

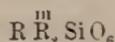
dargestellten Säuren wirklich die in ihnen enthaltenen sind. Im Falle des Albit z. B. sollte, wenn die Zersetzung bei sehr niedriger Temperatur möglich wäre, zunächst  $H_4Si_3O_8$  entstehen; TSCHERMAK nimmt aber an, daß die Säure  $H_2Si_3O_7$  ist, obwohl das Hydrat, welchem annähernd<sup>1</sup> diese Zusammensetzung zukommt, bei 73—76° erhalten ist. Wenn übrigens die aus Natrolith bei 19° dargestellte Säure wirklich die Zusammensetzung  $Si(OH)_4$  hat und bei 9° beständig ist, muß der der Trocknungskurve bei 9° entsprechende Knickpunkt bei Einhaltung gleich langer Wägungsintervalle wie bei 19° m. E. nicht undeutlicher, sondern deutlicher werden als bei 19° — wenn er wirklich existiert. Letzteres scheint mir aber durch die TSCHERMAK'schen Versuche nicht hinreichend sicher festgestellt. Erst wenn diese Bedenken beseitigt sind, wird man vielleicht daran gehen können, die empirische Formel durch eine Konstitutions- oder gar Strukturformel zu ersetzen.

### Ueber das Alumosilikat $K_2Al_2SiO_6$ .

Von Z. Weyberg.

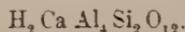
Mit 1 Textfigur.

Unser Kenntnis der Silikate

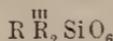


ist nicht besonders vollkommen.

Im Jahre 1862 gab RAMMELSBURG<sup>2</sup> die Formel des Margarits  $RAl_2SiO_6$ , nämlich



Im Jahre 1871 schloß TSCHERMAK<sup>3</sup> aus den Analysen der Pyroxene, daß diese Minerale Ferro- und Magniumverbindungen des Typus



enthalten.

Später, im Jahre 1879, dehnte DOELTER<sup>4</sup> diese Annahme weiter aus, und im Jahre 1884 publizierte er<sup>5</sup> seine experimentellen

<sup>1</sup> Bei der großen Polymerisationsfähigkeit, die der Kieselsäure zugeschrieben wird, scheint mir auch jetzt noch die Entstehung eines Hydrates  $Si_3O_{12}H_4$ , das dem gefundenen Knickpunkt noch etwas näher liegen würde als das von TSCHERMAK angenommene  $Si_3O_7H_2$ , nicht ausgeschlossen. Bei den nicht ganz gleich günstigen Trocknungsbedingungen für die oberflächlichen und die tieferen Teile desselben Präparates mögen auch leicht beide und noch andere entstehen.

<sup>2</sup> Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1862. 14. p. 431.

<sup>3</sup> Min.-petr. Mitt. 1871. p. 30.

<sup>4</sup> Min.-petr. Mitt. 1879. p. 193.

<sup>5</sup> N. Jahrb. f. Min. etc. 1884. 2. p. 51.

Untersuchungen über die Schmelzen verschiedener Mischungen von der Zusammensetzung  $R R_2SiO_6$ . Solche Schmelzen erstarrten bei DOELTER'S Versuchen als kristallinische Aggregate pyroxenartiger Individuen ohne oder fast ohne Glasbasis.

In demselben Jahre 1884 entdeckte LORENZEN<sup>1</sup> den Prismatin von der Zusammensetzung  $MgAl_2SiO_6$ , und zwei Jahre später beschrieb und benannte SAUER<sup>2</sup> das neue Mineral Korneupin von derselben Zusammensetzung wie Prismatin.

Im Jahre 1887 erhielt GORGEU<sup>3</sup> beim Zusammenschmelzen von Kaolin mit einem großen Überschusse von Soda und Potasche die Alumosilikate  $Na_2Al_2SiO_6$  und  $K_2Al_2SiO_6$ .

Dann publizierte im Jahre 1898 MOROZEWICZ<sup>4</sup> seine experimentellen Studien über die Entstehung der Mineralien im Magma; in diesen Arbeiten erhielt er synthetische Pyroxene, welche große Quantitäten der Verbindungen des Typus  $R R_2SiO_6$  enthielten.

Endlich im Jahre 1901 behauptete VERNADSKY<sup>5</sup> in seiner theoretischen Abhandlung über den Bau der Alumosilikate, daß die Gruppe  $R R_2SiO_6$  den Kern einer ganzen Reihe von Alumosilikaten bildet.

Beim Studium der sich in den alkalischen Schmelzen bildenden Alumosilikate nahm ich natürlich Rücksicht auch auf die Silikate des besprochenen Typus. Ich suchte vollständig reine Alumo-, Ferri- und Chromosilikate dieses Typus mit verschiedenen Basen darzustellen, und zwar in der Weise, daß es leicht möglich ist, zu jeder Zeit eine große Quantität des gewünschten Silikats zu den Versuchen über die Substitution und zu anderen chemischen Operationen zu erhalten. Vor allem bemühte ich mich, die alkalischen Alumosilikate des in Rede stehenden Typus in besserem Zustande als GORGEU zu gewinnen, denn die Produkte dieses Autors sind, wie es seine Analysen zeigen, von einer schwankenden Zusammensetzung, obwohl die Molekularverhältnisse in GORGEU'S Verbindungen nahezu = 1 sind. Die Alumosilikate dieses Autors, die von ihm in einem großen Überschusse von alkalischen Carbonaten erhalten wurden, mußten meiner Vermutung nach schon ein wenig zersetzt sein: je höher die Temperatur des Versuches war, desto weniger Kieselerde enthielt das Produkt. Meine Vermutung gründe ich noch darauf, daß GORGEU'S Produkte, wie der Autor sagt, außer Silber (sie wurden in silbernen Tiegeln dargestellt) noch Wasser und Kohlendioxyd enthielten; sie zogen

<sup>1</sup> Meddel. Grönl. Kjöbenhavn. 1884. 7. 20.

<sup>2</sup> Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 38. p. 705.

<sup>3</sup> Ann. d. ch. ph. Serie VI. 10. p. 145.

<sup>4</sup> Min.-petr. Mitt. 1898. 18.

<sup>5</sup> Zeitschr. f. Kristallographie. 1901. 34. p. 37.

$H_2O$  und  $CO_2$  nicht nur aus den Lösungen, sondern sogar auch aus der Atmosphäre an.

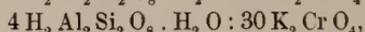
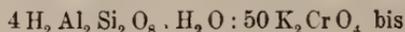
Anfangs suchte ich GORGEU's Versuche zu wiederholen, ich erhielt aber keine befriedigenden Resultate, und die Produkte waren sehr schlecht kristallisiert, nicht homogen und trugen deutliche Spuren von Zersetzung. Dabei erwiesen sie sich als so wenig konstant, daß sie sich sogar durch Einwirkung von kaltem Wasser veränderten. Die Methode von GORGEU ist demnach absolut nicht geeignet zur Gewinnung von alkalischen Silikaten  $RA_2SiO_6$  in einer solchen Form, daß sie zu weiteren chemischen Studien brauchbar wären.

Die Versuche einer unmittelbaren Synthese waren ebenfalls ohne Erfolg. Erst bei dem Schmelzen des Kaolins mit einem in seiner Schmelztemperatur sich zersetzenden Salze, das dabei freies alkalisches Oxyd ausschied, gelang es mir, das Silikat  $K_2Al_2SiO_6$  in einer stabilen Form und in guten Kristallen zu erhalten.

Ich benützte nämlich die Methode der Schmelzung des Kaolins mit Kaliumchromat im PERROT'schen Ofen oder in einer vollen Flamme des stärksten Teclu-Brenners abends und in der Nacht, wo der Gasdruck am stärksten ist, und ich bedeckte den Tiegel mit einer Tonmuffe. Im PERROT'schen Ofen bedeckte ich den Platintiegel, der die Mischungen  $H_2Al_2Si_2O_8 \cdot H_2O + n K_2CrO_4$  enthielt, mit einem Porzellandeckel, unwickelte ihn mit Asbestpapier und stellte ihn in den Tontiegel, den ich dann mit Quarzsand bis zum Rande füllte.

Bei einer niedrigeren Temperatur als diejenige, die unter den oben beschriebenen Umständen erhalten wurde, erhält man  $K_2Al_2Si_2O_8$  statt  $K_2Al_2SiO_6$ .

Kaolin und Kaliumchromat nahm ich in Verhältnissen von



d. h. von 3 g Kaolin auf 30 g  $K_2CrO_4$  bis 5 g Kaolin auf 30 g  $K_2CrO_4$ . Die Dauer des Prozesses von 10—12 Stunden war von der Zeit des Beginns der Versuche abhängig. 10 Stunden lang wurde die Masse in der Zeit des hohen, 12 Stunden in der des niedrigen Gasdruckes in Fluß erhalten.

Bei diesen Versuchen entstehen Massen, die schwer aus dem Tiegel heranzunehmen sind; die innere Oberfläche und die Deckel der Tiegel sind mit einer festen Kruste von  $Cr_2O_3$ -Kriställchen überzogen.

Die Schmelzen geben mit Wasser eine alkalische Lösung, die entweder gar nicht oder doch nur sehr schwach mit Säuren aufbraust, viele zusammengebackene Klumpen von  $Cr_2O_3$ , graue, flockige, amorphe Massen und eine kleine Menge eines gräulich-grünen Pulvers. Diese Mischung dekantierte ich erst bis zur Ent-

färbung des Waschwassers, d. h. bis zur Beseitigung vom unzersetzten Chromat, dann brachte ich das Unlösliche auf ein Papierfilter und trocknete es an der Luft bei gewöhnlicher Temperatur. Den getrockneten Niederschlag trieb ich durch ein Sieb von 0,15 mm Maschenweite. Das gröbere warf ich fort, das feinere schlämte ich in einem Trichter des NÖBL'schen Apparats. Dadurch erhielt ich von jedem Versuch gegen 1 g Pulver, das bloß aus den Kriställchen von  $K_2Al_2SiO_6$  und von  $Cr_2O_3$  bestand. Ich suchte das  $K_2Al_2SiO_6$  mit Methylenjodid oder Bromoform zu reinigen, aber umsonst; die Kriställchen von  $K_2Al_2SiO_6$  sind mit sehr feinen Kriställchen von  $Cr_2O_3$  in verschiedenem Maße verwachsen und durchwachsen. Bei der allmählichen Verdünnung der schweren Flüssigkeit erhielt ich sehr kleine Fraktionen, die immer schwächer grün gefärbt waren, ich konnte aber keine vollständig frei von Chromoxyd erhalten.



Fig. 1.

Diese Pulver enthalten 78,45 % bis 78,13 %  $K_2Al_2SiO_6$  und 21,55 % bis 21,87 %  $Cr_2O_3$ .

Das Alumosilikat bildet schöne farblose und durchsichtige reguläre Oktaeder (Fig. 1), gegen 0,12 mm in der Richtung der vierzähligen Achsen messend. Unter dem Mikroskop machen sie den Eindruck eines durchaus frischen, unzersetzten Körpers ohne Trübungen und Abrundungen. Diese Oktaeder sind in Canada-balsam sehr schwer sichtbar, gut sichtbar sind sie dagegen im Wasser, Glycerin oder Amylalkohol. Optisch sind sie vollständig isotrop. Sie bilden spinellartige Zwillinge, aber recht selten. Die Individuen sind meistenteils zu Aggregaten vereinigt, viel seltener kommen einzelne freie Individuen vor. Hin und wieder finden sich vollständig einschlußfreie Kristalle, größtenteils sind sie voll Inklusionen von rhomboedrischen Blättchen von  $Cr_2O_3$  oder äußerlich damit verwachsen. Die Kristalle  $K_2Al_2SiO_6$  zersetzen sich

leicht in verdünnten Säuren, wobei sie eine farblose und durchsichtige Lösung und einen schönen seidenglänzenden, unlöslichen Rückstand von  $Cr_2O_3$  geben.

Ihre procentuale Zusammensetzung zeigt folgende Analyse:

	1.	2.	3.	4.
SiO <sub>2</sub> . . .	24,26	4016	1,06	23,51
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . .	38,46	3963	1,00	39,78
K <sub>2</sub> O . . .	35,10	3722 250 } 3972	1,05	36,71
CaO . . .	1,97			
MgO . . .	Spur			100,00
	<hr/> 99,79			

1. gefunden, 2. Molekularzahlen, 3. Molekularverhältnisse, 4. berechnet nach der Formel  $K_2Al_2SiO_6$ .

Kalk und Magnesia kommen von den Verunreinigungen des Kaliumchromats, welches das hiesige Laboratorium besaß.

Das auf dem beschriebenen Wege erhaltene Alumosilikat  $K_2Al_2SiO_6$  unterscheidet sich von GORGEU's Produkten dadurch, daß es vollständig frisch ist und weder Wasser noch Kohlendioxyd anzieht. Einige 4 Jahre alte Proben, die der freien Luft ausgesetzt waren, zeigten nach dem Glühen keinen Verlust.

Zweifellos wäre die Abwesenheit von Einschlüssen von  $Cr_2O_3$  oder irgendwelchen anderen Körpern recht erwünscht, bis jetzt kennt man aber keine Methode, einschlußfreie Kristalle  $K_2Al_2SiO_6$  mit den oben besprochenen Eigenschaften herzustellen. Das kristallinische Chromoxyd ist auch in Säuren vollständig unzersetzbar, und nach den Untersuchungen THUGUTT's über Korund wirken irgendwelche Lösungen kaum darauf ein. Ich glaubte daher, daß der in dieser Form erhaltene Körper zu Versuchen auf nassem Wege geeignet sein würde.

Salze der Säure  $H_2Al_2SiO_6$  mit anderen Basen konnte ich bis jetzt nicht erhalten.

Warschau. Universität.  
Mineralogisches Laboratorium.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: [1908](#)

Autor(en)/Author(s): Weyberg Z.

Artikel/Article: [Ueber das Alumosilikat K, A1, SiO6 . 326-330](#)