

X. *Ueber den pseudomorphen Glimmer von Lomnitz; von Gerhard vom Rath.*

Von den Umwandlungen des Feldspaths ist wohl keine mehr geeignet die Aufmerksamkeit auf sich zu ziehen, als diejenige in Glimmer. Denn da in den alten eruptiven Gebirgsarten Glimmer der fast niemals fehlende Begleiter des Feldspaths ist, so könnte jene Thatsache, dafs der Glimmer zuweilen erweislicher Maafsen aus Feldspath hervorgegangen ist, weitreichende Vermuthungen über die Entstehung jener Gebirgsarten anregen.

Haidinger, welchem wir die Kenntnifs so vieler interessanter pseudomorphischen Processe verdanken, erkannte zuerst unter Feldspath-Krystallen von St. Agnes in Cornwall solche, »in welchen sich als Ausfüllungsmasse ein feinkörnig zusammengesetzter, dem grünlich-grauen Lepidolith ähnlicher Glimmer zeigte.« Blum entdeckte denselben Umwandlungsprocefs an Feldspath-Krystallen von Warmsteinach im Fichtelgebirge.

Die schönsten und überzeugendsten Pseudomorphosen von Glimmer nach Feldspath fand indefs Hr. Brücke aus Berlin im Granit des Riesengebirges zwischen Lomnitz und Hirschberg. G. Rose beschrieb darauf diese merkwürdigen Bildungen, welche sich auf einem jener zahlreichen Gänge von grobkörnigem Granit fanden, welche den normalen Riesengebirgs-Granit durchsetzen und ihrer grofsen Feldspath-Krystalle wegen ausgebeutet werden. Von diesen veränderten Feldspath-Krystallen theilte mir Hr. Brücke bereitwilligst zum Zweck einer Untersuchung mit, welche die chemischen Vorgänge bei dieser Umwandlung aufhellen sollte.

Das äufsere Ansehen der Stücke, welche mir zur Untersuchung dienten, liefsen nicht den mindesten Zweifel darüber bestehen, dafs hier wirklich ein Umwandlungs-Pro-

cels vorlag. Die mehrere Zoll großen Krystalle, gewöhnlich Zwillinge nach dem Bavenoer Gesetze (eine Diagonal-Fläche gemeinsam), waren mit einer mehr oder weniger dicken Rinde eines feinschuppigen, hellgrünen Glimmers bedeckt. Der Beweis, daß hier wirklich eine allmählich fortschreitende Umwandlung vor Augen liegt, wird geliefert durch die Art und Weise, wie die Glimmerdecke in den Feldspathkern übergeht; ferner dadurch, daß bei einzelnen Krystallen der Feldspath verschwunden ist und sie durch und durch nur Glimmer enthalten. Auf den Spaltungsflächen der veränderten Krystalle kann man die Begränzungs-Verhältnisse zwischen dem unveränderten Feldspath, welcher den Kern, und dem Glimmer, welcher die äußere Hülle bildet, vortrefflich untersuchen. Betrachtet man durch die Lupe eine solche Spaltungsfläche, so erkennt man in der Masse des scheinbar ganz frischen und unveränderten Feldspaths doch schon eine große Zahl ganz kleiner, silberglänzender Punkte. Unter allen Krystallen, welche ich besaß, konnte ich keinen finden, der jene silberweißen Punkte nicht zeigte. Geht man von dem Kerne eines solchen Krystalls weiter gegen den Rand, so verändert sich die fleischrothe Farbe in ein schmutziges Grünlichweiß. Man erkennt hier noch keinen deutlichen Glimmer. Die Masse gehorcht hier nicht dem Spaltungsgesetze des innern frischen Kerns. Der glatte glänzende Feldspathbruch wird ganz rauh und uneben, wenn er in diese Zone übergeht. Die Masse ist körnig und zerreiblich und läßt durch die Lupe eine zahllose Menge jener silberglänzenden Punkte erkennen. Diese Zone dringt nicht immer vollkommen parallel mit der äußeren Begränzungsfläche des Krystalls in das Innere ein. Theils erkennbaren Sprüngen und Spalten des Krystalls folgend, theils durch dem Auge nicht sichtbare Auflockerungen der Masse begünstigt, sieht man jene veränderte Zone bald mehr, bald weniger tief in das Innere eindringen. Oft umschließt die veränderte Zone eine vollkommen frische Feldspathpartie, oft hängt eine verwitterte Stelle im Innern des frischen Krystalls nur durch

einen schmalen verwitterten Streifen mit der äusseren Zone zusammen.

So wenig bestimmt die Gränze zwischen der unversehrten Feldspath-Masse und der verwitterten Zone ist, ebenso wenig ist dieses der Fall zwischen diesen letzteren und der die Oberfläche des Krystalls bildenden Glimmerdecke. In die weiche, zerreibliche Masse mengen sich zuerst deutlich erkennbare, doch nur wenige Zehnthelle einer Linie grosse Glimmerblättchen. Mehr nach aussen zu werden sie grösser und zahlreicher, bis endlich ein Haufwerk nach allen Richtungen hin liegender, oft über eine Linie grosser Glimmerblättchen die letzte Zone des Krystalls gänzlich erfüllt. Die Glimmerzone des Krystalls läßt weder unveränderte, noch verwitterte Feldspathmasse erkennen, doch findet man nicht selten kleine Quarzkörnchen zwischen die Glimmerblättchen gelagert. Auch die verwitterte Zone enthält freien Quarz. Man erkennt dies alsbald, wenn man die weiche Masse in der Chalcedonschale zerreibt. Während die Hauptmasse sogleich zerfällt, bleiben einige durch ihre grosse Härte sogleich erkennbare Quarztheilchen zurück.

Den geschilderten Uebergang von dem unverwitterten Feldspathkern durch die verwitterte Zone in die Glimmerdecke zeigen in der Regel jene veränderten Krystalle. Selten und als Ausnahme fehlt indess auch jene mittlere verwitterte Zone, und eine Decke von schönem Glimmer liegt unmittelbar auf dem unveränderten Feldspathkern. Doch auch in diesem Falle zeigt dieser letztere jene silberweissen Schuppen. Ich untersuchte nun von einem und demselben Krystall die drei Zonen. Der fleischrothe, frische Feldspath zeigte glänzende Spaltungsflächen. Beim Glühen verlor er seine Farbe, wurde porcellanweiss, behielt indess seinen blättrigen Bruch. Sein specifisches Gewicht ist 2,544. Im Kolben erhitzt, liefert er nur Spuren von Wasser. Die Zahlen unter *a* und *a'* wurden durch Aufschliessung von 1,6445 und 1,549 Grm. Substanz erhalten. Zu *b* wurden 2,5045 Grm. durch Fluorwasserstoffsäure zersetzt, deren

Dämpfe in das in Wasser angerührte feine Pulver hineingeleitet wurden, *c* ist das Mittel aus jenen Analysen.

	I.				Sauerstoff- mengen.	
	<i>a</i>	<i>a'</i>	<i>b</i>	<i>c</i>		
Kieselsäure	66,80	66,52	—	66,66	—	34,66
Thonerde	18,78		19,01	18,86	8,83	} 8,97
Eisenoxyd	0,49		0,44	0,46	0,14	
Kalkerde	0,32		0,40	0,36	0,10	} 2,85
Magnesia	0,18		0,24	0,21	0,08	
Kali	—		11,12	11,12	1,90	
Natron	—		3,01	3,01	0,77	
Glühverlust	0,50			0,50		
				101,18		

Die Sauerstoffmengen von $\text{R}:\text{R}:\text{Si}$ verhalten sich = 0,99 : 3,10 : 12. Derselbe fleischfarbene Feldspath von Lomnitz wurde vor langer Zeit schon ein Mal von Valentin Rose untersucht. Er fand folgende Zusammensetzung: Kieselsäure 66,75, Thonerde 17,50, Eisenoxyd 1,75, Kalkerde 1,25, Kali 12,00 = 98,25. Es ist zu bemerken, daß Val. Rose sicherlich nicht auf Natron den Feldspath untersucht hat. Der Natron-Gehalt unseres Feldspaths ist bedeutender, als man ihn für den granitischen Feldspath bisher anzunehmen pflegt. Es ist das Verhältniß der Alkalien, wie wir es mehr in dem glasigen Feldspath zu finden gewohnt sind.

Die Substanz der verwitterten Feldspathzone gab im Kolben Wasser. Es war unmöglich, sie ganz rein von allen eingemengten kleinen Glimmerschüppchen zu erhalten. Demselben kann indess kein wesentlicher Einfluß auf das Resultat zugeschrieben werden. Das spezifische Gewicht ist 2,646, schon etwas zu hoch für einen Feldspath. Die Analysen mit kohlensaurem Natron *a* (1,307 Grm.) und mit Fluorwasserstoffsäure *b* (2,229) ausgeführt, ergaben folgende Resultate:

II.					Sauerstoff-
	a.	b.	c.	d.	mengen.
Quarz	66,64	3,23	3,23		
Kieselsäure		—	63,41	65,48	34,00
Thonerde	19,12	20,28	19,70	20,34	9,51
Eisenoxyd	1,37	1,12	1,24	1,32	0,19
Kalkerde	0,61	0,45	0,53	0,54	0,15
Magnesia	0,38	0,21	0,29	0,30	0,12
Kali	—	8,92	8,92	9,21	1,56
Natron	—	2,02	2,02	2,08	0,53
Glühverlust	1,30	—	1,30	1,34	
			100,64	100,61	

d enthält die Zahlen der Analyse *c*, nachdem die 3,23 Proc. Quarz abgezogen, und die übrigen Werthe von Neuem berechnet waren. Es verhalten sich die Sauerstoffmengen $\text{R}:\text{R}:\text{Si} = 0,83:3,42:12$. Als ich die vorstehende Analyse mit kohlensaurem Natron ausgeführt hatte, war ich nicht wenig überrascht, in einem so sehr verwitterten Mineral genau die gleiche Menge Kieselsäure zu finden, wie in dem noch unverwitterten fleischrothen Feldspath. Die abgeschiedene Kieselsäure war vollkommen rein und löste sich in kochender Lösung von kohlensaurem Natron vollständig auf. Die Analyse mit Fluorwasserstoffsäure klärte diesen sonderbaren Umstand auf. Als ich nämlich über den Fluorverbindungen Schwefelsäure abgedampft hatte, löste sich der Rückstand nicht einmal in kochender Salzsäure ganz auf. Es blieben jene 3,23 Proc. der angewandten Menge eines weissen körnigen Pulvers zurück, welches durch die grofse Härte sogleich als Quarz erkannt wurde.

Der Glimmer bildete eine etwa liniendicke Schicht über dem zersetzten Feldspath. Sie bestand aus einem Gewebe nach allen Richtungen hin liegender, eine Linie grofser Glimmerschüppchen. Zwischen denselben fanden sich nicht selten Stecknadelknopf-grofse Quarzkörner, wovon indess der zur Analyse verwandte Glimmer vollständig gereinigt wurde. Er war vollkommen durchsichtig grünlich und wog 2,867. Fluor war in demselben nicht zu entdecken.

Im Kolben gab er Spuren von Wasser. Beim Glühen wird das Mineral braun, behält indefs seine Durchsichtigkeit bei. Die Analyse *a* wurde mit kohlensaurem Natron, *b* mit Fluorwasserstoffsäure ausgeführt: •

III.					
	<i>a.</i>	<i>a'.</i>	<i>b.</i>	<i>c.</i>	Sauerstoffmengen.
Kieselsäure	48,84	49,24	—	49,04	25,46
Thonerde	—		29,01	29,01	9,78
Eisenoxyd	5,47		5,66	5,56	1,67
Kalkerde	0,23		0,11	0,17	0,05
Magnesia	0,76		0,75	0,75	0,29
Kali	—		11,19	11,19	1,90
Natron	—		0,50	0,50	0,13
Wasser	1,16	4,65		1,16	11,45
Glühverlust			4,64	3,49	
				100,87.	2,37

Das Sauerstoffverhältniß von R : R̄ : Sī = 1 : 4,83 : 10,74. Dieser Glimmer hat eine von den gewöhnlichen Kali-Glimmern außerordentlich abweichende Zusammensetzung. Unter allen bisher untersuchten sind nur zwei ihm ähnlich: ein von Rammelsberg untersuchter silberweißer Glimmer von unbekanntem Fundorte, und der von mir analysirte Glimmer, welcher zu Arendal pseudomorph nach Skapolith vorkommt.

Worin der Glühverlust von 3,49 Proc. besteht, vermag ich nicht anzugeben. Ich vermurthe indefs, daß er theils von organischen Stoffen, theils von Wasser herrührt, welches erst bei einer Temperatur fortgeht, welche man bei der Wasserbestimmung nicht anwenden kann. Eine zweite Wasserbestimmung ergab sogar nur 0,89 Proc. Bei jenem ersten Versuche, der den Wassergehalt 1,16 Proc. ergab, hatte ich das Mineral anhaltend bei 100° getrocknet. Die getrocknete Substanz verlor zwischen 100 und 150° Nichts an ihrem Gewichte. Sie wurde nun in den Kolben zur Wasserbestimmung gebracht, und 10 Minuten lang so stark erhitzt, bis das Glas zu erweichen begann; dabei verlor

sie 1,16 Proc. Wasser. Die braun gewordenen Glimmerschüppchen wurden darauf in einem Platintiegel einer so starken Hitze ausgesetzt, wie sie nur eine Berzelius'sche Lampe hervorbringen kann, es verflüchtigten sich während $\frac{1}{4}$ Stunde 2,72. Die so geglühte Masse gab indess, von Neuem dem stärksten Gasgebläse ausgesetzt, nochmals 0,76 Proc. flüchtige Theile. Der Gesamtverlust an flüchtigen Stoffen ergibt sich daraus = 4,64 Proc.

Wir wollen nun versuchen, die Stoffe zu ermitteln und ihre Menge, welche theils eintreten, theils austreten mußten, damit sich der Feldspath durch den Verwitterungszustand hindurch in den Glimmer umwandeln konnte. Schwieriger wird es seyn, diese Umänderung durch chemische Gesetze zu erklären.

Es muß überraschen, daß das specifische Gewicht des Feldspaths, wenn er sich in das Verwitterungs-Product umwandelt, von 2,544 auf 2,646 steigt, während doch die chemische Zusammensetzung sich nicht so sehr bedeutend verändert. Folgende zwei Thatsachen scheinen jene Gewichtserhöhung zu bewirken: der Eintritt von Eisenoxyd und die Ausscheidung jener 3,23 Proc. Kieselsäure, welche nicht mehr in der Mischung des Minerals, sondern als Quarz ausgeschieden sich finden. Der Kieselsäure muß offenbar, wenn sie in der Mischung eines Minerals sich befindet, ein geringeres specifisches Gewicht zukommen, als dasjenige des Quarzes (2,65). So wiegt ja der Oligoklas mit etwa 63 Proc. Kieselsäure 2,63 bis 2,65 (Kersten), während ein Albit mit 68 Proc. Kieselsäure und übrigens ähnlicher chemischer Beschaffenheit nur 2,59 wiegt. Die mehr eintretende Kieselsäure drückt also das Gewicht unter dasjenige des Quarzes hinunter. Denken wir uns aus dem Albit einen Theil der Kieselsäure abgeschieden, aber dem Mineral beigemischt, so würde ohne Zweifel das Gewicht des Gemenges höher ausfallen als 2,59. Ganz dasselbe haben wir nun bei unserem Feldspath.

Es spielen in der Natur eine große Rolle die Quarz-Ausscheidungen und Neubildungen. Diese letzteren finden

wir: in den Organismen der lebendigen und der todtten, in den Formen anderer Mineralien (als Pseudomorphose), in der dem Quarz eigenthümlichen Form, endlich als amorphe Massen. Der verwitterte Feldspath legt vor Augen, woher die ausgeschiedene Kieselsäure stammt. Der Rest der ursprünglichen Bildung und die Neubildung sind hier zufälliger Weise an demselben Orte geblieben. Wäre mehr Lösungs-Mittel vorhanden gewesen, so wäre ohne Zweifel die Kieselsäure nicht schon hier zur Abscheidung gekommen, sondern zu einer jener genannten neuen Bildungen fortgeführt worden.

Wie wurde bei der Verwitterung des Feldspaths eine Quarzausscheidung bewirkt? Auf dieselbe Weise, wie wir künstlich Silicate zersetzen; nur daß bei den Vorgängen in der Natur statt der Chlorwasserstoffsäure gewöhnlich nur Kohlensäure wirkt. Die meteorischen Wässer mit ihrem Gehalte an atmosphärischer Kohlensäure sinken in jenen Gängen grobkörnigen Granits nieder. Die Kohlensäure ergreift die Alkalien, führt sie als Carbonate fort, während die Kieselsäure aus der Mischung austritt. Für die Umänderung der Kieselsäure aus der löslichen Modification (in welcher sie ohne Zweifel ausgeschieden wurde) in die unlösliche (wie wir sie finden) bietet die arsenige Säure ein Analogon dar. Sie geht aus dem löslichen glasartigen Zustand ganz von selbst in den schwerlöslichen krystallinischen Zustand über.

Ueber das Hinzutreten und die Wegführung der basischen Bestandtheile des Feldspaths bei der Verwitterung können wir nur dann ein Urtheil gewinnen, wenn wir die Zahlen der Reihe *d* der Analyse II. direct vergleichbar machen mit den Resultaten der Analyse I. Hierzu bietet uns die Thonerde ein erwünschtes Mittel. Die Annahme, daß die Thonerde in ihrer absoluten Menge unverändert geblieben, ist wahrscheinlich genug, daß wir auf sie unsere weitere Betrachtung stützen können. Die Thonerde ist unter den gewöhnlichen Bestandtheilen der Mineralien derjenige, welcher seinen Ort am wenigsten verändert. Indem

wir die 20,34 Proc. Thonerde der Analyse II, *d* reduciren auf 18,86 (Anal. I) und nach demselben Maafse alle übrigen Bestandtheile, erhalten wir eine Uebersicht über die wahre Zu- oder Abnahme der Stoffe und die Gröfse derselben. Folgendes ist die reducirte Zusammensetzung des verwitterten Feldspaths.

		Fortgeführt.	Zugeführt.
Kieselsäure	60,71	5,95	—
Thonerde	18,86	—	—
Eisenoxyd	1,22	—	0,76
Kalkerde	0,50	?	?
Magnesia	0,28	?	?
Kali	8,54	2,58	—
Natron	1,92	1,09	—
Glühverlust	1,24		0,74
	<u>93,27</u>	<u>9,62</u>	<u>1,50.</u>

Vergleichen wir nun diese Zahlen mit der Feldspath-Zusammensetzung I, so ergibt sich, dafs nur ein Theil der Kieselsäure als Quarz im Gemenge vorhanden seyn konnte, dafs ein anderer Theil durch die Gewässer fortgeführt worden seyn mufs. Fortgeführt sind ferner zum Theil die Alkalien, hinzugeführt ist Eisenoxyd und Wasser oder organische Stoffe.

Das Verhalten der Alkalien verdient hier ein besonderes Interesse, da sie offenbar bei der Glimmerbildung die Hauptrolle spielen. Vom Natron sind $\frac{3}{100}$, vom Kali $\frac{23}{100}$ verschwunden. Der Grund, warum Natron und Kali sich bei geologischen Processen so verschieden verhalten, vermögen wir noch nicht anzugeben. Wir müssen uns begnügen darauf hinzuweisen, dafs es eine durchgehende Regel ist, dafs das Natron viel eher in Lösung übergeht als das Kali und dafs dieses letztere, wenn es sich in Lösung befindet, eine viel gröfsere Neigung zeigt, wieder in feste Verbindung überzugehen, als das Natron. Es wird dieses durch folgende Thatfachen bewiesen: Von Mineralien, welche sich wesentlich nur dadurch unterscheiden, dafs das eine Kali enthält, das andere Natron (Feldspath und Oli-

goklas), verwittert dieses bei weitem eher als das Kali-haltige. Gesteine, welche im frischen und im verwitterten Zustande untersucht worden sind, zeigten in diesem ein Ueberwiegen des Kali über das Natron, im Vergleiche zum frischen Gesteine. Behandelt man ein Gestein mit Säure, so enthält die Lösung das Natron überwiegend, im Vergleiche zum Verhältnisse der beiden Alkalien im ungelösten Rückstand. Das Natron tritt bei mineralischen Neubildungen niemals ein, sehr oft indeß das Kali. Gewiß existirt auf Erden mehr Kali in fester Form als wie in Lösung. Betrachten wir aber das Weltmeer, so gewinnen wir die Ueberzeugung, daß das gelöste Natron bei weitem mehr beträgt, als das an feste Form in Mineralien gebundene.

Der geringe Gehalt von Kalkerde und Magnesia ist bei der Verwitterung nicht wesentlich verändert worden. Für das Eintreten des Eisenoxys in die Silicat-Mischung eine Erklärung durch das Experiment zu geben, ist in neuerer Zeit G. Bischof gelungen ¹⁾. Indem derselbe kieselsaures Natron über Eisenoxydhydrat kochte, bildete sich kieselsaures Eisenoxyd. In ähnlicher Weise können wir uns die Zersetzung des Feldspaths denken. Kohlensaures Eisenoxydul, der gewöhnliche Bestandtheil der Gewässer, schlug sich in Berührung mit atmosphärischer Luft als Eisenoxydhydrat nieder. Diefß wirkte auf das kieselsaure Alkali des Feldspaths ein. Kieselsaures Eisenoxyd trat in die Mischung ein, indem eine entsprechende Menge Alkali austrat. Bei der Umwandlung des Skapolith in Epidot ²⁾ treten in das Eisen-arme Mineral 15 Proc. Eisenoxyd ein.

Reduciren wir die Zusammensetzung des Glimmers gerade so, wie wir es mit dem verwitterten Feldspath gethan haben unter der Annahme, daß die absolute Menge der Thonerde unverändert geblieben sey, so ergibt sich:

1) S. Verhandlungen des naturhistorischen Vereins Bd. XII, S. 308.

2) S. diese Annalen Bd. XC No. 10, S. 307.

		Fortgeführt.	Zugeführt.
Kieselsäure	31,89	34,77	—
Thonerde	18,86	—	—
Eisenoxyd	3,61	—	3,15
Kalkerde	0,11	?	?
Magnesia	0,48	?	?
Kali	7,27	2,85	—
Natron	0,32	2,69	—
Wasser u. Glühverlust	2,26		1,76
	<u>65,55</u>	<u>41,31</u>	<u>4,91</u>

Während der Feldspath bis zur Stufe der Verwitterung noch nicht ganz 7 Proc. verloren hatte, verschwanden bis zur Glimmerbildung 34,5 Proc. (wenn wir nämlich die hinzugeführten Theile Eisenoxyd und Wasser gegen gleiche Theile, welche austraten, aufheben). Die Veränderungen im Kalk- und Magnesia-Gehalte möchten auch hier wieder als unwesentlich zu vernachlässigen seyn. Im Uebrigen sehen wir, daß die Zusammensetzung des Glimmers durch dieselben Vorgänge sich müsse gebildet haben; nur sind sie weit mehr fortgeschritten. Die chemische Zusammensetzung, wie die äußere Erscheinung des untersuchten Handstücks, beweist, daß der verwitterte Feldspath eine Zwischenstufe bei der Glimmerbildung ist.

Die Sauerstoffzahlen des Glimmers Analyse III, erlauben nicht eine natürliche Formel aufzustellen. Der Ausdruck $(K, Mg, Ca, Na^3)Si + (Al, Fe)Si^2$ würde allerdings der Zusammensetzung entsprechen, doch können so unmöglich die Stoffe geordnet seyn, da die schwachen Basen nicht auf einer höheren Sättigungsstufe stehen können, als die starken. Wie aber auch die Ordnung der Stoffe im Glimmer seyn möge, so ist gewiß, daß er kein neutrales Thonerde-Silicat, wie der Feldspath $(AlSi^3)$, enthalten könne. Das zweite Glied der Feldspath-Formel $AlSi^3$ konnten wir auf jener ersten Stufe der Verwitterung als ungestört betrachten; hier aber hat sich Alles ganz und gar verändert.

Der gewöhnliche Zersetzungs-Proceß des Feldpaths

— die Kaolinbildung — bietet eine ähnliche Erscheinung dar. Es verschwindet hierbei bekanntlich nicht nur das Kali-Silicat, sondern auch der gröfsere Theil ($\frac{1}{2}\frac{3}{7}$) der Kieselsäure des Thonerde-Silicats. Forchhammer hat allerdings die Existenz eines Kali-Silicats von der Zusammensetzung $\text{K}^3\ddot{\text{Si}}^8$ dargethan. Dieses existirt aber im Feldspath nicht. Es bleibt also unbegreiflich, wie aus 3 Atomen Feldspath jenes saure Silicat ausgezogen werden sollte.

Die chemischen Vorgänge, welche die secundäre Glimmerbildung begleiteten, mögen wohl bei fortgesetzter Forschung sich enthüllen. Doch genügen, wie ich glaube, diese Vorgänge nicht zur Erklärung der Pseudomorphosen mit Austausch von Bestandtheilen. Ohne Zweifel haben auch die Krystallisationskräfte einen Antheil bei der allmählichen Neubildung.

Folgendes ist die der vollständigen Erklärung noch bedürftige Thatsache, welche uns die Bildung des Glimmers aus Feldspath darbietet: Eine mineralische Substanz von bestimmter Form und Mischung geht durch einen Zwischenzustand — eine Masse ohne Form und bestimmte Zusammensetzung — in ein neues Mineral über mit gesetzmässiger aber neuen Form und Mischung.

Oben wurde bereits erwähnt, dafs unser neugebildeter Glimmer kaum ein Analogon unter den bisher untersuchten Glimmer-Varietäten habe. Es ist darum besonders merkwürdig, dafs gerade der aus Wernerit neugebildete Glimmer ¹⁾ eine grofse Aehnlichkeit mit dem Feldspath-Glimmer besitzt. Wie wir aus den Zahlen auf der vorigen Seite unmittelbar die bei der Bildung des Glimmers aus Feldspath ab- und zugeführten Stoffen und ihre Menge überblicken konnten, so ergeben sich aus den folgenden Zahlen dieselben Verhältnisse für die Glimmerbildung aus Wernerit. 1) ist die muthmafsliche ursprüngliche Zusammensetzung des Wernerits ($\text{R}^3\ddot{\text{Si}}^2 + 2\text{R}\ddot{\text{Si}}$), 2) ist die gefundene Zusammensetzung des neugebildeten Glimmers, 3) die unter

1) S. diese Annalen Bd. XC, No. 10, S. 288.

der Annahme, die Thonerde sey bei der Umwandlung unverändert geblieben, reducirte Mischung desselben.

	1.	2.	3.	Fortgeführte Stoffe.	Zugeführte Stoffe.
Kieselsäure	49,5	50,55	49,13	—	—
Thonerde	27,5	28,29	27,5	—	—
Eisenoxyd	—	5,50	5,34	—	5,34
Kalkerde	15,0	2,43	2,36	12,64	—
Magnesia	—	0,41	0,39	—	0,39
Kali	—	7,62	7,41	—	7,41
Natron	8,0	1,26	1,22	6,78	—
Wasser	—	3,91	3,80	—	3,80
	100,	99,97	97,15	19,42	16,94.

Vergleichen wir diese Zahlen mit den entsprechenden des Feldspath-Glimmers, so müssen wir erstaunen, wie aus so verschiedenen ursprünglichen Mineralien dieselbe Neubildung hervorgehe. Wie verschieden müssen die Vorgänge gewesen seyn, welche die Umwandlung des Feldspaths bewirkten, und diejenigen, welche den Glimmer aus Wernerit bildeten. In der That, die Bildung des Glimmers aus so vielen und so verschiedenartigen Mineralien — Andalusit, Beryll, Cordierit, Cyanit, Feldspath, Hornblende, Nephelin, Turmalin, Wernerit — scheinen zu beweisen, dafs sie in einer gewissen Hinsicht unabhängig von der Zusammensetzung des ursprünglichen Minerals sey.

Wir verdanken G. Bischof die chemische Kenntnifs eines aus Feldspath entstandenen Glimmers von Finbo ¹⁾).

Dieser Glimmer stimmt in seiner Zusammensetzung vorzüglich wegen des hohen Kieselsäure-Gehalts nicht sonderlich mit dem pseudomorphen Glimmer von Lomnitz überein; so dafs es scheint, als ob der aus Feldspath entstehende Glimmer eine veränderliche Zusammensetzung haben könne. Jener Glimmer von Finbo enthielt 6 Procent weniger Kali, dafür aber 6 Proc. Kieselsäure mehr. Thonerde + Eisenoxyd betragen 33 Proc., davon kamen $\frac{2}{3}$ auf die

1) Verhandlungen des naturhistorischen Vereins für Rheinl. und Westph. Bd. XII, S. 315.

Thonerde, $\frac{2}{3}$ auf das Eisenoxyd. Das Sauerstoffverhältniß $R:R(\text{Al}, \text{Fe}):Si$ ist gleich 1,74:13,24:28,65 oder $= 1:7,6:16,5$; es ist durchaus unähnlich irgend einem der Verhältnisse, welche den Rammelsberg'schen Glimmerformeln entsprechen ¹⁾

Wenn im Eingange dieses Aufsatzes gesagt wurde, daß die Umwandlung des Feldspaths in Glimmer Licht auf die Entstehung des Granits selbst zu werfen scheinen könnte, so wollen wir, von allem Andern abgesehen, nur des Umstandes Erwähnung thun, daß der Granit in weiter Umgebung von Lomnitz durchaus keinen hellen Kali-Glimmer, sondern nur schwarzen Magnesia-Glimmer enthält.

XI. *Ueber das Aequivalent des Antimons;* *von R. Schneider.*

Das Aequivalent des Antimons ist (im Jahre 1818) von Berzelius ²⁾ bestimmt worden. Er oxydirte eine gewogene Menge metallischen Antimons durch Salpetersäure, dampfte ab und glühte den Rückstand im Platintiegel; dabei fand er, daß 100 Theile Antimon 124,8 Theile antimonsaures Antimonoxyd bilden. Hieraus ergab sich das Aequivalent des Antimons zu 1612,9, (oder zu nahe 129 für $H=1$) — eine Zahl, die bis jetzt unverändert beibehalten worden ist.

Es verdient bemerkt zu werden, daß Berzelius ³⁾ in einer früheren Arbeit (über die Oxyde des Antimons, 1812) bei der Verwandlung von Antimon in antimonsaures Antimonoxyd nach derselben Methode Zahlen erhielt, die

1) S. Rammelsberg 4. Suppl. z. Handwörterbuch d. Min. S. 77.

2) Schweigg. Journ. 22, 69.

3) Ebendasselbst 6, 144.