	0,3 : 1	0,4 : 1	4,7 : 1 : 5
Jefferson Co. . . .	0,3 : 1	0,36 : 1	4,5 : 1 : 4,3
Edwards (1a) . . .	0,35 : 1		4,1 : 1 : 3,9
„ (1b) . . .	0,3 : 1	0,42 : 1	4,6 : 1 : 4,2
„ (1c) . . .	0,36 : 1	0,74 : 1	4,8 : 1 : 4,3
Servance	0,4 : 1	0,74 : 1	3,6 : 1 : 4,3
Vesuv	0,37 : 1		3 : 1 : 3,5
	Na : Fe	Fe	Fe
Brevig, DEFRANCE . .	0,33 : 1	1,2 : 1	3,1 : 1 : 3,7
	K		
„ SCHEERER . . .	0,52 : 1	1,24 : 1	2,3 : 1 : 3,64
	Mg	Mg	Mg
St. Philippe	0,24 : 1	0,46 : 1	3,8 : 1 : 3,0
Bescheert-Glück . . .	0,38 : 1	1,12 : 1	2,6 : 1 : 3,1
Freiberg, SCHEERER .	0,28 : 1	1,25 : 1	1,6 : 1 : 2,6
„ RUBE	0,35 : 1	1,7 : 1	1,5 : 1 : 2,6
Radauthal	0,33 : 1	0,85 : 1	2,1 : 1 : 2,6
Aus dem Protogyn . .	0,7 : 1	1,1 : 1	1,66 : 1 : 4,6
Garvary-Wood	0,56 : 1	1,0 : 1	1,0 : 1 : 2,67
	Fe	Fe	Fe
Rockport	1 : 1	1,6 : 1	1,1 : 1 : 2,78
Wiborg	0,53 : 1	0,74 : 1	1,7 : 1 : 2,5
Persberg	1,0 : 1	1,4 : 1	0,66 : 1 : 2,2
Ballyellin	1,3 : 1	4,2 : 1	0,54 : 1 : 2,0
Canton	0,77 : 1	0,85 : 1	0,8 : 1 : 1,9
	Mg	Mg	Mg
Ballygihen (Poison Glen)	1,2 : 1	3,8 : 1	0,5 : 1 : 1,86
Glenveagh	1,6 : 1	3,7 : 1	0,37 : 1 : 1,7
	Fe	Fe	Fe
Renchthal	1,0 : 1	2,3 : 1	0,27 : 1 : 1,5

Auf 1 At. Al kommen also 2 bis 4,5 At. Si, und wenn man nicht willkürlich verfahren will, muss man vorläufig $Al^2 Si^9$, $AlSi^4$, $Al^2 Si^7$, $AlSi^3$, $Al^2 Si^5$ und $AlSi^2$ annehmen. Darf es nun als ausgemacht gelten, dass alle diese Glimmer Singulosilikate sind, so würden sie, als reine kalifreie

Magnesiaglimmer gedacht, durch folgende Formeln auszudrücken sein:

Sauerstoffverhältniss

R : R : Si



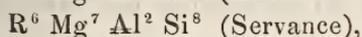
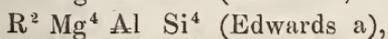
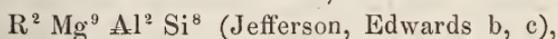
Allein in allen ist eine gewisse Menge Magnesium durch Kalium allein oder durch Kalium und Wasserstoff vertreten, so zwar, dass $\text{Mg} = 2\text{K} = 2\text{H}$ ist, und dies findet, wenigstens den vorhandenen Analysen zufolge, in so wechselnden Verhältnissen statt, dass fast jede Abänderung eine besondere specielle Formel erhalten müsste.

Wenn die Analysen das Verhältniss $\text{Al}:\text{Mg}:\text{K}$ genau angäben, so würde daraus auf den Gehalt und die Menge chemisch gebundenen Wassers zu schliessen sein.

I. $\text{Mg}^{12} \text{Al}^2 \text{Si}^9$.

Offenbar sind die Glimmer von Miask, Gouverneur, Jefferson, Edwards und Servance nahe gleich, wenn nicht identisch. Da sie im Durchschnitt $\text{Mg}^9 \text{Al}^2$ enthalten und, wie es scheint, auch KMg^3 , so könnte man sie insgesamt durch $\text{H}^3 \text{K}^3 \text{Mg}^9 \text{Al}^2 \text{Si}^9$ bezeichnen und darf glauben, dass auch den Abänderungen von Miask und Edwards (1a) das Wasser nicht fehlt.

Obwohl in ihnen, ausgenommen die Glimmer von Miask und Gouverneur, AlSi^4 als näher liegend erscheint, so dürfte dies doch nicht annehmenbar sein, weil die Formeln



welche aus den Atomverhältnissen $\text{Mg}:\text{Al}$ folgen würden, in den angegebenen Gehalten von K oder von K und H keine Bestätigung finden. *)

*) Der Glimmer aus dem Protogyn hat zwar auch $\text{Al}^2 \text{Si}^9$, aber zugleich nur $\text{Mg}^3 \text{Al}^2$, müsste also $\text{R}^{18} \text{Mg}^3 \text{Al}^2 \text{Si}^9$ sein, obwohl er höchstens $\text{K}:\text{Mg}$ enthält. Er enthielt wohl Quarz und erfordert eine neue Untersuchung.

II. $Mg^8 Al^2 Si^7$.

Hier steht zunächst der vesuvische Glimmer, dessen Analyse (d. h. die von CHODNEW mit A. MITSCHERLICH's Eisenbestimmung) so ziemlich auf

$K^2 Mg^7 Al^2 Si^7$ führt;

	K : Mg	Mg : Al	Al : Si
gefunden	1 : 2,7	3 : 1	1 : 3,6
berechnet	1 : 3,5	3,5 : 1	1 : 3,5;

denn der Ausdruck

$K^4 Mg^6 Al^2 Si^7$,

welcher hinsichtlich Mg : Al der Analyse entspricht, würde K : Mg = 1 : 1,5 erfordern, was viel weniger glaublich erscheint, als ein Fehler in dem Verhältniss Al : Mg.

Auch die beiden Eisenglimmer von Brevig scheinen $Al^2 Si^7$ zu enthalten. Der natronhaltige scheint $H^2 Na^2 Fe^6 Al^2 Si^7$, der kalihaltige $H^3 K^3 Fe^5 Al^2 Si^7$ zu sein.

III. $Mg^3 Al Si^3$.

Nur die Glimmer von St. Philippe und von Bescheert-Glück darf man hierherstellen. Allein der erste giebt zuviel Mg und bedarf einer wiederholten Prüfung. Der zweite giebt

$K^2 Mg^5 Al^2 Si^6$,

	K : Mg	Mg : Al	Al : Si
gefunden	1 : 2,6	2,6 : 1	1 : 3,1
berechnet	1 : 2,5	2,5 : 1	1 : 3,

könnte danach aber kein Wasser enthalten.

IV. $Mg^4 Al^2 Si^5$.

Die Glimmer von Freiberg, Radauthal, Garvary-Wood und Rockport. Auch in dem von STRENG untersuchten dürfte $Mg^3 Al^2$ enthalten sein, so dass die sächsischen und Harzer Abänderungen

$R^2 Mg^3 Al^2 Si^5 = HK Mg^3 Al^2 Si^5$

sind, der irländische aber

$H^3 K Mg^2 Al^2 Si^5$

und der amerikanische

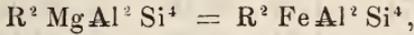
$H^2 K^2 Fe^2 Al^2 Si^5$

sein müsste.

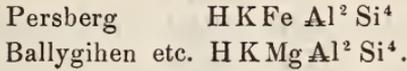
Ihnen schliesst sich der Eisenglimmer von Wiborg an.

V. Mg Al Si².

Der Eisenglimmer (Lepidomelan) von Persberg, mehrere Glimmer aus Irland und der von Canton. Ist in ihnen Mg:Al oder Fe:Al = 1:2, so sind sie



und zwar



Wir hätten demnach übersichtlich:

H³ K³ Mg⁹ Al² Si⁹ Miask, Gouverneur, Jefferson Co., Edwards, Servance,

K² Mg⁷ Al² Si⁷ Vesuv,

H² Na² Fe⁶ Al² Si⁷ }
 H³ K³ Fe⁵ Al² Si⁷ } Brevig,

K² Mg⁵ Al² Si⁶ Bescheert-Glück,

H K Mg³ Al² Si⁵ Freiberg, Radauthal,

H³ K Mg² Al² Si⁵ Garvary-Wood,

H² K² Fe² Al² Si⁵ Rockport,

{ H K Mg Al² Si⁴ Ballygihen etc., Canton,

{ H K Fe Al Si³ Persberg.

Wenn auch fernere Analysen diese Ausdrücke modificiren und hoffentlich auch vereinfachen werden, so kann man doch jetzt schon sehen, dass die Glieder dieser Glimmerabtheilung nicht wie die Kalk-Natronfeldspathe aus einem Kali- und einem Magnesia- (Eisen-) glimmer, beide von constanter Zusammensetzung, in wechselnder isomorpher Mischung bestehen. Es ist allerdings möglich, dass wir es mit isomorphen Mischungen der beiden Endglieder zu thun haben, wie ROTH zu glauben geneigt ist (Zeitschr. Bd. XIV, S. 279), doch fehlt es dafür an Beweisen.

Barytglimmer.

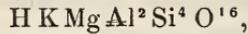
Aus dieser Abtheilung ist bis jetzt bloss eine Abänderung, von Sterzing, bekannt, welche von OELLACHER und von mir untersucht worden ist.

	Oe.	Rg.	Mittel		At.
H	0,49	0,48	0,48	= H	0,48 48
K	6,32		6,32	K	8,10 20,8
Na	1,05		1,05	Mg	3,93 16,4
Ba	4,25	5,29	4,77	Al	17,00 31
Ca	0,74	0,17	0,46	Si	20,00 71,4
Mg	2,91	1,74	2,32	O	46,10 288
Fe	1,35	1,00	1,17		
Fe	0,64	0,35	0,50		
Al	16,06	17,45	16,76		
Si	19,90	20,10	20,00		
O	45,81	46,40			
	99,62	100,35			

Hieraus folgt das Atomverhältniss

$$\begin{aligned} \text{Al} : \text{Si} &= 1 : 2,3 && \text{corrig.} && 1 : 2 \\ \text{Mg} : \text{Al} &= 1 : 2 \\ \text{K} : \text{Mg} &= 1,27 : 1 && && 1 : 1. \end{aligned}$$

Wenn man annimmt, dass ein Theil des Wassers nicht zur Mischung gehört, so führt das corrigirte Atomverhältniss zu



d. h. zu einem Singulosilikat mit dem Sauerstoffverhältniss $\text{R} : \ddot{\text{R}} : \ddot{\text{Si}} = 1 : 3 : 4$, gleich der letzten Gruppe der Magnesia-glimmer.

Kalkglimmer (Margarit).

Wenn die als Margarit oder Perlglimmer bezeichneten Substanzen, soweit man sie krystallographisch und optisch kennt, als eine Abtheilung der Glimmer betrachtet werden dürfen, so darf man auch ihre übereinstimmende Zusammensetzung voraussetzen.

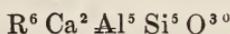
Wir wählen die Analysen: 1) von OELLACHER, 2) HERMANN, 3) SMITH, 4) FALTIN von M. aus dem Pfitschthal, 5) von SMITH (M. von Naxos), 6) von CRAW (M. von Unionville) und verwandeln K in Na, Mg in Ca, Fe in Al.

	H	Na	Ca	Al	Si	O
1)	0,52	1,96	8,57	27,04	14,05	48,14
2)	0,55	1,30	8,50	26,62	15,15	48,97
3)	0,54	1,40	9,16	27,29	13,33	47,72
4)	0,36	0,77	8,34	28,55	13,80	47,32
5)	0,56	0,93	7,99	26,70	13,85	47,32
6)	0,57	1,84	8,70	26,90	14,00	48,34.

Atomverhältniss

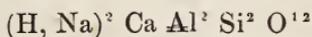
	H : Na	Na : Ca	H, Na : Ca	Ca : Al : Si
1)	6 : 1	1 : 2,5	2,8 : 1	2 : 5 : 5
2)	9 : 1	1 : 3,5	2,9 : 1	2,1 : 5 : 5,5
3)	9 : 1	1 : 4	2,6 : 1	2,3 : 5 : 4,76
4)	11 : 1	1 : 6	1,9 : 1	2 : 5 : 4,7
5)	14 : 1	1 : 5	3 : 1	2 : 5 : 5
6)	7 : 1	1 : 3	3 : 1	2,1 : 5 : 5

Wenn $R : Ca = 3 : 1$ und $Ca : Al : Si = 2 : 5 : 5$ ist, so lässt sich der Margarit als



bezeichnen, worin $6R = H^5 Na$ zu sein scheint. Diese Formel ist gleichsam $5H^6 AlO^6$, worin $25H$ durch $Na Ca^2 Si^5$ vertreten sind; sie steht aber zu den Glimmerformeln in keiner Beziehung.

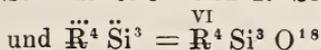
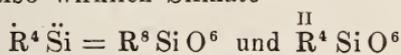
Wenn aber $R : Ca : Al : Si = 2 : 1 : 2 : 2$ sein sollte, so ist



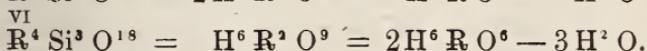
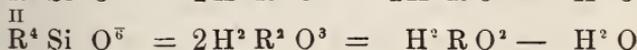
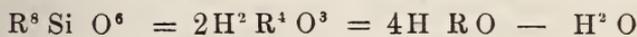
ein weit einfacherer Ausdruck, der $2H^6 AlO^6$ entspricht.

Die solchen Silikaten entsprechende Kieselsäure müsste $H^8 SiO^6$ sein.

Wenn es also wirklich Silikate



gibt, so leiten sie sich besser von Basen als von der Säure ab:



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1866-1867

Band/Volume: [19](#)

Autor(en)/Author(s): Rammelsberg Karl [Carl] Friedrich

Artikel/Article: [Ueber die chemische Constitution der Glimmer. 400-431](#)