2. Ueber lamellare Verwachsung zweier Feldspath-Species.

Von Herrn D. Gerhard in Bonn.

Im vorigen Jahre machte Breithaupt*) eine Reihe von Beobachtungen bekannt, nach welchen es sich als gewiss resp. wahrscheinlich herausstellt, dass bisher als einfache Mineralien betrachtete Feldspathe aus zwei regelmässig mit einander verwachsenen Feldspathspecies zusammengesetzt sind. Er nimmt einen Isomorphismus (resp. Homoiomorphismus) dieser Species an und bedauert, dass keine Analysen vorhanden seien, welche über die Natur derselben Aufschluss geben könnten. Dies veranlasst mich zur Mittheilung der Resultate einer von mir über denselben Gegenstand angestellten Untersuchung, welche hanptsächlich die Ermittelung der chemischen Zusammensetzung der mit einander verwachsenen Feldspathe bezweckte. Letzteres ist mir indess nur bei dem Perthit**) vollständig gelungen. Dass dieses Mineral aus zwei lamellar mit einander verwachsenen Feldspathen, einem orthoklastischen und einem triklinischen, besteht, ergiebt sich schon aus einer oberflächlichen Betrachtung desselben. Die beiden Feldspathe sind durch ihre verschiedene Farbe (roth und weiss) sehr leicht von einander zu unterscheiden. Die rothen Lamellen zeigen den bekannten Gold-Reflex des Sonnensteins, welcher, wie von Th. Scheerer zuerst bemerkt wurde, von eingewachsenen Eisenglanztäfelchen herrührt. Sie sind vollkommen glatt und ebenflächig und geben, da sie stärker ausgebildet sind als die weissen, dem Ganzen seine orthoklastische Form. Die weissen lassen dagegen ganz deutlich die den triklinischen Feldspathen eigenthümliche Zwillingsstreifung parallel

*) Berg- und Hüttenmännische Zeitung. Jahrgang 20, No. 8.

**) Der Perthit findet sich in grossen Spaltungsstücken in einem euritartigen Gestein, welches in der Nähe der Stadt Bathurst bei Perth in Canada ansteht.

der Kante $\frac{P}{M}$ erkennen.*) Das Gesetz der Verwachsung ersieht man aus der verschiedenen Spiegelung der Lamellen. Hält man ein gutes Spaltungsstück so, dass die Axe a auf den Beschauer gerichtet ist und die Axe b eine horizontale Lage hat, so spiegeln nur die rothen Lamellen; lässt man nun die Axe b sich ein wenig nach Rechts neigen, so spiegeln nur die weissen Lamellen. Bei ersteren steht daher P rechtwinklig gegen M, während es bei letzteren gegen M von Rechts nach Links geneigt ist.

Die beiden Feldspathe haben demgemäss die Axe c gemeinsam und um dieselbe sind ihre Flächen ganz analog gruppirt. Es steht dies im Widerspruch mit der Angabe Breithaupt's, dass dieselben c gemeinsam haben und die Flächen x in eine Ebene fallen. Wäre dies der Fall, so müssten beide Feldspathe triklinisch sein, was offenbar nicht der Fall ist. —

Was die nähere Bestimmung des triklinischen Feldspaths betrifft, so macht es die Analyse des Perthit von Hunt:

		Ox.
Kieselsäure	66,44	35,2
Thonerde	18,35	8,51
Eisenoxyd	1,00	0,33
Kalk	0,67	0,19
Magnesia	0,24	0,10
Kali	6,37	1,08
Natron	5,56	1,43
Glühverlust	0,40	
	99,03	

wegen ihres bedeutenden Natrongehalts wahrscheinlich, dass derselbe Albit sei. Um darüber Gewissheit zu haben, führte ich eine Trennung der Lamellen zum Zweck der Analyse in der Art aus, dass ich das Mineral in einem Stahlmörser zu kleinen Stückchen zerschlug und aus diesen mit einer feinen Pincette die rothen und weissen Körnchen gesondert auslas. Eine mehrwöchentliche mühsame Arbeit war zur Trennung einer hinrei-

*) Vgl. G. v. Rath: Ein Beitrag zur Kenntniss der Trachyte des Siebengebirges Bonn 1861. (S. 13. Anm.)

chenden Quantität (c. c. 2 Grm.) von jeder Substanz erforderlich. Ich erhielt die rothen und weissen Theile in ziemlicher Reinheit; indess war eine ganz vollständige Scheidung derselben nicht möglich.

Bevor ich zur Analyse selbst schritt, bestimmte ich das specifische Gewicht sowohl des Perthits als auch seiner getrennten Bestandtheile (Wassertemperatur = 18 Grad C.). Ich erhielt folgende Zahlen:

1)	Spec. Gewicht des Perthit	2,601
2)	„ „ der rothen Lamellen	2,570
3)	„ „ der weissen	2,6143

Von den beiden letzten Zahlen stimmt die erste sehr gut überein mit dem spec. Gew. des Adulars vom St. Gotthardt (2,575 nach Abich), die zweite mit dem zweier durchsichtiger Albite (2,624 und 2,64 nach G. Rose).

Die Analyse *) ergab folgende Resultate:

I.

Zusammensetzung des Perthit.

		Ox.
Kieselsäure	65,827	34,87
Thonerde	18,45	8,65
Eisenoxyd	1,72	0,516
Kalk	Spuren	
Kali	8,54	1,45
Natron	5,06	1,31
Glühverlust	0,32	
	99,917	

*) Da es hauptsächlich auf eine genaue Bestimmung der Alkalien ankam, so wandte ich zum Aufschliessen Fluorammonium an, welches mir hierzu am geeignetsten schien und sich auch als solches bewährte. Da dasselbe im Handel fast nie rein vorkommt, und auch das von mir nach der von H. Rose angegebenen Methode dargestellte Salz beim Glühen auf dem Platinblech einen Rückstand hinterliess, so stellte ich mir dasselbe auf die Weise dar, dass ich Flusssäuredämpfe direkt auf gepulvertes in einer Platinschale befindliches kohlensaures Ammoniak einwirken liess. Ich erhielt so in kurzer Zeit eine grosse Quantität vollkommen reines Fluorammonium. Das Aufschliessen von alkalihaltigen Silicaten durch Fluorammonium hat wesentliche Vorzüge, auf die ich hier nicht näher eingehen kann. — Die Kieselsäure wurde in besondern Portionen durch Aufschliessen mit kohlensaurem Kali-Natron bestimmt.

II.

Zusammensetzung der rothen Lamellen.

		Ox.
Kieselsäure	65,36	34,60
Thonerde	18,27	8,56
Eisenoxyd	1,90	0,57
Kalk	Spuren	—
Kali	12,16	2,10
Natron	2,25	0,58
	99,94	

III.

Zusammensetzung der weissen Lamellen.

		Ox.
Kieselsäure	67,23	35,62
Thonerde	18,52	8,68
Eisenoxyd	1,47	0,44
Kalk	Spuren	—
Kali	3,34	0,57
Natron	8,50	2,60
	299,0	

Die Sauerstoffmengen in den starken und schwachen Basen und in der Kieselsäure verhalten sich (wenn man das Eisenoxyd, welches grösstentheils in der Form von ausgeschiedenen Eisenglanz-Blättchen vorhanden ist, unberücksichtigt lässt) wie die Zahlen:

I. 0,96 : 3 : 12,09
II. 0,94 : 3 : 12,49
III. 0,96 : 3 : 12,09

Wenn wir den Natrongehalt der Analyse II und den Kaligehalt der Analyse III auf Rechnung der unvollständigen Trennung der Lamellen schreiben, so entsprechen die rothen Lamellen einem Feldspath von der Formel: $\dot{K}\,\dddot{Si}^3 + \dddot{Al}\,\dddot{Si}^3$, die weissen einem Feldspath von der Formel: $\dot{Na}\,\dddot{Si}^3 + \dddot{Al}\,\dddot{Si}^3$.

Der Perthit ist demgemäss nichts Anderes als ein Gemenge von Orthoklas und Albit und besteht nach einer Berechnung

aus Analyse I aus ungefähr 54 Theilen Orthoklas und 46 Theilen Albit.

Was die übrigen Feldspathe betrifft, an denen ich eine der des Perthits ähnliche Verwachsung beobachtete, so ist bei diesen wegen der Feinheit und des geringen Färbungs-Unterschiedes der Lamellen eine Trennung und Bestimmung der Zusammensetzung der miteinander verwachsenen Feldspathe nicht möglich. Indess ist es für einige derselben kaum zweifelhaft, dass es wiederum Orthoklas und Albit sind.

Dahin gehört z. B.:

1) Der Schlesische Feldspath von Hirschberg, Lomnitz u. a. O., welcher durch die bekannte Aufwachsung von ganz durchsichtigen Albit-Krystallen auf den Säulenflächen ausgezeichnet ist. Dass dieser Aufwachsung eine lamellare Verwachsung zu Grunde liege, erkennt man schon beim Betrachten eines Spaltungsstückes mit der Loupe, noch besser aber unter dem Mikroskop. Die Albitlamellen sind sehr fein und glänzend, lassen sich jedoch von dem durch Eisenoxyd gelb gefärbten Orthoklas leicht unterscheiden. Sie gehen wie beim Perthit der Querfläche parallel und sind besonders deutlich auf der Spaltungsfläche M zu erkennen. Das Auftreten der Lamellen beweist die Richtigkeit der früher von G. Rose (Pogg. Ann. Bd. 80. S. 124.) über die Entstehung der aufgewachsenen Albite aufgestellten Ansicht: „Man möchte glauben, der Feldspath sei ursprünglich ein inniges Gemenge von reinem Feldspath mit Albit gewesen, letzterer aber allmälig von den Gewässern ausgezogen worden und auf der Oberfläche wieder abgesetzt. Dass dies noch nicht vollständig geschehen sei, beweist die Analyse des Feldspaths von Awdeeff, welche 5,06 Proc. Natron ergiebt.“

2) Die Krystalle des glasigen Feldspaths aus den Trachyten des Siebengebirges. Dieselben zeigen alle eine lamellare Struktur, besonders die bekannten Krystalle vom Drachenfels und von der Perlenhardt. Die Lamellen des einen Feldspaths sind glasartig und durchsichtig, die des andern mehr trübe und milchweiss. Erstere herrschen der Masse nach bedeutend vor. Bei letzteren ist eine Zwillingsstreifung nicht wahrzunehmen und dies könnte es zweifelhaft machen, ob die beiden mit einander verwachsenen Species hier Orthoklas und Albit seien. Indess wird dies schon durch die verschiedene Verwitterbarkeit der Lamellen wahrscheinlich. Diese ist ersichtlich an den Stellen

des Trachyts, wo Feldspath-Krystalle gesessen haben. Sehr häufig, besonders bei dem Trachyt der Perlenhardt, ziehen sich über diese Stellen feine Mangandendriten hin, welche genau den Albit-Lamellen entsprechen. Dass natronreiche Mineralien bei sonst homologer Zusammensetzung mit kalireichen leichter verwittern als letztere, bewährt sich stets. Dies steht ja auch im Einklange mit den ausgezogenen Albiten des Lomnitzer Feldspathes.

Die Analysen, welche von diesen Feldspathen vorhanden sind, lassen auch keine andere Annahme zu. Von diesen will ich nur folgende anführen:

1) vom Drachenfels. Lewinstein.
2) vom Drachenfels. Rammelsberg.
3) von der Perlenhardt. Lewinstein.

	1.	Ox.	2.	Ox.	3.	Ox.
Kieselsäure	65,59	34,04	65,87	34,19	65,26	33,87
Thonerde	16,45	7,68	18,53	8,65	17,62	8,23
Eisenoxyd	1,58	0,47	Spur	—	0,91	0,27
Kalk	0,97	0,28	0,95	0,27	1,05	0,30
Magnesia	0,93	0,37	0,39	0,16	0,35	0,14
Kali	12,84	2,18	10,32	1,75	11,79	2,00
Natron	2,04	0,53	3,42	0,88	2,49	0,64
Glühverlust	—	—	0,44	—	—	—
	100,40		99,92		99,47	

Das Sauerstoff-Verhältniss ist in:

1) 1,24 : 3 : 12,53
2) 1,06 : 3 : 11,86
3) 1,09 : 3 : 11,95

Hiernach genügen diese Feldspathe der Formel $\dot{R}\dddot{Si}^3 + \dddot{R}\dddot{Si}^3$. Eine solche Formel haben von den Feldspathen aber nur der Orthoklas und der Albit.

Es erklärt sich daraus der Natrongehalt der Analysen. Eine weitere Bestätigung ist das spec. Gewicht des Drachenfelser Feldspaths, welches nach Lewinstein 2,60 ist, also höher als es bei reinen Kalifeldspathen vorkommt. Dagegen stimmt dasselbe sehr genau überein mit dem des Perthits (2,601).

3) Der Adular vom St. Gotthardt.

Während manche Krystalle ganz durchsichtig, ziehen sich durch andere hier und da ganz feine weisse Lamellen parallel der Querfläche hin, wodurch die vollständige Durchsichtigkeit aufgehoben wird. Noch andere Adulare von St. Gotthardt, welche vorzugsweise mit Desmin bedeckt sind, zeigen eigenthümlich zerfressene Flächen. Die durch die Verwitterung gebildeten Vertiefungen haben im Allgemeinen eine lamellare Form und die Richtung parallel der Querfläche. Dem entsprechen die Analysen von Vauquelin, Berthier, Abich und Awdeeff, von denen die beiden ersten kein Natron, die beiden letzten dagegen 1,01 und 1,44 Procent Natron ergeben.

4) Die durch das Auftreten der Querfläche bekannten Krystalle von der Insel Elba. Sie verhalten sich grade wie die vorigen, nur treten die weissen Lamellen häufiger auf. Zuweilen findet sich bei den Elbaer Feldspathen auf M und (jedoch selten) auf P aufgewachsener Albit.

5) Die Feldspathkrystalle von Mursinsk in Sibirien, von denen sich schöne Exemplare sowohl in der Freiberger Sammlung als in der des Fürsten Lobkowitz zu Bilin finden. Die Lamellen haben ziemlich das Ansehen der unter 2 beschriebenen, sind aber stärker ausgebildet. Manche Stücke zeigen die merkwürdige Erscheinung, dass die Lamellen des einen Feldspaths fast ganz durch den Einfluss der Gewässer ausgezogen sind und nur ein skeletartiges Gebilde von Orthoklas zurückgeblieben ist. In andern, der Wirkung der Gewässer weniger ausgesetzt gewesenen Stücken sind dagegen noch beide Feldspathe vorhanden. Dass wir es auch hier mit einer Verwachsung von Orthoklas und Albit zu thun haben, dafür spricht die Bildung der auf den Hirschberger Feldspathen aufgewachsenen Albite, welche den Beweis für die im Verhältniss zu anderen Feldspathen grosse Löslichkeit des Albits liefert.

6) Grosse Feldspath-Krystalle von Schaitanka bei Mursinsk, welche mit Turmalin und Rauchtopas zusammen auftreten. Albit bedeckt hier die Flächen M und zieht sich in Lamellen in's Innere der Krystalle hinein, so dass genau die Zeichnung, wie sie der Perthit zeigt, entsteht.

7) Die grossen Feldspath-Zwillinge von Zwiesel zeigen eine der eben beschriebenen ganz ähnliche Verwachsung von Feldspath mit Albit.

Von andern Feldspathen, an denen eine der bis jetzt beschriebenen ganz analoge lamellare Verwachsung zweier Species auftritt und wo dieselben daher auch wahrscheinlich Orthoklas und Albit sind, will ich noch folgende anführen:

8) Orthoklastischer Feldspath aus der Delaware-County in Pensylvanien, in der kleinen Sammlung zu Poppelsdorf. Es ist ein Bruchstück, welches irrthümlich als Albit bezeichnet ist. Die Orthoklas-Lamellen, welche vollkommen glatt sind, und die Hauptmasse bilden, sind im Allgemeinen farblos und durchsichtig. Nur an einigen Stellen zeigen sie ganz die rothe Farbe der entsprechenden Lamellen des Perthits. Die zahlreich auftretenden dünneren Albit-Lamellen haben den Glanz und die Spiegelung der Albit-Lamellen des Perthits und sind besonders durch die mit blossem Auge deutlich zu erkennende Zwillingsstreifung ausgezeichnet. Merkwürdigerweise gehen dieselben nicht, wie dies bei allen anderen angeführten Feldspathen der Fall ist, der Querfläche, sondern einer Säulenfläche (T) parallel.

Von demselben Fundorte kommt auch der bekannte Sonnenstein — Perthit, der ebenfalls eine Verwachsung von Orthoklas und Albit zu sein scheint und mit dem Perthit selbst die grösste Aehnlichkeit hat.

9) Ein ausgebildeter Feldspath-Krystall aus Grönland, welcher sich in der Freiberger Sammlung befindet und daselbst als Perthit bezeichnet ist. Die Lamellen der beiden Feldspathe sind hier fast eben so schön und gross, wie beim Perthit doch ist ihre Färbung von der des Perthits verschieden.

10) Albit vom Rabenstein bei Zwiesel. Bei den bis jetzt betrachteten Feldspathen waren die Orthoklaslamellen die stärkeren und gaben dem Ganzen eine monoklinische Form, während hier die Albitlamellen vorherrschen und das Ganze eine entschieden triklinische Form hat. Die Lamellen stimmen in Beziehung auf Farbe und Glanz vollkommen mit denen des Drachenfelser Feldspaths überein. Nur sind hier die Albitlamellen bedeutend stärker und zeigen die Zwillingsstreifung eben so deutlich wie die des Perthits.

Die Breithaupt'schen Beobachtungen und die eben mitgetheilten zeigen, dass das Vorkommen einer lamellaren Verwachsung von je zwei Feldspathspecies ein sehr verbreitetes ist und ich bin überzeugt, dass sich dasselbe noch bei Feldspathen von vielen andern Fundorten wieder finden wird.

Jeder Feldspath dieser Art scheint mir ein Beleg für die Unrichtigkeit der jetzt fast allgemein verbreiteten Ansicht über die chemische Constitution der Feldspathe zu sein. Man giebt nämlich im Allgemeinen den Feldspathen die Formel: $\dot{R}\,\ddot{S}i^3 + \dddot{R}\,\dot{S}i^3$ und nimmt an, dass für $\dot{R}$ Kali, Natron, Kalk, oder je zwei dieser Basen, oder auch alle drei zugleich eintreten könnten. Diese Annahme hat aber schon wegen der grossen Verschiedenheit des Kali- und Natron-Feldspaths iu Beziehung auf ihre Krystallform etwas Unnatürliches. Es müsste nach derselben da, wo Kali und Natron zugleich in Feldspathen auftreten, ein dem Verhältniss dieser Bestandtheile zu einander entsprechender Uebergang in der Krystallform stattfinden, welcher doch in Wirklichkeit nicht vorkommt. Viel natürlicher und durch das Vorhergehende theilweise bewiesen scheint mir daher die Annahme, dass, wo Kali und Natron zugleich in Feldspathen auftreten, dieselben stets in Verbindung mit Thonerde und Kieselsäure als Kali- resp. Natron-Feldspath vorhanden sind. Auf dieselbe Weise könnte man den Kalkgehalt der Feldspathe erklären. Doch will ich auf diesen Gegenstand hier nicht weiter eingehen, sondern mir denselben für eine spätere ausführlichere Behandlung vorbehalten. Schliesslich will ich nur noch bemerken, dass es nicht unwahrscheinlich ist, dass sich eine der bei den Feldspathen beobachteten analoge Verwachsung oder ein Gemenge zweier Species auch bei andern Mineralien wiederfindet. Es hängt damit vielleicht die Schwierigkeit oder Unmöglichkeit der Aufstellung einer rationalen Formel für viele Mineralien zusammen.

	Seite
Spirifer sulcatus	599
— trapezoidalis	609
Spirifera sulcata	599
Steinsalz, blaues von Stassfurt	4
Stilbit	441
Stigmaria ficoides	555
Streptelasma europaeum	593
Stromboli, Ansichten von	696
Strophodus angustissimus	310
Talksilikate	104
Tentaculites ornatus	600
Terebratula nucula	599
— vulgaris	309
Terebratulina gracilis	768
Thamnastraea silesiaca	309
Theca sp.	609
Trappgesteine	682
Traversellit	105
Turbonilla nodulifera	310
Turnerit	445
Turritella obsoleta	310
— sexlineata	767
Venus ventricosa	309
Vesuvian	105
Wollin, geognostische Beschaffenheit	6
Zinkbergwerk bei Torre la Vega	5

Druckfehler.

Bd. XIV. S. 154. Z. 16 v. u. statt 299,0 liess 99,06.
- - - Z. 17 v. u. statt 2,60 liess 2,20.

Druck von J. F. Starcke in Berlin.

Juno, 19, 1868

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1861-1862

Band/Volume: 14

Autor(en)/Author(s): Gerhard D.

Artikel/Article: Ueber lamellare Verwachsung zweier Feldspath-Species. 151-159